

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد ﷺ، خاتم الأنبياء والمرسلين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

فإن المركز الوطني لتطوير المناهج ووزارة التربية والتعليم يضعان بين أيديكم كتاب العلوم للصف السابع الأساسي، وفق الإطار العام والخاص للعلوم ومعاييرها ومؤشرات أدائها، وقد روعي في تأليف وحداته العشر للفصلين الدراسيين أن يكون مناسباً للمستوى المعرفي والنهائي للطلبة، ومتضمناً فروع العلوم الأساسية الآتية: الفيزياء، والكيمياء، والعلوم الحياتية، وعلوم الأرض والبيئة.

بُني الكتاب بمنهجية متسلسلة؛ إذ بدأت الوحدة الدراسية بتجربة استهلاكية، وتحديد مشروعات الوحدة ذات العلاقة بتاريخ العلم، والمهن، والتقنية، وتوظيف المواقع الإلكترونية في البحث. وشُفَعَتْ بصورة افتتاحية؛ لمساعدة المعلم على تهيئة أذهان الطلبة بمناقشة مضمونها؛ بغية التوصل إلى أبرز موضوعاتها، وتكوين فكرة عامة لديهم عنها. وتضمنت الوحدة دروساً تُعنى ببناء المهارات العملية والعلمية؛ بتفعيل التجارب والتطبيقات الخاصة في تعليم العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات STEM أو ربطها مع العلوم الإنسانية STEAM؛ بنهج تكاملي يهدف إلى تعزيز التنمية المستدامة وترسيخ نتائج التعلم من خلال توظيف المفاهيم العابرة للمواد الدراسية، التي تتمثل في مجموعة من المعارف والمهارات والاتجاهات؛ لفهم العلوم وإدراكها بطريقة ميسرة، وبأسلوب تعلم شائق.

وعُزِّزَت الوحدة الدراسية بمادة علمية بهدف الإغناء والتوسع في المعارف التي تضمنتها تلك الوحدة؛ ثم اختتمت الوحدة الدراسية بطائفة أسئلة هادفة ذات مستويات متنوعة من التفكير؛ لتقويم تحصيل الطلبة، إضافة إلى فقرات تقييمية أخرى تسهم في إعدادهم للاختبارات الدولية.

وحرص الكتاب على أن يكون للمتعلم الدور الأساسي في عملية تعلمه ممارسةً وتطبيقاً؛ وذلك بأداء التجارب العملية والبحث والاستقصاء بمراحله المختلفة، وتحت إشراف معلمه بصفته ميسراً وقائداً لعملية التعلم. لذا رافقت الكتاب كراسةٌ للتجارب والأنشطة شملت كلاً من الملاحظة، وطرح الأسئلة، وصياغة التنبؤات واختبارها، وجمع البيانات ورصدها، واقتراح التفسيرات؛ لتمكين تعلم الطلبة ومراعاة أنماط تعلمهم وربطه بالحياة؛ ليكون التعلم منتجاً وذو معنى.

واختتم الكتاب بمسرد لأبرز المصطلحات والمفاهيم التي درسها الطلبة، مرتبة ألفبائياً؛ ليسهل وصول الطلبة إليها. وإننا إذ نضع هذا الجهد العلمي الرصين بين أيديكم لندعوكم أن تحققوا - بمشيئة الله تعالى - النتائج المرجوة منه؛ إسهاماً في تربية الناشئة تربية علمية سليمة، مؤملين تلقى ملاحظاتكم البناءة.

المؤلفون

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

أبحثُ في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

التاريخ: أصمّم عرضاً تقديمياً؛ لعرض جهود العلماء الجيولوجيين في فهم التأريخ الجيولوجي للأرض.

المهن: أبحثُ عن مهنة الجيولوجي، وأحدّد مجالات عمله، وأهمّية دوره في المجتمع.

التقنية: أصمّم مقطعاً جيولوجياً يحتوي على أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية من البيئة المحيطة.

تاريخ الأرض



أبحثُ في المواقع الإلكترونية عن أهمّية وجود الأحافير في الصخور الرسوبية، وكيف ساعدت على معرفة تاريخ الأرض.

الفكرة العامة:

ترشدنا الطبقات الصخرية إلى تاريخ الأرض على مرّ السنين.

الدرس الأول: العمر النسبي والعمر المطلق للصخور الرسوبية
الفكرة الرئيسة:

تحديد العمر النسبي والعمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية.

الدرس الثاني: سلّم الزمن الجيولوجي
الفكرة الرئيسة:

يمثل سلّم الزمن الجيولوجي تاريخ الأرض أفضل تمثيل.

الدرس الثالث: موارد الأرض
الفكرة الرئيسة:

تتوزع الموارد المعدنية في قشرة الأرض بنسب متفاوتة.

أقرأ الصورة



تشكّل الصخور والمعادن لبنات البناء الأساسية للقشرة الأرضية، والأساس لكل أنواع الحياة، ويتمثل ذلك في أشكال الصخور وألوانها وقساوتها المختلفة، إذ إنّ الجيولوجي يستطيع أن يرى تفاصيل لا يراها غيره، من تاريخ الأرض المُفعم بالحركة والأحداث. ما أهمية دراسة الصخور في معرفة تاريخ الأرض؟

نَمْذَجَةُ الطَّبَقَاتِ الرُّسُوبِيَّةِ فِي الطَّبِيعَةِ

الموادُّ والأدواتُ: حوضٌ بلاستيكيٌّ شفافٌ، وماءٌ، ورمْلٌ خشنٌ وناعمٌ، وقطْعُ صخريَّةٍ صغيرةٍ الحجم، وحصَى.

إرشاداتُ السلامة: أحرْزْ من الحوافِ الحادَّةِ للقطْعِ الصخريَّةِ.

خطواتُ العمل:

1. **ألاحظُ** اختلافَ أحجامِ حبيباتِ الرَّمْلِ والقطْعِ الصخريَّةِ والحصَى.
 2. **أجربُ:** أضعُ بلطفٍ في الحوضِ البلاستيكيِّ القطْعَ الصخريَّةَ، والرمْلَ الناعمَ، والحصَى، والرمْلَ الخشنَ فوقَ بعضها بعضًا على الترتيبِ.
 3. أملأُ الحوضَ البلاستيكيَّ بالماءِ.
 4. **ألاحظُ** ترتيبَ الطبقاتِ التي قمتُ بترسيبِها.
 5. أرْتبُ بالتسلسلِ أسماءَ الطبقاتِ من الأسفلِ إلى الأعلى.
- التفكيرُ الناقدُ: أحدِّدْ عمرَ طبقةِ الرَّمْلِ الناعمِ نسبةً إلى عمرِ طبقةِ القطْعِ الصخريَّةِ.

العمر النسبي للصخور الرسوبية

Relative age of Sedimentary Rocks

درست سابقاً أنّ الصخور الرسوبية تكونت نتيجة تراكم حبيبات صخرية صلبة غير متماسكة ووجدت في ما مضى، ومن بقايا الكائنات الحية وهياكلها وأصدافها، أو نتيجة ترسيب الأملاح من محاليلها.

وتتراكم الطبقات في الطبيعة فوق بعضها؛ لتكون تعاقبات طبقية (Stratigraphy Successions).

كما في الشكل (1).

مبادئ التأريخ النسبي

توصل العلماء إلى تقدير أعمار الصخور والأحداث الجيولوجية الماضية بترتيبها بحسب حدوثها، وذلك من خلال المبادئ الآتية:

الفكرة الرئيسة:

تحديد العمر النسبي والعمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية.

نتائج التعلم:

- أحدّد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسياً.
- أقرّن عمر التابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية التي أعرفها.
- أتعرف عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور.

المفاهيم والمصطلحات:

تعاقبات طبقية

Stratigraphy Successions

العمر المطلق

Absolute Age

المضاهاة

Correlation

المضاهاة الصخرية

Lithocorrelation

المضاهاة الأحفورية

Biocorrelation

الشكل (1): صخور رسوبية على شكل تعاقبات طبقية.

مبدأ تعاقب الطبقات

وضع هذا المبدأ العالم ستينو (Steno) ويتلخص مبدأ التعاقب الطبقي هذا في أن كل طبقة رسوبية تكون أحدث من الطبقة التي أسفلها وأقدم من الطبقة التي تعلوها. ويُعد هذا المبدأ حجر الأساس في تحديد العمر النسبي للصخور، كما هو موضح في الشكل (2).

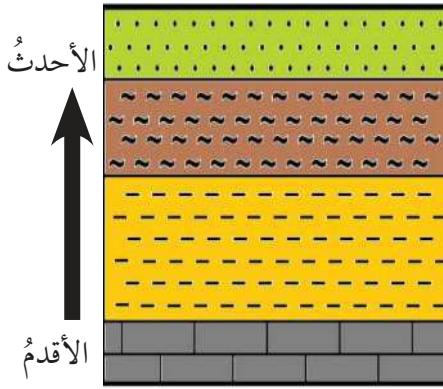
مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة

وجد العالم سميث (Smith) أن لكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تميزه عن سواه من الأزمنة، ووضع بذلك مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة؛ فأصبح من الممكن إيجاد العمر النسبي للصخور ومضاهاتها من قارة إلى أخرى، وتُعرف المضاهاة (Correlation) بأنها مطابقة الطبقات الصخرية في المناطق المختلفة من سطح الأرض، من حيث نوع صخورها وعمرها. وهناك نوعان من المضاهاة:

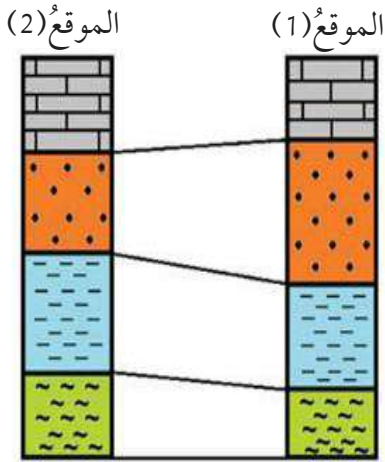
المضاهاة الصخرية (Lithocorrelation): مضاهاة لطبقات صخرية عبر مسافات قريبة بالاعتماد على نوع الصخر، ويوضح الشكل (3) أن الطبقات الصخرية في الموقع (1) مكونة من طبقات تشبه في نوعها الطبقات في الموقع (2).

المضاهاة الأحفورية (Biocorrelation): تعتمد على التشابه بين الأحافير في الطبقات الصخرية، مثال ذلك:

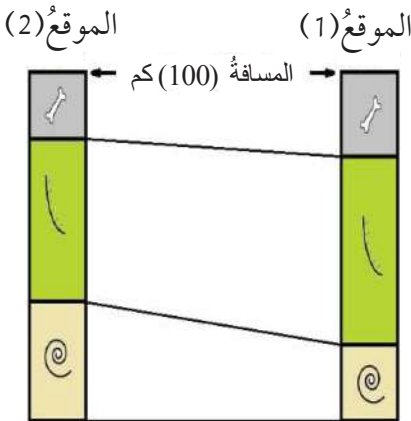
حين تكون الأحافير في طبقة صخرية في موقع ما مشابهة للأحافير في طبقة صخرية في موقع آخر، فإن عمر الطبقة الصخرية في الموقع الأول يساوي عمر الطبقة الصخرية في الموقع الثاني؛ أي تضاهيها، كما في الشكل (4).



الشكل (2): مبدأ تعاقب الطبقات



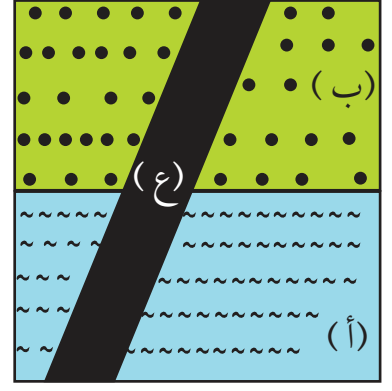
الشكل (3): مضاهاة صخرية



الشكل (4): مضاهاة أحفورية

مبدأ القاطع والمقاطع

يبيّن الشكل (5) تَعاقُباتٍ لصخورٍ رسوبيّةٍ (أ، ب) يقطعُها اندفاعٌ ناريٌّ (ع)، فكيفَ نرتّبُ العلاقاتَ بينَ هذه الأحداثِ الجيولوجيّةِ؟ نلاحظُ أنَّ القاطِعَ (ع) يقطعُ طبقتيّ الصخرِ الرسوبيّةِ (أ، ب) ومن هنا فإنّه يكونُ أحدثَ عمراً منهما. وهذا يُعرَفُ بمبدأِ القاطعِ والمقاطعِ. ألاحظُ الشكلَ (6) الذي يمثّلُ اندفاعاً نارياً يقطعُ صخوراً أخرى.



الشكل (5): مبدأ القاطع والمقاطع

✓ **أتحقّق:** ما المقصودُ بمبدأِ القاطعِ والمقاطعِ؟

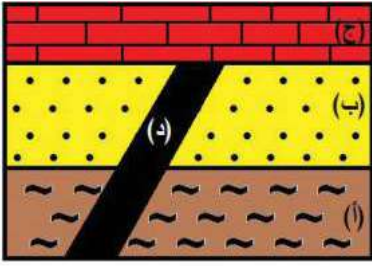


الشكل (6): اندفاعٌ ناريٌّ يقطعُ صخوراً أخرى.

العمر المطلق Absolute Age

الرّبط مع الكيمياء

يُمكنُ الاستعانةُ بعدّةِ عناصرٍ كيميائيّةٍ من أجلِ تحديدِ العمرِ المطلقِ للصخور، مثل: البوتاسيوم، والآرغون واليورانيوم والرصاص والروبيديوم.



الشكل (7): تعاقبات لصخور رسوبيّة (أ، ب، ج) يقطعها صخرٌ ناريٌّ (د).

تعرفتُ أنّ تحديدَ العمرِ النسبيّ للصخورِ يعتمدُ على موقعِ تكوّنِ الصخورِ، أهو في الأسفلِ (الأقدم) أم في الأعلى (الأحدث)، أمّا **العمرُ المطلقُ** (Absolute Age) فهو تحديدُ عمرِ الصخورِ أو الأحداثِ الجيولوجيّةِ بالسّنينَ برقمٍ محدّدٍ. ويوضّحُ الشكلُ (7) تعاقباتٍ لطبقاتِ الصخورِ الرسوبيّةِ (أ، ب، ج) فإذا علمتُ أنّ عمرَ اندفاعِ الصخرِ الناريّ (د) يساوي (50 مليون سنة) فإنّ عمرَ الطبقاتِ (أ، ب) أكبرُ من (50 مليون سنة) لأنّه قد حدثَ لهما ترسيبٌ قبلَ اندفاعِ الصخرِ الناريّ (د)؛ في حين أنّ عمرَ الطبقةِ (ج) أصغرُ من (50 مليون سنة) لأنّها ترسّبتْ بعدَ اندفاعِ الصخرِ الناريّ (د).

✓ **أتحقّق:** أوضّحُ المقصودَ بالعمرِ المطلقِ.

تجربة

تحويلُ الأعمارِ النسبيّةِ للصخورِ الرسوبيّةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ

الموادُّ والأدوات: لوحٌ بولسترين، ومِقَصٌّ، وصمغٌ أو غراءٌ، وأقلامٌ ملوّنةٌ.

إرشاداتُ السلامة: أحذِرْ عندَ التعاملِ معِ المِقَصِّ والغراءِ.

خطواتُ العمل:

1. **أعملُ نموذجًا:** أحضِرْ لوحَ بولسترينٍ (60cm × 30cm) بسماكةٍ (5cm) أمثلُ بهما طبقاتٍ من الصخورِ الرسوبيّةِ، فيمثلُ أحدهما الطبقةَ (أ) والآخرُ يمثّلُ الطبقةَ (ب).
2. أثبتُ الطبقتينِ فوقَ بعضِهما باستعمالِ الصمغِ أو الغراءِ.

3. أرسمُ خطًّا عريضًا على أحدِ جوانبِ الطبقةِ الأولى (أ) بحيثُ ينتهي الخطُّ عندَ نهايتها، مُفترِّضًا أنّ هذا الخطُّ يمثّلُ قاطعًا لأحدِ الصخورِ الناريّةِ وعمره يساوي (150 مليون سنة).

4. **أتوقّع** مُستعينًا بالعمرِ المطلقِ للقاطعِ أعمارَ طبقتيّ الصخورِ الرسوبيّةِ (أ) و(ب). **التحليل:**

1. **أستنتجُ** كيفَ يمكنُ الاستعانةُ بالأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ في تحويلِ الأعمارِ النسبيّةِ للصخورِ الرسوبيّةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.
2. **أفسّرُ** أهميّةَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ.

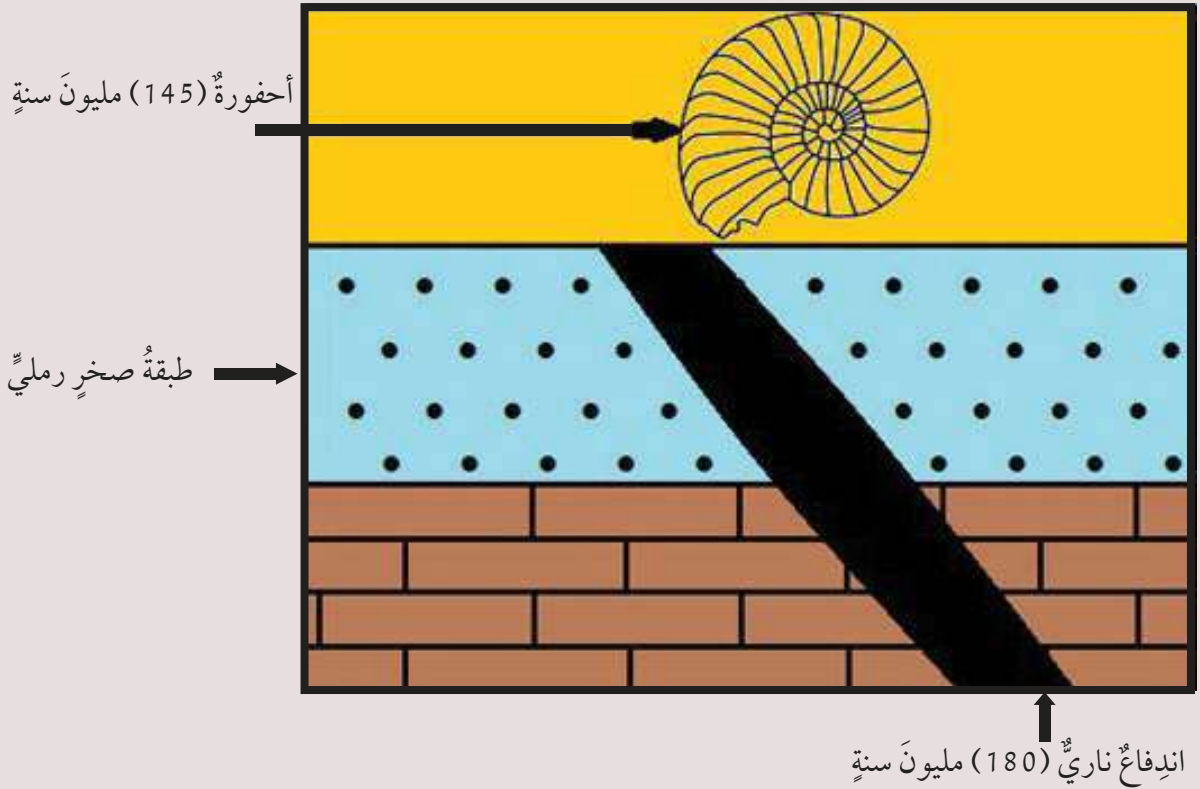
مراجعة الدرس

1. أوضّح الفرق بين العمر النسبي، والعمر المطلق؟
2. أستدل: إذا كنت أبحث عن صخور رسوبية يقطعها اندفاع ناري في منطقة سكني، فهل أعتقد أنني سأجدها؟ أعلّل إجابتي.
3. **أعمل نموذجاً** يمثل مبدأ القاطع والمقطوع.
4. التفكير الناقد: لماذا يُعدّ التأريخ المطلق أكثر دقة من التأريخ النسبي؟



تطبيق الرياضيات

أحسب العمر المطلق لطبقة الصخر الرملي في هذا التعاقب الطبقي.



أسس تقسيم سَلَمِ الزَّمنِ الجيولوجيِّ

The Foundations of Dividing the Geological Time Scale

بدأ تقسيم الزَّمنِ الجيولوجيِّ منذ نشأة الأرض حتى الآن، أي قبل ما يقارب (4.6 بليون سنة)، إلى وحدات زمنية جيولوجية على شكل سَلَمِ زَمَنِ جيولوجيٍّ من الأقدم إلى الأحدث، وقُسِّمَ الزَّمنُ الجيولوجيُّ بحسبِ العمرِ النسبيِّ إلى دهور، وأحقاب، وعصور، وعهود، وأعمار؛ على الترتيب اعتماداً على الأحداث الجيولوجية التي أثرت في القشرة الأرضية والكائنات الحية التي سادت في كلِّ وحدة زمنية، وفي أعمار الصخور. يمثل الجدول (1) سَلَمُ الزَّمنِ الجيولوجيِّ.

Eon (دَهْر)	Era (عُصْب)	Period (عَصْر)		Epoch (عَهْدٌ)	Age (العَمْرُ)	
Phanerozoic (الحَيَاةُ الظَّاهِرَةُ)	Cenozoic (عُصْبُ الحَيَاةِ الْحَدِيثِ)	Quaternary الرَّابِعِيُّ		Miocene الهولوسين	1.5 m.y	
				Pleistocene البليستوسين		
		Tertiary الثَّلَاثِيُّ	Neogene النيوجين	Pliocene البليوسين		23 m.y
				Holocene الميوسين		
			Paleogene الباليوجين	Oligocene الأوليغوسين		
				Eocene الإيوسين		
				Paleocene الباليوسين		
		Mesozoic (عُصْبُ الحَيَاةِ الْوَسْطَى)	Cretaceous الكريتاسيُّ			65 m.y
	Jurassic الجوراسيُّ					
	Triassic الترياسيُّ					
	Paleozoic (عُصْبُ الحَيَاةِ الْقَدِيمَةِ)	Permian البيرمي		250 m.y		
		Carboniferous الكربوني	Pennsylvanian البنسلفاني			
			Mississippian الميسيسيبي			
		Devonian الديفوني				
		Silurian السليلوري				
		Ordovician الأوردوفيشي				
		Cambrian الكامبري				
		Precambrian (مَاقَبْلُ الكَامْبَرِيِّ)	Proterozoic البروتروزوي		540 m.y	
	Archean الآرعي		2500 m.y			
	Hadean الهادي		3800 m. y			
					4600m.y	

الفكرة الرئيسة:

معرفة تاريخ الأرض من خلال سَلَمِ الزَّمنِ الجيولوجيِّ.

نتائج التعلم:

- أوضح تطوّل أعمار الصخور في الزَّمن.
- أبني بالرَّسم سَلَمُ الزَّمنِ الجيولوجيِّ لمنطقة ما بدراسة العلاقات النسبية لصخورها.
- أدرس سَلَمًا جيولوجيًا لمنطقة من دراسة العلاقات النسبية لصخورها.

المفاهيم والمصطلحات:

سَلَمُ الزَّمنِ الجيولوجيِّ
Geological Time Scale

✓ **أتحقّق** أوضح المقصود بسَلَمِ الزَّمنِ الجيولوجيِّ؟

الجدول (1): سَلَمُ الزَّمنِ الجيولوجيِّ

بناءً سُلّم الزمن الجيولوجي

يُعدُّ سُلّم الزمن الجيولوجي (Geological Time Scale) سجلاً صخرياً للأرض يُظهرُ تاريخها الطويل ويوضحه. وبسبب تعاقب كثير من الأحداث الجيولوجية على سطح الأرض؛ فإنه لا توجد منطقة من سطح الأرض يكتمل فيها التتابع الصخري الرسوبي ويضمُّ جميع الأعمار الجيولوجية من دون انقطاع. درس العلماء الأحداث الجيولوجية من خلال التتابعات الصخرية في مناطق متعددة من سطح الأرض، وعملوا مقاطع عمودية جيولوجية للصخور في تلك المناطق؛ ثمَّ عملوا مضاهاةً بينها وتجميع الأعمدة الجيولوجية وتركيبها واستكمال بعضها بعضاً لسدِّ الثغرات في المناطق المختلفة؛ ممَّا أدى إلى وضع عمود طبقي افتراضي طويل يضمُّ أقدم الصخور في أسفله وأحدثها في الأعلى.

تجربة

أحداث في تاريخ الأرض

المواد والأدوات: ورق مقوى، وأقلام تخطيط، وكتب علمية، ومصادر إلكترونية.

إرشادات السلامة: أحرص على نظافة المكان في أثناء العمل.

خطوات العمل:

1. اتَّبِع: اكتب على الورق المقوى الحقب الجيولوجية بحسب سُلّم الزمن الجيولوجي.

2. أبحث في الكتب العلمية أو المصادر الإلكترونية

عن أهم الأحداث المميّزة لكل حقبة في الأردن.
3. أسجِّل البيانات: اكتب أهم الأحداث التي حدثت في تاريخ الأرض لكل حقبة جيولوجية.
4. أصنّف لوحة جدارية أُبين من خلالها سُلّم الزمن الجيولوجي الذي توصلت إليه.

التحليل:

1. أوضِّح السبب والنتيجة لانقراض بعض الكائنات الحية وظهور كائنات أخرى في تاريخ الأرض.

2. استنتج أهمية الأحداث لكل عصر.

مراجعة الدرس

1. **أصف** الطريقة التي بُني بها سُلّم الزمن الجيولوجي؟
2. **أصوغ فرضيتي**: مازال التعديل جارياً على سُلّم الزمن الجيولوجي حتى وقتنا الحاضر. أصوغ فرضية حول ما أتوقع أن يكتشفه الباحثون من أحداثٍ أخرى في تاريخ الأرض.
3. **أقارن** بين وحدات العهد، والعصر، والعمر، في سُلّم الزمن الجيولوجي.
4. التفكير الناقد: ما أهمية ترتيب الأحداث الجيولوجية على شكل سُلّم زمن جيولوجي؟



تطبيق الرياضيات

- أحسب نسبة زمن ما قبل الكامبري من تاريخ الأرض، مُستعيناً بالجدول الآتي:

دهر	حقب	عمر
الحياة الظاهرة	الحياة الحديثة	65 مليون سنة
	الحياة المتوسطة	250 مليون سنة
	الحياة القديمة	540 مليون سنة
ما قبل الكامبري		4600 مليون سنة

- أَسْتَعِينُ بالجدول (1) سُلّم الزمن الجيولوجي؛ ثم أحدد أكبر الحقب عمراً في سُلّم الزمن الجيولوجي، مُبيناً نسبتها في تاريخ الأرض؟

الموارد المعدنية Mineral Resources

تُعرف الموارد المعدنية بأنها موارد ثمينة تكوّنت على الأرض أو داخلها، ويمكنُ استخلاصها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية، وهي غير متجددة، وقابلة للاستنزاف وكميتها في الطبيعة محدودة؛ بسبب استهلاك الدول الصناعية والدول النامية المتزايد لهذه الموارد، بالإضافة إلى الازدياد الكبير في عدد السكان؛ مما يضاعف الحاجة إليها؛ لذا لا بد من استدامتها وتدوير ما استُخرج منها، مثل تدوير الحديد من خلال صهره وتشكيله للاستفادة منه في أغراض متعددة.

أمثلة على الموارد المعدنية

معدن الهيماتيت الذي يُستخلص منه الحديد، ويوجد في الأردن في مغارة وردة بمنطقة عجلون. ومن أشهر الدول المُنتجة للحديد: البرازيل، والولايات المتحدة الأمريكية. ألاحظ الشكل (8) الذي يُبين معدن الهيماتيت.



الشكل (8): معدن الهيماتيت

الفكرة الرئيسة:

تتوزع الموارد المعدنية في قشرة الأرض بنسب متفاوتة.

نتائج التعلم:

- أوضح أهمية الموارد المعدنية في التنمية من أمثلة محلية أو عالمية.
- أربط بين عدد السكان ونمط الاستهلاك من جهة وبين استنزاف الموارد المعدنية من جهة أخرى.
- أناقش حلولاً لتدارك الاستنزاف.
- أتعرف إلى الغلاف المائي.
- أتعرف إلى أشكال الماء على الأرض.
- أستنتج تدوير الماء في الطبيعة والقوى التي تحركها.
- أستنتج أن الأرض فريدة في احتواء كميات كبيرة من الماء السائل.

المفاهيم والمصطلحات:

التنمية المستدامة

Sustainable Development

دورة الماء في الطبيعة

Water Cycle in Nature

التبخر Evaporation

التكاثف Condensation

► الشَّكْلُ (9): معدنُ الملاكيتِ الذي يُستخدَمُ في الصناعاتِ الكهربائيَّةِ، خاصَّةً صناعةَ الأسلاكِ الكهربائيَّةِ.



معدنُ الملاكيتِ الذي يُستخلَصُ منه النحاسُ، ويوجدُ في الأردنِّ في وادي ضانا، ووادي أبو خشيبة، وخربة النحاس. ويتوافرُ النحاسُ بشكلٍ نقيٍّ في الطبيعة. وله استخداماتٌ كثيرةٌ وخاصَّةً في الصناعاتِ الكهربائيَّةِ والسبائكِ المختلفةِ. ومن أكبرِ البلدانِ المنتجةِ للنحاسِ: الولاياتُ المتَّحدةُ الأمريكيَّةُ وكندا. ألاحظُ الشَّكْلَ (9) الذي يُبيِّنُ معدنَ الملاكيتِ، واستخدامَ النحاسِ في صناعةِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ.

معدنُ الذهبِ الذي يدخلُ في صناعةِ المجوهراتِ والحليِّ، ويوجدُ في الأردنِّ في منطقةِ وادي أبو خشيبة على بُعدِ (95 km) شمالَ خليجِ العقبة على شكلِ معدنٍ حرٍّ أو على شكلِ حُبَيْبٍ أو صفائحٍ. وتُعدُّ جنوبُ أفريقيا أكبرَ مُنتِجٍ للذهبِ. ألاحظُ الشَّكْلَ (10) الذي يبيِّنُ معدنَ الذهبِ وسبائكَهُ.

► الشَّكْلُ (10): لمعدنِ الذهبِ أهميَّةٌ اقتصاديَّةٌ كبيرةٌ في حياتنا.





الشكل (11): معدن الفلسبار ◀

معدن الفلسبار الذي يدخل في صناعة الزجاج والخزف، كما يُستخدم مع مواد أخرى في صناعة الصابون والأسنان الصناعية. ويوجد جنوب الأردن في منطقة العقبة. ألاحظ الشكل (11) الذي يُبين معدن الفلسبار.

معدن المنغنيت الذي يُستخلص منه المنغنيز. ويُستخدم هذا المعدن في صناعة سبائك الحديد والصناعات الكيميائية، ويوجد المنغنيت في منطقة وادي ضانا جنوب غرب الطفيلة، ويتواجد أيضًا في روسيا والهند. ألاحظ الشكل (12) الذي يُبين معدن المنغنيت.

✓ **أتحقق** أوضح المقصود بالموارد المعدنية؟

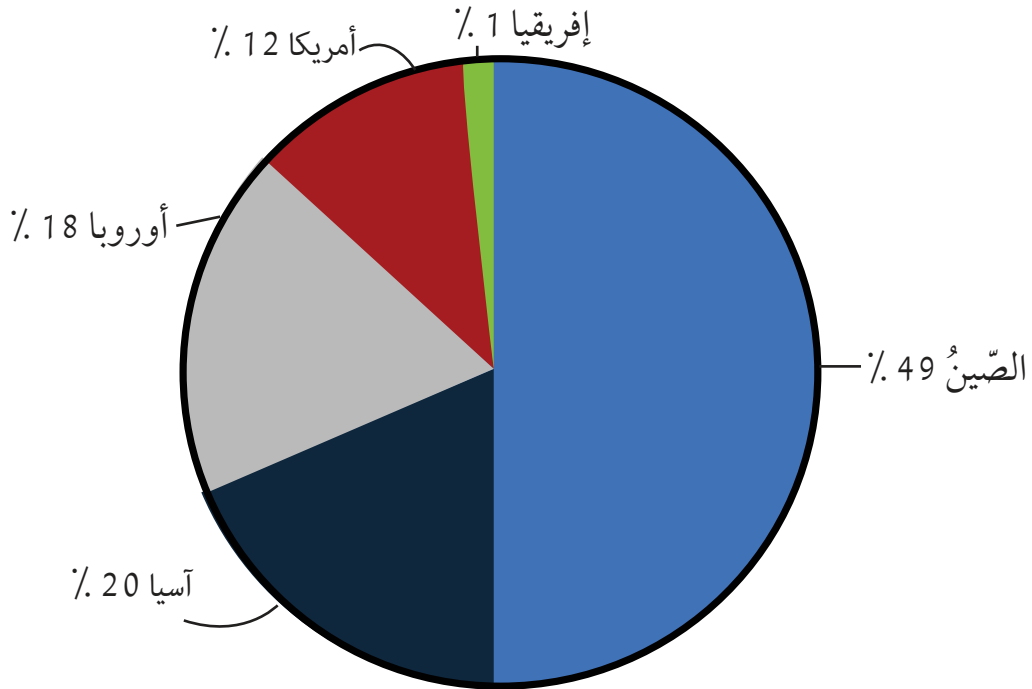


الشكل (12): معدن المنغنيت ◀

استدامة الموارد المعدنية

تُعرف التنمية المُستدامة (Sustainable Development) بأنها إشباع حاجات الناس الأساسية وتلبية طموحاتهم من أجل حياة أفضل، من دون إلحاق الضرر أو المساس بقدرات الأجيال القادمة على تلبية متطلبات معيشتهم. ولا بد من إيجاد طرق لا استدامة الموارد المعدنية؛ لكونها غير متجددة، وذلك باستغلالها بصورة متوازنة وبحسب حاجة الإنسان لها في الحاضر والمستقبل، والمحافظة عليها من الاستنزاف وإيجاد موارد جديدة لها، من خلال تدوير بعض هذه الموارد، بالإفادة من المنتج ومن الموارد المعدنية أكثر من مرة، وإعادة استخدام ما تلف منها والبحث عن بدائل أخرى، مثل استخدام البلاستيك في صناعة الأنابيب عوضاً عن الحديد والنحاس. ويوضح الشكل (13) توزيع استهلاك النحاس المُدَوَّر في أنحاء العالم جميعه.

✓ **أنحقق** أوضح المقصود بالتنمية المُستدامة؟



الشكل (13): توزيع استهلاك النحاس المُدَوَّر في أنحاء العالم جميعه.

الماء Water

تُسمَّى الأرض الكوكبَ المائيَّ، إذ يُغطِّي ما نسبته 71% من مساحة سطحها ضمن ما يُعرَفُ بالغلافِ المائيِّ.

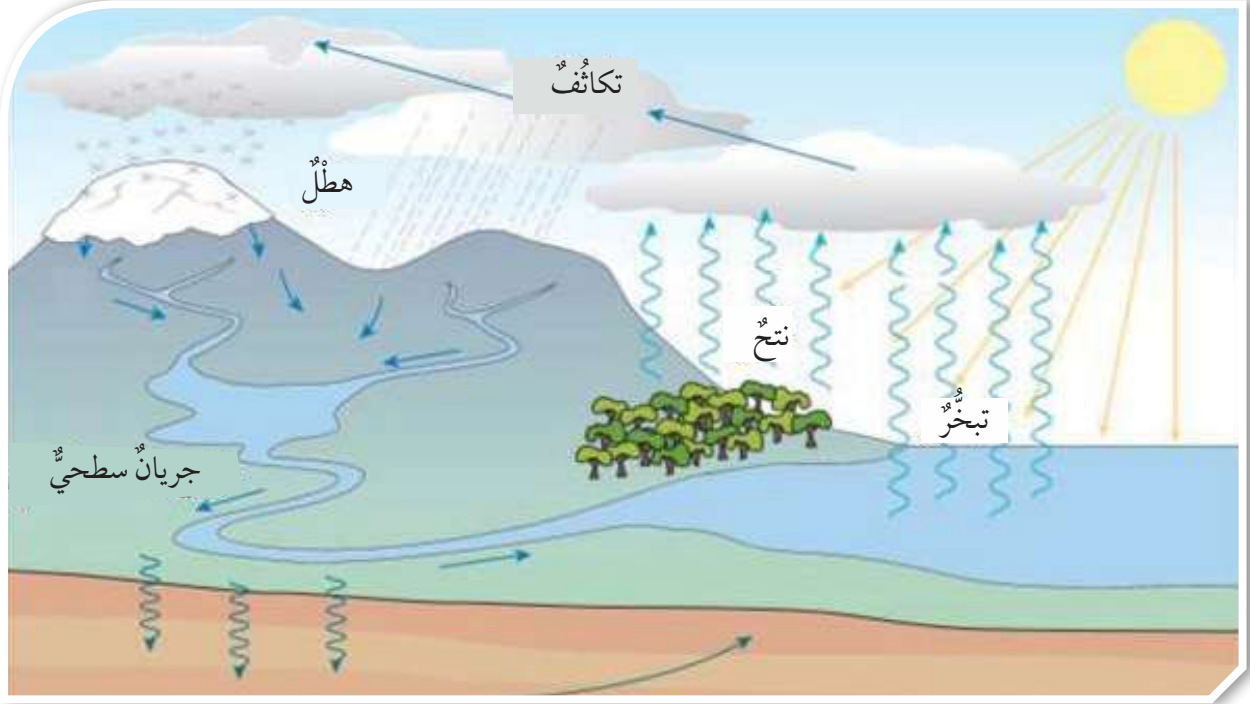
ويوجدُ الماءُ في الحالاتِ الفيزيائيةِ الثلاثِ: السائلةِ على شكلِ تجمُّعاتٍ مائيةٍ كالمحيطاتِ والبحارِ والأنهارِ والبحيراتِ، وفي الحالةِ الصلبةِ على شكلِ ثلجٍ أو جليدٍ، وفي الحالةِ الغازيةِ على شكلِ بخارٍ ماءٍ. وتتغيَّرُ حالةُ الماءِ الموجودِ على الأرضِ وَفْقَ دورةٍ مستمرةٍ تسمَّى **دورةُ الماءِ في الطبيعةِ** (Water Cycle in Nature)؛ لأنَّ الماءَ يتحرَّكُ باستمرارٍ بينَ المسطَّحاتِ المائيةِ واليابسةِ والغلافِ الجويِّ من خلالِ عمليَّاتِ التبخرِ والتَّحكِ والتكاثفِ والهطْلِ، ألاحظُ الشكلَ (14).

الربط مع التربية الإسلامية:

ثُمَّ آيَاتُ قرآنيَّةٌ كريمةٌ تدلُّ على أهميَّةِ الماءِ، إذ قال تعالى (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ) سورة (الأنبياء) آية (30)، وأحاديثُ نبويَّةٌ شريفةٌ تحثُّ على عدم الإسرافِ في استخدامِ الماءِ. أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المتاحةِ عن حديثِ نبويٍّ شريفٍ يحثُّ على ترشيدهِ استخدامِ الماءِ.

أقرأ الصَّورة

ما مصدرُ الطاقةِ الذي يجعلُ الماءَ يتبخَّرُ أسرعَ؟



الشكل (14): دورةُ الماءِ في الطبيعة.

وتستمدُّ دورةُ الماءِ طاقتها من الشمسِ، فحين تسقطُ أشعةُ الشمسِ على مياهِ البحارِ والمحيطاتِ والبحيراتِ والأنهارِ تسخنُ وتتحوَّلُ إلى بخارِ ماءٍ، وتُسمَّى هذه العمليةُ **التبخُّرُ** (Evaporation).

كما أنَّ النباتاتِ تُطلِّقُ بخارَ الماءِ في أثناءِ عمليةِ التنح. وبعدَ ذلك يصلُ بخارُ الماءِ إلى الغلافِ الجويِّ، وحينما يصعدُ إلى أعلى تتباطأُ حركةُ جزيئاته ويبردُ وعندها يتحوَّلُ إلى الحالةِ السائلةِ على شكلِ قطراتِ ماءٍ تتجمَّعُ معاً فتكوِّنُ الغيومَ، وهذا ما يسمَّى **التكاثفُ** (Condensation) ثمَّ يهطلُ الماءُ على سطحِ الأرضِ أمطاراً وثلوجاً وبرداً، ويتدفَّقُ الماءُ بفعلِ عمليةِ الجريانِ السطحيِّ في قنواتِ تصريفٍ كالأنهارِ والجداولِ إلى المحيطاتِ والبحارِ، ويتخلَّلُ جزءٌ منه باطنَ الأرضِ، مُشكِّلاً بذلك المصدرَ الرئيسَ للمياهِ الجوفيةِ.

✓ **أتحقَّقُ** ما دورةُ الماءِ في الطبيعة؟

تجربة

(التبخُّرُ والتكاثفُ)

4. أضعُ الحوضَ البلاستيكيَّ في مكانٍ جيدٍ

التهوية.

5. **أقيسُ:** أستخدمُ مسطرةً لقياسِ ارتفاعِ الماءِ

في الحوضِ البلاستيكيِّ بضعةَ أيَّامٍ، وذلكَ بوضعِ إشارةٍ بقلمِ التخطيطةِ عندَ مستوى الماءِ كلِّ يومٍ.

6. أسجِّلُ بياناتي: أسجِّلُ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ في

الحوضِ كلَّ ساعتين.

التحليلُ:

1. **أفسرُ** سببَ تشكُّلِ قطراتِ الماءِ على السطحِ

الخارجيِّ للكأسِ الزجاجيةِ.

2. **أستنتجُ** سببَ نقصانِ الماءِ من الحوضِ

البلاستيكيِّ.

الموادُّ والأدواتُ: كأسٌ زجاجيةٌ سعةُ (500ml)،

وحوضٌ من البلاستيكِ الشفافِ سعةُ (1000ml)

مل، ومسطرةٌ، وأقلامٌ تخطيطٌ ملونةٌ، وماءٌ مبرَّدٌ.

إرشاداتُ السلامة: أحرصُ على نظافةِ المكانِ في

أثناءِ العملِ.

خطواتُ العملِ:

1. **الاحظُ:** أملأُ الكأسَ الزجاجيةَ سعةَ (500ml)

بالماءِ الباردِ، ثمَّ أنتظرُ مدَّةً من الوقتِ.

2. أسجِّلُ ملاحظاتي: أراقبُ ما يحدثُ على السطحِ

الخارجيِّ للكأسِ الزجاجيةِ.

3. أملأُ الحوضَ البلاستيكيَّ بالماءِ.

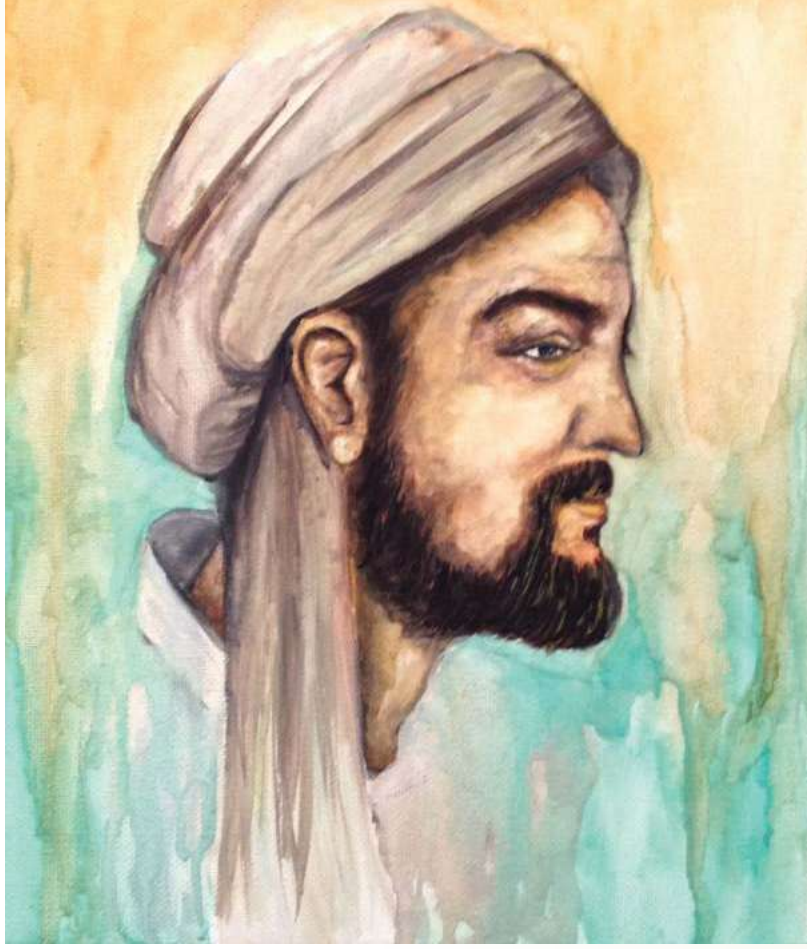
مراجعة الدرس

1. أحدّد استخداماتٍ أخرى لعنصر النحاس.
2. **أصوغُ فرضيتي:** يُعدُّ الحديدُ العمودَ الفقريَّ لحضارة الأمم. أصوغُ فرضيةً حول أهمية الحديد في التقدّم الصناعي.
3. **أصفُ** العملياتَ الرئيسة التي تُعدُّ جزءاً من دورة الماء في الطبيعة.
4. التفكير الناقد: أناقشُ كيفية استدامة الموارد المعدنية، مع ذكر أمثلة.



تطبيق العلوم

أرسمُ خارطة مفاهيم أوضّح فيها الموارد المعدنية، مع ذكر أمثلة على كلّ منها، ومكان وجودها في الأردنّ.



العالم ابن سينا وعلوم الأرض

تناول ابن سينا (980 - 1037 م) في جزء (المعادن والآثار العلوية) من كتابه (الشفاء) تفسيره حدوث الزلازل، فقد بين أن خسف الأرض سببه خروج الحمم البركانية، وأرجع تكون الجبال إلى الحركات الأرضية، وأثر الفعل الميكانيكي للرياح والمياه في الصخور. وأشار إلى تعميق السيول لمجاريها وتوسيعها مع مرور الوقت، وأن البحر غمر البر منذ قديم الزمان، ثم انحسر عنه بطريقة تدريجية. وأدرك ابن سينا الحساب الصحيح للزمن الجيولوجي في عملية تكون الصخور الرسوبية.

أبحث في المواقع الإلكترونية على شبكة الإنترنت أو في الكتب العلمية عن إسهامات العالم أبي الريحان البيروني في مجال علوم الأرض.

نموذج سُلّم الزمن الجيولوجي

سؤال الاستقصاء

تتبع العلماء تاريخ الأرض؛ لتحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، وترتيبها بحسب التسلسل الذي حدث فيه. فوضعوا سجلًا تاريخيًا للأرض بالاعتماد على طبقات الصخور الرسوبية التي تعدّ المادة الأساسية لتاريخ الأرض. فهل من الممكن إسقاط أهم الأحداث المميزة لكل عصر في سُلّم الزمن الجيولوجي؟

خطوات العمل:

1. ألصق ورق الكرتون المقوى ببعض، مُستخدماً الشريط اللاصق ليصبح لديّ شريط ورقيّ بطول (5m).
2. أرسم مخطط سُلّم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقيّ، مراعيًا الزمن ومستعينًا بالعلاقات الرياضية الآتية:

$$(1\text{mm}) = (\text{مليون سنة})$$

$$(1\text{cm}) = (10 \text{ ملايين سنة})$$

$$(1\text{m}) = (\text{بليون سنة})$$

3. أضيف عمودًا آخر على طول الشريط الورقيّ ليُمثّل أهم الأحداث المميزة التي حدثت في تاريخ الأرض.

الأهداف

- أصمّم نموذجًا لسُلّم الزمن الجيولوجي.
- أتعرف أهم الأحداث المميزة لكل عصر.
- أكتب أهم الأحداث المميزة التي حدثت في تاريخ الأرض.

المواد والأدوات

- ورق كرتون مقوى بحجم (1m × 2m) عدد (5).

- شريط لاصق.
- أقلام ملونة.
- مسطرة مترية.
- كتب علمية، ومصادر إلكترونية.

إرشادات السلامة:

تحذير: أُنَبِّه إلى ورق الكرتون المقوى من التلف عند وضعه على الأرض.

4. أضع الشريط الورقي الذي يُمثّل سُلّم الزمن الجيولوجي على الأرض أو في مكانٍ واسعٍ.

5. أبحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونية عن أهمّ الأحداث المميزة لكلِّ عصرٍ.

6. أكتب على الشريط الورقي أحداث لكلِّ عصرٍ.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أحدد أهمّ الأحداث المميزة في كلِّ عصرٍ.

2. **أقارن:** بين النتائج التي توصلتُ إليها ونتائج زملائي.

3. **أصف:** كيف يمكن أن أتخيّل تاريخ الأحداث التي مرّت على الأرض في الماضي؟

4. **أتوقّع:** ما الذي يمكن أن يكتشفه الباحثون من أحداثٍ أخرى في تاريخ الأرض؟

5. **أستنتج:** لماذا انقرضت بعض الكائنات الحيّة وظهرت كائناتٌ أخرى في تاريخ الأرض؟

التواصل



أشارك زملائي في الصفّ الرسم التوضيحي لسُلّم الزمن الجيولوجي، مُقارنًا بين ما توصلتُ إليه من أهمّ الأحداث المميزة لكلِّ عصرٍ، وما توصلَ إليه زملائي.

1. أملأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يُناسبه:

- أ- مبدأ ينصُّ على أنَّ القاطع أحدثَ عمرًا من المقطوع هو.....
- ب- المفهوم العلمي الذي يصفُ سجلَّ الأرض الصخري، ويُظهرُ تاريخها الطويل ويوضِّحُه هو.....
- ج- مواردُ تكوَّنت على الأرض أو داخلها، ويمكنُ استخلاصُها من أجل تحقيق منفعةٍ اقتصاديةٍ هي.....
- د- يُطلق على تحديد عُمرِ الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسَّنين برقمٍ مُحدَّد.....

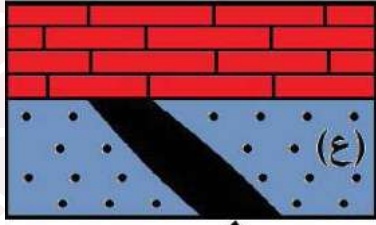
2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

- 1 - المبدأ الذي ينصُّ على أنَّ لكلِّ زمنٍ جيولوجيٍّ أحافيرَ خاصَّةً به تُميِّزُه عن سواه من الأزمنة، هو:
 - أ- القاطع والمقطع
 - ب- الترسيبُ الأصليُّ الأفقيُّ
 - ج- تعاقبُ الأحافير والمُضاهاة
 - د- تعاقبُ الطبقات
- 2 - يقع العصر الرباعيُّ في:
 - أ- ما قبل الكامبري
 - ب- حقبة الحياة الحديثة
 - ج- حقبة الحياة القديمة
 - د- حقبة الحياة المتوسطة
- 3 - يُستخلصُ النحاسُ من معدن:
 - أ- الملاكيت
 - ب- الهيماتيت
 - ج- المنغنيت
 - د- الفلسبار
- 4 - العبارة التي تصفُ الوحدات الزمنيةَّ المستخدمة في سلِّم الزمن الجيولوجيِّ ممَّا يأتي:
 - أ- الحقبُ أطولُ زمنًا من الدهر
 - ب- الحقبُ جزءٌ من الدهر
 - ج- الدهرُ يساوي الحقبة
 - د- الدهرُ جزءٌ من الحقبة
- 5 - قُسِّمَ الزمن الجيولوجيُّ بحسبِ العمر النسبيِّ بالترتيب إلى:
 - أ- دهورٍ، أحقابٍ، عصورٍ، عهودٍ، أعمارٍ
 - ب- أعمارٍ، دهورٍ، عصورٍ، أحقابٍ، عهودٍ
 - ج- عهودٍ، أحقابٍ، أعمارٍ، عصورٍ، دهورٍ
 - د- عصورٍ، عهودٍ، دهورٍ، أحقابٍ، أعمارٍ

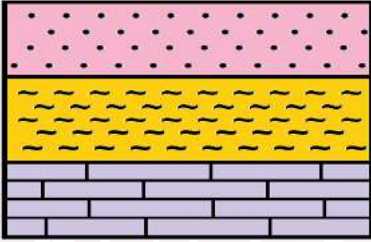
3. المهارات العلمية

(1) **أقارن** بين عمليتي التبخر والتكاثف في دورة الماء في الطبيعة.

(2) أبين عمر الصخر الرسوبي (ع) في الشكل المجاور:

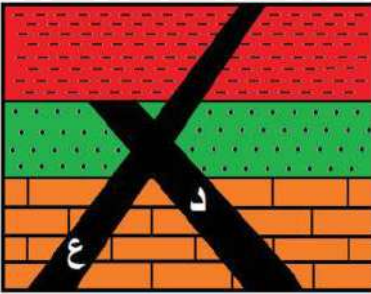


انفعا نارئ (65 مليون سنة)

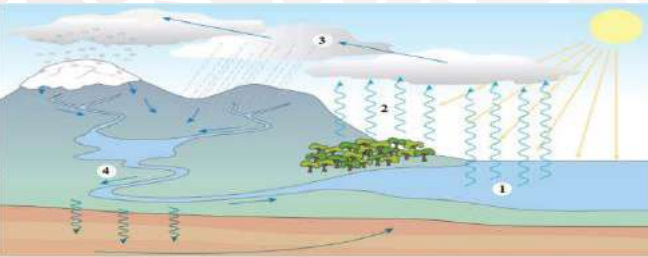


(3) ما مبدأ التأريخ النسبي الذي يمثله الشكل المجاور:

(4) أتاأل الشكل المجاور، ثم أبين أي الاندفاعين الناريين الأحداث عمرا: أهو (د) أم (ع)؟



(5) أتاأل الشكل الآتي، ثم أصف أي الأرقام الآتية (1، 2، 3، 4) تمثل كلاً من: التكاثف، والنتج، والتبخر، والجريان السطحي.

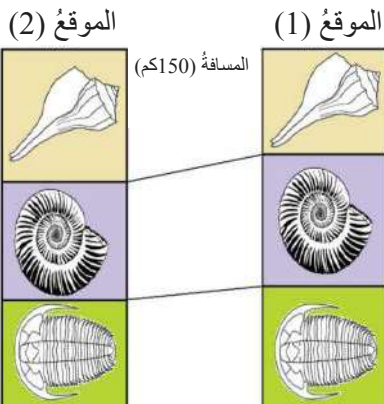


(6) أستعين بالشكل المجاور الآتي للإجابة عما يليه:

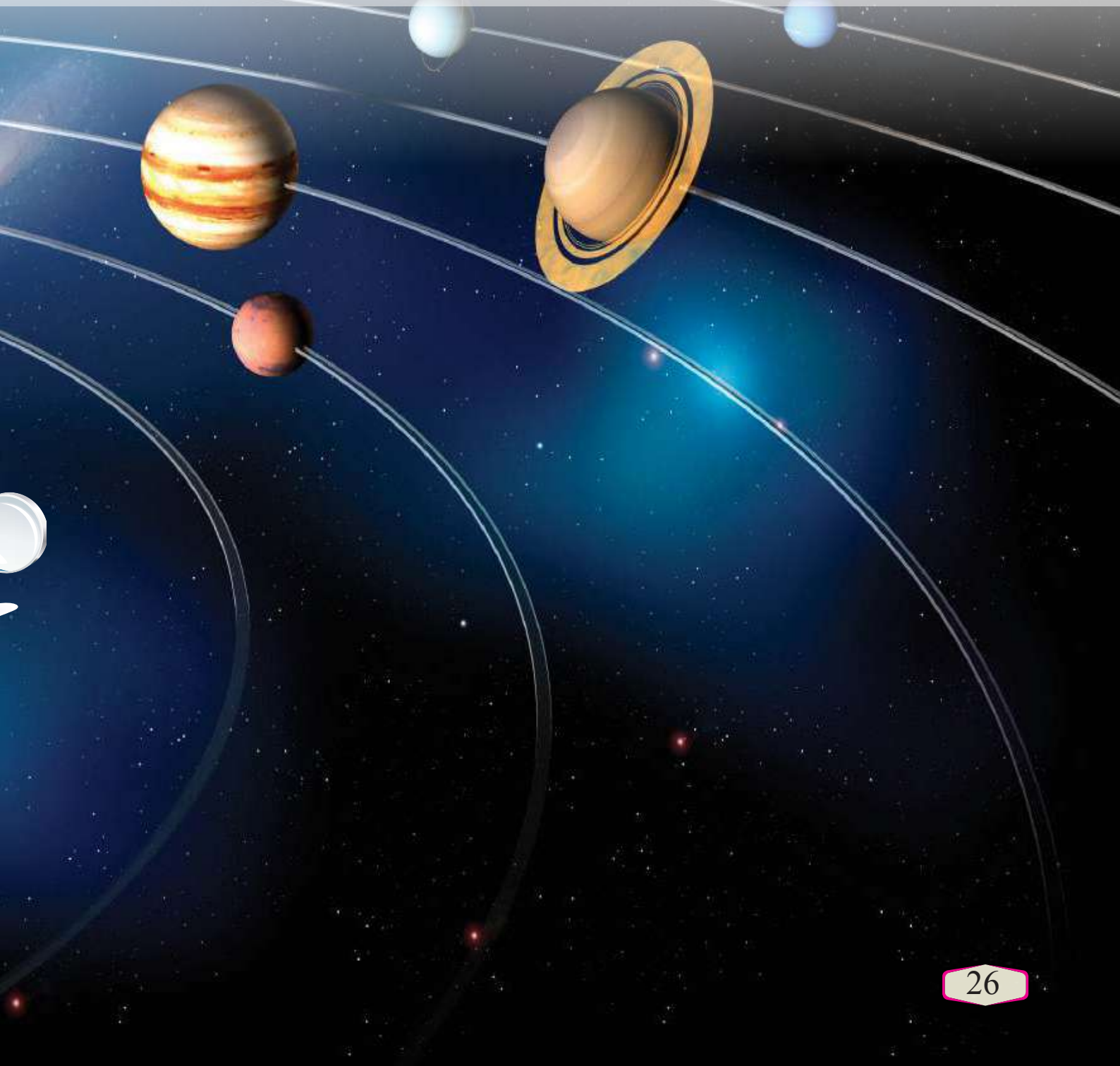
أ- ما نوع المضاهاة في الشكل.

ب- هل عمر الطبقات في الموقع (1) تساوي عمر الطبقات

في الموقع (2)؟



﴿ إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ ﴾ (سورة الصافات، الآية ٦)



أبحثُ في المصادرِ المتنوّعةِ وشبكةِ الإنترنت؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتية:

التاريخ: أصمّمُ عرضًا تقديميًا حولَ إسهاماتِ العلماءِ المسلمينَ قديمًا في علمِ الفلكِ.

المهن: أبحثُ عنَ شروطِ التقدّمِ لمهنةِ رائدِ الفضاءِ.

التقنية: أصمّمُ نموذجًا يوضّحُ حركةَ كلّ منَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ في الفضاءِ.

الفضاء



أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيّةِ عنَ تقنياتٍ مستخدَمةٍ في استكشافِ الفضاءِ.

الفكرة العامة:

تدور الكواكب حول الشمس في مسارات (مدارات) محدّدة، وباتجاه واحد.

الدرس الأول: كواكب النظام الشمسي

الفكرة الرئيسة:

دوران الكواكب حول الشمس.

الدرس الثاني: الدوريّة في النظام الشمسي

الفكرة الرئيسة:

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر.

أقرأ الصورة



تدور الكواكب في النظام الشمسي حول الشمس في مدارات إهليلجيّة داخل مجرّة لها أذرع حلزونيّة الشكل تُسمّى درب التبانة، تدور فيها النجوم ومنها الشمس حول مركز المجرة، ويقع نظامنا الشمسي في إحدى هذه الأذرع.

- ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسي تدور في مداراتها حول الشمس؟

نمذجة النظام الشمسي

المواد والأدوات: بطاقات كرتونية بحجم (30cm×30cm) عددها (9)، طباشير ملونة.

إرشادات السلامة: لا بدّ من أن أتوقّف فوراً عن الدوران في حال شعرت بدوخة.

خطوات العمل:

1. أكتب كلمة الشمس على إحدى بطاقات الكرتون.
2. أستخدم بطاقة واحدة لكل كوكب، وأكتب اسمه وبُعده عن الشمس بحسب الجدول الآتي:

الكوكب	البعد عن الشمس (مليون كيلو متر)
عطارد	58
الزهرة	108
الأرض	150
المريخ	228
المشتري	779
زحل	1434
أورانوس	2873
نبتون	4495

3. أضع بطاقة الشمس على أرضية ملعب المدرسة في المنتصف.
 4. أختار بطاقة الكوكب الأقرب إلى الشمس.
 5. أقوم بالدوران دورة واحدة بشكل بطيء حول الشمس، وفي الوقت نفسه أستخدم الطباشير الملونة لرسم المسار الخاص بالكوكب.
 6. أضع بطاقة الكوكب على المسار الخاص به عندما أدير دورة كاملة.
 7. أتبع الخطوات السابقة مع الكواكب الأخرى بحسب بُعدها عن الشمس.
 8. **الاحظ** عدم تقاطع مسارات الكواكب ببعضها.
- التفكير الناقد: لماذا يصعب عمل نموذج للنظام الشمسي بأبعاده المختلفة؟

مكونات النظام الشمسي

Components of the Solar System

يتكون النظام الشمسي (Solar System) من نجمٍ وحيدٍ هو الشمس، تدور حولها ثمانية كواكب وأقمارها في مداراتٍ محدّدة إهليلجية الشكل قريبة من الدائرية؛ لذلك لا تتصادم الكواكب ببعضها، مع أنّ جميعها في حركةٍ مستمرة. وتُقسم إلى مجموعتين: الكواكب الداخلية (Inner Planets) الأقرب إلى الشمس وهي (عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ)، وتُسمى أيضًا الكواكب الصخرية؛ لأنها شبيهة بالأرض من حيث مكوناتها؛ إذ إنّها صغيرة الحجم، وبطيئة الدوران، وكثافتها عالية نسبيًا، وأغلفتها الجوية - إن وجدت - فهي رقيقة، وأقمارها قليلة العدد أو من دون أقمار، ويوضّح الشكل (1) الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.

الفكرة الرئيسة:

دوران الكواكب حول الشمس.

نتائج التعلم:

• أتعرف: مكونات النظام الشمسي.

المفاهيم والمصطلحات:

النظام الشمسي

Solar System

الكواكب الداخلية

Inner Planets

الكواكب الخارجية

Outer Planets

المدار

المحور



الكواكب الداخلية.

الكواكب الخارجية.

الشكل (1): الكواكب الداخلية والخارجية.

أما القسم الآخر فهو الكواكب الخارجية (Outer Planets): (المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبوتون)، وتسمى كذلك الكواكب الغازية بسبب تركيبها الغازي. حجمها كبير، وتدور حول نفسها بسرعة كبيرة، وكثافتها متدنية، وأقمارها كثيرة، ولها حلقات تتكوّن من كتل صغيرة وكبيرة من المواد الصخرية والجليدية التي تدور مع بعضها في مدار ثابت حول الكوكب، وأوضحها حلقات زحل، وأقلها وضوحًا حلقات المشتري. والجدول (1) يوضّح بعض خصائص كواكب النظام الشمسي.

✓ **أنحقّق** ما مكوّنات النظام الشمسي؟

الخصائص الفيزيائية للكوكب	طبيعة سطح الكوكب	متوسط درجة حرارة سطح الكوكب (°C)	مدّة دورانها حول الشمس (باليوم)	عدد الأقمار
عطارد	صلب	167	88	لا يوجد
الزهرة	صلب	464	224.7	لا يوجد
الأرض	صلب	15	365.25	1
المريخ	صلب	-65	687	2
المشتري	ليس له سطح صلب	-110	4331	67
زحل	ليس له سطح صلب	-140	10747	62
أورانوس	ليس له سطح صلب	-195	30589	27
نبوتون	ليس له سطح صلب	-200	59800	27

الجدول (1): بعض خصائص كواكب النظام الشمسي.

حركة الأرض والقمر حول الشمس

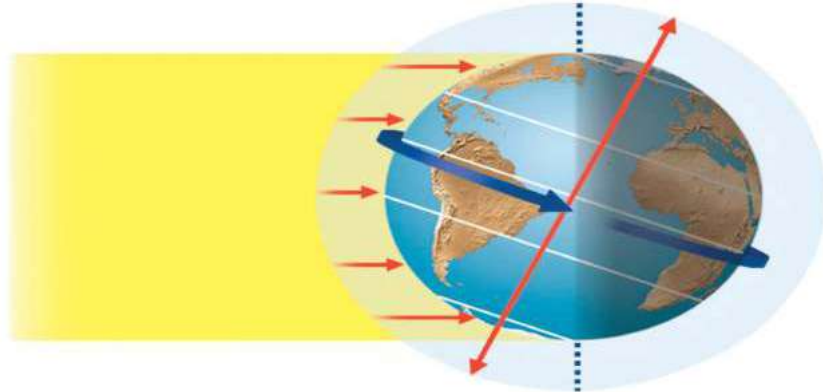
The movement of the Earth and the Moon around the Sun

تُشكّل الأرض والقمر معاً جزءاً من النظام الشمسيّ، إذ تؤدي جاذبية الشمس الهائلة إلى جعل كلٍّ من الأرض والقمر يدوران حولها ضمن مسارٍ مغلقٍ يسمّى المدار (Orbit)، وتعمل جاذبية الأرض على دوران القمر حولها وفق مدارٍ إهليلجيّ الشكل. ففي أثناء دوران الأرض حول الشمس، تدور - أيضاً - حول خطٍّ وهميٍّ يمرُّ بمركزها ويميل بمقدار (23.5) درجة تقريباً، وعبر قطبيّها الشماليّ والجنوبيّ، وهو ثابت الاتجاه دائماً، يُسمّى هذا الخطُّ المحور (Axis).

تعاقب الليل والنهار

ينتج عن دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار، أيّ أنّه عندما تكون منطقة ما من سطح الأرض مقابلة للشمس يكون الوقت فيها نهاراً، وعندما لا تكون مقابلة للشمس يكون الوقت فيها ليلاً. ويعتمد التغيُّر في عدد ساعات النهار وساعات الليل على ميل محور الأرض الذي يؤثر في وصول إشعاع الشمس إلى الأرض، كما يوضّح ذلك الشكل (2). ففي فصل الصيف يزداد طول النهار، ويقصر طول الليل، أمّا في فصل الشتاء فيزداد طول الليل ويقصر طول النهار.

✓ **أتحقّق:** أوضّح سبب تعاقب الليل والنهار؟

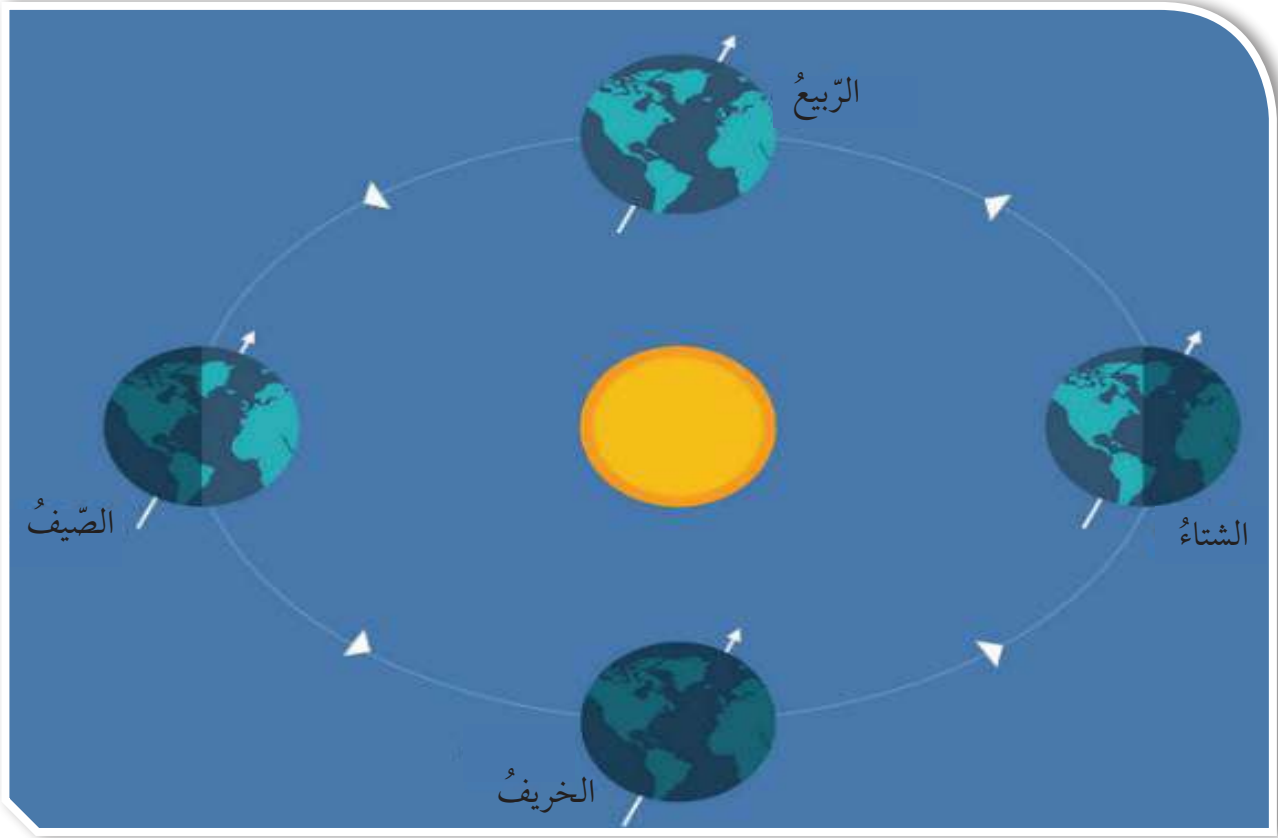


الشكل (2): تعاقب الليل والنهار. ◀

تَعاقُبُ الفصولِ الأربعة

تحتاجُ الأرضُ إلى حوالي (365.25) يومًا (سنة شمسية) لتدورَ حولَ الشمسِ دورةً واحدةً على مدارِها، وفي الوقتِ نفسه تدورُ الأرضُ حولَ محورِها دورةً كاملةً كل (24) ساعة. ويسببُ ميلُ محورِ الأرضِ وثباته تغيرُ وضعيّة الأرضِ في مدارِها، وهذا يؤدي إلى تغيرِ زاوية سقوطِ الأشعة الشمسية على سطحِ الأرضِ، ممّا يؤدي إلى وقوعِ نصفِ الكرة الأرضية الشماليِّ مُقابلًا للشمسِ تارةً، ونصفِ الكرة الأرضية الجنوبيِّ مُقابلًا للشمسِ تارةً أخرى، وينتجُ من هذه الدورة تَعاقُبُ الفصولِ الأربعة: الشتاء، والربيع، والصيف، والخريف. والشكلُ (2) يوضحُ ذلك.

✓ **أتحققُ:** أوضحُ سببَ تَعاقُبِ الفصولِ الأربعة.

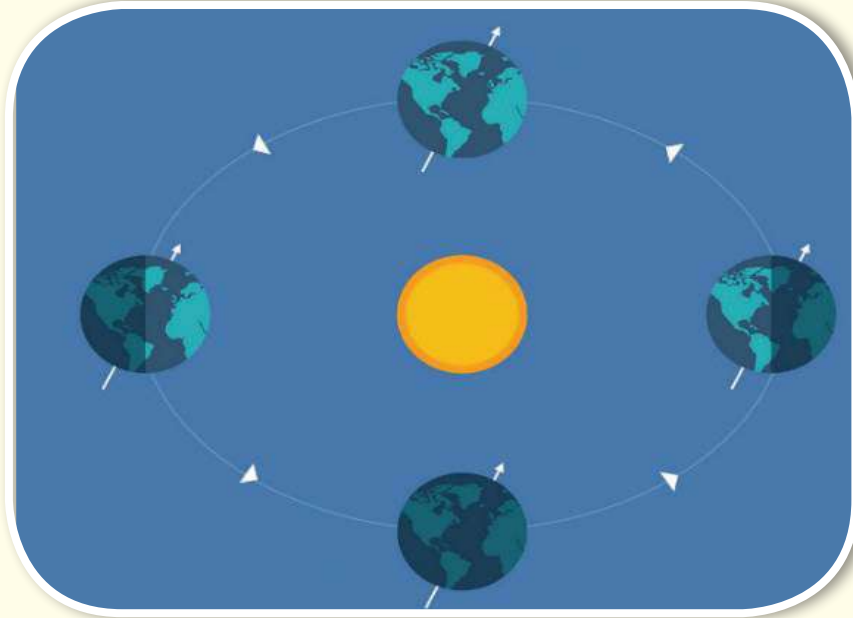


الشكلُ (3): تَعاقُبُ الفصولِ الأربعة.

الرّبطُ مع الرياضياتِ

تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ مرةً واحدةً كلّ سنةٍ بواقع 365.25 يومًا. وللتخلّصِ من رُبُعِ اليومِ يُضبطُ التقويمُ الزمنيُّ بإضافةِ يومٍ واحدٍ إلى شهرِ شباطٍ مرةً كلّ أربعِ سنواتٍ؛ ليُصبحَ عددُ الأيامِ فيه 29 يومًا؛ لذلك تُسمّى سنةً كبيسةً وتُعادلُ 366 يومًا.

نمذجة حركة الأرض حول الشمس



4. أوجه الطالب الذي يرتدي القميص الأزرق إلى أن يتحرك عكس اتجاه عقارب الساعة على محيط الدائرة التي يقف عليها عند رفع يدي إلى الأعلى.

التحليل:

1. **استنتاج:** ما الظاهرة التي تنتج عن هذه الحركة؟
2. أحدد حركات أخرى للأرض في أثناء دورانها حول الشمس.
3. **أفسر** علاقة دوران الأرض حول الشمس بتعاقب الليل والنهار.

المواد والأدوات: قمصان باللون الأصفر تمثل (الشمس) والأزرق تمثل (الأرض)، وطباشير ملونة.

خطوات العمل:

1. أرسم دائرة كبيرة في منطقة واسعة ومكشوفة باستخدام الطباشير.
2. أطلب إلى أحد الطلبة أن يرتدي القميص الأصفر ليمثل الشمس، وأن يقف في منتصف الدائرة.
3. أدع طالباً آخر يرتدي القميص الأزرق ليمثل الأرض، وأطلب إليه الوقوف على خط الدائرة.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1. أفسر دوران كلٍّ من الأرض والقمر حول الشمس ضمن مسارٍ مغلقٍ.
2. أرسم نموذجًا مبسّطًا يمثل النظام الشمسيّ.
3. التفكير الناقد: ما سببُ تغيُّرِ زاويةِ سقوطِ الأشعّةِ الشمسيّةِ التي تصلُ إلى الأرضِ في أثناءِ دورانها حولَ الشمسِ؟



تطبيق الرياضيات

1. أرّتب كواكب النظام الشمسيّ بحسب بُعدها عن الشمس من الأقرب إلى الأبعد.
2. كم يومًا تحتاج الأرض؛ لتكمل دورةً واحدةً على مدارها حول الشمس؟

أطوار القمر Moon Phases

درست سابقاً أن القمر يدور حول الأرض، وأن الأرض تدور حول الشمس. وعند مراقبة القمر في السماء يبدو وكأنه يُغيّر شكله، ولكن الحقيقة أن شكل القمر لا يتغيّر، وإنما يعكس أشعة الشمس الساقطة عليه، ويكون نصفه المواجه للشمس مضاءً، في حين أن النصف الآخر يكون مظلمًا، لذلك يتخذ أشكاله المختلفة أو أوجهه التي نراها كل شهر وتسمى **أطوار القمر** (Moon Phases)، ويحتاج القمر إلى شهر قمرّي تتراوح مدته بين (29 و 30) يومًا حتى يظهر بأطواره جميعها.

وتعتمد أطوار القمر على مواقع كل من القمر والأرض والشمس، وهذه المواقع تتغيّر بسبب دوران القمر حول الأرض. ولكن، كيف تتغيّر أطوار القمر إلى راصد على الأرض؟ عندما يقع القمر بين الأرض والشمس، ولا يمكن رؤيته من الأرض يُسمى طور **المحاق** (New Moon)، لأن الجزء المضاء منه بأشعة الشمس يقابل الشمس وليس الأرض، ومع مرور الوقت نرى جزءًا دقيقًا مضاءً من القمر يُسمى **هلالًا**



الفكرة الرئيسة:

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر.

نتائج التعلم:

- أتوصل إلى علاقة بعض الظواهر المتكررة، مثل المد والجزر والكسوف والخسوف بدوران الأرض.

المفاهيم والمصطلحات:

أطوار القمر Moon Phases

محاق New Moon

هلال جديد Waxing Crescent

تربيع أول First Quarter

أحدب أول Waxing Gibbous

بدر Full Moon

أحدب ثان Waning Gibbous

تربيع ثان Last Quarter

هلال أخير Waning Crescent

كسوف الشمس Solar Eclipse

خسوف القمر Lunar Eclipse

المد Tide

الجزر Ebb

المدار Orbit

المحور Axis

الشكل (4): أطوار القمر كما تظهر لراصد من الأرض.

تطبيق العلوم

بمساعدة المعلم أستخدم
التلسكوب المتوافر في مختبر
المدرسة، أو أصنع منظاراً فلكياً
بسيطاً لمشاهدة معالم سطح
القمر حين يكون بدرًا، ثم
أكتب ما ألاحظه.

✓ **أنحقق:** أوضح
المقصود بأطوار
القمر.

جديدًا (Waxing Crescent)، ثم بعد انقضاء أسبوع نرى القمر
على شكل نصف دائرة، إذ يصبح في طور **تربيع أول** (First Quarter)؛ لأنه يكون على مسافة ربع مداره حول الأرض، ثم طور **أحدب أول** (Waxing Gibbous)، حيث يظهر أكثر من نصف القمر مُضاءً، ثم يزداد الجزء المضاء منه تدريجياً فيصبح **بدرًا** (Full Moon)، ويكون كله مواجهًا للأرض ونراه في السماء دائرة لامعة شديدة الإضاءة. ثم تنقص رؤية الجزء المضاء للقمر شيئاً فشيئاً حتى يصبح **أحدب ثانياً** (Waning Gibbous)، وعند رؤية النصف الأيسر من القمر مُضاءً بنسبة 50% فيكون في طور يُسمى طور **التربيع الثاني** (Last Quarter)، ثم **هلالاً أخيراً** (Waning Crescent)، وذلك عندما يبدو القمر على شكل حرف (c) كما يوضح الشكل (4).

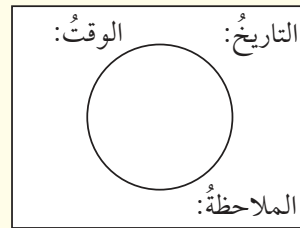
تجربة

نمذجة أطوار القمر

المواد والأدوات: بطاقات كرتونية بحجم (20 cm × 20 cm)، وقلم رصاص.
إرشادات السلامة: أبتعد عن التركيز طويلاً في أثناء مشاهدة القمر.

خطوات العمل:

1. أرسم في منتصف بطاقة الكرتون دائرة كبيرة كما في الشكل الآتي:



2. **أراقب** شكل القمر ليلاً مدة أربعة أسابيع، في

الوقت نفسه.

3. أستخدم بطاقة الكرتون التي رسمت دائرة في منتصفها، ثم أظلل جزء القمر المظلم في الدائرة.
4. **أسجل** التاريخ والوقت الذي لاحظت فيه شكل القمر.

5. أكتب في الملاحظة إذا كنت غير قادر على مراقبة القمر بسبب الغيوم، أو بسبب عدم ظهوره في السماء في وقت ما.

التحليل:

1. **أفسر** أسباب تغير شكل القمر خلال المدة التي لاحظتها في أثناء رصد أطواره.

2. **أستنتج:** لماذا لا نرى إلا وجهًا واحدًا للقمر؟

كسوفُ الشَّمْسِ وخسوفُ القمرِ

Lunar and Solar Eclipse

تُعَدُّ ظاهِرَتَا كسوفِ الشَّمْسِ وخسوفِ القمرِ منَ الظواهرِ الكونيَّةِ اللافتةِ للنَّظرِ، وترتبطانِ بحركةِ القمرِ حولَ الأرضِ.

كسوفُ الشَّمْسِ

تحدثُ ظاهرةُ كسوفِ الشَّمْسِ (Solar Eclipse)، حينَما يكونُ القمرُ محاقًا ويقعُ بينَ الأرضِ والشَّمْسِ، فيحجبُ ضوءَ الشَّمْسِ عنِ الأرضِ، فلا نستطيعُ رؤيةَ قرصِ الشَّمْسِ كاملاً، ويسمَّى ذلكَ الكسوفَ الكليَّ، وحينَما نستطيعُ مشاهدةَ جزءٍ منَ الشَّمْسِ في منطقةٍ شبه الظلِّ، فيسمَّى الكسوفَ الجزئيَّ، كما يوضِّحُ الشَّكْلُ (5).

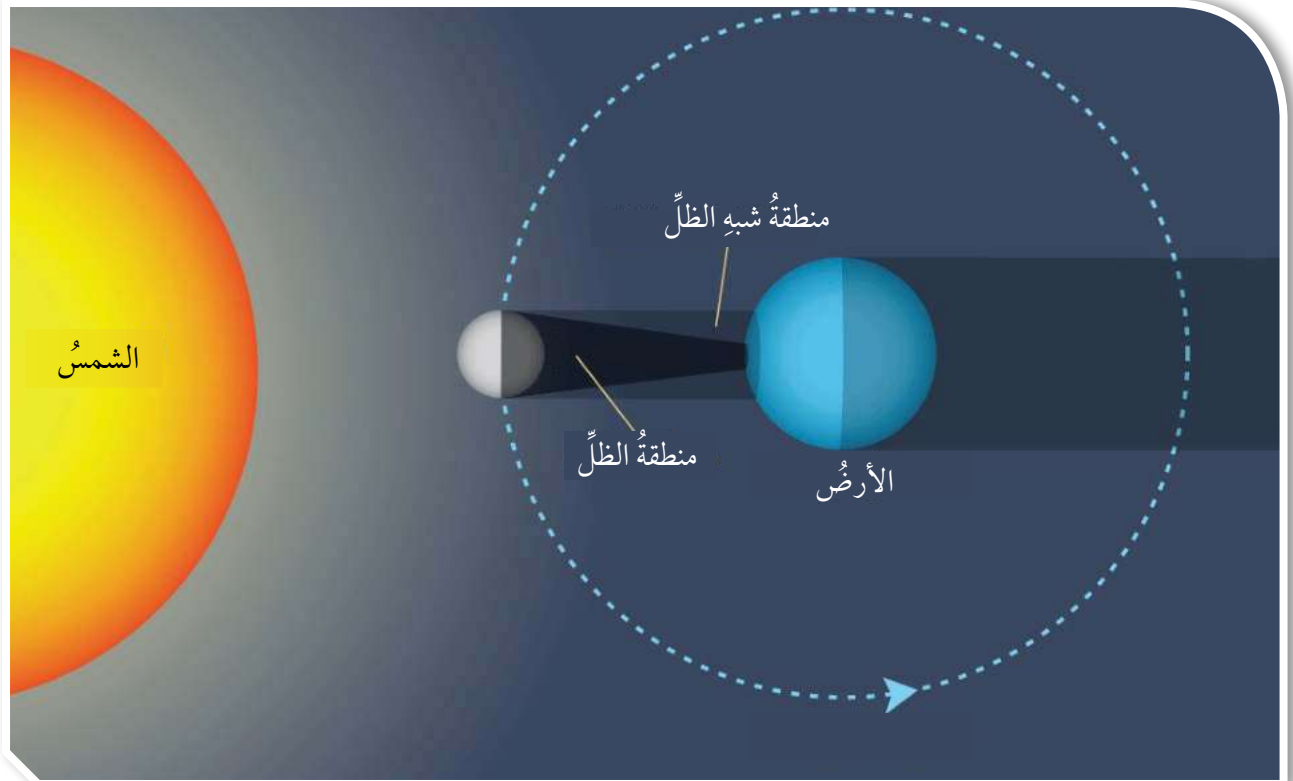
الشَّكْلُ (5): يحدثُ كسوفُ

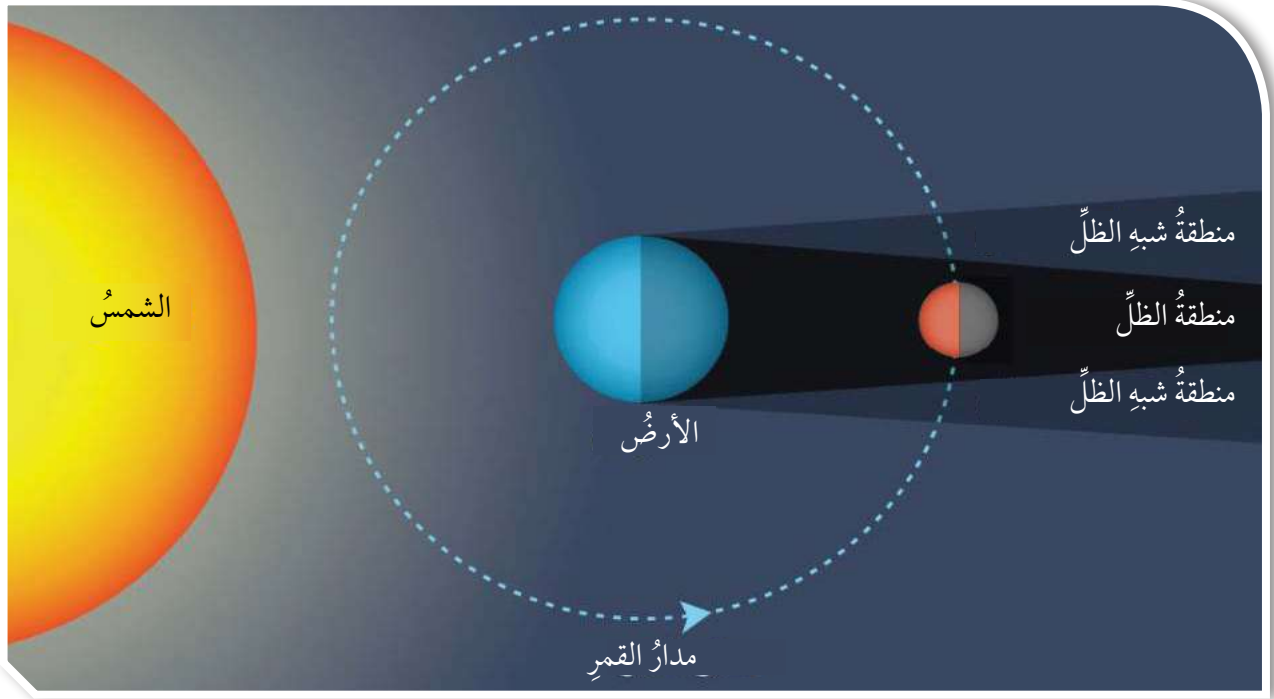
الشَّمْسِ عندما يقعُ القمرُ بينَ

الشَّمْسِ والأرضِ وهو في طورِ

المحاقِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما طورُ القمرِ في حالةِ الكسوفِ الكليِّ؟





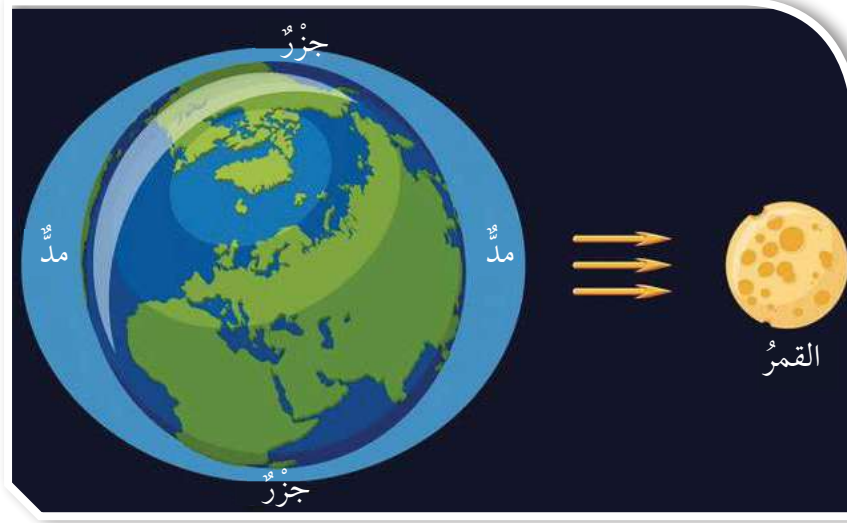
الشكل (6): يحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين القمر والشمس والقمر في طور البدر

خسوف القمر

تحدث ظاهرة **خسوف القمر** (Lunar Eclipse) حينما تكون الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، وذلك في أثناء دوران الأرض حول الشمس؛ حيث تقع بين الشمس والقمر، فتحجب أشعة الشمس من الوصول إلى سطح القمر حينما يكون القمر بدراً؛ فيحدث الخسوف الكلي للقمر، ويكون الخسوف جزئياً إذا وقع القمر في منطقة شبه الظل، كما يوضح الشكل (6).

المدّ والجزر Tides

تحدث ظاهرتا المدّ والجزر بتأثير قوّتي جذب القمر، وجذب الشمس في مياه محيطات الأرض، وتؤثر جاذبية القمر بشكل أكبر في الأرض؛ لأنه أقرب إليها، ويُعرف المدّ (Tide) بأنه ارتفاع مستوى سطح مياه البحر عن مستوى الشاطئ، فتتحرك المياه نحو اليابسة.



الشكل (7): المدّ والجزر. ◀

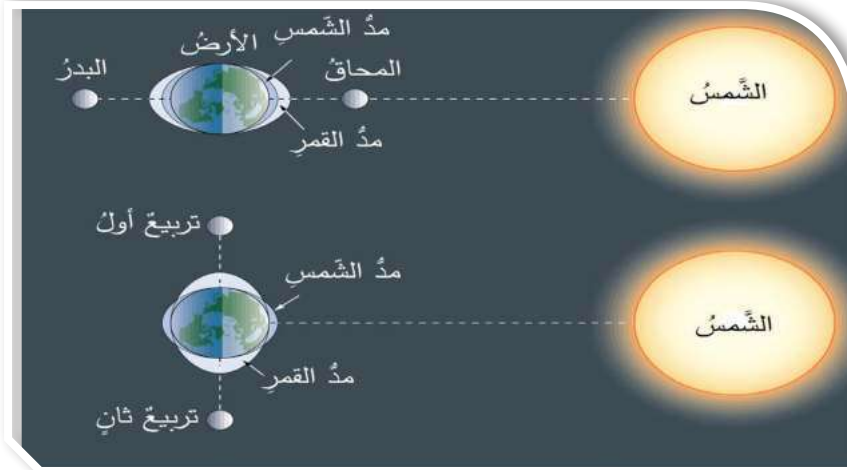
وأما **الجزر** (Ebb) فهو تراجع مياه البحر عن مستوى الشاطئ، ويحدث في اليوم الواحد مدّان وجزران. وبسبب الجاذبية بين الأرض والقمر يحدث انجذاب لمياه محيطات الأرض عند الجهة المقابلة للقمر، كما يحدث انجذاب آخر على الجهة الأخرى المقابلة، أما المناطق التي لا تواجه القمر فتتعرّض إلى حدوث جزر في مياه المحيطات، كما يوضّح الشكل (7).

قضية بحثية

كيف يمكن استغلال ظاهرتي المدّ والجزر في توليد الطاقة الكهربائية؟

أعلى مدّ وأدنى مدّ

حينما تقع الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، يبلغ المدّ ارتفاعه الأقصى، أي حينما يكون القمر في طور المحاق وطور البدر، أنظر الشكل (8).



الشكل (8): أعلى مدّ وأدنى مدّ. ◀

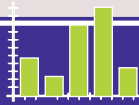


الشكل (9): المد والجزر.

أما حينما تُشكّل كلٌّ من الشمس والأرض والقمر زاوية (90°) فيحدث عندئذٍ أدنى مدٍّ، أي حينما يكون القمر في طور التربيع الأول وطور التربيع الثاني، كما يوضّح الشكل السابق. ويوضّح الشكل (9) امتداد المياه وانحسارها في أثناء حدوث المد والجزر في أحد الشواطئ.

مراجعة الدرس

1. **أفسّر:** لماذا يظهر لنا القمر بأطوارٍ مختلفة خلال دورته؟
2. **أصوغ فرضية:** يحذّر العلماء من النظر إلى نور الهالة الشمسية بالعين المجردة عند حدوث ظاهرة الكسوف. أصوغ فرضية حول ما أتوقع أن يحدث للعين.
3. **أقارن** بين طور القمر عند حدوث الكسوف الكلي للشمس والخسوف الكلي للقمر.
4. **أشرح:** ما تأثير كلٍّ من الشمس والقمر في المد والجزر على الأرض؟
5. **التفكير الناقد:** لماذا لا تحدث ظاهرتا كسوف الشمس وخسوف القمر كل شهر؟



تطبيق الرياضيات

أحسب: كم يوماً تعادل السنة القمرية (الهجرية)، إذا علمت أن السنة (12) شهراً قمرياً، وأن الشهر القمري تتراوح مدته بين (29) و (30) يوماً؟

نموذج تلسكوب فلكي

سؤال الاستقصاء

كان الإنسان قديماً يشاهد الأجسام البعيدة بالعين المجردة، حتى تمكن العلماء من صنع التلسكوبات المتنوعة لدراسة الأجسام ورؤيتها في الفضاء كالنجوم والكواكب. فإذا طُلب إليّ صنع تلسكوب خاص بي؛ لملاحظة الأجسام في الفضاء ليلاً، فماذا أفعل؟

خطوات العمل:

1. أعملُ على لَفِّ واحدةٍ منَ الكرتونِ المقوّى على شكلِ أنبوبٍ قطره بِقَدْرِ قُطْرِ العدسةِ المحدّبةِ الصغيرةِ، وأثبتُ الكرتونَ بالشريطِ اللاصقِ.
2. أضعُ العدسةَ المحدّبةَ الصغيرةَ عندَ أحدِ طرفي الأنبوبِ الذي عملتهُ في الخطوةِ السابقةِ، وأثبتُها بالمعجونِ، حيثُ تمثلُ هذه العدسةُ العينَ للتلسكوبِ.
3. أصنعُ أنبوباً ثانياً منَ الكرتونِ المقوّى بِقَدْرِ قُطْرِ العدسةِ المحدّبةِ الكبيرةِ، وأثبتُه بالشريطِ اللاصقِ.
4. أضعُ العدسةَ المحدّبةَ الكبيرةَ عندَ أحدِ طرفي الأنبوبِ، وأستخدمُ المعجونَ لتثبيتها في مكانها، حيثُ تمثلُ هذه العدسةُ العدسةَ الشّبيّةَ للتلسكوبِ.
5. أدخلُ الطرفَ المفتوحَ للأنبوبِ ذي القطرِ الصغيرِ بداخلِ الطرفِ المفتوحِ للأنبوبِ ذي القطرِ الكبيرِ، بحيثُ ينزلقانِ على بعضِهما.

الأهداف

- أصمّمُ نموذجاً لتلسكوبٍ فلكيٍّ.
- أشرحُ آليّةَ عَمَلِ التلسكوبِ الفلكيِّ.
- أصفُ معالمَ سطحِ أحدِ الكواكبِ.
- أرسمُ معالمَ سطحِ أحدِ الكواكبِ.
- الموادُّ والأدواتُ
 - عدستانِ مُحَدَّبَتانِ إحداهُما صغيرةٌ، والأخرى كبيرةٌ.
 - كرتونٌ مقوّى بحجمِ A4 عددها (2).
 - شريطٌ لاصقٌ.
 - معجونٌ أطفالٍ.
 - مسطرةٌ.
- إرشاداتُ السلامة:
 - أحذرُ النظرَ إلى الشمسِ أو القمرِ وهو بدرٌ بوساطةِ التلسكوبِ الفلكيِّ، لأنّه يُشكّلُ خطراً على العينينِ.

6. أنظر في التلسكوب الذي صَنَعْتُهُ مِنْ خِلالِ العَدْسَةِ المَحْدَبَةِ الصَّغِيرَةِ إِلَى الْقَمَرِ أَوْ كَوْكَبٍ مَا فِي الْفَضَاءِ، وَذَلِكَ بِدَفْعِ الْأَنْبُوبِ أَوْ سَحْبِهِ إِلَى أَنْ يَصْبَحَ الْجِسْمُ الَّذِي أُشَاهِدُهُ وَاضِحًا.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أنشئ رسمًا يبيِّنُ معالمَ سطحِ القمرِ أو كوكبًا ما شاهدتهُ بوساطةِ التلسكوبِ.
2. أحدِّدْ مدى دَقَّةِ رَسْمِ معالمِ سطحِ القمرِ أو أيِّ كوكبٍ آخَرَ، مُسْتَعِينًا بِصُورِ التَّقَطُّتِ بوساطةِ المركباتِ الفضائيةِ.
3. **أصِفْ** معالمَ سطحِ القمرِ أو أحدِ الكواكبِ.
4. **أتوقَّعُ** أفضلَ وقتٍ لِرَصْدِ الْقَمَرِ بِالْعَيْنِ المَجْرَدَةِ.
5. **أقارنُ** بينَ معالمِ سطحِ القمرِ أو كوكبٍ ما، أَوْ أيِّ جِسْمٍ آخَرَ فِي الْفَضَاءِ حِينَ النَّظَرِ إِلَيْهِ، أَوَّلًا بِالْعَيْنِ المَجْرَدَةِ، ثُمَّ بِاسْتِخْدَامِ التِّلْسَكُوبِ.
6. **أستنتجُ** دورَ التِّلْسَكُوبَاتِ الْفَلَكِيَّةِ فِي رُؤْيَا الْأَهْلَةِ الشَّرْعِيَّةِ.

التواصل



أشاركُ زُمَلَائِي رَسْمَتِي التَّوْضِيحِيَّةَ لِمَعَالِمِ سَطْحِ الْقَمَرِ أَوْ أَحَدِ الْكَوَاكِبِ. وَأَتَبَيَّنُ إِذَا مَا كَانَتِ النَّتَائِجُ الَّتِي تَوَصَّلْتُ إِلَيْهَا تَتَّفَقُ مَعَ مَا تَوَصَّلَ إِلَيْهِ زُمَلَائِي؟



بذلة رائد الفضاء

يرتدي رائد الفضاء بذلة لها مواصفات خاصّة لحمايته من الظروف التي قد يتعرّض لها، وتتكوّن من عدّة طبقات معزولة، فهي مهَيَّأة لِتَحْمُلِ درجات الحرارة المرتفعة أو المتدنيّة جدًّا، ويتوافر فيها أجهزة اتّصال مع المركبة الفضائيّة والمحطّات الأرضيّة، بالإضافة إلى أنابيب مرتبطة بخزان أكسجين موجود في ظهر البذلة ؛ من أجل التخلّص من ثاني أكسيد الكربون.

أَبْحَثْ في المواقع الإلكترونيّة عبر شبكة الإنترنت أو الكتب العلميّة عن سبب اختيار اللون البرتقالي والأبيض لبذلات رواد الفضاء.

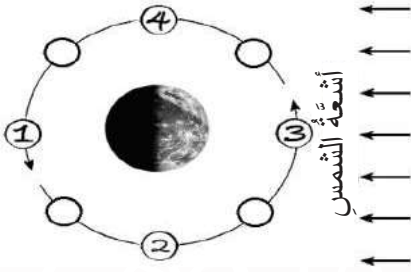
1. أملأ كل فراغ مما يأتي بما يناسبه:

- أ- يحدث تعاقب الليل والنهار بسبب دوران الأرض حول
- ب- تحدث ظاهرة عند وقوع الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، تسمى
- ج- يميل محور دوران الأرض في أثناء دورانها حول الشمس بزاوية مقدارها
- د- تحدث ظاهرة الكسوف عندما يكون القمر في طور

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1 - أحد الكواكب الآتية يعد الأبطأ في دورانه حول الشمس:

- أ- عطارد
ب- المشتري
ج- الزهرة
د- الأرض



2* - في الشكل المجاور أي المواقع (1، 2، 3، 4) يُمثل

طور القمر عندما يكون محققاً لرصد من الأرض؟

- أ- (1)
ب- (2)
ج- (3)
د- (4)

3 - الترتيب الصحيح للكواكب الآتية: (عطارد، الأرض، زحل، المريخ) من حيث الأقرب إلى الأبعد عن الشمس، هو:

- أ) عطارد، الأرض، المريخ، زحل
ب) زحل، عطارد، الأرض، المريخ
ج) المريخ، الأرض، عطارد، زحل
د) الأرض، عطارد، زحل، المريخ

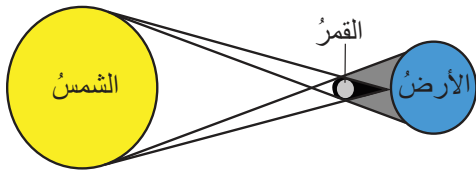
4 - يعتمد العلماء في تصنيف الكواكب إلى داخلية وخارجية بحسب:

- أ) بُعدها عن الشمس
ب) حجمها
ج) طبيعة السطح
د) درجة الحرارة

5 - تحدث ظاهرة الخسوف عندما يكون القمر في طور:

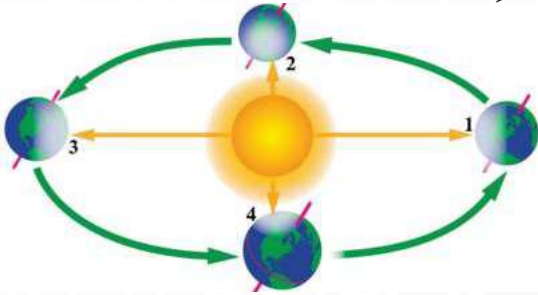
- أ) المحاق
ب) التربيع الثاني
ج) البدر
د) التربيع الأول

- 6 - عدد مرات حدوث ظاهرة المدّ والجزر في اليوم الواحد :
 (أ) مرة واحدة (ب) مرتين (ج) ثلاث مرات (د) أربع مرات
- 7 - يحدث أعلى مدّ حينما يكون القمرُ:
 (أ) هلالاً جديداً (ب) بدرًا (ج) تربيعاً أول (د) أحذب
- 8 - كم مرة يحدث أدنى مدّ في الشهر الواحد؟
 (أ) مرة واحدة (ب) مرتين (ج) ثلاث مرات (د) أربع مرات



9* - ما الظاهرة الفلكية التي يمثلها الشكل المجاور ؟

- (أ) كسوف الشمس
 (ب) خسوف القمر
 (ج) كسوف القمر
 (د) خسوف الشمس



10 - في الشكل المجاور ما فصل السنة المتوقع

عندما تكون الأرض في الموقع (4)؟

- (أ) الشتاء
 (ب) الصيف
 (ج) الربيع
 (د) الخريف

11 - ما عدد كواكب النظام الشمسي؟

- (أ) أربعة كواكب (ب) ستة كواكب (ج) ثمانية كواكب (د) عشرة كواكب

12 - ماذا ينتج عن ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؟

- (أ) الخسوف والكسوف
 (ب) الليل والنهار
 (ج) الفصول الأربعة
 (د) أطوار القمر

13 - أبعد الكواكب عن الشمس هو:

- (أ) نبتون (ب) أورانوس (ج) زحل (د) المشتري

14 - تحدث ظاهرتا المدّ والجزر؛ بسبب قوة الجذب بين:

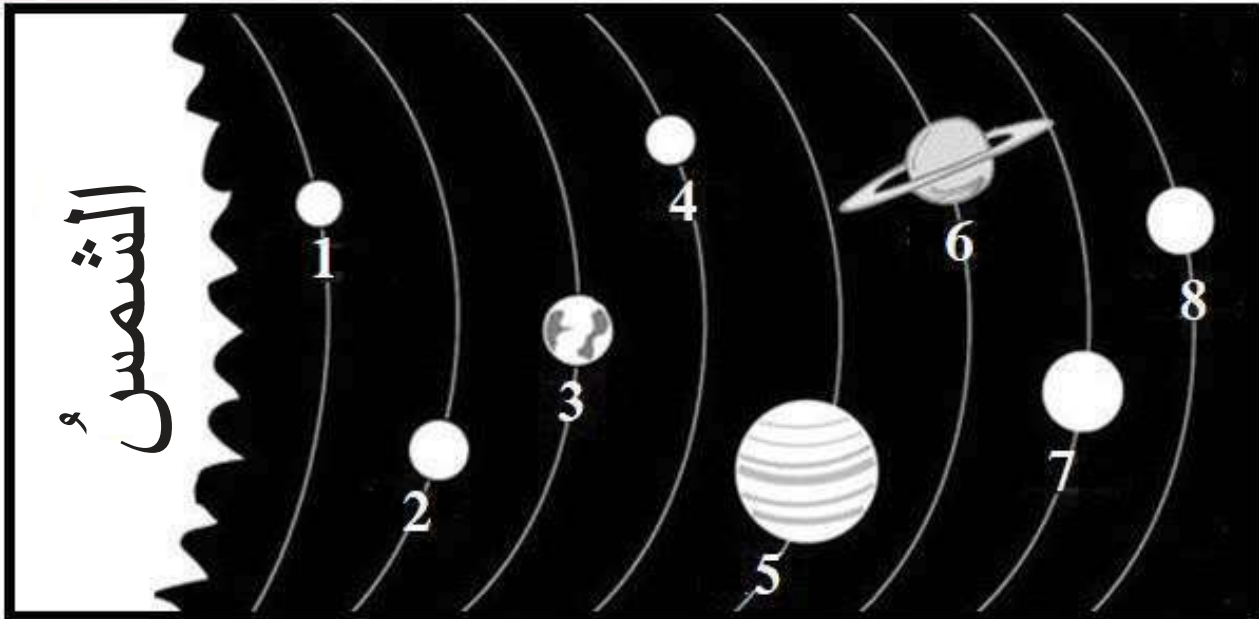
- (أ) مياه المحيط واليابسة (ب) الأرض والقمر (ج) الشمس والقمر (د) الشمس والنجوم

3. المهارات العلمية

1) أكمل الفراغ في الجدول الآتي:

الشكل	طور القمر
	
.....	هلال
	
.....	أحدب ثانٍ
	

2) أتمل الشكل الآتي للإجابة عما يليه:



أ- أذكر أسماء الكواكب ذوات الأرقام (1، 3، 6، 8).

ب - أعدد أرقام الكواكب الغازية.

تَصْنِيفُ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ

Classification of living things

الْوَحْدَةُ

3

وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَيْرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي
الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَى رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ ﴿٣٨﴾ (سورة الأنعام، الآية ٣٨)



أبحثُ في المصادر المتنوّعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

التاريخ: تطوّر علمُ التصنيفِ على مرّ العصور، وارتبطَ ذلك بتسلسلِ اختراع أدواتٍ تكنولوجيّة، مثل المجاهرِ والحواسيبِ، فسَهَّلَت على العلماءِ معرفةَ التركيبِ الدقيقِ للكائناتِ الحيّة. اتَّبَعَ تطوُّرُ الأدواتِ التكنولوجيّة التي وظَّفها العلماءُ في علمِ التصنيفِ، وأكْتُبُ تقريرًا بذلك.

المهن: أبحثُ في دَوْرِ دائرة الإحصاءات العامّة في جَمْعِ بياناتِ المواطنين وَوَضْعِهِمْ في مجموعاتٍ، ثمَّ أَسْتنتِجُ علاقةَ ذلك بمبادئِ علمِ تصنيفِ الكائناتِ الحيّة.

التقنية: أصمِّمُ بالتعاونِ معَ معلِّمِ الحاسوبِ في المدرسة تطبيقًا حاسوبيًا يُمكنني من تصنيفِ الكائناتِ الحيّة بالاعتمادِ على خصائصها.

القوّة البحريّة الملكية الأردنيّة



أبحثُ في شبكة الإنترنت في موقع قيادة القوّة البحريّة الملكية الأردنيّة وطبيعة التدريبات التي يتلقّاها أفرادها والأنشطة التي يقومون بها؛ لأتعرّف إلى سبب وصف إحدى مجموعاتها بـ (الضفادع البشرية)، وألخّص ما توصّلتُ إليه وأعرضه على زملائي.

الفكرة العامة:

صنّف العلماء الكائنات الحيّة المختلفة في مجموعات محدّدة؛ لتسهيل دراستها وتنظيمها.

الدرس الأول: علم التصنيف

الفكرة الرئيسة:

يساعدُ التصنيفُ على تنظيم الكائنات الحيّة في مجموعات؛ لتسهيل دراستها اعتمادًا على الخصائص المتشابهة والمختلفة في ما بينها.

الدرس الثاني: مملكة الحيوانات

الفكرة الرئيسة:

تُعَدُّ الحيواناتُ من الكائنات الحيّة حقيقيّة النوى، وتشابه جميعًا في الخصائص الرئيسة، في حين أنّ مجموعاتها الفرعية تختلف عن بعضها في خصائصها.

الدرس الثالث: مملكة النباتات

الفكرة الرئيسة:

تُعَدُّ النباتات إحدى ممالك الكائنات الحيّة حقيقيّة النوى، وتتوزّع في مجموعتين رئيسيتين ينتمي لكل منهما عددٌ من المجموعات الفرعية المختلفة عن بعضها في جملة من الخصائص.

الدرس الرابع: مملكتا الفطريات والطلائعيات

الفكرة الرئيسة:

الفطريات والطلائعيات كائناتٌ حقيقيّة النوى إلّا أنّ لكل منهما خصائص مختلفة تميّزها عن بعضها وعن النباتات والحيوانات.

الدرس الخامس: نطاقا البكتيريا والأثرّيات

الفكرة الرئيسة:

تُعَدُّ البكتيريا والأثرّيات من الكائنات الحيّة بدائيّة النوى، وتؤدّي دورًا مهمًّا في حياة الإنسان.

أقرأ الصورة

إنّ التصنيف مهارةٌ علميّةٌ تفيدُ في تنظيم الأشياء وترتيبها؛ لتسهيل التعامل معها. ومن ذلك تنظيم الكتب في المكتبات، ففي المكتبات العامّة تُعتمدُ أنظمةٌ صُمّمت لهذا الغرض، في حين يمكنُ ترتيبُ الكتب في مكتبة المنزل اعتمادًا على اللون، أو موضوع الكتاب. استنادًا إلى مفهوم التصنيف. كيف تُصنّف الكائنات الحيّة؟

مفتاح تصنيف الكائنات الحيّة

المواد والأدوات: صورُ نباتاتٍ وحيواناتٍ مختلفةٍ (يظهرُ في كلِّ صورةٍ الكائنُ الحيُّ كاملاً) وكيسٌ ورقّيٌّ.

إرشادات السلامة: اتَّبِعْ توجيهاتِ المعلمِ في تنفيذِ النشاطِ.

خطوات العمل:

- 1 - **الاحظُّ** وزملائي مجموعةَ الصورِ الموجودةِ وأدوِّنْ أسماءَها.
 - 2 - أضعُ الصورَ جميعَها في الكيسِ الورقيِّ.
 - 3 - أخلطُ الصورَ داخلَ الكيسِ بشكلٍ عشوائيٍّ من دونِ النظرِ إليها.
 - 4 - أطلبُ إلى زملائي النظرَ بعيداً عن الكيسِ، ثمَّ أسحبُ صورةً وأحتفظُ بها داخلَ كتابي.
 - 5 - أطلبُ إلى زملائي توجيهَ أسئلةٍ لي تمكِّنُهم إجاباتها منَ التعرُّفِ إلى الكائنِ الحيِّ الذي في الصورةِ، شريطةَ ألا تكونَ الأسئلةُ عن اسمِ الكائنِ الحيِّ مباشرةً، وأن تكونَ إجابتي للأسئلةِ بنعم أو لا فقط.
 - 6 - أطلبُ إلى زملائي تسجيلَ الأسئلةِ والإجاباتِ إلى أن يتوصَّلَ أحدهمَ إلى اسمِ الكائنِ الحيِّ.
 - 7 - **أصمِّمُ** بالتعاونِ معَ زملائي مفتاحَ تصنيفٍ اعتماداً على أسئلتهم.
 - 8 - أتبادلُ الأدوارَ معَ زميلٍ بحيثُ يسحبُ صورةً، وأوجِّهُ إليه الأسئلةَ ضمنَ الشروطِ السابقةِ، وتكرَّرُ خطواتُ العملِ نفسها.
 - 9 - **أقارنُ** مفتاحَ التصنيفِ الذي صمَّمْتُهُ بمفتاحِ تصنيفِ زميلي.
- التفكيرُ الناقدُ: إذا طُلِبَ إليَّ تصنيفُ كائنٍ حيٍّ تجتمعُ فيه خصائصُ منَ النباتاتِ والحيواناتِ، فما مفتاحُ التصنيفِ الذي يمكنني أن أقترحه لتصنيفِ هذا الكائنِ؟

ما التّصنيف؟ What is Classification?

تعيشُ على سطح الأرض أعدادٌ هائلةٌ من الكائناتِ الحيّةِ التي تتشابهُ في بعضِ الصفاتِ وتختلفُ في أخرى، وقد اهتمَّ العلماءُ منذُ زمنٍ بتوزيع الكائناتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ اعتماداً على خصائصها العامّة؛ لتسهيلِ دراستها وتسميتها ووصفها في ما يُعرفُ **بالتصنيف** (Classification).

اعتمدَ علماءُ التصنيفِ عدّةَ معاييرٍ في تصنيفِ الكائناتِ الحيّةِ، فقد صُنِّفَتْ وفقَ نمطِ تغذيتها إلى ذاتيّةٍ التغذيةِ ومنها النباتاتُ، وغيرِ ذاتيّةٍ التغذيةِ ومنها الحيواناتُ؛ وقد صَنَّفَ العالمُ الألمانيُّ آرنت ماير (1904-2005م) الطيورَ إلى مجموعاتٍ بناءً على وجودِ أجزاءٍ من أجسامها تتشابهُ معَ طيورٍ أخرى عاشت قبلَ ملايينِ السنينِ مُحدّداً بذلك وجودَ صلةٍ بينها.

وقد تطوّرَ علمُ التصنيفِ والمعاييرُ المُعتمَدةُ فيه بتقدّمِ الزّمنِ نتيجةَ التّقدّمِ العلميِّ وتطوُّرِ الأجهزةِ والأدواتِ التكنولوجيّةِ، ألاحظُ الشكلَ (1).

وهذا التّقدّمُ مكّنَ العلماءَ من اكتشافِ أنواعٍ جديدةٍ من الكائناتِ الحيّةِ وتصنيفها بالاعتمادِ على تركيبها الدقيق.



الشكل (1): تطوّر علم التصنيف نتيجة تطوّر الأدوات التكنولوجيّة.

الفكرة الرئيسة:

يساعدُ التصنيفُ على تنظيم الكائناتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ؛ لتسهيلِ دراستها اعتماداً على الخصائصِ المتشابهةِ والمختلفةِ في ما بينها.

نتائجُ التعلّم:

- أستنتجُ الهدفَ من التصنيفِ.
- أوضّحُ مستوياتِ التصنيفِ.
- أحدّدُ نطاقاتِ الكائناتِ الحيّةِ ومجموعاتها الرئيسة.
- أوضّحُ مفهومَ كلٍّ من النوعِ والاسم العلميِّ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

التصنيفُ Classification

النوعُ Species

التسميةُ الثنائيةُ

Binomial Nomenclature

مفتاحُ التصنيفِ الشائِيّ

Dichotomous Key

خلايا بدائيّة النواة Prokaryotic Cells
خلايا حقيقيّة النواة

Eukaryotic Cells

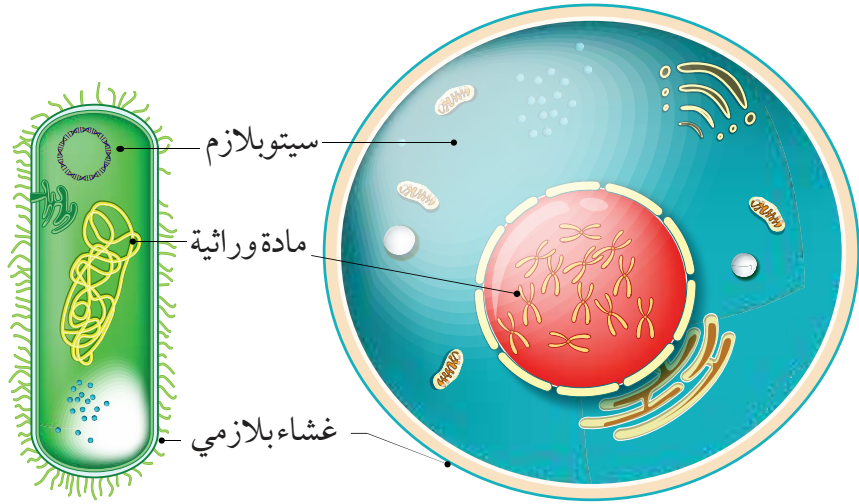
✓ **أنحقّقُ:** ما الأساسُ الذي

اعتمدهُ العالمُ آرنت ماير

في تصنيفِ الطيورِ؟

تصنيف الكائنات الحيّة Living things Classification

تتكوّن أجسام الكائنات الحيّة جميعها من وحدة تركيب ووظيفة هي الخلية، وتشارك الخلايا جميعها بوجود مادة وراثيّة وسيتوبلازم وغشاء بلازمي، ألاحظ الشكل (2). وبعضها تكون المادة الوراثيّة فيها مبعثرة في السيتوبلازم وغير مُحاطة بغلاف خاصّ فتُسمّى **خلايا بدائيّة النواة (Prokaryotic Cells)**، أمّا بعضها الآخر فتُحاطُ المادة الوراثيّة بغلاف خاصّ يسمّيان معًا بالنواة وتُسمّى **الخلايا حقيقيّة النواة (Eukaryotic Cells)**.



الشكل (2): مكوّنات الخلايا

تجربة

معايير التصنيف

- الموادّ المختلفة.
3. **أقارن** بين هذه الموادّ اعتمادًا على المعيار الذي اخترته. وأدوّن ملاحظاتي.
4. **أصنّف** الموادّ ضمن مجموعات. وأدوّن ملاحظاتي.
5. **أشارك** زملائي في ما توصّلتُ إليه.
- التحليل:**
1. **ألاحظ** الموادّ والأدوات المختلفة الموجودة.
2. أحدّد المعيار أو المعايير التي اعتمدتها في تصنيفي.
- الموادّ والأدوات: أدوات مكتب، وأطعمة، وأدوات مطبخ....
- إرشادات السلامة: أتعامل بحذر مع الأدوات الزجاجيّة والحادة إن وجدت. وأتبع توجيهات المعلم.
- خطوات العمل:**

وقد صنّف العلماء الكائنات الحيّة وفق وجود غلافٍ يحيطُ
بالمادّة الوراثيّة إلى بدائيّات النوى وحقيقيّات النوى، إلّا أنّ
العالم الأمريكيّ كارل ووز توصّل عام 1977 إلى وجود اختلافٍ
في تركيب المادّة الوراثيّة للبدائيّات؛ ممّا أدّى إلى إعادة ترتيب
الكائنات الحيّة في ثلاث مجموعاتٍ سُمّيت بالنطاقات، هي:

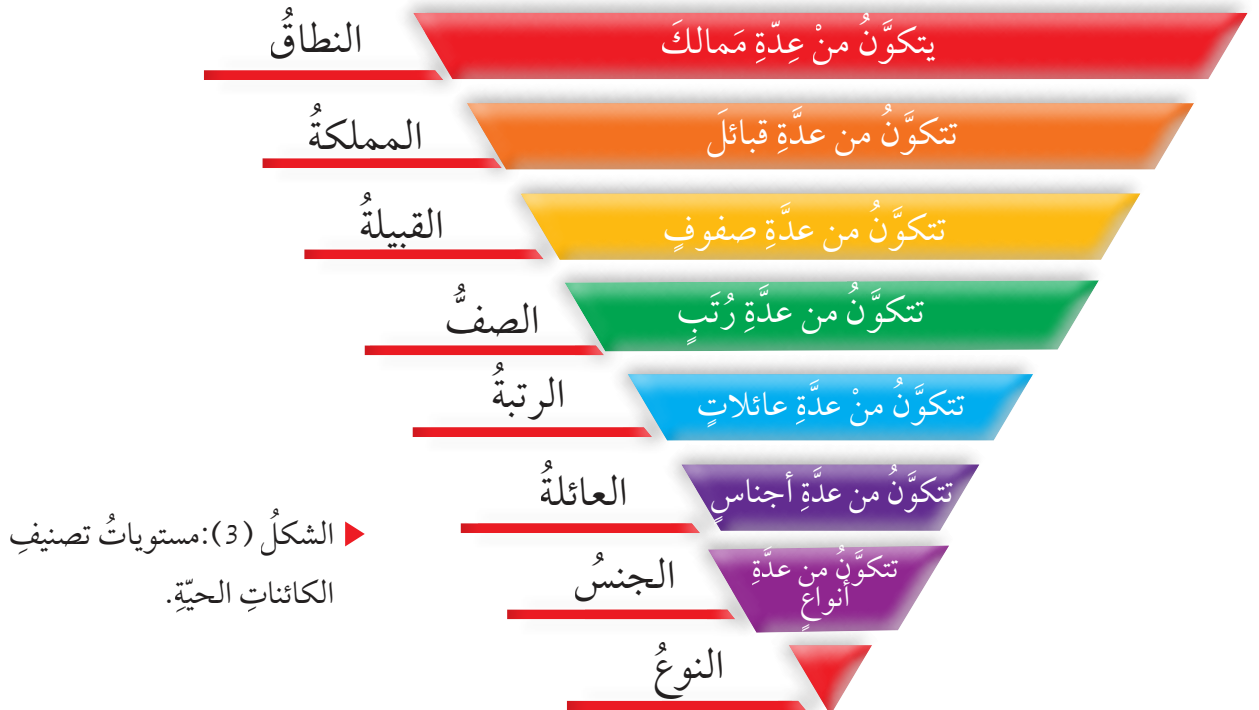
نطاقُ البكتيريا

نطاقُ الأثريّات

نطاقُ حقيقيّات النوى

مستويات التصنيف Classification Levels

نظّم العلماء الكائنات الحيّة في مستوياتٍ مُتدرّجّة تُسمّى
مستويات التصنيف تبدأ بالنّوع وتنتهي بالنطاق، ويضمُّ كلُّ
مستوى مجموعة كائناتٍ حيّة تمتلك خصائصَ مشتركةً في ما
بينها، ويُعدُّ النّوع (Species) الوحدة الأساسيّة في التصنيف،
ويعبرُ عن مجموعة الكائنات الحيّة المتشابهة في صفاتها ولها
القدرة على التزاوج في ما بينها. ألاحظُ الشكل (3).



✓ **أتحقّق:** ما هي نطاقات الكائنات الحيّة؟

الرَبْطُ مَعَ الْعُلُومِ الْحَيَاتِيَّةِ
أستخدمُ الشَّبكةَ العنكبوتيةَ في
البحثِ عن دَوَرِ الْعَالِمِ جونِ راي
في تطوُّرِ علمِ التَّصنيفِ.

النطاقُ	Eukaryote	حَقِيقَةُ النَوَاةِ
المملكةُ	Animalia	الحيواناتُ
القبيلةُ	Chordata	الحبلِيَّاتُ
الصَّفُّ	Mammalia	الثديياتُ
الرتبةُ	Carnivora	آكلاتُ اللحمِ
العائلةُ	Ursidae	الدَّبَّيَّةُ
الجنسُ	Ursus	الدَّبُّ الْأَسْوَِيُّ الْأَسْوَدُ
والنوعُ	Thibetanus	

الدَّبُّ الْأَسْوَِيُّ الْأَسْوَدُ



التسمية الثنائية Binomial Nomenclature

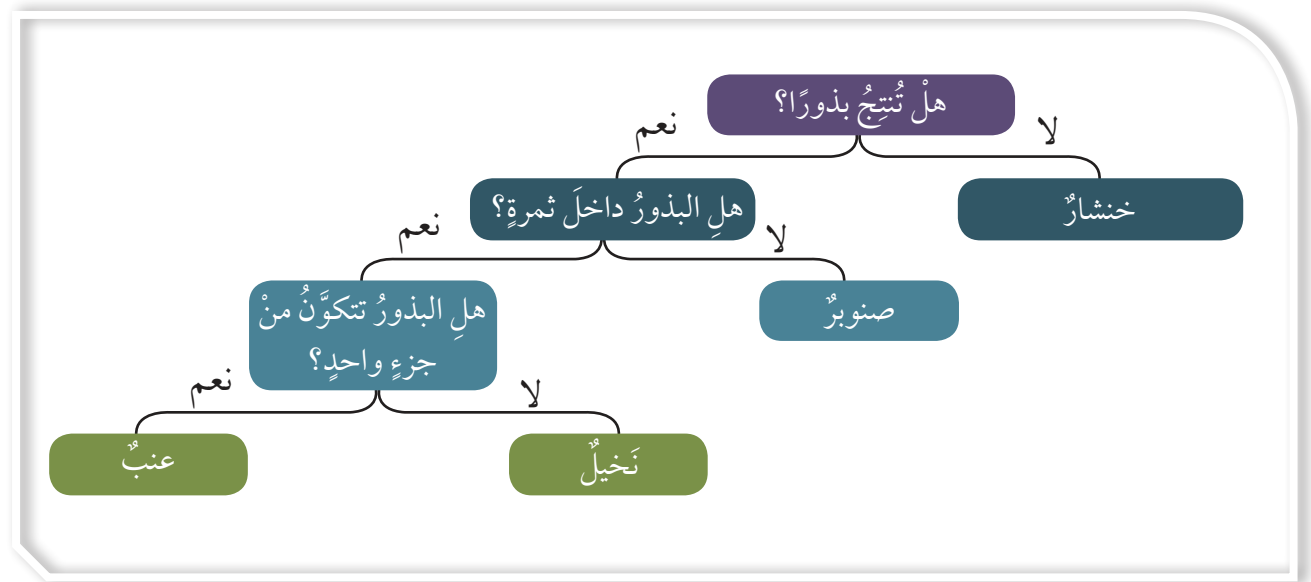
✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الوحدةُ
الأساسيةُ في تصنيفِ
الكائناتِ الحيةِ؟

واجهَ علماءُ التصنيفِ مشكلاتٍ عدَّةً، منها اختلافُ
اللغاتِ على المستوى العالميِّ الذي يؤدي إلى وجودِ عدَّةِ
أسماءٍ للكائنِ الحيِّ الواحدِ ممَّا قد يعيقُ عملَهم في دراسةِ
خصائصِهِ، فوضَعَ العالمُ السويديُّ كارلُ لينوس نظامًا عالميًّا
لتسميةِ الكائناتِ الحيةِ تُعتمدُ فيه اللغةُ اللاتينيةُ بحيثُ يكونُ

لكل كائن حي اسم من جزأين يُعبرُ الجزء الأول عن الجنس ويُعبرُ الجزء الثاني عن النوع ويُعرفُ بنظام التسمية الثنائية (Binomial Nomenclature) أو ما يسمى بالاسم العلمي للكائن الحي. ومن الأمثلة عليه (*Equus caballus*) ويُعبرُ عن الحصان.

مفتاح التصنيف الثنائي Dichotomous key

تُكتشف أنواع كائنات حية جديدة باستمرار، ولتسمية هذه الكائنات وتصنيفها يلجأ علماء التصنيف إلى استخدام مفتاح التصنيف الثنائي (Dichotomous key) وهو سلسلة من الأسئلة القصيرة المكوّنة من صفات محدّدة للكائنات الحية، تكون الإجابة عنها بنعم أو لا، وتؤدي في النهاية إلى تحديد المجموعة التي ينتمي إليها هذا الكائن الحي.



مفتاح تصنيف النباتات البذرية

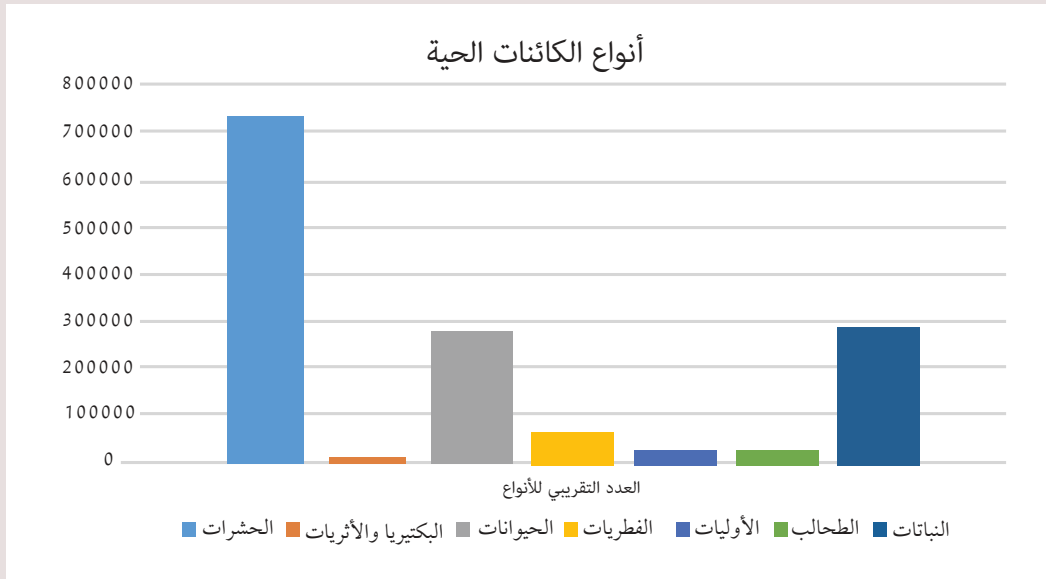
مراجعة الدرس

1. **أفسّر** تطوّر علم التصنيف وتغيّر المعايير المُعتمدة فيه عبر الزمن.
2. **أقارن** بين الخلية بدائية النواة والخلية حقيقية النواة.
3. **أطرح** سؤالاً إجابتُهُ "آرنست ماير".
4. **أستنتج** سبب ابتكار كارل لينوس نظام التسمية الثنائية.
5. **التفكير الناقد** : إذا كان الحصان والدب ينتميان إلى الصف نفسه من المستوى التصنيفي، فما المستويات التصنيفية الأخرى التي يشتركان فيها؟ ولماذا؟



تطبيق الرياضيات

اعتمادًا على الرسم البياني الآتي يمثل أعدادًا تقريبية لأنواع الكائنات الحية المعروفة في البيئة، أحسب النسبة المئوية التي تشكّلها النباتات:



تصنيف الحيوانات Animals Classification

تشارك الأفراد التي تنتمي إلى مملكة الحيوانات في خصائصها العامة؛ فجميعها كائنات حية حقيقية النوى وأجسامها عديدة الخلايا، كما أنها غير ذاتية التغذية؛ فهي لا تصنع غذاءها بنفسها؛ وإنما تحصل عليه من كائنات حية أخرى، إضافة إلى أنها تملك القدرة على الحركة في مرحلة أو أكثر من مراحل حياتها.

وبالنظر إلى التشابه الكبير في الخصائص بين الحيوانات، فلا بد من التفكير في الاختلافات الموجودة بينها إذا ما سعيناً إلى ممارسة ما يمارسه علماء التصنيف من تنظيم وترتيب للكائنات الحية في مجموعات.

وقد صنفها العلماء إلى مجموعتين رئيسيتين اعتماداً على وجود عمود فقري؛ فالحيوانات التي تمتلك عموداً فقرياً تُسمى **الفقاريات** (Vertebrates) أما الحيوانات التي لا تمتلك عموداً فقرياً فتسمى **اللافقاريات** (Invertebrates) ألاحظ الشكل (1).

الفكرة الرئيسة:

تعدُّ الحيوانات من الكائنات الحية حقيقية النوى، وتشابه جميعاً في الخصائص الرئيسة في حين أنَّ مجموعات الفرعية تختلف عن بعضها في خصائصها.

نتائج التعلم:

- أحدّد بعض خصائص الحيوانات.
- أصنّف الحيوانات إلى مجموعات إلى مجموعاتها الرئيسة.
- أذكر بعض مجموعات الحيوانات وخصائصها العامة.

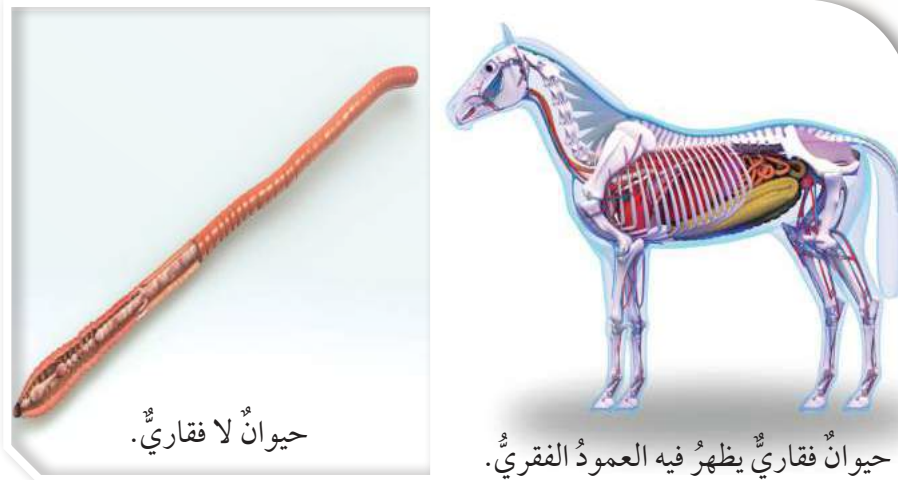
المفاهيم والمصطلحات:

الفقاريات Vertebrates

اللافقاريات Invertebrates

✓ أتحقّق:

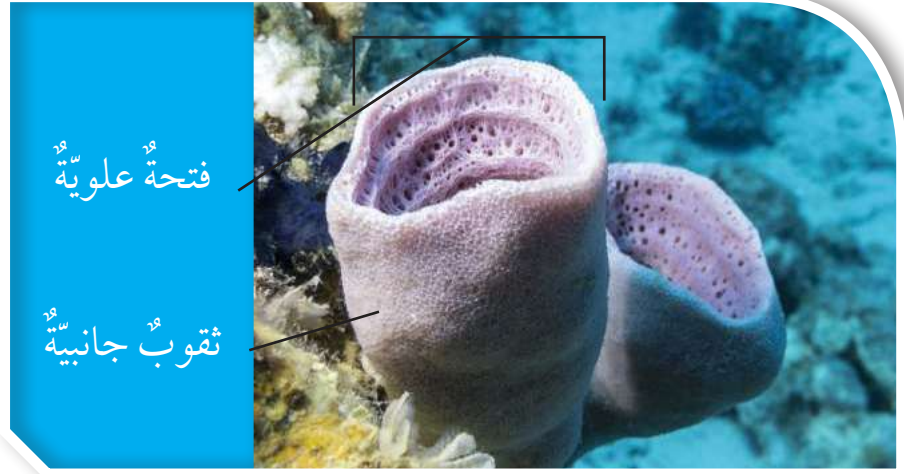
فيَم تشابه الحيوانات؟



حيوان لا فقاري.

حيوان فقاري يظهر فيه العمود الفقري.

الشكل (1): الفقاريات واللافقاريات.



الشكل (2): الإسفنجيات

اللافقاريات Invertebrates

اللافقاريات المجموعة الأكبر في المملكة الحيوانية؛ إذ تشكّل ما نسبته 97٪ من الحيوانات، وتتفاوت في ما بينها فمنها ما هو بسيط التركيب ومنها ما هو مُعقّد التركيب.

الإسفنجيات Sponges

تعدّ أبسط اللافقاريات؛ إذ يتكوّن جسمها من تجويف تملؤه الثقوب الجانبية التي تدخل الغذاء، وفتحة علوية تلتخص بها من الفضلات وتعيش في الماء مثبتة على الصخور. ألاحظ الشكل (2).

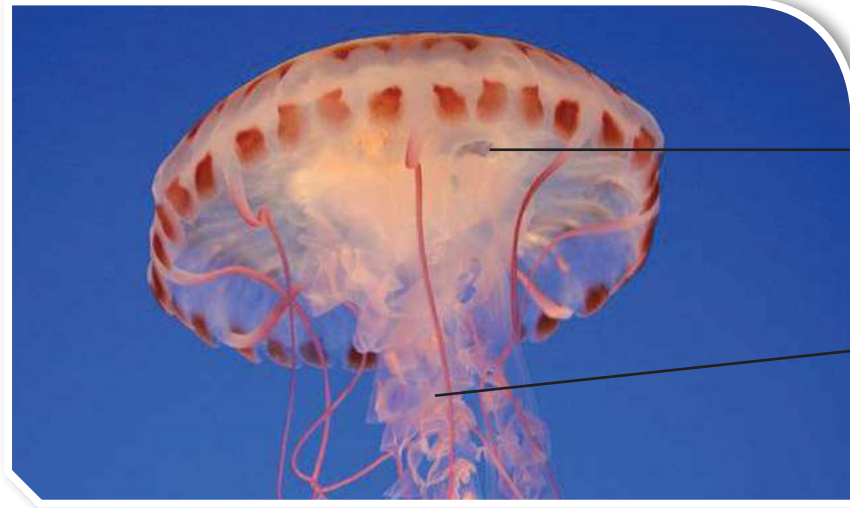
تجربة

كيف يتغذى الإسفنج

الإسفنج لتصبح بشكل أسطوانية مجوّفة، ثم أثبتتها في قاع الحوض باستخدام مادّة لاصقة حول المضخة المثبتة في القاع.
2. أملأ الحوض بالماء، وأملأ الإبرة الطبية بالصبغة الملونة وأحقن جدار الإسفنج.
3. **ألاحظ** مكان خروج الماء الملون من جسم الإسفنج.
التحليل:

المواد والأدوات: حوض ماء، ومضخة حوض سمك، وقطعة إسفنج مسطحة، وصبغة ملونة، وإبرة طبية، ومادّة لاصقة.
إرشادات السلامة: أتعامل مع الكهرباء بحذر وأنتبه في أثناء استعمال الإبرة الطبية.
خطوات العمل:

1. **أعمل نموذجاً** لحيوان الإسفنج بلف قطعة **أفسر** اتّجاه حركة الماء داخل الإسفنج.



الفم
اللوامس
الشكل (3) قنديل البحر.

اللاسعات Canidaria

تتكوّن أجسامها من تجويف له فم مُحاط بأذرع (لوامس) تحتوي على خلايا لاسعة تستخدمها للقضاء على الفريسة، كما تستخدم اللوامس في إدخال الغذاء إلى الفم. وتعيش اللاسعات في الماء، مثل حيوان قنديل البحر.

الديدان Worms

تختلف الديدان عن بعضها في عدّة صفاتٍ شكليةٍ وتركيبيةٍ، وتعيش في بيئاتٍ مختلفةٍ ومنها ما يسبّب المرض للإنسان، وتتضمّن ثلاث مجموعاتٍ فرعيةٍ، ويبيّن الشكل (4) أمثلة عليها:



دودة الأرض



دودة الإسكارس

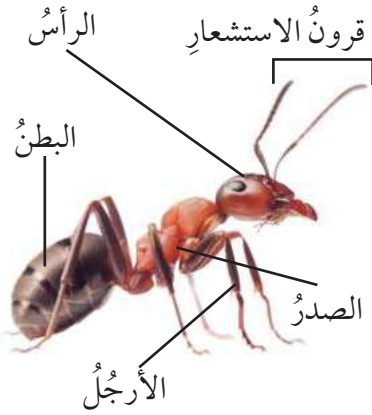


الدودة الشريطية

الشكل (4): أمثلة على الديدان.

المفصليات Arthropoda

تُعدُّ المجموعة الأكثر انتشارًا وتنوعًا في مملكة الحيوانات، وتعيش في مختلف البيئات، وتمتاز بأن جسمها يتكوّن من عدّة قطع، لكلٍّ منها زوائد مفصليّة كالأرجل وقرون الاستشعار، ألاحظ الشكل (5). ويحيطُ بأجسامها هيكلٌ خارجيٌّ صلبٌ فيعطيها شكلًا ودعامةً. ويبين الشكل (6) أمثلةً على المفصليات.



الشكل (5) يتكوّن جسم المفصليات من قطع.

✓ **أنحقّق:** ما الخصائص العامة للمفصليات؟



العنكبوت



السرطان



ذات المئة رجل



الخنافس

الشكل (6) أمثلة على المفصليات

الرّخويّات Mollusca

تعيّش الرّخويّات في معظم البيئات، ولبعضها أصدافٌ تغطّي جسمها الطّريّ، وتختلفُ عن بعضها في عدّة صفاتٍ شكليةٍ وتركيبيةٍ، ويبيّن الشكل (7) أمثلةً على الرّخويّات.



الأخطبوط



بلح البحر

الرّبطُ مع الرياضياتِ

أُستخدِم الجدولُ الإلكترونيّ (إكسيل) لرسم مخطّطٍ لنسبِ أنواعِ اللافقاريّات، وأعرّضهُ على زملائي مستفيداً من المعلوماتِ الآتية: اللاسعاتُ والأسفنجيّاتُ وشوكيّاتُ الجلدِ 3%، المفصليّاتُ 86%، الرّخويّاتُ 6%، الديدانُ 5%.



الحلزون

الشكل (7): أمثلةٌ على الرّخويّات. ◀

شوكيّاتُ الجلدِ Echinodermata

تعيّش هذه الحيواناتُ في المياه، وتمتازُ أجسامُها بوجودِ أشواكٍ خارجيّةٍ مختلفةِ الأطوالِ، ولبعضها أذرعٌ تساعدُها على الالتصاقِ بالصخورِ، ويبيّن الشكل (8) أمثلةً على شوكيّاتِ الجلدِ.



خيار البحر



قنّعد البحر



نجم البحر

الشكل (8) أمثلةٌ على شوكيّاتِ الجلدِ.

✓ **أتحقّق:** فيم تشابهُ مجموعاتُ شوكيّاتِ الجلدِ؟

► الشكل (9) تغطّي القشور جسم السمكة.



الفقاريات Vertebrates

تمتاز بتعقيد أجسامها بالمقارنة مع اللافقاريات وامتلاكها هيكلًا داخليًا صلبًا يعطي أجسامها شكلًا ودعامةً ويحمي بعض الأجزاء الداخلية، وتوزع الفقاريات في مجموعات عدّة هي:

الأسماك Fish

تعيش هذه الحيوانات في الماء وتنفس بالخياشيم وتغطي القشور أجسامها، وتكاثر بالبيض، ألاحظ الشكل (9)، وتمتلك تراكيب بارزة تُسمى الزعانف، حيث تمكنها من الاندفاع إلى الأمام والحركة والاتزان في أثناء السباحة.

البرمائيات Amphibians

تعيش البرمائيات مراحل حياتها الأولى في الماء وتنفس بالخياشيم، وعند البلوغ تنتقل إلى العيش على اليابسة قرب الماء وتنفس بالرئتين، ويعود بعضها إلى الماء لوضع البيض، وتمتاز بجلد رطب يساعدها على الحصول على كمية إضافية من الأكسجين كالضفادع، ألاحظ الشكل (10).

الرّبط مع التكنولوجيا

يُطلَق الدلفين - وهو أحد الثدييات التي تعيش في الماء - أحيانًا صوتيةً ليحدد موقع الأجسام المختلفة تحت الماء اعتمادًا على ظاهرة الصدى. ويسعى العلماء إلى تطوير أجهزة رادار من خلال دراسة هذا السلوك لدى الدلافين، أبحث في شبكة الإنترنت عن مبدأ عمل أجهزة الرادار، وأشارك زملائي في ما أتوصّل إليه.



الشكل (10): ضفدع. ◀



الشكل (11): التمساح. ◀

الزواحف Reptiles

تمتاز الزواحف بجلدٍ قاسٍ وجافٍ تُغطيه الحراشف التي تمنع فقدان الحيوان للماء وتؤمن له الحماية. وتعيش معظمها على اليابسة وتنفس بالرتتين وتكاثر بالبيض، ومنها ما يمتلك أطرافاً للحركة كالتماسيح، أما الحيات فتفتقر إلى الأطراف، ألاحظ الشكل (11).

الطيور Birds

تمتاز الطيور عن غيرها من الحيوانات بالريش الذي يغطي أجسامها، وتشابه جميعها بامتلاكها أجنحة وأرجلاً ومناقير، ألاحظ الشكل (12) إلا أن بعضها لا يستطيع الطيران كالنعامة والبطريق. وتكاثر الطيور بالبيض وتنفس بالرتتين.



الشكل (12): طائر.

الثدييات Mammals

تمتاز الثدييات عن غيرها من الحيوانات بوجود غدد لبنية تفرز الحليب لتغذية صغارها، وتكاثر معظمها بالولادة، وتنفس بالرتتين، ويغطي جسمها الشعر الذي قد يتحول في بعضها إلى الصوف أو الوبر، وتعيش الثدييات في مختلف البيئات، ومنها ما يمشي، أو يسبح، أو يطير، وتعد الماعز مثلاً على الثدييات، ألاحظ الشكل (13).



الشكل (13): الماعز.

مراجعة الدرس

1. **أصنّف** حيوانًا فقاريًا يعيش في الماء، ويتنفس بالخياشيم، وتغطي جسمه القشور، ويتكاثر بالبيض ضمن مجموعة.....
2. **أقارن** بين الخلايا اللاسعة واللوامس في قنديل البحر من حيث الوظيفة.
3. **أستنتج** سبب عدم قدرة بعض الطيور كالبطريق على الطيران.
4. أصف الخصائص العامة للزواحف.
5. أختار الإجابة الصحيحة في ما يأتي * :
 - 1 - الميزة التي لا تملكها إلا الثدييات:
 - أ- عيون تميز الألوان
 - ب- غدد تفرز الحليب
 - ج- جلد يمتص الأكسجين
 - د- أجساد تحميها الحراشف
 - 2 - واحد من أعضاء الأسماك الآتية يؤدي تمامًا وظيفة رئة الإنسان:
 - أ- الكلية ب- القلب ج- الخياشيم د- الجلد
6. التفكير الناقد: تُعد معرفة زملائي بالفقاريات وقدرتهم على إعطاء أمثلة عليها أكثر شمولًا من معرفتهم باللافقاريات، لماذا؟



تطبيق العلوم

وجد العلماء نوعًا جديدًا من الحيوانات يعيش بالقرب من المسطحات المائية. فإذا كنت عضوًا في فريق علماء التصنيف الذي سيتولى تصنيفه فما المعايير التي يمكنك الاعتمادها في تصنيفه؟ أستخدم مفتاح التصنيف الثنائي.

تصنيف النباتات Plants Classification

تتواجد النباتات في البيئات جميعها، ويصل عدد الأنواع المكتشفة منها إلى ما يقارب 300.000 نوع. وتعد النباتات كائنات حية حقيقية النوى وذاتية التغذية وعديدة الخلايا، ويحتوي معظمها على أنسجة نباتية متخصصة تُسمى **الأنسجة الوعائية** (Vascular Tissues) وهي نوعان: الأول الخشب الذي يكون على شكل أنابيب مجوفة تنقل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق، أما الثاني فاللحاء الذي ينقل الغذاء من الأوراق إلى أجزاء النبات جميعها.



الشكل (1): الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء)

الفكرة الرئيسة:

النباتات إحدى ممالك الكائنات الحية حقيقية النوى، وتوزع في مجموعتين رئيسيتين ينتمي إلى كل منهما عدد من المجموعات الفرعية المختلفة عن بعضها في عدد من الخصائص.

نتائج التعلم:

- أحدد بعض خصائص النباتات.
- أصنف النباتات إلى مجموعاتها الرئيسة.
- أحدد بعض خصائص مجموعات النباتات الرئيسة.
- أحدد أهمية النباتات في المجال الطبي والدوائي.

المفاهيم والمصطلحات:

الأنسجة الوعائية

Vascular Tissues

Vascular Plants النباتات الوعائية

النباتات اللاوعائية

Nonvascular Plants

Seed Plants النباتات البذرية

النباتات اللابذرية

Seedless Plants

البذور Seeds

Angiosperms مغطاة البذور

Gymnosperms معرأة البذور

Monocots ذوات الفلقة

Dicots ذوات الفلقتين



الشكل (2): الفيوناريا نبات لا وعائي يعيش في البيئة الرطبة.

✓ **أتحقق:** أحدّد الخصائص الرئيسة للنباتات.



الشكل (3): الخنشاؤ

وتقسّم النباتات اعتمادًا على احتوائها على الأنسجة الوعائية إلى قسمين: النباتات التي لا تحتوي على أنسجة وعائية وتسمى **النباتات اللاوعائية** (Nonvascular Plants) وتلجأ هذه النباتات إلى طرائق أخرى لنقل الماء والغذاء، ومن الأمثلة عليها نبات الفيوناريا. ألاحظ الشكل (2).
أما **النباتات الوعائية** (Vascular Plant) فهي التي تحتوي على أنسجة وعائية كالزيتون، وتمتاز عن النباتات اللاوعائية بحجمها الكبير، وتركيبها المعقد، وقدرتها على العيش في مختلف البيئات.

مجموعات النباتات الوعائية Vascular Plants Groups

صنّف العلماء النباتات الوعائية وفق طرائق تكاثرها إلى مجموعتين، فالنباتات التي تتكاثر بالبذور تسمى **النباتات البذرية** (Seed Plants) كالحمضيات والصنوبريات، أما النباتات التي تتكاثر بالأبواغ فتسمى **النباتات اللابذرية** (Seedless Plants) كالسرخسيات. ألاحظ الشكل (3).

النباتات البذرية من أكثر النباتات انتشارًا في البيئة، وبالرغم من تشابه أنواعها جميعها في القدرة على تكوين تراكيب تحتوي كل منها على الجنين وغذائه ويحاط بغلاف وتسمى **البذور** (Seeds)، إلا أنها تختلف عن بعضها في المكان الذي تتكوّن فيه هذه البذور، واعتمادًا على ذلك فقد صنّفها العلماء في مجموعتين، فالمجموعة الأولى: النباتات التي تكوّن بذورها في مبيض الزهرة الذي سيتحوّل إلى ثمرة وتسمى **مغطاة البذور** (Angiosperms) مثل التفاح، ألاحظ الشكل (4).

تصنيف النباتات الوعائية

المواد والأدوات: ورقة خنشار بأبواغ، ومخروط صنوبر، وبرتقالة، وسكين بلاستيكي، عدسة مكبرة، ورقة بيضاء، وملقط تشريح.

إرشادات السلامة: أُنْتَبِهْ جيّدًا لتوجيهات المعلم، أستخدم السكين والملقط بحذر وبالطريقة الصحيحة.

خطوات العمل:

1. أقطع البرتقالة إلى نصفين باستخدام السكين. وألاحظ البذور داخلها.
2. أستعين بالمعلم لإخراج بذور الصنوبر. وألاحظ مكانها في المخروط.

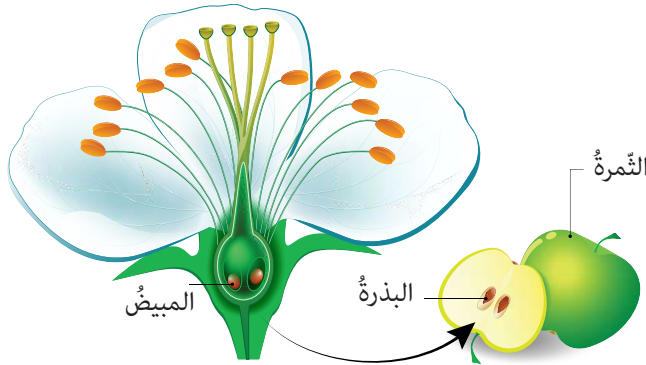
3. **ألاحظ** أبواغ الخنشار في مكانها بالاستعانة بالعدسة المكبرة، وأدوّن ملاحظاتي.
4. **أقارن** بين مكان كل من بذور البرتقال، وبذور الصنوبر، وأبواغ الخنشار.
5. **أصنّف** مفتاحًا لتصنيف ثنائي للنباتات المستخدمة في التجربة.
6. **أتواصل** مع زملائي.

التحليل:

1. **أستنتج** سبب وصف نبات البرتقال بأنه مُغطّى البذور، ونبات الصنوبر بأنه من النباتات مُعرّة البذور.
2. **أقارن** بين بذور الصنوبر وأبواغ الخنشار.

تُخزّن البذور غذاء الجنين في النباتات مغطّاة البذور، وقد تتكوّن البذرة من فلقة واحدة كبذور نبات نخيل التمر أو من فلقتين كبذور نبات الفستق.

أما المجموعة الثانية فالنباتات التي تكوّن بذورها في مخاريط، وتُسمّى **مُعرّة البذور** (Gymnosperms) مثل نبات الصنوبر. ألاحظ الشكل (5).



الشكل (4): زهرة التفاح



الشكل (5): مخروط الصنوبر

تعلمت سابقاً أنّ للنباتات أهمية كبيرة في حياة الإنسان؛ فهي المصدر الرئيس لغذائه كما أنها تؤدي دوراً مهماً في تأمين احتياجاته المختلفة كالملابس والأثاث والأوراق وغيرها، إلّا أنّ هناك دراسات وأبحاثاً تؤكد وجود فوائد طبيّة كثيرة للنباتات. نتيجة احتوائها على عناصر ومركبات كيميائية مهمّة، وتسعى إلى التركيز على استخدامها بديلاً عن بعض الأدوية الكيميائية التي قد يكون لها آثار جانبية تؤثر سلباً في صحّة الإنسان، ألاحظ الشكل (6).

الزعرّ مُضادّ للبكتيريا والفيروسات، ومُقوٍّ للمناعة ويحمي من الإنفلونزا ونزلات البرد، ويفيد في علاج الجروح. النّعناع مُسكّن للألم، ومُهدئ للمعدة ومُهدئ للأعصاب. أمّا البابونج فيساعد على النوم والاسترخاء والتخلّص من الإجهاد. بينما يخفّف اليانسون ألم التهاب الحلق، ويساعد على الهضم وطرد الغازات وإزالة الانتفاخ، ويساعد على النوم والاسترخاء.

الرّبط مع التاريخ

مارس العلماء العرب والمسلمون التداوي بالأعشاب منذ القدم، وألفوا في ذلك كتباً قيّمة، ما زالت تُستخدم مراجع علمية في أرقى جامعات العالم. أبحث في المصادر الورقية أو الإلكترونية عن دور أبي العباس الإشبيلي (ابن الروميّة) في تطوّر علم التداوي بالأعشاب، وألخص ما توصّلت إليه في مقالة، ثم أشارك بها زملائي.



اليانسون



البابونج



النّعناع



الزعرّ

الشكل (6) نباتات ذات فوائد طبيّة.

مراجعة الدرس

1. **أصنّف** نباتاً يمتلك الخصائص الآتية: يحتوي على الخشب واللحاء، ويكون بذوراً، وله أزهار، وتتكوّن البذور فيه من جزأين في مجموعة تسمى
2. **أفسّر**: لماذا يكون حجم نبات الخنشار أكبر من حجم نبات الفيوناريا.
3. **أقارن** بين النعناع والبابونج من حيث الاستخدامات الطبية.
4. **أطرح** سؤالاً تكون إجابته: الأبواغ
5. التفكير الناقد: تنمو النباتات الوعائية في مختلف البيئات، في حين تعيش معظم النباتات اللاوعائية في المناطق الرطبة. لماذا؟



تطبيق العلوم

بالرغم من أن النباتات تمتاز عن بقية الكائنات الحية بقدرتها على صنع غذائها بنفسها من خلال عملية البناء الضوئي، إلا أن هناك أنواعاً من النباتات تسمى آكلة الحشرات. أبحث في شبكة الإنترنت عن نظام معيشة هذه النباتات وسبب تسميتها بهذا الاسم.



نبات آكل الحشرات

مملكة الفطريات Fungi Kingdom

يعاني بعض الأشخاص من حكة واحمرار وتشقق بين أصابع القدمين. ألاحظ الشكل (1) نتيجة ارتدائهم الأحذية مدةً زمنيةً طويلةً، مما يهيئ بيئةً مناسبةً من الحرارة والرطوبة لتكاثر **الفطريات** (Fungi) وهي كائنات حية حقيقية النوى، وغير ذاتية التغذية، معظمها عديد الخلايا ومنها ما هو وحيد الخلية.

تشابه خلايا الفطريات مع خلايا النباتات بوجود جدار خلويٍّ إلا أن تركيبه مختلفٌ بينهما، وتنتشر الفطريات في البيئات جميعها حال توافر الظروف الملائمة لها، وتختلف في أشكالها وأحجامها وألوانها.

✓ **أتحقّق:** ما الفرق بين الفطريات والنباتات؟

الفكرة الرئيسة:

الفطريات والطلائعيات كائنات حقيقية النوى إلا أن لكلٍ منهما خصائص مختلفة تميزها عن بعضها وعن النباتات والحيوانات.

نتائج التعلم:

- أحدّد بعض خصائص الفطريات.
- أحدّد بعض مجموعات الفطريات الشائعة.
- أحدّد بعض خصائص الطلائعيات.
- أحلّل بيانات تبرز علاقة الإنسان بكلٍّ من الطلائعيات والفطريات.

المفاهيم والمصطلحات:

الطلائعيات Protista
الفطريات Fungi

الشكل (1): فطريات القدم



وقد صنّف العلماء الفطريّات في مجموعاتٍ اعتماداً على عدّة معايير، منها نمطُ التغذية، وهي:

الفطريّات الرميّة Saprophytic Fungi

الفطريّات الرميّة بالغة الأهميّة للبيئة؛ إذ إنّها تحصلُ على غذائها من خلال تحليل بقايا الجُثث؛ ممّا يسهمُ في الحفاظ على نظافة البيئة وتقليل التلوّث، ومن الأمثلة عليها فطرُ المشروم. ألاحظُ الشكل (أ-2).



أ. فطرُ المشروم.



ب. الأشنات



ج. فطرُ الأظافر

الفطريّات التطفليّة Parasitic Fungi

يرتبط هذا النوعُ من الفطريّات بعلاقاتٍ مع الإنسان والحيوان والنبات على حدٍّ سواء، وتسبّبُ لهم جميعاً المرض، ومن الأمثلة على الأمراض التي تسبّبها للإنسان سَعْفَةُ الرَّأْسِ وسَعْفَةُ الأظافر. ألاحظُ الشكل (ج-2).

وبالرغم من أن بعض الفطريّات تُسبّبُ المرض للإنسان وللنباتات والحيوانات التي يتغذى عليها، إلا أن لأنواع كثيرة منها علاقة مباشرة بحياتها؛ إذ إنّ لها فوائد كثيرة، ففطرُ المشروم والكمأة مثلاً يشكّلان غذاءً مفيداً. ويسهمُ فطرُ الخميرة في صنع عدّة أنواع من الأطعمة، وتنتجُ بعضُ أنواع فطر البنسيليوم مضادات حيويّة استفاد منها الإنسان في القضاء على عديد من البكتيريا المُسبّبة للأمراض. ألاحظُ الشكل (3).



الشكل (3): مضادات حيويّة تُستخلصُ من بعض أنواع الفطريّات.

ظُرُوفُ مَعِيشَةِ الْفَطْرِيَّاتِ

الموادُّ والأدوات: خميرة، وماء، وسُكَّر، و4 أنابيب. إرشادات السلامة: اتَّبِعْ توجيهاتِ المعلمِ في التعاملِ مع الأدواتِ المخبريَّة. وتعاملْ بحذرٍ مع الماء الساخن.

خُطوات العمل:

1. أرَقِّمِ الأنابيبَ (1 و2 و3 و4).

2. أضعْ في الأنبوبِ رَقْمَ (1) ماءً صنبورٍ، وفي (2) ماءً دافئاً، وفي (3) ماءً بارداً. وأتركْ الأنبوبَ (4) فارِغاً.

3. أضيفْ ملعقةً سُكَّرٍ إلى الأنابيبِ (1 - 4).

4. أضيفْ ملعقةً من فطرِ الخميرةِ إلى الأنابيبِ (1 - 4) وانتظرْ مدَّةَ 10 دقائقَ بعدَ تغطيةِ الأنابيبِ جميعها.

5. **ألاحظُ** ما حدثَ في كلِّ أنبوبٍ، وأدوِّنُ معلوماتي في جدولٍ.

6. **أقارنُ** حدوثَ تغيُّراتٍ في كلِّ أنبوبٍ.

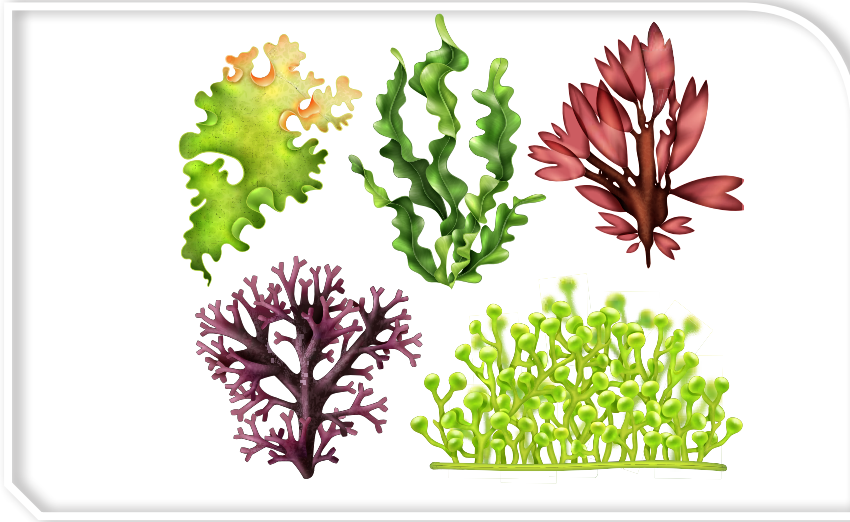
التحليل:

أحدِّدُ العواملَ المؤثِّرةَ في نموِّ الفطريَّاتِ، وأفسِّرُ أهميَّةَ كلِّ منها.

✓ **أنتحقِّقُ:** أحدِّدُ دَوْرَ كلِّ مجموعةٍ من مجموعاتِ الفطريَّاتِ في حياةِ الإنسان.

مَمْلَكَةُ الطَّلَائِعِيَّاتِ Kingdom Protista

الطلائعيَّاتُ أبسطُ الكائناتِ الحيَّةِ حقيقيَّةِ النوى على الإطلاق، وتتشابهُ بعضُ الكائناتِ التي تنتمي إليها مع الحيواناتِ في بعضِ الخصائصِ، ويتشابهُ بعضها الآخرُ مع النباتاتِ في بعضِ الخصائصِ، فمنها ما هو ذاتيُّ التغذيةِ ولا يستطيعُ الحركةَ من مكانٍ إلى آخرٍ كالنباتاتِ، وبعضها يتحرَّكُ ولا يستطيعُ صُنْعَ غذائه بنفسه كالحيواناتِ، كما أنَّها تضمُّ كائناتٍ وحيدةَ الخليَّةِ وأخرى عديدةَ الخلايا. وقد وجدَ العلماءُ أنَّ أَوْجَهَ الاختلافِ في ما بينها أكثرُ من أَوْجِهَ التشابهِ فلجأوا إلى تصنيفها اعتماداً على تركيبِ المادَّةِ الوراثيَّة.

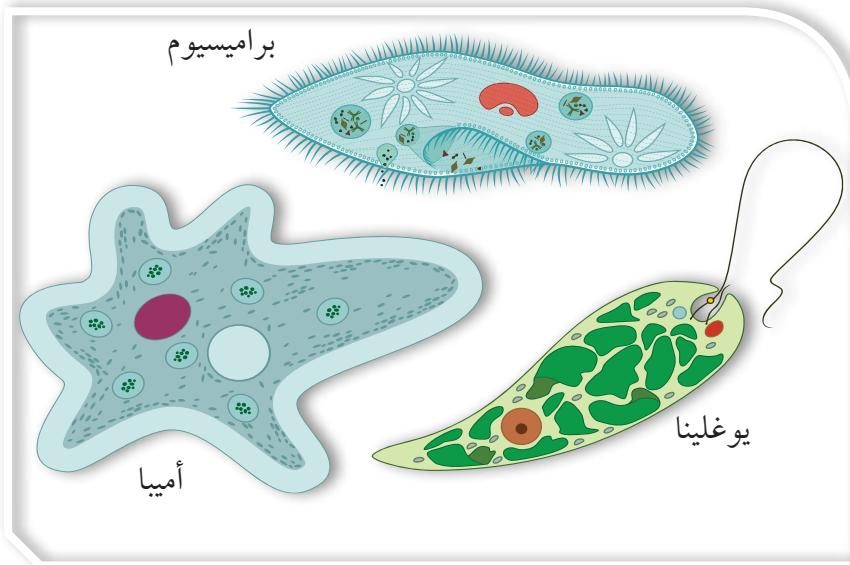


الشكل (4) الطحالب ◀

يُبين الشكل (4) رسمًا توضيحيًا لبعض الطحالب. وتعدّ الطحالب مثالًا على الطلائعيات ذاتية التغذية المفيدة للإنسان، حيث يتغذى على بعض أنواعها، وتُستخلص بعض المركبات منها لتصنيع مُكمّلات غذائية، أو لأغراض علاجية كصناعة قوالب الأسنان.

✓ **أتحقّق:** أحدّد طبيعة العلاقة بين الطلائعيات والإنسان.

وتعدّ الأوليات من الأمثلة على الطلائعيات غير ذاتية التغذية التي يعيش بعضها حرًا في البيئة، ألاحظ الشكل (5)، في حين أنّ بعضها الآخر يسبّب المرض للإنسان، ومن الأمثلة عليها أحد أنواع الأميبا الذي يسبّب مرض الزحار الأميبي.



الشكل (5): الأوليات ◀

مراجعة الدرس

1. **أصنّف** نوعاً من الكائنات الحيّة حقيقيّ النواة، وبسيط التركيب، ووحيد الخلية، ولا يستطيع صنع غذائه بنفسه، ويسبّب للإنسان المرض .
2. **أقارن** بين الفطريات والطلائعيات.
3. **أطرح** سؤالاً تكون إجابته: الأشنات (الأشن).
4. **أفسّر** ترتبط الفطريات في حياة الإنسان بعلاقة ذات بُعدين.
5. التفكير الناقد: تستطيع الطحالب الخضراء صنع غذائها بنفسها وتفتقر إلى القدرة على الحركة من مكان إلى آخر، ومع ذلك لا تُصنّف ضمن النباتات، لماذا؟



تطبيق العلوم

تستطيع الأشنات العيش فوق الصخور، إذ إنها تفرز أحماضاً تسهم في تفتيت الصخر وتحويله إلى تربة، وتمتصّ الأشنات الماء والمواد الملوثة من الهواء عند سقوط المطر؛ لذلك فهي تتأثر بشدّة بتلوث الهواء. أبحث في الشبكة الإلكترونية عن استخدام العلماء للأشنات مؤشراً على درجة تلوث الهواء، وأشارك زملائي ما أتوصل إليه.

البكتيريا Bacteria

تتواجد البكتيريا في كل مكان، فقد تعيش في الماء أو في أجسام الكائنات الحية، على أسطح المواد المختلفة وفي الأطعمة، وتعدُّ البكتيريا (Bacteria) من الكائنات الحية المجهرية بسيطة التركيب، إذ يتكوّن جسمها من خلية واحدة فقط بلا نواة، أي إنّ المادة الوراثية فيها غير مُحاطة بغلاف: لذلك فهي بدائية النوى. ألاحظ الشكل (1).

وتتنوّع البكتيريا في أشكالها، فمنها العصوي والكروي والحلزوني، ألاحظ الشكل (2).

كما تختلف في تأثيرها على الإنسان، فمنها ما يسبّب الأمراض، ومنها ما هو ضروري في عملية الهضم.

الفكرة الرئيسة:

البكتيريا والأثرقيات من الكائنات الحية بدائية النوى، وتؤدي دوراً مهماً في حياة الإنسان.

نتائج التعلم:

- أحدّد بعض خصائص البكتيريا.
- أوضح كيف تتكاثر البكتيريا.
- أحدّد بعض خصائص الأثرقيات.
- أحلّل بيانات تبرز علاقة الإنسان بالبكتيريا.

المفاهيم والمصطلحات:

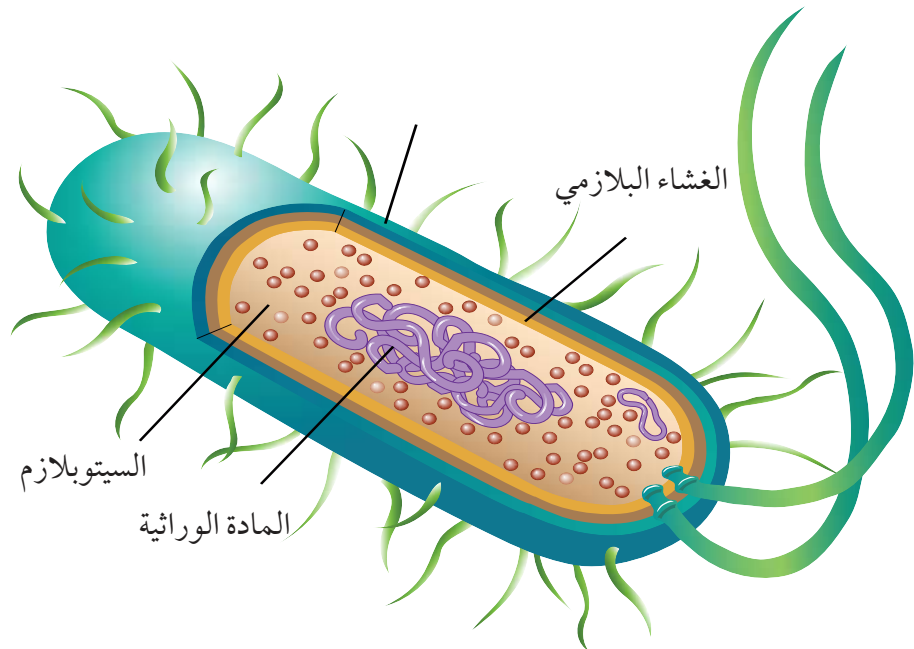
البكتيريا Bacteria

الأثرقيات Archaea

الانشطار الثنائي Binary Fission

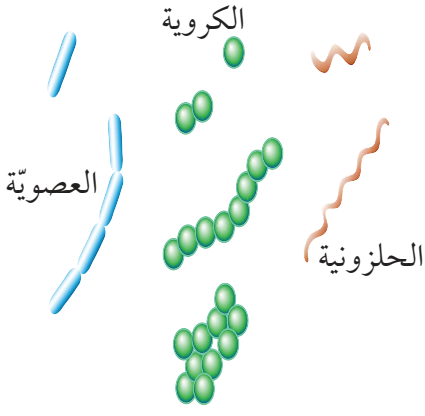
✓ **أتحقّق:** ما الخصائص العامة للبكتيريا؟

الشكل (1): خلية بكتيرية



تكاثر البكتيريا Bacteria Reproduction

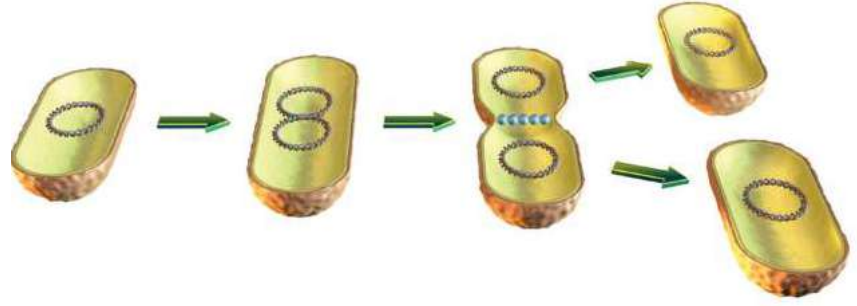
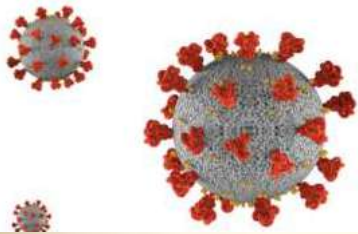
بالرغم من صغر حجم البكتيريا وبساطة تركيبها إلا أن لها خصائص الكائنات الحية جميعها بما فيها التكاثر، وتتكاثر البكتيريا من خلال انقسام الخلية الواحدة التي تُشكّل جسمها إلى خليتين متشابهتين في المادة الوراثية بطريقة تسمى الانشطار الثنائي (Binary Fission)، ألاحظ الشكل (3).



الشكل (2) أشكال البكتيريا

الربط مع الصحة

الفيروسات: اكتشف العلماء الفيروسات التي لا تصنف ضمن الكائنات الحية، ويصفها العلماء بأنها جسيمات مجهرية تتكوّن من مادة وراثية مُحاطة بغلاف بروتيني. وحديثاً اكتشف العلماء فيروس COVID-19 أحد أنواع الفيروسات الذي يهاجم الجهاز التنفسي، ظهر في الصين نهاية عام 2019 وانتشر بشكل وبائي خلال أشهر قليلة، حيث تجاوزت أعداد المصابين به حول العالم مليون إنسان، وتسبب بوفاة عدد كبير منهم. أبحث في سبب عدم تصنيف العلماء للفيروسات ضمن الكائنات الحية، وأناقش ما توصلت إليه مع زملائي.



الشكل (3) الانشطار الثنائي

البكتيريا في حياة الإنسان Bacteria in Human Life

تسبب بعض أنواع البكتيريا الأمراض للإنسان، كالبكتيريا المسببة لمرض الكوليرا، في حين أن الإنسان يستفيد من بعضها الآخر في صناعة بعض الأطعمة كاللبن والمخللات، وبعض الصناعات الدوائية، بالإضافة إلى الدور الذي تؤديه البكتيريا في تحليل بقايا الجثث والمحافظة على الأنظمة البيئية.

✓ **أتحقّق:** كيف تتكاثر البكتيريا؟

البكتيريا

4. **أصنّف** البكتيريا بحسب الشكل.
 5. **أبحث** في شبكة الإنترنت عن بكتيريا مشابهة في الشكل لما رأيته تحت المجهر. وأدوّن بعض المعلومات عنها.
 6. **أشارك** زملائي في ما توصّلت إليه.
 7. **أعمل** نماذج لأشكال البكتيريا.
- التحليل:**
1. أثبت الشريحة في المكان المخصّص في المجهر.
 2. استخدم العدسة ذات قوة التكبير المناسبة.
 3. **الاحظ** أشكال الخلايا البكتيرية المختلفة، وأرسمها.
- المواد والأدوات: مجهر، وشرائح بكتيريا جاهزة، وحاسوب موصول بالإنترنت.
- إرشادات السلامة: اتّبع توجيهات المعلم في التعامل مع المجهر، وأحذر من كسر الشرائح المجهرية.
- خطوات العمل:**

الأثرِيَّات Archaea

من الكائنات الحيّة وحيدة الخلية بدائيّة النوى التي تشبه البكتيريا في معظم خصائصها، إلّا أنّها تختلف عنها في بعض الصفات التركيبية ممّا يجعلها قادرة على العيش في ظروف بيئية قاسية جدًا قد لا يتمكن كائن حيّ آخر من العيش فيها، ألاحظ الشكل (4).

فبعضها يعيش في المياه المالحة جدًا كمياه البحر الميت، وبعضها يعيش في مياه الينابيع الحارة جدًا، وبعض آخر يستطيع العيش في أمعاء الحيوانات كالأبقار.

✓ **أتحقّق:** ما أوجه التشابه بين البكتيريا والأثرِيَّات؟



مياه البحر الميت شديدة الملوحة



مياه الينابيع الحارة

الشكل (4) البيئات التي يمكن أن تعيش فيها الأثرِيَّات

مراجعة الدرس

1. **أصنّف** نوعاً من الكائنات الحيّة لا تُحاطُ المادّةُ الوراثيّةُ فيه بغلافٍ، ويعيشُ في أجواءٍ شديدةِ الملوحة.
 2. **أقارنُ** بين البكتيريا والأثريات.
 3. **أطرحُ سؤالاً** تكونُ إجابته الانشطارَ الثنائيّ.
 4. **أفسّرُ**: ترتبطُ البكتيريا بالإنسانِ بعلاقةٍ ذاتِ بُعدينِ مختلفين.
- التفكير الناقد: كيفَ أفسّرُ قدرةَ البكتيريا على حمايةِ نفسها من المضادّاتِ الحيويّةِ بالرّغمِ من بساطةِ تركيبها.

تطبيق الرياضيات

تنتجُ خليةٌ بكتيريّةٌ خليّتينِ جديديّتينِ كلّ 15 دقيقةً، أحسبُ الزمنَ الذي تحتاجُ إليه لإنتاج 16 خليةً بكتيريّةً.

أي الأماكن أكثر تلوثًا؟

سؤال الاستقصاء

تُعدّ الفطريات من الكائنات الحية واسعة الانتشار، إذ يمكن أن تتواجد في مختلف الأماكن، وهي سريعة النمو في حال توافر الظروف المناسبة لها؛ فتسبب المرض للإنسان والتلف للمواد الغذائية. أحدد أي الأماكن الأكثر تواجداً للفطريات فيها، في كل من منزلي أو مدرستي.

أصوغ فرضيتي:

أصوغ فرضيتي حول توقعاتي للأماكن التي سأقوم بفحص تواجدها بالبكتيريا والفطريات فيها.

مثال: أرضية المرحاض هي المكان الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.

أختبر فرضيتي:

1. أخطط لاختبار الفرضية التي صغتها، وأحدد النتائج التي أتوقع أن تتحقق.
2. أنشئ جدولاً لتسجيل ملاحظاتي.
3. أستعين بمعلمي.

خطوات العمل:

1. أغلي نصف كوب من الماء.
2. أضيف ملعقتين صغيرتين من السكر و ملعقتين صغيرتين من الجيلاتين غير المُنكه.
3. أحرّك المزيج حتى يذوب السكر والجيلاتين تماماً.
4. أضع مقدار ملعقة أو اثنتين فقط في كل طبق أو كوب (حوالي 1cm).

الأهداف

- **أقارن** بين الأماكن التي تنمو فيها البكتيريا والفطريات (الجراثيم).
- **أتوقع** أي الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.
- **أستنتج** الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.
- **أفسر** مستخدماً نتائج الاستقصاء تلوث أماكن أكثر من غيرها بالبكتيريا والفطريات.

المواد والأدوات

أطباق بتري (يمكنك الاستعاضة عنها بأكواب بلاستيكية شفافة)، وقطع فُطْنِيَّة (يمكنك الاستعاضة عنها بأعواد تنظيف الأذن القطنية)، بودرة جيلاتين من دون نكهة، سكر، قفازات، مصدر حرارة، شريط ورقي لاصق، قلم.

إرشادات السلامة

- ارتدي القفازات عند أخذ العينات.
- تجنب لمس الوجه أو أي جزء منه في أثناء تنفيذ التجربة.
- تعامل بحذر مع اللهب والمواد مرتفعة الحرارة.
- اغسل يدي جيداً بالماء والصابون بعد الانتهاء من النشاط.
- أخلّص من القفازات في المكان المخصص لذلك.
- أبقي الأطباق أو الأكواب مغطاة بعد تنفيذ التجربة.

5. أَعْطِي الطَّبَقَ أَوْ الْكُوبَ الَّذِي أَضَعُ فِيهِ الْمَزِيجَ فَوْرًا بِغِلَافٍ نَائِلُونٍ؛ لِيَبْقَى نَظِيفًا وَغَيْرَ مَلُوثٍ قَدْرَ الْإِمْكَانِ.
6. أَتْرُكُ الْمَزِيجَ مُدَّةَ 24 سَاعَةً حَتَّى يَبْرَدَ.
7. فِي الْيَوْمِ التَّالِيِ، أَرْقُمُ أَوْ أُسَمِّي كُلَّ طَبَقٍ أَوْ كُوبٍ بِاسْمِ الْمَوْقِعِ الَّذِي سَتُؤْخَذُ مِنْهُ الْعَيْنَةُ، عَلَى سَبِيلِ الْمَثَالِ: (أَرْضِيَّةُ الْمَرْحَاضِ، مَقْبِضُ الْبَابِ، سَلَّةُ الْقِمَامَةِ، حَافِظَةُ الْأَقْلَامِ، الْمَغْسِلَةُ، بَاطِنُ الْيَدِ، أَوْ رَاقُ نَبْتَةٍ).
8. أَتَجَوَّلُ فِي الْمَدْرَسَةِ بِتَوْجِيهِ الْمَعْلَمِ وَإِشْرَافِهِ؛ لِأَخْذِ الْعَيْنَاتِ.
9. فِي كُلِّ مَنْطِقَةٍ؛ أَخْذُ مَسْحَةٍ مِنْهَا وَأَفْتَحُ الْغِلَافَ النَّائِلُونَ، وَأَفْرُكُ بِلُطْفِ الْجِزْءِ الْعُلَوِيِّ مِنَ الْجِيلَاتَيْنِ بِقِطْعَةِ الْقُطْنِ الَّتِي اسْتَخْدَمْتُهَا وَأَغْلِقُ الْغِلَافَ النَّائِلُونَ مَبَاشَرَةً.
10. أَتْرُكُ طَبَقًا أَوْ كُوبًا مَغْلَقًا مِنْ دُونِ وَضْعِ أَيِّ مَسْحَةٍ، وَأَعْتَمِدُهُ عَيْنَةً ضَابِطَةً.
11. أَضَعُ الْعَيْنَاتِ جَمِيعًا فِي مَكَانٍ مَظْلَمٍ وَدَافِئٍ مِنْ يَوْمَيْنِ إِلَى خَمْسَةِ أَيَّامٍ.
12. **الْأَحْظُ** التَّغْيِيرُ فِي الْأَطْبَاقِ أَوْ الْأَكْوَابِ.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أَحَدُ ثَوَابِتِ التَّجَرِبَةِ وَتَغْيِيرَاتِهَا.
2. **أَقَارُنْ** بَيْنَ الْأَمَاكِنِ الْمَلُوثَةِ بِالْبَكْتِيرِيَا وَالْفَطْرِيَّاتِ مِنْ حَيْثُ دَرَجَةُ التَّلَوُّثِ.
3. أَوْضَحْ مَا إِذَا كَانَتِ النَّتَائِجُ قَدْ تَوَافَقَتْ مَعَ فَرْضِيَّتِي.
4. **أُفَسِّرُ** التَّوَافُقَ وَالْإِخْتِلَافَ بَيْنَ النَّاتِجَةِ الْمُتَوَقَّعَةِ وَالنَّاتِجَةِ الْفَعْلِيَّةِ.
5. **أُفَسِّرُ** مُسْتَحْدِمًا نَتَائِجَ الْإِسْتِقْصَاءِ تَلَوُّثَ أَمَاكِنَ مَعِيْنَةٍ أَكْثَرَ مِنْ غَيْرِهَا بِالْبَكْتِيرِيَا وَالْفَطْرِيَّاتِ.

التواصل



أَقَارُنُ تَوَقُّعَاتِي وَنَتَائِجِي بِتَوَقُّعَاتٍ وَنَتَائِجٍ زَمَلَائِي.

القزويني (1208 - 1283 م)



العالم أبو يحيى عماد الدين زكريا الأنصاري القزويني أحد العلماء البارزين الذين تألقوا بعلمهم في القرن السابع الهجري، فتميز بأنه من علماء عصره الموسوعيين الذين يجمعون بين التاريخ والجغرافيا، والفلك، والطب، والأدب، والنبات، والحيوان. وقد اُتسم القزويني بصفات العلماء، فكان كثير التأمل في ما حوله، وشديد الملاحظة، مسترشداً بالقرآن الكريم الذي يحث الإنسان على التفكير في مخلوقات الله سبحانه وتعالى، ويؤكد أن الأفضلية بين الناس تقوم على العلم والتعلم، وأن الفهم الدقيق للحياة وما فيها أساسه المعرفة بالعلوم والرياضيات وكيفية توظيفها في الحياة، والتحلي بأخلاق العلماء.

ومن أبرز مؤلفاته كتاب (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) الذي خصص جزءاً منه لعلم النبات، صنّف فيه الأشجار وأنواعها وخصائصها، والبيئة التي تنمو فيها. وله - أيضاً - إسهامات بارزة في علم الحيوان ما زالت تمثل حقائق علمية ثابتة حتى الآن، منها: وصف نمط معيشة البرمائيات وتشريح أجسامها كالضفادع، بالإضافة إلى ما ذكره عن علاقة الحشرات المزدوجة بالنفع والضرر للبيئة والإنسان على حد سواء.

أبحثُ في المصادر المتوافرة وشبكة الإنترنت عن علماء مسلمين لهم إسهامات بارزة في تصنيف الكائنات الحيّة، وأكتبُ مقالةً أصفُ فيها ما قدّموه للعالم.

1. أكتب المفهوم المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية:

- (أ) كائنات حيّة تكون المادّة الوراثيّة فيها مُحاطةً بغلافٍ خاصٍّ تسمّى
- (ب) النباتات التي تكونُ بذورها في مبيضِ الزهرة الذي سيتحوّل إلى ثمرةٍ هي
- (ج) الحيوانات التي لا تمتلكُ عمودًا فقريًّا
- (د) الكائناتُ الحيّةُ حقيقيّةُ النوى، وغير ذاتيّةِ التغذيةِ تتشابهُ خلاياها معَ خلايا النباتاتِ بوجودِ جدار خلويٍّ هي
- (هـ) المفهومُ الذي يشيرُ إلى مجموعةِ الكائناتِ الحيّةِ المُتشابهةِ في صفاتها، ولها القدرةُ على التزاوجِ في ما بينها

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. تتشابهُ الفيوناريا معَ الخنشار في أنهما:

- أ- يمتلكان أنسجةً وعائيّةً
ب- يُنتجان أبواغًا
ج- يُنتجان أزهارًا
د- يُنتجان ثمارًا
2. تنتمي الكائناتُ وحيدةُ الخليّةِ بدائيّةُ النوى التي تعيشُ في المياهِ المالحةِ جدًّا إلى :
- أ- الأولياتِ
ب- الطحالب
ج- الأثريّاتِ
د- اللاسعاتِ
3. تُعدُّ الأشناتُ مثالًا على العلاقةِ الغذائيّةِ:

- أ- الرميّةِ
ب- التطفليّةِ
ج- التّكافليّةِ
د- الذاتيّةِ
4. العالمُ الذي صَنَّفَ الكائناتِ الحيّةِ في نطاقاتٍ هو:

- أ- ووز
ب- لينوس
ج- ماير
د- القزوينيُّ
5. يمكنُ صنُّعُ قوالبِ الأسنانِ منَ المركّباتِ التي تُستخلّصُ منَ :

- أ- البكتيريا
ب- الطحالب
ج- الفطريّاتِ
د- الأسفنج.
7. عضوُ الضفدعِ الذي يؤدّي الوظيفةَ نفسَها التي تؤدّيها رتتا العصفور *:

- أ- الكليّةُ
ب- الجلدُ
ج- الكبُدُ
د- القلبُ

8. الصفة المميزة التي استخدمها سعيد في عملية تصنيف بعض الكائنات الحيّة

إلى مجموعتين، كما هو وارد في الجدول أدناه، هي *:

أ- الأرجل ب- العيون

ج- الجهاز العصبي د- الجلد

المجموعة 1	المجموعة 2
البشر	الثعابين
الكلاب	الديدان
الذئاب	الأسماك

3. المهارات العلمية

- 1) **أقارن** بين دور كل من آرنست ماير وكارل ووز في علم التصنيف.
- 2) **أستنتج** أهمية ما قام به كارل لينوس.
- 3) **أصمم** مفتاح تصنيف ثنائي؛ للتعرف إلى تصنيف كل من الأرنب والفراسة.
- 4) **أقارن** بين بذور العنب وبذور التمر من حيث عدد الفلقات المكوّن لكل منهما.
- 5) **أصنّف** نوعاً من الكائنات الحيّة تُحاط المادة الوراثية فيه بغلاف، وله القدرة على صنع غذائه بنفسه، ويمتاز بوجود أنسجة متخصصة في نقل الماء والغذاء، ولا يستطيع تكوين بذور.
- 6) **أقارن** بين حيوان نجم البحر وحيوان بلح البحر من حيث المجموعة التي ينتمي إليها كل منهما.
- 7) **أعمل نموذجاً** لخلية بدائية النواة وآخر لخلية حقيقية النواة باستخدام الأوراق الملونة وخيوط الصوف.
- 8) هل يمكن تعديل نظام التصنيف الذي يتبعه العلماء حالياً؟ **أفسّر** إجابتي.
- 9) **أتوقّع** ما الذي يمكن أن يحدث في كل حالة مما يأتي:
 - أ) إذا اختفت الأنسجة الوعائية من النباتات جميعها.
 - ب) إذا وُضعت خلايا بكتيرية وفطر بنسيليوم في أنبوب واحد وظروف تساعد على الحياة.
- 10) **أفسّر** تصنيف الخفاش ضمن مجموعة الثدييات بالرغم من قدرته على الطيران، وتصنيف البطريق ضمن مجموعة الطيور بالرغم من عدم قدرته على الطيران.

(11) أحدّد أيّا ممّا يأتي لا ينتمي للمجموعة نفسها مُبرِّراً إجابتي:

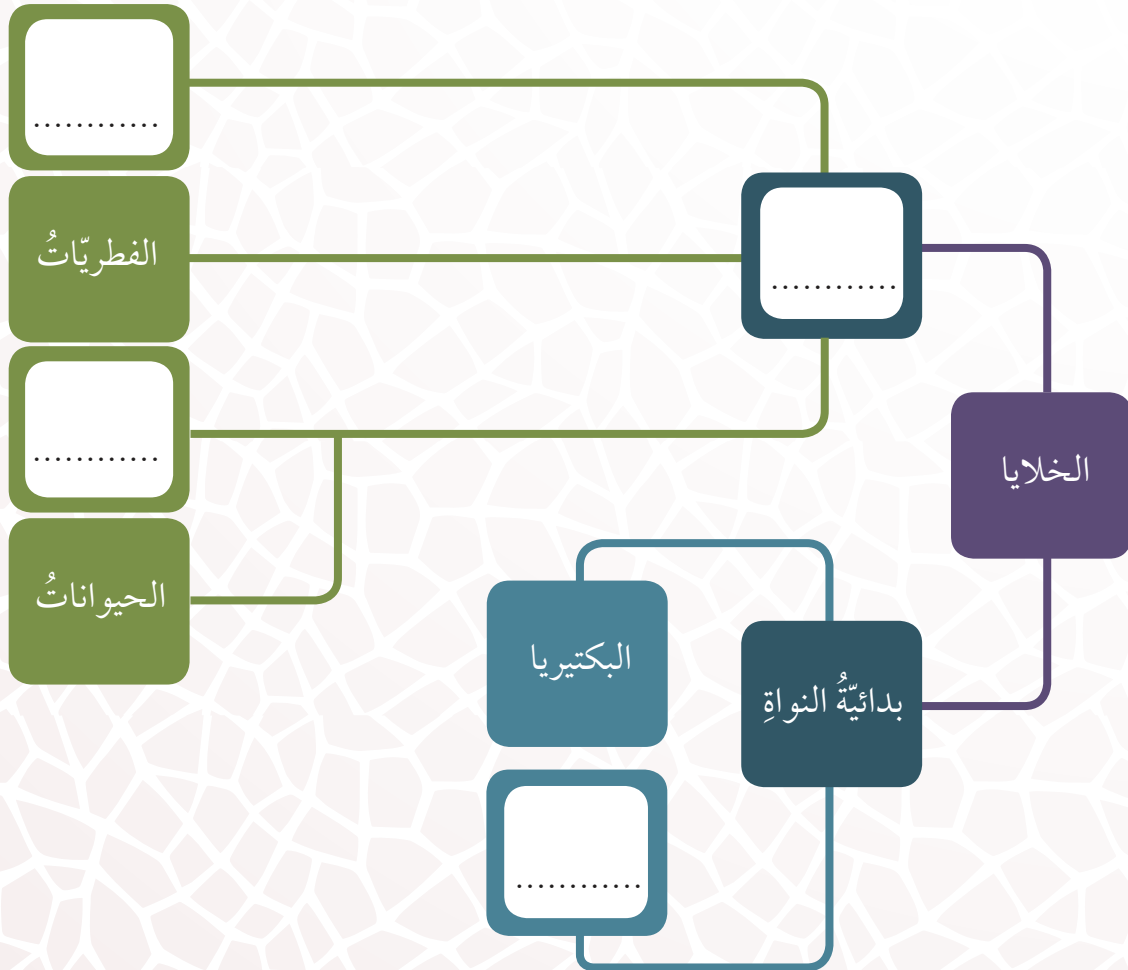
(سعة الرأس، الزحار الأميبي ، سعة الأظافر).

(12) فحصت سلمى ولجين نوعاً من الكائنات الحية يستطيع العيش في مياه البحر الميت تحت المجهر، وَجَدَتَا أَنَّهُ وحيدُ الخلية وبدائيُّ النواة؛ فصنّفَتُهُ سلمى ضمن البكتيريا وخالفَتُها لجين الرأي؛ برأيي هل كانت لجين مُحقِّقة حين خالفَت سلمى في ما توصلت إليه؟ أبرّر إجابتي.

(13) يمتلك أمجد متجراً لبيع الأزهار، أراد أحد الزبائن طاقةً من أزهار القرنفل الموشحة بألوان مختلفة في الوقت الذي لم يكن في المتجر منها سوى اللون الأبيض، فطلب الزبون إلى أمجد أن يُلَوِّنَهَا خلال

24 ساعة. فكيف يمكنني أن أساعد أمجد على ذلك؟ وما الأساس العلمي الذي ساعتمده؟

(14) أملأ المخطط الآتي الذي يعبر عن أنواع الخلايا في الكائنات الحية المختلفة بالمفردات المناسبة:



﴿وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ۝٥٣﴾
(سورة الفرقان، الآية ٥٣)



أبحثُ في المصادر المتنوّعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

التاريخ: أبحثُ في نظرية الحركة الجزيئية في الفيزياء للعالم نيوتن، وأعدّ تقريراً بذلك وأناقشهُ مع زملائي.

المهن: أستكشفُ المهنة التي تُعنى بتحضير محلول شراب السكر (القَطْرِ) المستخدم في إعداد الحلويات.

التقنية: أصمّمُ نموذجاً للأحواض المستخدمة في استخلاص الأملاح من مياه البحر الميت.

محاليلُ طبيّة



أبحثُ في المواقع الإلكترونية عن مكوّنات محلول السكر المستخدم في العلاجات الطبيّة عن طريق التنقيط بالوريد.

الفكرة العامة:

الماء النقي مُذيبٌ جيدٌ لكثيرٍ من المواد، حيثُ تنتشرُ جسيماتُ المذابِ بين جزيئاتِ الماءِ ويتكوّنُ المحلولُ المائيُّ.

الدرس الأول: الماء في حياتنا

الفكرة الرئيسة:

تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للماءِ في حالاته الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية اعتماداً على قوّة التجاذبِ بين جُزيئاته والمسافاتِ بينها.

الدرس الثاني: الذائبة

الفكرة الرئيسة:

تذوبُ معظمُ الأملاح في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ الملح التي تذوبُ في كميّةٍ محدّدةٍ من الماءِ على طبيعةِ الملح وحجمِ حبيباته ودرجة الحرارة.

أقرأ الصورة



يوجدُ الماءُ في الحالاتِ الثلاثِ المألوفة: الصلبة والسائلة والغازية التي تختلفُ في خصائصها الفيزيائية، فالماءُ في الحالة الصلبة له شكلٌ محدّدٌ وحجمٌ محدّدٌ، وفي الحالة السائلة يكونُ حجمه محدّدًا ويأخذُ شكله شكل الوعاء الذي يحتويه، في حين أنّ بخار الماء ليس له شكلٌ محدّدٌ، وحجمه يساوي حجم الوعاء الذي يُملأ فيه. وتُطبّقُ نظرية الحركة الجزيئية لتفسير الاختلاف في خصائص حالات الماء وغيره من المواد.

كيف تفسّرُ نظرية الحركة الجزيئية اختلاف الخصائص الفيزيائية للمواد في حالاتها الثلاث؟

قابليّة الماء النقيّ للتوصيل الكهربائيّ

الموادّ والأدوات: ماءً مقطر، وماءً صنبور، وكأسان زجاجيّتان، وأقطابُ غرافيت، بطارية، وأسلاك توصيل، ومصباح كهربائيّ.

إرشادات السلامة: أحرّز عند التعامل مع التوصيل الكهربائيّ.

خطوات العمل:

1. **اقبس:** أضع 50 ml من الماء المقطّر في الكأس..
2. **أجرب:** أركّب الدارة الكهربائيّة الموضّحة في الشكل الآتي:



3. **ألاحظ:** إضاءة المصباح، وأسجّل ملاحظاتي.
4. أكرّر الخطوات: 1 و 2 و 3 باستخدام ماء الصنبور.

التحليل

1. **أصنّف** أنواع الماء الني استخدمتها إلى: ماء نقيّ، وماء غير نقيّ.
2. أيّ من أنواع الماء المُستخدمة في التجربة موصلٌ للتيار الكهربائيّ، وأيّها غير موصلٍ له؟

التّفكير الناقد:

أفسّر: الماء النقيّ لا يوصل التيار الكهربائيّ، أمّا ماء الصنبور فإنّه يوصل التيار الكهربائيّ.

حالات الماء Water States

عرفتُ سابقاً دورة الماء في الطبيعة، وأنَّ الماء يوجد في الطبيعة في حالاتٍ ثلاثٍ: صلبة، وسائلةٍ وغازيةٍ. وعلى الرغم من أنَّ الماء في حالاته جميعها يتكوّن من الجزيء H_2O نفسه إلا أنَّها تختلف في خصائصها الفيزيائية؛ فمكعب الثلج في الحالة الصلبة له شكل ثابت وحجمٌ محدّد، في حين أن حجم الماء السائل ثابت، ولكن شكله يتغيّر بحسب الوعاء الذي يوضع فيه، أمّا بخار الماء فليس له شكل ثابت ولا حجمٌ محدّد.

وتفسّر نظرية الحركة الجزيئية (Kinetic Theory) الاختلاف في الخصائص الفيزيائية لحالات الماء وغيره من المواد.

الفكرة الرئيسة:

تختلف الخصائص الفيزيائية للماء في حالاته الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية اعتماداً على قوّة التجاذب بين جزيئاته والمسافات بينها.

نتائج التعلم:

- أفرق بين حالات المادة الثلاث من حيث قوّة التجاذب بين الجسيمات والمسافات بينها وحرية الحركة.
- أفسّر اختلاف خصائص الماء في حالاته الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية باستخدام نظرية الحركة الجزيئية للمادة.

المفاهيم والمصطلحات:

نظرية الحركة الجزيئية
Kinetic Theory
الماء المقطّر
Distilled Water
الماء النقي
Pure Water

الجليد (الثلج) يمثّل الماء في الحالة الصلبة.



بخار الماء هو الماء في الحالة الغازية.



الماء الذي في الكأس هو في الحالة السائلة.

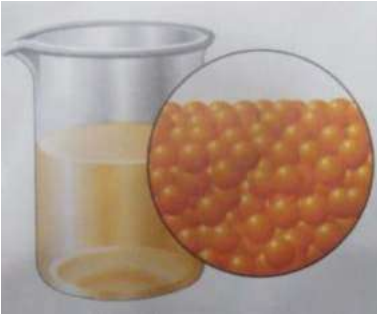
الشكل (1): الماء في حالاته الثلاث.

الحالة الصلبة Solid State



الشكل (2): ترتيب جسيمات المادة في الحالة الصلبة.

✓ **أتحقق:** أفسر: يكون
للمادة الصلبة شكل
ثابت وحجم محدد.



الشكل (3): ترتيب جسيمات المادة في الحالة السائلة.

يوجد حولنا كثير من المواد المألوفة في الحالة الصلبة، مثل الكتاب الذي بين يديّ؛ ومكعب الثلج وغيرهما. ولهذه المواد خصائص مشتركة تميزها عن غيرها من حالات المادة. فالمادة في الحالة الصلبة لها شكل محدد وحجم محدد، وسبب ذلك أنّ جسيمات المادة في هذه الحالة الصلبة تترتب بشكل متراص، وتكون قوى التجاذب بينها كبيرة والمسافات قليلة جداً؛ لذلك تكون حركة الجسيمات اهتزازية، فكل جسيم يهتز في موقعه من دون أن يغيّر مكانه؛ ما يؤدي إلى ثبات شكلها وحجمها. كما يوضّح الشكل (2).

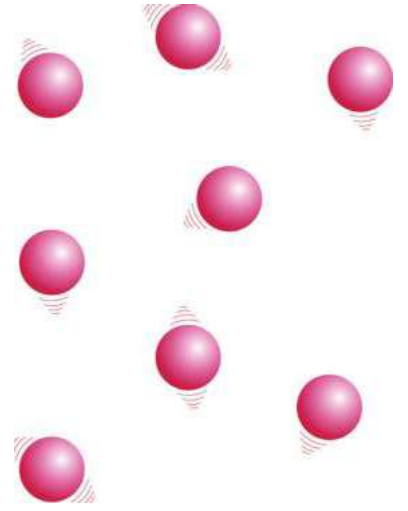
الحالة السائلة Liquid State

يعدّ الماء والعصائر من المواد السائلة الأكثر شيوعاً في حياتنا اليومية، وتمتاز بأن لها حجماً محدداً وليس لها شكل محدد، وإنما تتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، فعند نقل (100ml) من الماء الموجود في دورق زجاجي إلى كأس زجاجي، فإن الماء يحافظ على حجمه ويتخذ شكل الكأس الزجاجي، وسبب ذلك أنّ قوى التجاذب بين جسيمات المادة في الحالة السائلة أضعف منها حين تكون في الحالة الصلبة وتتباعّد عن بعضها؛ ما يجعل المسافات بينها كبيرة، وتحرك في اتجاهات مختلفة، ما يجعلها تتخذ شكل أي وعاء توضع فيه ويكون لها حجم محدد، كما يوضّح الشكل (3).

✓ **أتحقق:** أصفّ قوى الترابط، والمسافة بين جسيمات المادة في الحالة السائلة.

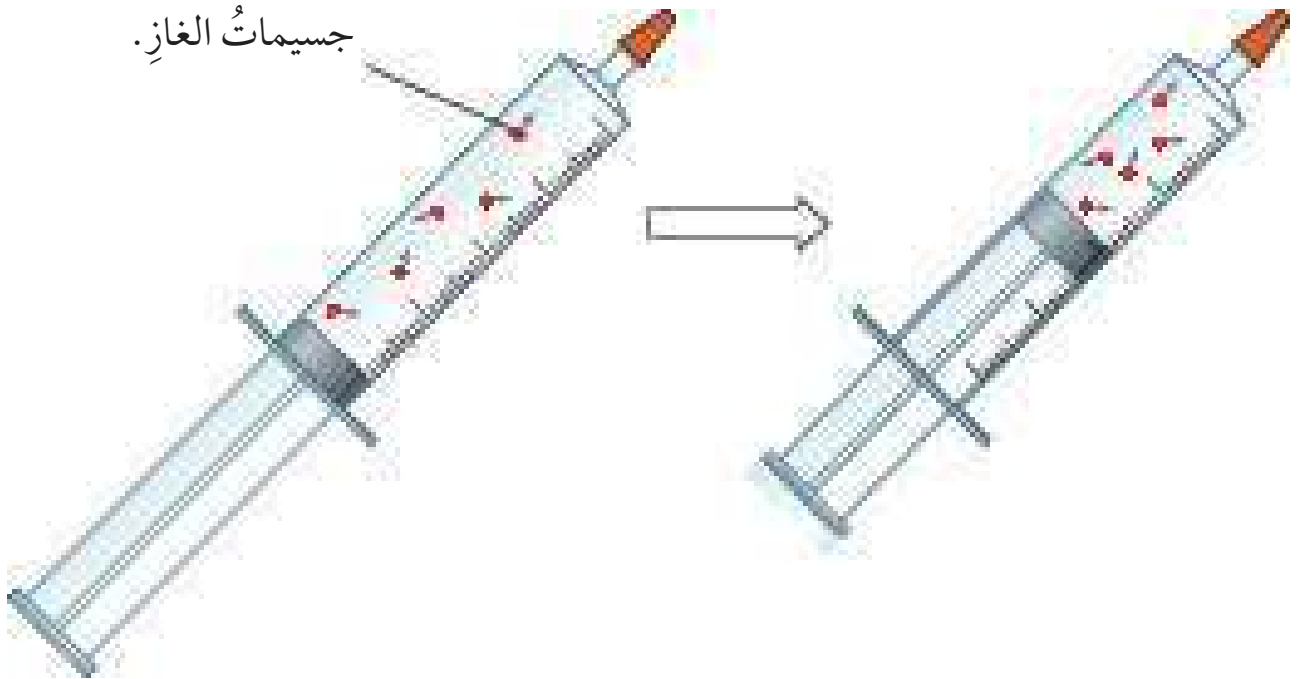
الحالة الغازية Gas State

تتميز الغازات عن غيرها من حالات المادة بأنه ليس لها حجم ولا شكل محدّدان، وبحسب نظرية الحركة الجزيئية فإن جسيمات الغاز تتحرّك حركة عشوائية وسريعة في الاتجاهات جميعها؛ ممّا يسمح لها بملء الحيز الذي توجد فيه وتتخذ شكله؛ لأنّ قوى التجاذب بين جسيمات المادة في الحالة الغازية أضعف بكثير من قوى التجاذب بين جسيمات المادة نفسها في الحالتين الصلبة والسائلة؛ ما يجعلها تتباعد عن بعضها مسافات كبيرة تسمح لها بحرية الحركة في الاتجاهات جميعها؛ ولذلك فالغازات لها قابلية الانضغاط، فعند زيادة الضغط على الغاز تتقارب الجسيمات وتزداد قوى التجاذب في ما بينها، كما يوضّح الشكل (5).



الشكل (4): ترتيب جسيمات المادة في الحالة الغازية

الشكل (5): قابلية الغاز للانضغاط.



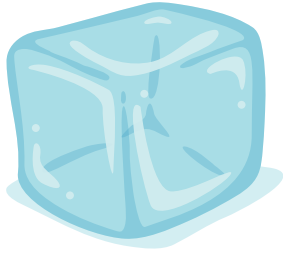
✓ **أتحقّق:** مستعينا بنظرية الحركة الجزيئية، أفسّر قابلية الغازات للانضغاط.

تَحَوُّلاتُ الْمَاءِ Water Changes

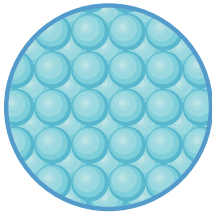
يتحوّل الماء من الحالة الصلبة إلى السائلة بفعل الحرارة، وباستمرار التسخين فإنه يتحوّل إلى الحالة الغازية؛ فعند تسخين مكعب من الثلج تكتسب جزيئاته طاقةً فتتحرك بسرعة أكبر وتباعد عن بعضها؛ ما يقلل قوة التجاذب بينها فتتحوّل إلى الحالة السائلة، وعند استمرار تسخين الماء تزداد حركة الجزيئات وتباعد أكثر عن بعضها وتتحوّل إلى الحالة الغازية، كما يوضّح الشكل (5).

الرّبط مع العلوم

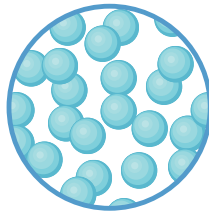
يُحصلُ الغوّاصونَ ورؤُادُ الفضاءِ على غازِ الأوكسجين اللازمِ لعمليّة تنفّسِهِمْ بعدَ ضغطِهِ في أسطواناتٍ خاصّةٍ بذلك.



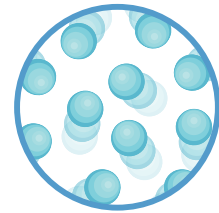
صلب



سائل



غاز



بارد

ساخن

الشكل (5): تَحَوُّلاتُ الْمَاءِ

الماء النقيّ والماء غير النقيّ Pure Water & Non Pure Water

يتكوّن الماء النقيّ (Pure Water) من نوع واحد من الجسيمات، هي جزيئات (H_2O)؛ ويخلو من أي موادّ ذائبة فيه بما فيها الأملاح؛ ولذلك لا يوصل التيار الكهربائيّ، ويُعرف أيضًا بالماء المقطّر (Distilled Water). يستخدم الماء النقيّ في تحضير المحاليل في الصناعات المختلفة.

أما الماء غير النقيّ (Non Pure Water) فيتكوّن من جزيئات (H_2O) وموادّ ذائبة فيه بنسب متفاوتة، منها ما هو مفيد لجسم الإنسان وصحته، مثل بعض الأملاح والغازات كما في الماء المعبأ وماء الصنبور الصالح للشرب، الذي نستخدمه في المنزل.

ويعدّ الماء غير النقيّ موصلاً للتيار الكهربائيّ؛ بسبب الأملاح الذائبة فيه، لذلك يُحذّر من لمس الكهرباء والأيدي مبلّلة. وإذا احتوى الماء على بعض أنواع من الكائنات الحيّة الدقيقة يصبح ملوّثاً وغير صالح للشرب؛ لأنّه يسبّب إصابة الأشخاص بالأمراض، كما في مياه السيول والبرك والمستنقعات.

الرّبط مع الصّحة

يعاني بعض الناس الإصابة بأمراض، مثل الزحار الأميبيّ؛ بسبب شرب ماء ملوّث بالكائنات الحيّة الدقيقة.



✓ **أتحقّق:** أقرن بين الماء النقيّ والماء غير النقيّ من حيث: مكونات كلّ منهما، وقابليتهما للتوصيل الكهربائيّ.

مراجعة الدرس

1. أكمل الفراغات الآتية بالمفهوم العلمي المناسب:

- (1) حالة المادة التي لها قابلية للانضغاط، هي
- (2) المركب الذي يتكوّن من جزيئات H_2O فقط، هو
- (3) حالة المادة التي يكون فيها ثابتاً، وله حجم محدّد هي

2. أفسّر المشاهدات الآتية:

- (1) عند سكب 50ml ماء من قارورة إلى كأس حجمها 50ml ، فإن شكل الماء يأخذ شكل الكأس ويبقى حجمه 50ml .
- (2) يمكن تغيير حجم الغاز في البالون.
3. أرسم رسماً توضيحياً يبيّن ترتيب جسيمات المادة في الحالة الصلبة والسائلة والغازية.
4. **أقارن** بين ترتيب جزيئات الماء في الحالة السائلة وجزيئات الماء في بخار الماء، من حيث قوى التجاذب، والمسافة بين الجزيئات، ونوع حركتها.
5. **أصمّم** نموذجاً يبيّن ترتيب جزيئات الماء في الحالة الصلبة.
6. **أصمّم** خارطة مفاهيم حول أنواع الماء، مُستخدماً فيها المفاهيم الآتية:
(الماء، ماء غير نقيّ، ماء الصنبور، ماء نقيّ، ماء صالح للشرب، ماء غير صالح للشرب).
7. التفكير الناقد: تُضاف بعض المواد إلى الماء الصالح للشرب بكميات محدّدة، وفقاً للمواصفات القياسية الأردنية للماء الصالح للشرب. فهل - برأيي - يبقى الماء صالحاً للشرب في حال زادت كمية هذه المواد عن الكميات المسموح بها؟ أفسّر إجابتي.

الذوبان Dissolve

عند النظر إلى (الصابون السائل) الذي نستخدمه سيبدو لنا أنه يحتوي على مُكوّنٍ واحدٍ ذي لونٍ واحدٍ، ولكن إذا تفحصنا المكونات المدونة على العلبة نجد أنه يتكوّن من عدّة مكوناتٍ خلطت معاً بانتظامٍ ونسبٍ محدّدة، ويطلق على هذا النوع من المخلوط **المخلوط المتجانس (Hemogenous)**.



الفكرة الرئيسة:

تذوب معظم الأملاح في الماء، وتعتمد كمية الملح التي تذوب في كمية محدّدة من الماء على طبيعة الملح وحجم حبيباته ودرجة الحرارة.

نتائج التعلم:

- أتعرف مفهوم كل من: الذوبان، والمحلّول، والمُذاب، والمُذيب.
- أعبّر عن كمية المُذاب في المُذيب بوحدة التركيز.
- أستقصي بالتجربة بعض خصائص المحاليل المائية (التوصيل الكهربائي).

المفاهيم والمصطلحات:

المخلوط غير المتجانس Hetrogenous
المخلوط المتجانس Hemogenous
الذوبان Dissolve
المحلّول Solution
المُذاب Solute
المُذيب Solvent
التركيز Concentration
الذائبية Solubility

عند إضافة السكر إلى الماء تنتشر جزيئات السكر بين جزيئات الماء وتوزع بانتظام فتبدو وكأنها اختفت. وتُعرف هذه العملية بالذوبان (Dissolve)، إذ يذوب السكر في الماء مُكوّنًا ما يُعرف بالمحلول (Solution) وهو مخلوط متجانس يتكوّن من مُذاب ومُذيب، وتكون حجم حبيبات المُذاب فيه صغيرة جدًا لا يمكن تمييزها بالعين المجردة. ويُعرف المُذاب (Solute) بأنّه المادة التي تتفكك جسيماتها وتنتشر بين جزيئات الماء وقد تكون صلبة أو سائلة أو غازية، ويُعرف المُذيب (Solvent) بأنّه المادة التي تعمل على تفكيك المُذاب، وغالبًا ما تكون كمّيّتها أكبر في المحلول؛ ففي محلول السكر والماء يكون الماء هو المُذيب والسكر هو المذاب. كما يوضّح الشكل (7).

✓ **أتحقّق:** ما المقصود بعملية الذوبان؟



كأسٌ تحتوي على ماءٍ نقيٍّ إضافة السكر إلى الماء ذوبان السكر في الماء تكون محلول السكر

الشكل (7): ذوبان السكر في الماء.

مفهوم الذوبان

المواد والأدوات: ماء مقطر، وملح الطعام، وسكر المائدة، ورملي، وثلاث كؤوس زجاجية بسعة 200ml مرقمة، وملعقة صغيرة.
إرشادات السلامة: أغسل يدي بعد الانتهاء من التجربة، وأحذر تذوق المواد.

خطوات العمل:

1. **أقيس:** أضع 200ml من الماء المقطر في كل كأس على حدة.
2. أضف ملعقة ملح طعام صغيرة إلى الماء المقطر في الكأس رقم (1)، مع التحريك باستمرار. أسجل ملاحظاتي.

3. أكرّر الخطوتين 1 و2 بإضافة ملعقة سكر في الكأس رقم (2)، وملعقة رملي في الكأس رقم (3). أسجل ملاحظاتي في كل مرة.

التحليل:

1. أي من المواد يمكن تمييزه في المخلوط بالعين المجردة؟
2. أي من المواد انتشرت جسيماتها بين جزيئات الماء ولا يمكن تمييزها في المخلوط؟
3. ما المقصود بالذوبان؟
4. هل تذوب السوائل في الماء؟ أصمم بالتعاون مع زملائي تجربة أختبر فيها قابلية ذوبان السوائل في الماء. وأسجل نتائج تجربتي وأناقشها مع معلمي.

تركيز المحلول Solution Concentration

يعد الماء مذيبيًا جيدًا لكثير من المواد الصلبة والسائلة والغازية، وتسمى المحاليل التي يذيبها الماء المحاليل المائية، ولها أهمية كبيرة في مجالات التفاعلات والتطبيقات الصناعية. فعند تفحص إحدى علب العصير أو زجاجات الماء ألاحظ وجود معلومات عن المواد المذابة فيه، ولكل منها كمية محددة بالنسبة للمحلول ويستخدم مفهوم **تركيز المحلول** (Solution Concentration) للتعبير عن العلاقة بين كميتي المذاب والمذيب في المحلول، وعند تحضير المحاليل في الصناعات المختلفة فمن الضروري تحديد كميتي المذاب والمذيب في المحلول لتحديد تركيزه، ومن

الربط مع الرياضيات

$$1L = 1000ml$$

$$1Kg = 1000 g$$

الربط مع العلوم

$$1g/ml = \text{كثافة الماء المقطر}$$

$$1g = 1ml \text{ فتكون}$$

الطرائق المستخدمة لحساب تركيز المحاليل حساب نسبة كتلة المذاب بالغرام (g) إلى حجم المحلول بالمليتر (ml)، وتكون وحدة التركيز (g/ml)، كما في العلاقة الرياضية الآتية:

$$\text{تركيز المحلول} = \frac{\text{كتلة المذاب (g)}}{\text{حجم المحلول (ml)}}$$

فإذا رمز إلى التركيز بالرمز (C)، وكتلة المذاب بالرمز (m)، وحجم المحلول بالرمز (V)، فإن العلاقة الرياضية

$$C = \frac{m}{V}$$

تكتب بالرموز:

مثال ١

أذيب 10g من مسحوق في كمية من الماء النقي، فتكون محلول حجمه 110ml، أحسب تركيز المحلول.

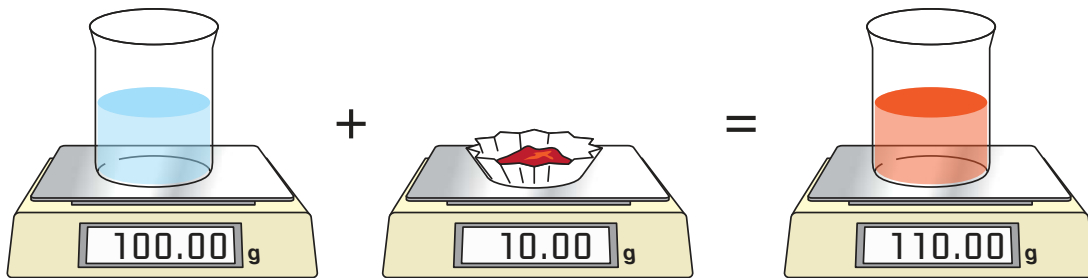
المعطيات: $m = 10g$

$$V = 110ml$$

الخطوات: $C = \frac{m}{V}$

$$= \frac{10}{110}$$

$$= 0.09 \text{ g/ml}$$



كيف يمكنني التأكد من أن المذاب ما زال موجوداً في المحلول من دون أن أتذوقه؟

فمثلاً عند تحديد كتلة المحلول الناتج من إذابة كمية من السكر في الماء نجد أنه يساوي مجموع كتلة الماء النقي وكتلة السكر المذاب، وهذا يثبت أن السكر يحتفظ بوجوده في الماء وأن جزيئاته انتشرت بين جزيئات الماء بانتظام في عملية الذوبان.

✓ **أتحقّق:** أذيب 30g من ملح الطعام في كمية كافية من الماء فتكون محلول تركيزه 0.3 g/ml ، أحسب حجم المحلول بوحدة اللتر؟

تجربة

مفهوم الذائبيّة

المواد والأدوات: ماء مقطر، وملح الطعام، وكبريتات النحاس CuSO_4 ، وسكر المائدة، وكأس زجاجية سعته 200ml، وملعقة، وميزان إلكتروني.
إرشادات السلامة: أحذر عند التعامل مع الكؤوس الزجاجية.

خطوات العمل:

1. أضع في إحدى الكؤوس الزجاجية 100ml من الماء المقطر.
2. **أقيس** باستخدام الميزان الإلكتروني كتلة 10g من ملح الطعام.
3. أضيف ملح الطعام إلى الماء الذي في الكأس الزجاجية وأحرّكه حتى يذوب الملح تماماً. وأكرّر ذلك.

4. **الاحظ** ظهور راسب من ملح الطعام في المحلول. ما كمية ملح الطعام التي أذيت في الماء؟
5. **أجرب:** أكرّر الخطوات باستخدام ملح كبريتات النحاس CuSO_4 مرةً وسكر المائدة مرةً أخرى.
6. أسجل كمية المذاب التي أذيت في الماء لكل مادة عند درجة حرارة الغرفة 25°C ، وأنظّم البيانات التي حصلت عليها في جدول.

التحليل:

1. ما المقصود بذايبيّة المواد الصلبة في الماء؟
2. ما أكبر كمية من ملح الطعام يمكن أن تذوب في لتر من الماء عند درجة الحرارة نفسها؟
3. ماذا يحدث للمادة المترسبة عند تسخين المحلول؟

Solubility & Affecting Factors



في المحلول المشبع يظهر راسبٌ في قاع الكأس

عند إضافة كمّيّة من السكّر إلى الماء في درجة حرارة الغرفة يذوبُ إلى حدٍّ معيّن، بعدها يظهرُ راسبٌ من السكّر في قاع الكأس، وعندها يصبحُ المحلولُ مُشبّعاً (Saturated Solution)؛ أي لا يمكنُ إذابة كمّيّاتٍ إضافيّة من السكّر فيه عند درجة حرارة الغرفة. وتُسمّى أكبرُ كتلة من المذاب التي تذوبُ في 100ml من الماء عند درجة حرارة معيّنة ذائبيّة المادّة الصلبة (Solubility).

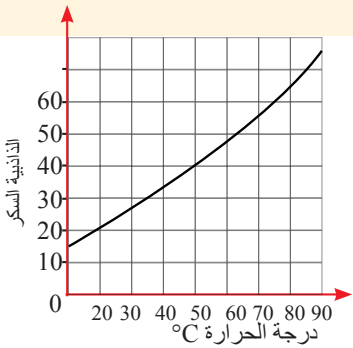
وتتأثّر ذائبيّة المواد الصلبة في الماء بعوامل عدّة منها:

درجة الحرارة Temperature

عند إعداد محلول شراب السكّر (القطر) يتم إضافة كمّيّة كبيرة من السكّر إلى حجم محدّد من الماء، ولتتمّ عمليّة الذوبان يُسخّنُ المحلول؛ إذ تزدادُ ذائبيّة معظم المواد الصلبة في الماء بارتفاع درجة الحرارة، فعند تسخين المحلول تزدادُ كل من حركة جزيئات الماء وعدد تصادماتها مع جسيمات المذاب؛ فتزدادُ سرعة تفكّك جسيمات المذاب وتوزّعها بانتظام بين جزيئات الماء في المحلول، فتزدادُ كمّيّة المادّة التي تذوبُ في الماء.

أقرأ الشكل

أقرأ الرسم البياني مبيناً ذائبيّة السكّر عند درجة حرارة 50°C و 70°C .

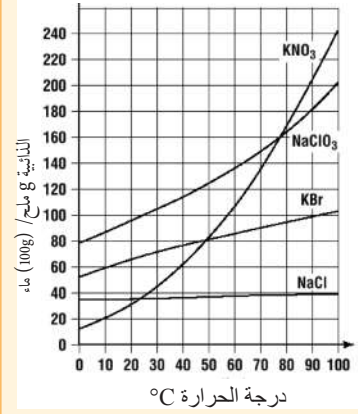




تختلف المواد في ذائبيتها باختلاف طبيعة كل منها، فلكل مادة ذائبية خاصة بها .

حجم حبيبات المذاب The Size of Solute Granules

يمكن زيادة كمية المذاب في الماء بطحن حبيباته وتحويلها إلى مسحوق، إذ تزداد مساحة سطح المادة المذابة فتلامس عدداً أكبر من جزيئات الماء، وتزداد سرعة ذوبانها. فذائبية السكر المطحون في 100ml من الماء عند درجة حرارة الغرفة أكبر من ذائبية مكعب السكر عند الظروف نفسها.



تجربة

العوامل التي تؤثر في الذائبية

أصوغ فرضيتي: كيف يؤثر حجم حبيبات السكر

في ذائبية السكر في الماء؟

أسجل توقعاتي: تزداد ذائبية السكر في الماء

كلما.....حجم حبيبات السكر .

المواد والأدوات: مكعب سكر ناعم، ومكعب سكر

مطحون خشن، وميزان إلكتروني، وماء في درجة

حرارة الغرفة، ومخبار مدرّج، وكؤوس زجاجية مرقّمة

(1، 2، 3)، وساعة إيقاف.

إرشادات السلامة: -أحرص على غسل يدي عند

الانتهاء من تنفيذ الخطوات.

-أحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية والماء الساخن.

خطوات العمل:

1. أقيس: باستخدام المخبر المدرّج 100g من الماء

في درجة حرارة الغرفة، وأضعه في الكأس رقم (1).

2. أقيس كتلة مكعب السكر باستخدام الميزان

الإلكتروني، ثم أضعه في الكأس.

3. أحسب باستخدام ساعة إيقاف الزمن اللازم

لذوبان مكعب السكر كله، أفترض أنها تجربة ضابطة

لزمن الذوبان، ثم أسجل هذا الزمن في الجدول.

4. أكرر الخطوات السابقة مستخدماً مكعب سكر

مطحون خشن، ثم مكعب سكر ناعم، بالكتلة نفسها.

التحليل:

1. أمثل بيانياً بالأعمدة النتائج السابقة التي بين الزمن

اللازم للذوبان وحجم حبيبات السكر.

2. أفسر البيانات محدداً أيّاً منها استغرق زمناً أقل

لذوبانه في الماء.

3. ما تأثير درجة الحرارة في زمن الذوبان؟ أصمم

تجربة لمعرفة ذلك، وأسجل ملاحظاتي في جدول.

ذائبيّة الغازات في الماء Solubility of Gases in Water

يُذيبُ الماءُ كثيرًا من غازات الهواء الجويّ مثل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون، إذ تحتاج إليها الكائنات الحيّة التي تعيش في الماء للتنفّس والبناء الضوئيّ، وتُعرف ذائبيّة الغازات (Solubility of Gases) بأنّها أكبر كميّة من الغاز تذوبُ في لترٍ من الماء عند درجة حرارة معيّنة وضغطٍ جويّ محدّد.

وتتأثّر ذائبيّة الغازات بعدّة عوامل، منها الضّغط الواقع عليها، فكلّما زاد الضّغط زادت ذائبيّة الغاز في الماء عند درجة حرارة معيّنة، ولذلك عند فتح علبة مشروب غازيٍّ ألاحظُ خروجَ فقاعات غاز، وعندما أتذوّقها أجِدُ طعمها غير مُستساغ بسبب خروج الغاز منها، وتقلّ ذائبيّة الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة، وهذا يفسّر خروج فقاعات غازيّة عند تسخين الماء؛ إذ تقلّ ذائبيّة الغازات الذائبة في الماء وتظهرُ على شكل فقاعات.

✓ **أتحقّقُ:** أقرّن بين تأثير ارتفاع درجة الحرارة في ذائبيّة المواد الصلبة وذائبيّة الغازات في الماء.





الشكل (8): أملاح البحر الميت

استخلاص الأملاح Salts Extraction

تحتوي مياه البحار على كثير من الأملاح التي يمكن الاستفادة منها في مجالات الصناعة، ويمكن فصل الأملاح عن الماء بطرائق عدّة أهمّها: التبخير والتقطير.

التبخير Evaporation

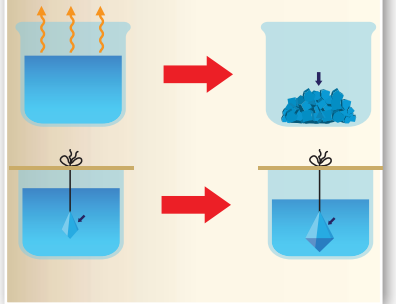
تُستخدم الطاقة الشمسيّة للحصول على أملاح البحر الميت في الأردنّ كما في الشكل (8)، وذلك بتعريض مياه البحر إلى أشعة الشمس، فيتبخّر الماء وتترسّب الأملاح بالتدريج وفق الاختلاف في ذائبيتها في أحواض خاصّة تُسمّى الملاحات، ثمّ استخلاصها بطرائق كيميائيّة خاصّة للاستفادة منها في صناعات عديدة.

التقطير Distillation

تعدّ عملية التقطير من الطرائق الأكثر فعالية في استخلاص الأملاح من محاليلها المائيّة. ويتم في عملية التقطير تبخير الماء وتكثيف بخاره؛ للحصول على الماء النقيّ.

الربط مع الكيمياء

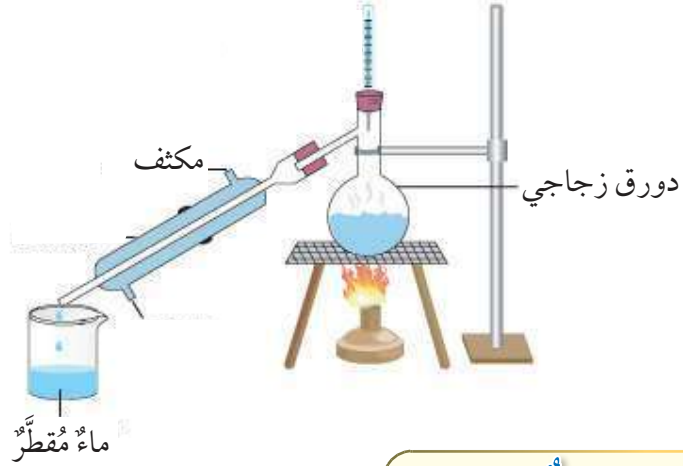
تستخدم طريقة التبلور لفصل المواد الصلبة الذائبة في الماء اعتماداً على الاختلاف في ذائبيتها فيه باختلاف درجة الحرارة. وتحدث عملية التبلور بخفض درجة حرارة المحلول المُشبع أو تبخير جزء من الماء، فتترسّب الأملاح على شكل بلورات، كما في الشكل.



✓ **أتحقق:** ما الفرق بين التبخير والتقطير؟

وفي جهاز تقطير الماء، كما في الشكل (9)، يتبخر الماء عند تسخين المحلول ويتصاعد بخار الماء إلى داخل المكثف (سطح بارد)، فيتكاثف ويتحول إلى ماء مقطر (نقي) يتجمع في الكأس الزجاجية، وترسب المواد الصلبة في الدورق، وبهذه الطريقة يمكن الحصول على الأملاح بالإضافة إلى ماء نقي بدرجة عالية.

الشكل (9): جهاز التقطير



تجربة

استخلاص الأملاح من المحلول بالتقطير

المواد والأدوات: جهاز تقطير الماء، ومحلول يحتوي على ملح كبريتات النحاس الأزرق، ورمل، وملح، ومخبر مدرّج، وموقد بنسن، ومنصب ثلاثي، وشبكة تسخين. **إرشادات السلامة:** أحذر الماء الساخن في أثناء تسخين المحلول.

خطوات العمل:

1. **أقيس:** 100 ml من محلول كبريتات النحاس الزرقاء في دورق التقطير.
2. **أجرب:** أركب جهاز التقطير كما في الشكل

(9) مستعيناً بمعلّمي.

3. أسخن الدورق، حتى يقارب الماء في المحلول على الانتهاء، ويتجمع في الكأس الزجاجية.
4. **ألاحظ** المادة المتبقية في الدورق. وأسجل ملاحظاتي.

التحليل:

1. هل الماء الذي في الكأس الزجاجية نقي أم غير نقي؟
2. ما العمليات التي حدثت في جهاز التقطير؟
3. ما نواتج عملية التقطير؟
4. **أستنتج** ما أهميّة المكثف في جهاز التقطير؟

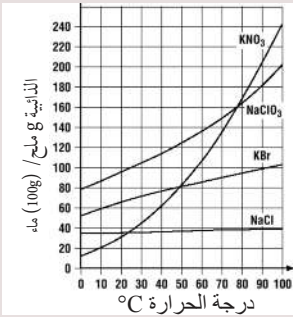
مراجعة الدرس

1. أكمل الفراغات الآتية بالمفهوم العلمي المناسب:
 (1) أكبر كمية من المذاب تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة تُسمى
 (2) تُعرف عملية استخلاص الأملاح من محاليلها، ونحصل فيها على الماء والملح
 (3) المادة التي تكون غالباً بنسبة أكبر في المحلول، تُسمى
 (4) يُعبّر عن نسبة كمية المذاب إلى المذيب في المحلول بـ.....
 2. **أصف** عملية ذوبان السكر في الماء.
 3. **أصوغ فرضيتي**: كيف يمكن الحصول على ماء نقي من محلول السكر في الماء.
 4. **أقارن** بين تأثير درجة الحرارة في ذائبة المواد الصلبة في الماء وذائبة الغازات في الماء.
 5. التفكير الناقد: كيف أزيد كمية السكر التي تذوب في الماء من دون تسخينه؟



تطبيق الرياضيات

1. أذيب 30g من الملح في كمية كافية من الماء، فأصبح حجم المحلول 300ml، أحسب تركيزه.
2. أدرس الشكل المجاور، وأجب عن الأسئلة الآتية:
 (1) ما العامل الذي يؤثر في ذائبة ملح الطعام NaCl؟
 (2) ما ذائبة الملح عند درجة حرارة 80 °C؟
 (3) أصف ما يحدث للملح عند تبريد المحلول من درجة حرارة 80 °C إلى 40 °C.





أنظمة تنقية المياه المنزلية

تعمل أنظمة تنقية المياه المنزلية على فصل الشوائب والمواد الذائبة في الماء بحسب حجم حبيباتها، ويتكوّن جهاز التنقية (الفيلتر) من مجموعة مرشحات، كما في الشكل المجاور.

يتركّب كل مرشح من غشاء رقيق جداً شبيه منقذ تمرّ عبره جزيئات الماء، وتتعرّض لعملية ترشيح تبعاً لحجم مسامات الغشاء في كل مرحلة، إذ تمرّ عملية التنقية بمراحل، هي:

- **المرحلة الأولى:** تُحجز الأتربة والمواد غير الذائبة التي يزيد حجمها عن (5 ميكرومتر).
- **المرحلة الثانية:** يتخلّص المرشح المكوّن من حبيبات الكربون النشط عالي الجودة من الكلور والمواد العضوية والكيميائية المتبقية من الأسمدة والمبيدات الزراعية، إضافة إلى التخلص من الروائح والطعم غير المرغوب فيها.
- **المرحلة الثالثة:** يزيل المرشح المكوّن من حبيبات الكربون النشط عالي الجودة بقايا الكلور والروائح والمواد التي استطاعت الإفلات من المرحلة الثانية.
- **المرحلة الرابعة:** يفصل غشاء من السليلوز الطبيعي الرقيق جداً المعروف باسم الطبقة الرقيقة المركبة (Thin Film Composite TFC) الماء النقي عن المواد الشائبة والعناصر الثقيلة الناتجة عن الملوثات الصناعية التي قد يصل قطر حبيباتها إلى 0.0001 من الميكرون.
- **المرحلة الخامسة:** تتخلّص المرشحات الدقيقة جداً من الأملاح الذائبة أو التحكم بنسبة الكمية المذابة المعروفة باسم مجموع الأملاح الذائبة (TDS لضمان مياه صالحة للشرب ذات طعم مرغوب فيه).
- **المرحلة السادسة:** تتخلّص المرشحات البكتيرية من الكائنات الدقيقة، والبكتيريا، وإزالة الروائح التي قد تنجم عن عملية الترشيح.

عمل مطوية

باستخدام شبكة الإنترنت ومصادر المعرفة المتاحة، أبحث عن مشكلة عسر الماء وكيفية معالجتها، وأنظّم المعلومات في مطوية، وأعرضها على زملائي.

الذائبيّة

عرفت مفهوم الذائبيّة وأنها تعتمد على عوامل عديدة، ويمكن الاستفادة من هذه العوامل في استخلاص أملاح البحر الميت عن بعضها. ويمكنني أن أثبت بالتجربة العمليّة أنّ المواد لا تذوب بالكميّة نفسها في حجم محدّد من الماء عند درجة حرارة معيّنة.

أصوغ فرضيتي:

بالتعاون مع زملائي أكونُ فرضيّة عن علاقة طبيعة المُذاب بذائبيّته. هل تذوب المواد جميعها بالكميّة نفسها للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة الغرفة؟

أختبر فرضيتي

1. **أخطّط** لاختبار الفرضيّة التي كونتها مع زملائي، وأحدّد النتائج التي ستحقّقها.
2. أكتب خطوات تنفيذ اختبار الفرضيّة بدقّة، وأحدّد المواد التي تحتاج إليها.
3. أنشئ جدولاً لتسجيل ملاحظاتي التي سأحصل عليها.

4. أستعين بمعلّمي للتأكّد من خطوات عملي.

خطوات العمل:

1. أحضر ثلاث كؤوس زجاجيّة، وأضع في كلّ منها 100ml من الماء المُقطّر.

الأهداف

- **أصمّم** تجربة لتحديد المتغيّرات فيها. (العوامل التابعة والضابطة والمستقلّة).
- **ألاحظ** اختلاف ذائبيّة المواد باختلاف طبيعة المُذاب.
- **المواد والأدوات**

- ثلاث كؤوس زجاجيّة، وماء مقطّر 300 ml.
- ملح طعام 5g، وكربونات الصوديوم الهيدروجينيّة 5g.
- كبريتات النحاس 5g.
- ملعقة.

إرشادات السلامة

أغسل يديّ بعد الانتهاء من النشاط، وأحذر في أثناء التعامل مع الزجاجيّات.

2. أحدّد باستخدام الميزان الإلكتروني كتلة 5g من ملح الطعام.
3. أضيف ملح الطعام إلى إحدى الكؤوس الزجاجيّة، وأحرّك المخلوط مدّة دقيقتين.

4. **ألاحظ:** هل ذابت كميّة الملح المضافة جميعها أم ظهر راسب في قاع الكأس؟
5. استمرّ في إضافة 5g من الملح حتّى يترسّب الملح وتوقّف عمليّة الذوبان.
ما كميّة الملح التي استُخدمت في تحضير محلول مشبع من ملح الطعام؟ أسجّل إجابتي في الجدول أدناه.

6. أكرّر الخطوات من 2 إلى 6 مستخدمًا كربونات الصوديوم الهيدروجينيّة مرّةً، وكبريتات النحاس مرّةً أخرى. أسجّل إجابتي في جدول.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. **أصنّف** متغيّرات التجربة إلى متغيّر مستقلّ ومتغيّر تابع ومتغيّرات ضابطة.
2. أحدّد العامل المستقلّ والعامل الضابط في التجربة.
3. **أستنتج:** هل يمكن أن تكون الذائبيّة خاصيّة تميّز الموادّ عن بعضها؟
أفسّر إجابتي.

التواصل



أقارن توقّعاتي ونتائجي بتوقّعات ونتائج زملائي.

1. أختار من الصندوق ما يناسب كل فقرة مما يأتي، وأكتبه في الفراغ:

جسيمات ، الذائبية ، الذوبان ، المحلول ، التقطير

- (أ) تتكوّن المواد جميعها من
- (ب) تُسمّى عمليّة انتشار جسيمات المذاب بين جزيئات الماء بانتظام.....
- (ت) مخلوط متجانس يتكوّن من المذاب والمذيب
- (ث) عمليّة تبخير الماء وتكثيف بخاره لاستخلاص الأملاح من المحلول.....
- (ج) أكبر كمّيّة من المذاب تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معيّنة.....

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة لكلّ من الفقرات الآتية:

1. حضّر خالد محلولاً بإذابة 10g من الملح في 100ml من الماء، فإذا أراد الحصول على محلول له نصف تركيز المحلول الأصلي، فإنه سيضيف إلى المحلول الأصلي:
- (أ) 1ml من الماء (ب) 100ml من الماء (ج) 50g من الملح (د) 10g من الملح
2. عند إذابة كمّيّة من السكر في الماء فإن جسيمات السكر:
- (أ) تنصهر (ب) تتفكّك (ج) تتبخّر (د) تتفاعل
3. العبارة الصحيحة في ما يتعلّق بجسيمات المادّة في الحالة السائلة مقارنةً بجسيمات المادّة في الحالة الغازيّة، هي:

- (أ) جسيمات السائل أبطأ ومتباعدة أكثر.
- (ب) جسيمات السائل أسرع ومتباعدة أكثر.
- (ج) جسيمات السائل أبطأ ومتقاربة أكثر.
- (د) جسيمات السائل أسرع ومتقاربة أكثر.

4. * أعدت سلمى تقريراً عن تجربة قابليّة الماء للتوصيل الكهربائي، وكتبت في جزء من التقرير العبارة الآتية: "أضاء المصباح ..."
- العبارة السابقة:

- (أ) توقّع (ب) استنتاج (ج) ملاحظة (د) فرضيّة

5. * المزيج الذي يُعدُّ مخلوطاً متجانساً، ممّا يأتي هو:

(أ) الماء والرمل (ب) الماء والملح

(ج) الماء ونشارة الخشب (د) الماء والزيت

6. إحدى المواد الآتية تحافظ على حجمها، وشكلها مُتغيّر، هي:

(أ) مكعب الثلج (ب) الماء

(ج) بخار الماء (د) مكعب السكر

6. يشير السهم في الشكل المجاور إلى:

(أ) ماء ملوّث (ب) ماء نقيّ

(ج) ماء صنبور (د) محلول مائيّ

7. * إذا كانت كتلة مكعب من الخشب 2g وحجمه 8cm^3 ، فعند وضعه في علبة كتلتها 4g وحجمها

16cm^3 فإن كتلته وحجمه على الترتيب تساوي:

(أ) $1\text{g}, 4\text{cm}^3$ (ب) $2\text{g}, 16\text{cm}^3$

(ج) $2\text{g}, 8\text{cm}^3$ (د) $4\text{g}, 16\text{cm}^3$

8. إحدى العبارات الآتية صحيحة:

(أ) تزداد ذائبية المواد الصلبة والغازية في الماء بزيادة درجة الحرارة.

(ب) تزداد ذائبية المواد الغازية في الماء بزيادة الضغط الواقع عليها.

(ج) تزداد ذائبية المواد الصلبة والغازية بانخفاض درجة الحرارة.

(د) تزداد ذائبية المواد الغازية بانخفاض الضغط الواقع عليها.

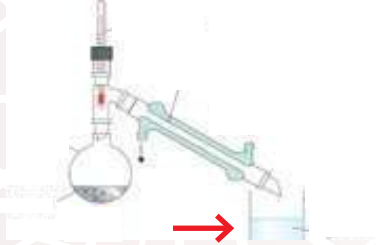
9. العبارة الصحيحة في ما يتعلّق بعملية التقطير، هي:

(أ) تُستخلص فيها الأملاح الذائبة في الماء من دون الحصول على الماء.

(ب) تحدث فيها عمليتا التبخير والتكاثف للحصول على الماء النقي فقط.

(ج) نحصل منها على محلول الملح والماء.

(د) تحدث فيها عمليتا التبخير والتكاثف للحصول على الأملاح والماء النقي.



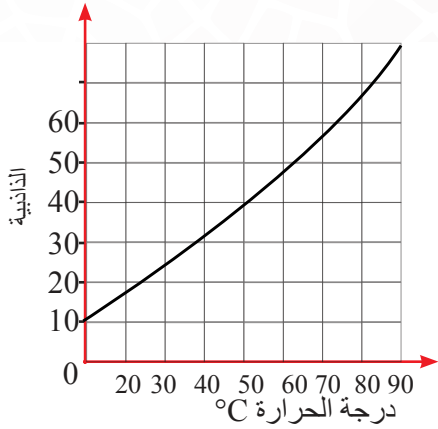
3. المهارات العلمية

(1) أقرن بين كل مما يأتي:

- (أ) التقطير والتبخير من حيث المواد الناتجة عن كل منهما.
 (ب) المادة الصلبة والمادة الغازية من حيث قوى التجاذب بين جسيماتهما.
 (ت) المادة السائلة والمادة الغازية من حيث طبيعة حركة جسيماتهما.
 (ث) ماء الصنبور والماء المقطر من حيث التوصيل الكهربائي.

(2) أدرس الرسم البياني الآتي، وأجب عما يأتي:

- (أ) ما أكبر كمية من السكر يمكن إذابتها عند درجة حرارة 50°C ؟
 (ب) ماذا يحدث لكمية السكر عند خفض درجة الحرارة إلى 20°C ؟



- (3) * يحتوي سطح الأرض على ماء بنسبة أكثر من اليابسة، ومع ذلك فإن بعض المناطق لا تحصل على مياه الشرب. اكتب سببين لتفسير ذلك.

1.
2.

- (4) تحتوي مياه البحر على أملاح ذائبة؛ لذلك فهي غير صالحة للشرب. أوضح الإجراءات التي يمكن استخدامها للحصول على كوب من مياه الشرب من دلو تحتوي على مياه البحر.

- (5) * أصف أحد أسباب تلوث المياه، واقترح حلاً للحد من تلوثها.



تطبيق الرياضيات

قاس أحد الطلبة ذائبيّة ملح في الماء عند درجة حرارة 20°C ، وفق خطوات محدّدة وسجّل ملاحظاته الواردة في الجدول الآتي:

الوصف	الكتلة (g)
الجفنة الجافة	37.5
الجفنة + المحلول	60.0
الجفنة + الراسب	40.0

أتأمّل البيانات الواردة في الجدول السابق، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

- 1) أحسب كتلة الماء المتبخّر من الجفنة.
- 2) أحسب كتلة الملح المتبقّي في الجفنة.
- 3) أحسب ذائبيّة الملح عند درجة حرارة 20°C بوحدة (غرام لكل 100 غرام من الماء).

القوة والحركة

Force and Motion

الوَحدة

5



أبحثُ في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

التاريخ: هبة الله بن ملكا طبيبٌ وصيدلانيٌّ وفيلسوفٌ وفيزيائيٌّ عربيٌّ، له أبحاثٌ في الميكانيكا وحركة الأجسام.

بالاستعانة بشبكة الإنترنت؛ أُبينُ بأسلوبي في فقرةٍ ما توصلُ إليه ابنُ ملكا في الميكانيكا وعلم الحركة .

المهن: يقفُ الحكمُ المساعدُ في كرة القدم (حكمُ الراية) على خطِّ التماسِّ للمساعدة في إدارة المباراة.

أربطُ بينَ وظيفة حكمِ الراية وما تعلمته عن تحديد موقع الجسم.

التقنية: نستخدمُ نظامَ تحديد المواقع كثيرًا في حياتنا اليومية. ونستخدمُ

العلماء هذا النظامَ لدراسة هجرة الحيوانات وتحديد مسارات

حركتها. أبحثُ في هذا الموضوع وأكتبُ بأسلوبي فقرةً، وأناقشُها مع

زملائي بإشرافِ المعلم.

أبحث



يوجدُ كثيرٌ منَ الأجهزة المستخدمة في قياسِ سرعةِ الأجسام المتحركة. أبحثُ في شبكة الإنترنت، وأختارُ واحدًا منَ أجهزة القياسِ، ثم أكتبُ بأسلوبي فقرةً أشرحُ فيها مبدأ عملِهِ، وأناقشُها مع زملائي بإشرافِ المعلم.

الفكرة العامة:

نعيش في عالم مليء بالحركة؛ وسبب ذلك القوى المختلفة المؤثرة في الأجسام الساكنة والمتحركة.

الدرس الأول: وصف الحركة

الفكرة الرئيسة:

يتغير موقع الأجسام بالحركة. وتوصف الحركة بالسرعة.

الدرس الثاني: القوة

الفكرة الرئيسة:

تتغير الحالة الحركية لجسم ما بسبب وجود قوة محصلة تؤثر في الجسم.

الدرس الثالث: قوانين نيوتن في الحركة

الفكرة الرئيسة:

تصف قوانين نيوتن في الحركة العلاقة بين القوة والحركة، وتوجد القوى في الطبيعة على شكل أزواج.

أقرأ الصورة



عند تأمل الأجسام حولنا نجدّها إمّا متحركة وإمّا ساكنة. والأجسام المتحركة قد تكون حركتها منتظمة أو غير منتظمة. ما الذي يجعل الأجسام تتحرك؟ ومتى تتوقف؟

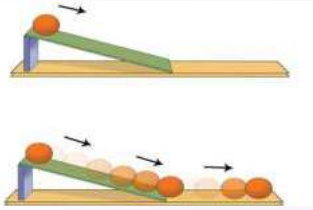
قياس السرعة على سطح منحدر

المواد والأدوات: لوح خشبي طوله (1m) وعرضه (10cm) (يمكن الاستبدال به ما يتوافر في البيئة حولنا، لكن لا بد من قياس طوليه قبل التجربة)، وكرة، وساعة إيقاف.

إرشادات السلامة: أتجنب اللعب بالكرات في الغرفة الصفية؛ لأن ذلك قد يتسبب

في ضرر بالغ.

خطوات العمل:



1. **أجرب:** أضع طرف اللوح على ارتفاع (10cm).

(يمكنني رفعه بالاستعانة بكتبي). يجب أن يبقى الارتفاع ثابتاً طوال التجربة. ألصق قطعة شريط لاصق على بداية اللوح لتشير إلى خط البداية، ثم ألصق قطعة أخرى لتشير إلى خط النهاية.

2. **أتواصل:** أطلب إلى زميلي الأول في المجموعة أن يضع الكرة عند نقطة البداية، وإلى زميلي الآخر أن يقيس الزمن بساعة إيقاف عندما يسمعني أقول:

(ابداً، أو توقف) لحظة بداية الحركة ونهايتها (أتأكد أن الطول بين البداية والنهاية 1m).

3. **ألاحظ:** أترك الكرة تتدحرج مع تشغيل ساعة إيقاف. عندما تصل الكرة إلى نقطة النهاية أوقف تشغيل الساعة، وأسجل الزمن الذي حصلت عليه في جدول.

4. **أسجل البيانات:** لتقليل الخطأ في التجربة، يُفضل إعادة الخطوة السابقة 5 مرات، وتدوين الإجابات كل مرة، ثم أحسب متوسط الإجابات.

5. **أقيس:** أصنع عموداً جديداً في الجدول، وأحسب فيه ناتج قسمة المسافة بين نقطة البداية والنهاية على الزمن.

6. **أستنتج:** أكتب ما توصلت إليه من نتيجة.

7. **أتواصل:** أتحدث إلى زملائي، وأصف لهم الكمية الفيزيائية التي نتجت من قسمة المسافة على الزمن.

8. **التفكير الناقد:** لو استخدمت كرة كتلتها أكبر وكررت التجربة بحيث تقطع الكرة المسافة نفسها؛ هل سيتغير زمن الوصول؟

الحركة Motion

نعيش في عالم متحرك؛ فالرياح تهبُّ والسيارات تسير، ويقضي الأطفال وقتاً ممتعاً في الركض. لذلك فإننا نحتاج إلى طريقة منظمة لوصف حركة الأجسام.

فالحركة (Motion) تغيّر مستمر في موقع جسم ما مقارنةً بأجسام ثابتة حوله. أما **الموقع (Position)** فهو بُعد الجسم عن نقطة إسناد (نقطة مرجعية).

ولتحديد موقع الجسم ينبغي تحديد نقطة مرجعية (Reference Point) نستند إليها، تسمى نقطة إسناد. فمثلاً لما تفرّق الأصدقاء في أثناء رحلة مدرسية إلى حدائق الملك عبدالله الثاني ابن الحسين. هاتف حسام صديقه عامراً؛ ليسأله عن مكانه بدقة. وقد تمكّن كل مناهم من تحديد مكانه بالنسبة إلى معلّم ثابت يُعدّ نقطة مرجعية إليه. فعامر مثلاً يقف شرق المتحف، وحسام شمال غرب الملعب، ألاحظ الشكل (1).

الفكرة الرئيسة:

يتغيّر موقع الأجسام بالحركة، وتوصف الحركة بالسرعة.

نتائج التعلم:

• أصف حركة الجسم إن كانت منتظمة أو غير منتظمة.

المفاهيم والمصطلحات:

موقع position

حركة Motion

نقطة إسناد Reference Point

مسافة Distance

إزاحة Displacement

كمية متجهة Vector Quantity

كمية قياسية Scalar Quantity

السرعة Speed

السرعة المتوسطة

Average Speed

الحركة المنتظمة

Uniform Motion



✓ **أنتحق:** أحدد موقعي في

ساحة المدرسة بالنسبة

إلى سارية العلم.

الشكل (1): تحديد الموقع.

المسافة والإزاحة Distance and Displacement

عندما نريد وصف حركة جسم ما يتحرك في خطٍّ مستقيم فإننا نحتاج إلى قياس المسافة التي يتحركها والزمن الذي يحتاجه ليقطع هذه المسافة. وقد تعلمت كيف أقيس المسافة والزمن.

وتُعرف **المسافة** (Distance) بأنها الطول الكلي للمسار الذي يسلكه الجسم في أثناء انتقاله بين نقطتين. وتُقاس بوحدة المتر (m)، أو مضاعفاتها مثل الكيلومتر (km)، أو أجزاء منها مثل السنتيمتر (cm) والمليمتير (mm).

تعد المسافة **كمية قياسية** (Scalar Quantity)؛ أي إنه يلزم تحديدها معرفة مقدارها فقط؛ فنقول: إن المسافة بين محافظة عمان والزرقاء (30 km)، ويرمز إلى المسافة بالرمز (s).

عند ذهابي إلى المدرسة يوميًا، أسلك أحيانًا مسارًا واحدًا أم أنه يوجد أكثر من مسار للوصول إلى المدرسة؟ هل سألت نفسك عن مقدار المسافة التي تقطعها في كل حالة؟ وما أقصر مسافة بين منزلك ومدرستك؟

يُسمى أقصر مسارٍ مستقيم يصل بين نقطة بداية الحركة ونهايتها **الإزاحة** (Displacement).

وهي **كمية متجهة** (Vector Quantity)؛ أي إنه يلزم لتحديد مقدارها معرفة مقدارها واتجاهها معًا، ويرمز للإزاحة بالرمز (Δx) .

يُكتب الرمز (Δ) ويُقرأ (دلتا) للتعبير عن الفرق بين موقع الجسم في البداية والنهاية من دون الاهتمام بالمسار أو الطريقة.

تطبيق الرياضيات

تعد قمة إيفريست أعلى نقطة في العالم؛ إذ بلغ ارتفاعها عن سطح البحر (8848m).
أحسب هذا الارتفاع بالكيلومترات (km).



يُعد قصر الشاهين من أكثر الجوارح انتشارًا في العالم. يبلغ طول المسافة بين طرفي جناحيه في أثناء فَرْدِهِما (120cm).
أحسب هذه المسافة بوحدة المتر (m).



مثال ١

إذا عرفت أن طول ضلع المربع في الشكل يساوي (5 cm).
أحسب المسافة التي يقطعها جسم عند انتقاله من النقطة (a)
إلى (b)، والإزاحة التي يحققها في الشكل الآتي:

الحل:

المسافة: طول المسار الكلي الذي تحرّكه الجسم (s):

$$s = 5 \times 17$$

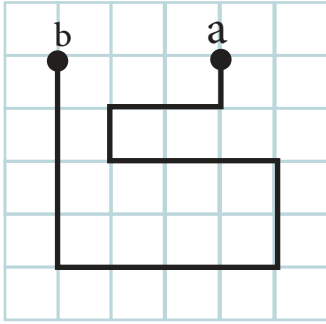
$$= 85 \text{ cm}$$

الإزاحة: الفرق بين نقطة البداية والنهاية (Δx):

$$\Delta x = x_b - x_a$$

$$= 15 \text{ cm}$$

باتجاه الغرب.



الرّبط مع الحياة

من مناسك الحجّ عند المسلمين السّعي بين الصّفا والمروة، إذ يبدأ الحاج من الصّفا وينتهي بالمروة قاطعاً (395m) ويسمى هذا شوطاً، فإذا بدأ حاج السعي بالصفا وانتهى بالمروة بعد قطع سبعة أشواط، فما المسافة والإزاحة التي قطعها الحاج من بداية السعي إلى نهايته؟

قضية بحثية

أبحث عن كمّيات فيزيائية متّجهة، وأكتبها في دفثري.

✓ **أتحقّق:** هل من الممكن أن يكون مقدار الإزاحة صفراً؟
أوضّح إجابتي بالرّسم.

السرعة القياسية Speed

في سباق الجري نهتم بمعرفة المسافة التي سيقطعها المتسابقون، والزمن الذي يحتاج إليه المتسابقون لقطع هذه المسافة، فإذا قسمنا المسافة المقطوعة على الزمن فإن الناتج يمثل السرعة القياسية، وهي كمّية قياسية تحدّد بالمقدار فقط.

وتُعرف السرعة القياسية لجسم ما بأنها مقدار المسافة (s) التي يقطعها جسم ما في فترة زمنية محدّدة (t). ويُرمز لها بالرمز (v). ورياضياً فإن:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة المقطوعة}}{\text{الزمن الكليّ المستغرق}}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

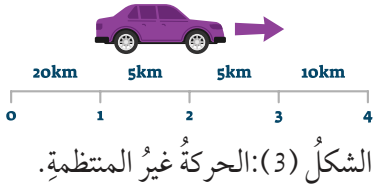
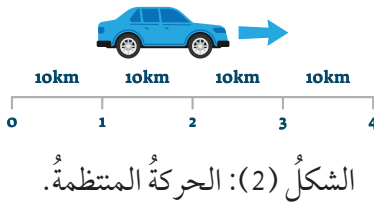
وتُكتب العلاقة بالرموز:

وتُقاس السرعة بوحدة متر لكل ثانية (m/s) أو كيلو متر لكل ساعة (km/h).

يتحرّك الجسم بسرعة ثابتة عندما يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية. فنقول حينها إن الجسم يتحرّك حركة منتظمة (Uniform Motion) ألاحظ الشكل (2)، فمثلاً إذا كنت أجلس بجانب والدي في السيارة وراقبت عداد السرعة لفترة من الزمن فوجدت أنه يشير إلى الرقم نفسه، فهذا يعني أن السيارة تتحرّك بسرعة ثابتة.

عندما أذهب إلى مدرستي فإنني أسرع أحياناً، وأبطئ أحياناً أخرى؛ نتيجة الازدحام أو التعب أو حالة الطقس وغير ذلك؛ أي إن سرعتي تتغيّر باستمرار. فالجسم يتحرّك بسرعة مُتغيّرة عندما يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية؛ لذا فإننا نحسب ما يُسمى السرعة القياسية المتوسطة (Average Speed) ألاحظ الشكل (3) وفي هذه الحالة نصف حركة الجسم بأنها حركة غير منتظمة. ورياضياً فإن:

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكليّ المستغرق}}$$



مثال 2

كم المسافة التي تقطعها سيارة تتحرك بسرعة ثابتة مقدارها (12 m /s)، في (10) دقائق؟

الحل:

نحتاج إلى تحويل الزمن من الدقائق إلى الثواني، علماً أن الدقيقة الواحدة تساوي (60) ثانية:

$$s=vt$$

$$= 12 \times 600$$

$$= 7200 \text{m}$$

مثال 3

يقطع رجل مسافة (450m) بسرعة متوسطة مقدارها (3m /s). ما الزمن الذي احتاج

إليه؛ ليقطع هذه المسافة؟

الحل:

$$t = \frac{s}{v}$$

$$= \frac{450}{30}$$

$$= 150 \text{s}$$

تجربة

قياس السرعة المتوسطة

المواد والأدوات: متر، وساعة إيقاف.

من الممكن إجراء النشاط في ساحة المدرسة.

إرشادات السلامة: أتعامل بحذر مع الحافة الحادة

لمتر القياس. وأنبغ توجيهات المعلم.

خطوات العمل:

1. أجرب: أحدد على الأرض مسافة (5m) ومسافة

(10m).

2. أتواصل: أطلب إلى زميلي أن يمشي كلا المسافتين.

ثم أحدد الزمن في كل حالة باستخدام ساعة إيقاف.

3. أطبق: أحسب سرعة زميلي المتوسطة باستخدام

معادلة السرعة مع الزمن.

4. أكرر القياس لكن على مسافات أكبر.

التحليل:

1. أفرق: بين سرعة زميلي في كل الحالات.

2. أستنتج: هل تختلف سرعة زميلي مع اختلاف المسافة

المقطوعة؟ لماذا؟

الربط مع العلوم الحياتية

من أسرع الحيوانات فهد الشيتا،
ثم الحوت الأزرق.



فهد الشيتا (100 km/h)



الحوت الأزرق (50 km/h)

أبحث عن حيوانات أخرى سرعتها
كبيرة.

السرعة المتجهة Velocity

يعتمد كثير من الأنشطة في حياتنا، مثل الملاحة الجوية،

على معرفة الحالة الجوية بما فيها معرفة مقدار سرعة الرياح

واتجاهها؛ لذلك تهتم الأرصاد الجوية بقياس سرعة الرياح

وتحديد اتجاهها، فمثلاً يمكن القول: تهب رياح شرقية

سرعتها (60 km/h).

تسمى السرعة التي تُحدد بالمقدار والاتجاه **السرعة المتجهة**

(Velocity) وتعرف بأنها الإزاحة (Δx) التي يحققها جسم

ما في فترة زمنية محددة (t). ويرمز لها بالرمز (v). ويُعبر عن

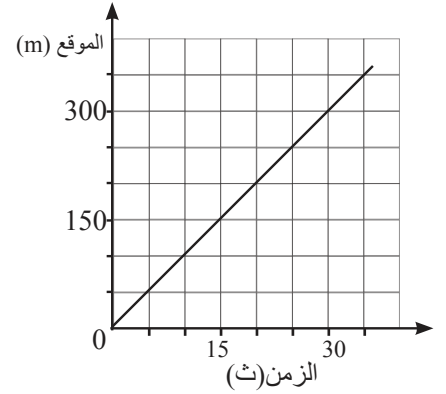
$$\text{السرعة المتجهة رياضياً: } v = \frac{\Delta x}{t}$$

فمثلاً عند ملاحظة الشكل (4) نجد أن السيارة تتحرك في خط مستقيم، حيث تقطع (150m) كل (15s)، أي إنها تتحرك بسرعة ثابتة (10m/s) باتجاه الشرق.



الشكل (4) السيارة تتحرك في خط مستقيم.

يمكن وصف حركة السيارة باستخدام المنحنيات البيانية، ومعرفة إن كانت حركتها منتظمة. فعندما نرسم بيانياً (الموقع (X) - الزمن (t)) نحصل على خط مستقيم، ومنها نستنتج أن حركة السيارة حركة منتظمة. ألاحظ الشكل (5).



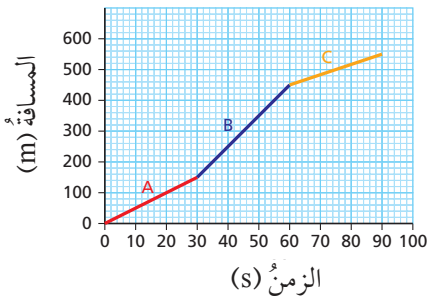
الشكل (5) الرسم البياني لحركة السيارة.

مثال 4

يمثل الشكل (5) منحنى (الموقع - الزمن) لرجل يقود دراجته نحو الشمال، أصف حركة الرجل.

الحل:

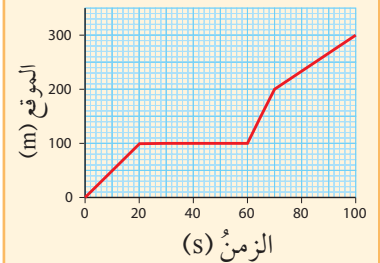
نستنتج من الشكل أنه يتحرك حركة غير منتظمة؛ إذ إن حركة الرجل في كل مرحلة احتاجت إلى (30s) ولكن كانت الإزاحة المتحققة مختلفة؛ ففي المرحلة الأولى (A) كان مقدار الإزاحة (150m) وفي المرحلة الثانية (B) (300m) أما في المرحلة الأخيرة (C) (100m). إذا تأملت الرسم البياني سأجد أن التغير في موقع الرجل على دراجته (540m) في زمن (90s)، أي إن متوسط سرعته (6 m/s).



الشكل (5) الرسم البياني لحركة الرجل.

أقرأ الشكل

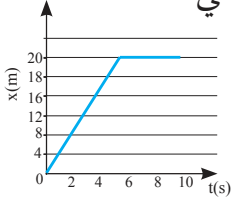
أصف الحركة إذا علمت أنها لقطعة تتحرك. أحدد الفترة الزمنية التي توقفت فيها القطعة عن الحركة.



✓ **أنحقق:** ما أهمية الرسم البياني لتغير موقع الجسم مع الزمن في وصف الحركة؟

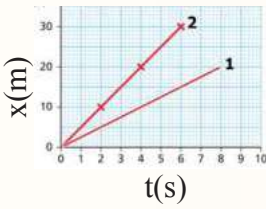
مراجعة الدرس

1. **أحللُ الرسم البياني:** يمثل الشكل المجاور حركة أحمد في (10) ثوانٍ، أجد ما يأتي:



- مقدار الإزاحة التي قطعها أحمد بعد (4) ثوانٍ من بداية الحركة؟
- متى توقف أحمد عن الحركة؟
- هل حركة أحمد في (5) ثوانٍ من بداية الحركة منتظمة؟

2. مستعيناً بالشكل المجاور الذي يمثل منحنى (الموقع - الزمن) لجسمين (1، 2) يتحركان في الاتجاه نفسه. أي الجسمين أسرع؟ أوضّح إجابتي.



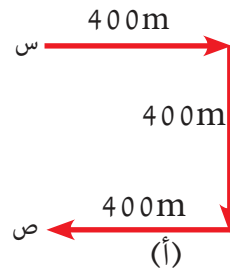
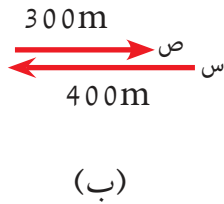
3. **أقارن** بين المسافة والإزاحة؟

تطبيق الرياضيات

يُبين الشكل مسارات لجسمين (أ) و (ب) بدأ كل منهما الحركة من النقطة (س) وانتهى عند النقطة (ص) أحسب ما يأتي:

أ- المسافة الكلية التي قطعها كل جسم.

ب- إزاحة الجسم في كل حالة.



مفهوم القوة Force

توصلت في الدرس السابق إلى أن الأجسام تُصنّف من حيث حالتها الحركية إلى أجسام ساكنة وأجسام متحركة، فمثلاً عند فتح باب الصف نؤثر فيه بسحب أو دفع؛ لذا فإن القوى تؤثر في الباب فتحرّكه. ويبيّن الشكل (1) مجموعة من القوى تؤثر في أجسام مختلفة. تعرف **القوة** (Force) بأنها مؤثر خارجي يؤثر في جسم ما فيغيّر من حالته الحركية أو شكله أو الاثنين معاً.

الفكرة الرئيسة:

تغيّر الحالة الحركية للأجسام بسبب وجود قوة مُحَصِّلة تؤثر في الجسم.

نتائج التعلم:

- أوضح أثر القوة في الجسم.

المفاهيم والمصطلحات:

القوة Force

القوة المحصلة Net Force

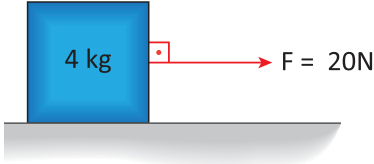
القوى المتزنة Balanced Forces

القوى غير المتزنة

Unbalanced Forces

الشكل (1): مجموعة من القوى تؤثر في أجسام مختلفة.



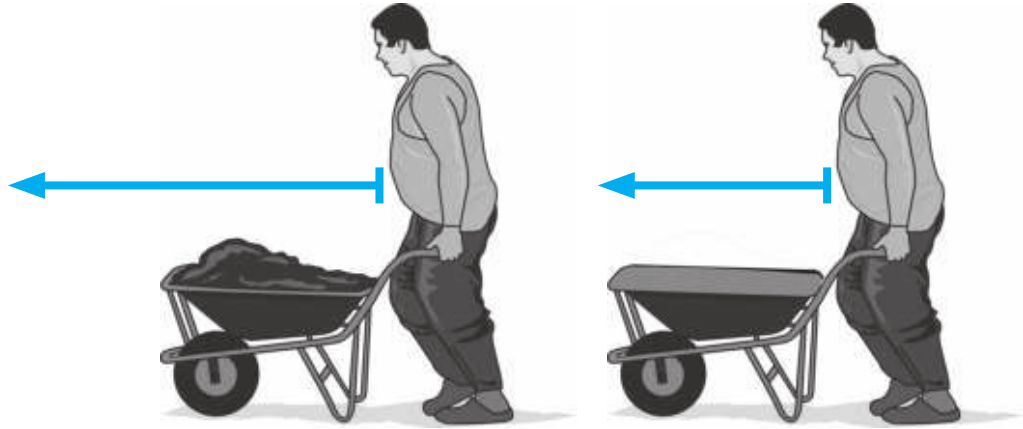


الشكل (2): التعبير عن القوة

وتُعَدُّ القوةُ كَمِّيَّةً فيزيائيَّةً متَّجِهَةً تحدَّدُ بمقدارٍ واتِّجاهٍ، وتمثَّلُ القوةُ بقطعةٍ مستقيمةٍ يتناسبُ طولُها معَ مقدارِ القوةِ معَ وَضْعِ سهمٍ على إحدى نِهايَتَي القطعةِ المستقيمةِ ليدلَّ على الاتِّجاهِ كما في الشكل (2). ويرمزُ للقوةِ بالرمزِ (F). وتُقاسُ القوةُ في النظامِ العالميِّ للوحداتِ بوحدة نيوتن (N).

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما وحدة قياس القوة بالنظام العالمي للوحدات؟

ولتوضيح تمثيل القوة سندرس الشكل (3) إذ يدفع الرجل عربةً، وعند تمثيل تأثير قوة الدفع رُسم سهمٌ باتِّجاهِ اليسارِ وبطولٍ محدَّدٍ، لكنَّ عندما أصبحت العربةُ مليئةً بالأغراضِ فإنَّ الرجلَ يحتاجُ إلى التأثيرِ بقوةٍ أكبرَ؛ ولذلك مُثِّلَ تأثيرُ القوةِ برسمِ سهمٍ أطولَ.



الشكل (3): مقارنة بين مقدار قوتين

القوة المُحصَّلة net Force

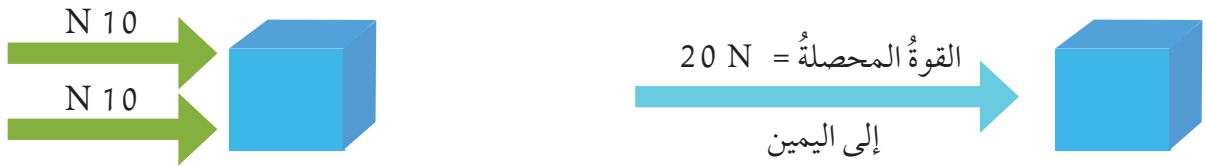
هناك مجموعة من القوى تؤثر في الجسم في وقتٍ واحدٍ، وهذه القوةُ توحَّدُ في قوةٍ واحدةٍ تُسمَّى **القوة المُحصَّلة** (Net Force)، ويكونُ للقوةِ المحصَّلةِ التأثيرُ نفسه الناتجُ من عدَّةِ قوى تؤثر في جسمٍ معاً، وتحدَّدُ القوةُ المحصَّلةُ الحالةَ الحركيَّةَ للجسمِ. كما يعتمدُ إيجادُ القوةِ المحصَّلةِ على اتِّجاهِ القوى المؤثِّرة في الجسمِ.



الشكل (4) القوة المحصلة

إذا أثرت قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه في جسم فتكون القوة المحصلة (F_{net}) تساوي صفراً، وبذلك لا يحدث تغيير في حالة الجسم الحركية، والشكل (4) يوضح ذلك.

أما إذا أثرت هاتان القوتان في الجسم بالاتجاه نفسه فإن القوة المحصلة (F_{net}) تساوي مجموعهما وبالاتجاه نفسه، وبذلك سوف يتحرك الجسم باتجاه اليمين، والشكل (5) يوضح ذلك.



الشكل (5): القوة المحصلة تساوي مجموع قوتين تؤثران بالاتجاه نفسه.



الشكل (6): القوة المحصلة تساوي مجموع قوتين تؤثران باتجاهين متعاكسين.

أما إذا كانت القوتان متعاكستين في الاتجاه وغير متساويتين يكون اتجاه القوة المحصلة (F_{net}) مع اتجاه القوة الكبرى منهما، أما مقدار القوة المحصلة فيساوي ناتج الفرق بين مقدار كل من القوتين، فيتحرك الجسم باتجاه اليمين، والشكل (6) يوضح ذلك.

✓ **أتحقق:** ما مقدار القوة المحصلة للقوى المتزنة؟

القوى المتزنة والقوى غير المتزنة

Balanced Forces and Unbalanced Forces

في الشكل (4) أثرت قوتان متساويتان مقداراً ومتعاكستان في الاتجاه فكانت القوة المحصلة مساوية للصفر؛ لأن تلك القوتين ألغتا أثر بعضهما بعضاً؛ لذلك لم تسبب تغيراً في حالة الجسم الحركية، وفي هذه الحالة توصف القوى بأنها **قوى متزنة** (Balanced Forces) وتعرف بأنها مجموعة القوى التي تؤثر في جسم ما من دون أن تحدث تغيراً في حالته الحركية، فإذا كان الجسم ساكناً فإنه يبقى ساكناً، وإن كان متحركاً بسرعة ثابتة فإنه يبقى متحركاً أيضاً.

أما في الحالتين (5) و(6) فالقوى المؤثرة كان لها قوة محصلة مقدارها لا يساوي صفراً، لذا إذا لم تلغ القوى أثر بعضها، فتكون **قوى غير متزنة** (Unbalanced Forces).

تجربة

القوى المتزنة وغير المتزنة

المواد والأدوات: كرة مربوطة بخيط.

إرشادات السلامة: أُنْبه إلى مكان سقوط الكرة

كي لا تسقط على القدم.

خطوات العمل:

1. أجرب: أمسك الطرف الحر للخيط مُراعياً أن

تكون الكرة معلقة في الهواء.

2. أرسم رسماً تخطيطياً يوضح القوى المؤثرة

في الكرة.

3. ألاحظ: ماذا يحدث حين أفلت الكرة؟ أسجل

ملاحظتي.

التحليل:

1. أفسر: لماذا كانت الكرة ساكنة وهي معلقة

بالخيط؟ ولماذا سقطت نحو الأرض عند إفلاتها؟

2. أستنتج: ماذا تُسمّى القوى التي تؤثر في الكرة

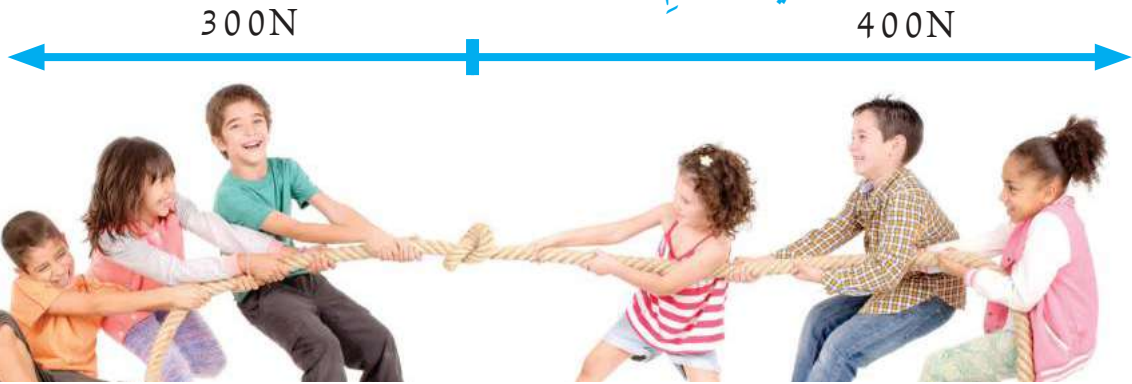
المعلقة بالخيط في الهواء في الحالتين.

مثال ١

في الشكل الآتي:

أحسب القوة المحصلة (F_{net}) وأحدد اتجاهها.

أصف القوى المؤثرة في الجسم.



الحل:

$$F_{net} = F_1 - F_2$$

$$= 400 - 300$$

$$= 100 \text{ N}$$

القوة المحصلة (100 N) نحو اليمين.

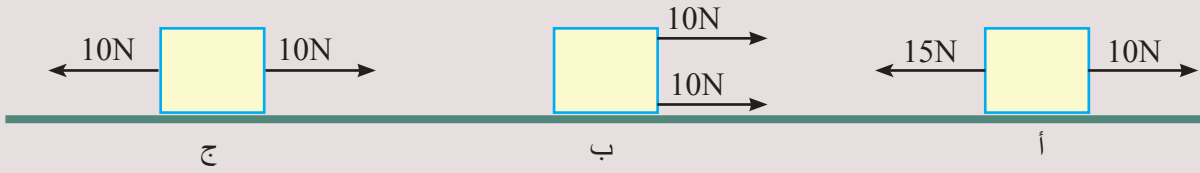
- بما أن القوة المحصلة لا تساوي صفراً، فإن هذا يعني أن القوى المؤثرة هي قوى غير متزنة.

مراجعة الدرس

1. **أصف** تأثير القوى في اختلافها في الأجسام.
2. **أقارن** بين القوى المتزنة وغير المتزنة.
3. أذكر مثالا على جسم يتأثر بمجموعة قوى غير متزنة.
4. التفكير الناقد: أثرت قوى غير متزنة في جسم، فبأي اتجاه سوف يتحرك الجسم؟

تطبيق الرياضيات

- صندوق موضوع على سطح أفقي أثرت فيه القوتان (F_1 ، F_2) في ثلاث حالات (أ، ب، ج) كما في الشكل، أجد القوة المحصلة في كل حالة.



قوانين نيوتن Newton's Laws

أسهم العالم إسحق نيوتن في كثير من الاكتشافات العلمية، وتكريماً له سُميت وحدة قياس القوة باسمه. ومن أهم إسهاماته توضيح العلاقة بين الحركة والقوة؛ فقد وضع قوانين الحركة الثلاث التي تُبين كيف تتأثر حركة الأجسام بالقوى المؤثرة فيها.

القانون الأول لنيوتن في الحركة

First Law of Motion newton's

نصّ نيوتن في قانونه الأول في الحركة على أن: (الجسم الساكن يبقى ساكناً والمتحرك بسرعة ثابتة سيستمر في حركته بسرعة ثابتة ما لم تؤثر فيه قوى غير متزنة).

نستنتج من القانون الأول أنه إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم تساوي صفراً فإنه توجد حالتان: إما أن يكون الجسم ساكناً أو متحركاً بسرعة ثابتة مقداراً واتّجهاً.

فالأجسام الساكنة تبقى ساكنة، فمثلاً إذا أردنا أن نصف الحالة الحركية لكرة موضوعة على أرضية الملعب فإننا نقول: إن الكرة ساكنة، ولن تبدأ الكرة بالحركة ما لم تؤثر فيها قوة، فإذا دفعها اللاعب فإنها تتحرك، ألاحظ الشكل (1).

الشكل (1): الحالة الحركية لكرة.

الفكرة الرئيسة:

تصف قوانين نيوتن في الحركة العلاقة بين القوة والحركة.

نتائج التعلم:

- أُبين أثر القوة في الحركة.
- أوضح تفاعل جسمين يصطدمان ببعضهما.

المفاهيم والمصطلحات:

قوانين نيوتن في الحركة

Newton's Laws of Motion

قوة الفعل Action

رد الفعل Reaction



ربط العلوم بالحياة

عندما تتحرك سيارة نحو الأمام فالركاب داخلها يتحركون معها بالسرعة نفسها. فإذا توقفت السيارة فجأة فإن حركة الركاب ستظل مستمرة، وهذا ما يفسر اندفاع أجسامنا نحو الأمام في اللحظة التي يضغط السائق فيها على مكابح السيارة. ولحماية الأجسام من الاندفاع المفاجئ، فهو في معظم الأحيان يكون مؤدياً؛ فإن إدارة السير فرضت قانون استخدام وضع حزام الأمان؛ لأنه يعمل على منع اندفاع الأجسام.

أما الأجسام المتحركة فإنها تبقى متحركة بسرعة ثابتة واتجاه ثابت، وأي تغيير يحدث على هذه الأجسام من زيادة في مقدار السرعة أو نقصانها أو تغيير في اتجاهها يكون بتأثير قوة خارجية تؤثر في هذه الأجسام.

سأخيل أنني في الفضاء الخارجي ورَمَيْتُ جسمًا، فهذا الجسم سيبقى يتحرك إلى الأبد بالسرعة نفسها التي رَمَيْتُهُ بها وبالاتجاه نفسه، وأما على سطح الأرض فتميل الأجسام عادةً للتوقف ولا تبقى بالسرعة والاتجاه نفسيهما؛ لوجود قوة الاحتكاك التي تُعَدُّ القوة الخارجية التي تؤثر في الأجسام وتؤدي إلى توقفها أو تغيير اتجاهها.

فإذا دُفِعَتْ كرة على سطح الأرض سوف تَتَدَحْرَجُ وبعد مدة تتوقف. ووفقاً للقانون الأول لنيوتن فلا بد من وجود قوة أثرت في الكرة أدت إلى توقفها عن الحركة، هذه القوة هي الاحتكاك؛ لذا ينبغي دفع الكرة للحفاظ على حركتها.

اقرأ الشكل

أوضح ما سيحدث للسيارة من خلال تتابع الأحداث في الشكل.



القانون الثاني لنيوتن في الحركة

Newton's Second Law of Motion

إنَّ التَّغْيِيرَ فِي الْحَالَةِ الْحَرَكِيَّةِ لِلْجَسْمِ لَا يَحْدُثُ إِلَّا إِذَا أَثَرَتْ فِي الْجَسْمِ قُوَّةٌ مُحْصَلَةٌ وَفَقَ الْقَانُونِ الْأَوَّلِ لِنِيوتنَ فِي الْحَرَكَةِ. أَمَّا الْقَانُونُ الثَّانِي لِنِيوتنَ فَيُخْبِرُنَا كَيْفَ تَعْمَلُ الْقُوَّةُ الْمُحْصَلَةُ عَلَى تَغْيِيرِ الْحَالَةِ الْحَرَكِيَّةِ لِلْجَسْمِ. أَلَا حُظُّ الشَّكْلَيْنِ (أ/2) و (ب/2) اللَّذَيْنِ يُبَيِّنَانِ أَنَّ الْقُوَّةَ الْمُحْصَلَةَ الْمُؤَثِّرَةَ فِي جَسْمٍ عِنْدَمَا تَكُونُ أَكْبَرَ فَإِنَّ التَّغْيِيرَ فِي السَّرْعَةِ يَكُونُ أَكْبَرَ؛ فِي الْمَدَّةِ الزَّمَنِيَّةِ ذَاتِهَا.

أَمَّا إِذَا أَثَرَتْ الْقُوَّةُ الْمُحْصَلَةُ فِي كَتَلَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ فَإِنَّهَا سَتُسَبِّبُ تَغْيِيرًا أَكْبَرَ فِي سُرْعَةِ الْكُتْلَةِ الْأَقْلَى. أَلَا حُظُّ الشَّكْلَيْنِ (أ/2) و (ج/2).

بِنَاءً عَلَى مَا سَبَقَ نَتَوَصَّلُ إِلَى أَنَّ التَّغْيِيرَ فِي سُرْعَةِ أَيِّ جَسْمٍ يَعْتمِدُ عَلَى كَتَلَتِهِ، وَعَلَى الْقُوَّةِ الْمُحْصَلَةِ الْمُؤَثِّرَةِ فِيهِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ماذا يحدثُ لسُرْعَةِ جَسْمٍ مَا عِنْدَ زِيَادَةِ مِقْدَارِ الْقُوَّةِ الْمُحْصَلَةِ بِاتِّجَاهِ سُرْعَتِهِ؟



(أ)



(ب)



(ج)

الشكل (2): العوامل المؤثرة في تغير سرعة الجسم.

القانون الثالث لنيوتن في الحركة

Newton's Third Law of Motion

ينص القانون الثالث لنيوتن في الحركة أنه لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه.

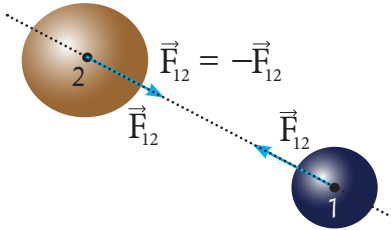
كثير من الظواهر في حياتنا يمكن تفسيرها من خلال القانون الثالث لنيوتن، فإذا جلست على عربة ثم دفعتُ بقدمي جدارًا فماذا سيحدث؟ سألاحظ أنني سأرتدُّ إلى الخلف؛ لأنَّ الجدار أثَّر فيَّ بقوةٍ مساويةٍ لقوةِ الدَّفع التي أثَّرتُ فيها على الجدار، كما في الشكل (3).

وضَّح نيوتن في القانون الثالث طبيعة القوى التي تؤثر في الأجسام، فإذا أثَّر الجسم الأول (m_1) في الجسم الثاني بقوة (F_{12}) فإنَّ الجسم الثاني (m_2) سيؤثِّر بقوة (F_{21}) في الجسم الأول، وتكون هاتان القوتان متساويتين في المقدار ومُتعاكستين في الاتجاه. وألاحظُ في الشكل (4) أنَّ القوتين تقعان على خطٍّ فعل واحدٍ وتؤثران في جسمين مختلفين. تُسمَّى القوة (F_{12}) **قوة الفعل** (Action) والقوة (F_{21}) **قوة ردِّ الفعل** (Reaction)؛ لذلك يُسمَّى هذا القانون قانون الفعل وردِّ الفعل. وهذا يعني أنه لا توجد قوى مفردة في الطبيعة.

✓ **أنحقق:** كرة تدفع جدارًا بقوة 10 نيوتن نحو الشرق حين تصطدمُ بها، فما مقدار واتجاه قوة ردِّ فعل الجدار في الكرة؟



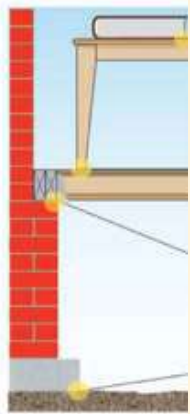
الشكل (3): رجلٌ يدفع الجدار وهو جالسٌ على عربةٍ متحرِّكة.



الشكل (4): القوى في الطبيعة دائماً على شكل أزواج.

أقرأ الشكل

يظهر الشكل جزء من مبنى يتكون من طابقين، أحدهما قوة الفعل ورد الفعل في الأماكن المشار إليها في الدائرة الصفراء.



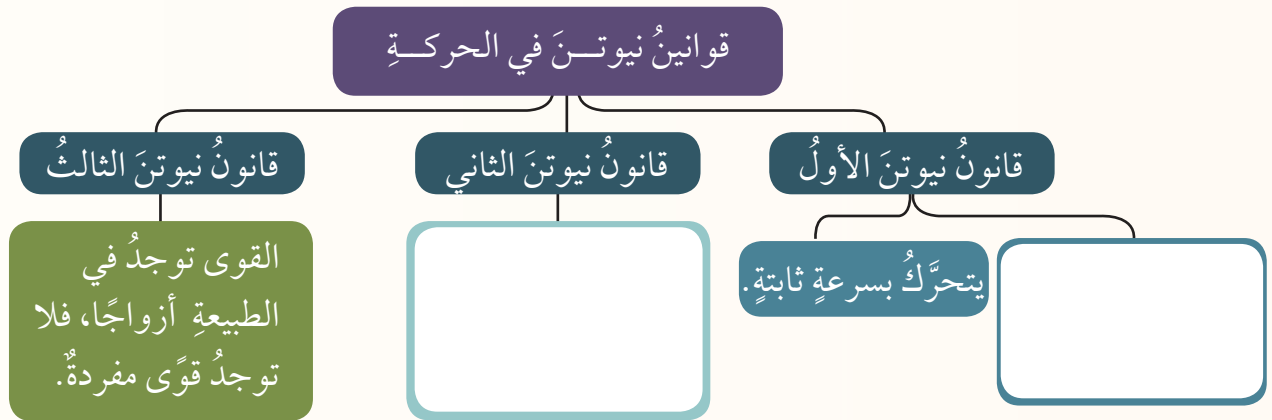
مراجعة الدرس

1. إذا طلب إليّ أحد أصدقائي مساعدته في تحريك صندوق ثقيل، بدفعه عبر سطح الغرفة بدلاً من رفعه. اقترح استخدام وسائل مناسبة؛ لتقليل قوة الاحتكاك وتحريك الصندوق بسهولة.

2. **أفسّر** ما يأتي:

- دفع الغواص الماء إلى الأسفل؛ ليطفو على سطح الماء.
- المشي على الأرض الصلبة أسهل من المشي على الرمال.

3. أكمل خارطة المفاهيم الآتية:



أصمّم بنفسي سؤال الاستقصاء

تتنافس الشركات على المخترعين والمصممين المبدعين، ومن أشهر الصناعات في العصر الحديث صناعة السيارات وتصميمها.

أصمّم سيارة تتحرك من دون مصدر طاقة كهربائية. فما المبدأ الفيزيائي الذي ساعتمده في تصميم سيارتي؟

خطوات العمل:

1. أعد خطة:

- أفكر في استخدام مواد من بيئتي لبناء نموذج سيارة.
- أرسّم مخططاً للسيارة.

2. أعرّض تصميمي على معلّمي.

3. بعد موافقة معلّمي أبنى نموذجي متّبعا لخطوات الآتية:

- أصنع دواليب من أغطية علب العصير الأربعة.

- أصل كلّ دولاين بالأعواد الخشبية.

- أثبت الدواليب بعلبة بلاستيكية فارغة.

- أملأ البالون بالهواء، وأثبت في طرفه أنبوباً صغيراً (ماصة عصير).

- أثبت البالون المنفوخ بهيكل النموذج.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أحدد سبب اندفاع السيارة إلى الأمام.

2. **أقارن** نموذجي بنماذج زملائي من خلال إجراء مسابقة.

3. **أفسر**: أفسّر سبب توقف السيارة عن الحركة عند تفريغ

الهواء من البالون.

4. **أتوقع**: ماذا يحدث عندما تصطدم النماذج مع بعضها.

5. **أستنتج**: لماذا يكون اتجاه حركة السيارة اتجاه معاكس

لحركة اندفاع الهواء من البالون، كيف أوجه السيارة إلى

اليمين أو اليسار.

الأهداف

■ **أصمّم** نموذج سيارة.

المواد والأدوات

• بالون

• أنابيب رفيعة (ماصة عصير)

• علبة عصير فارغة

• 4 أغطية علب

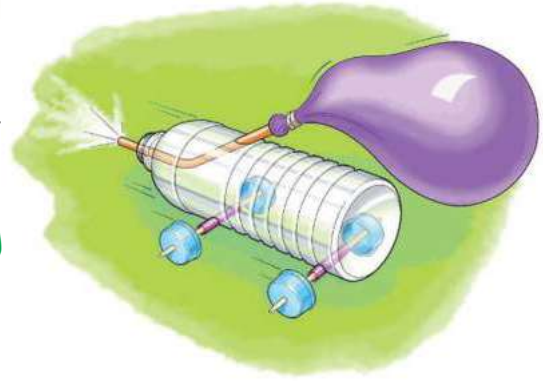
• أعواد خشبية

إرشادات السلامة:

أحذر عند التعامل مع الأدوات

الحادة، وأبعد يدي عن آية حافة

حادّة.



التواصل



أشارك زملائي بنموذجي في معرض

العلوم الخاص بالمدرسة.



سرعة المركبات وحوادث السير في الأردن

تحتل السلامة المرورية في الأردن موقعاً متوسطاً بين دول العالم، وأفادت إحصاءات عام 2018 أن فئة الشباب أكثر الفئات العمرية تضرراً من حوادث السير، إذ بلغت نسبتهم 45٪، في حين كان 52٪ من السائقين المشتركين بحوادث مرورية نتج عنها إصابات تتراوح أعمارهم بين 21 و38 عاماً. أبحاث عن أهم أسباب حوادث السير.

أصمم مطوية

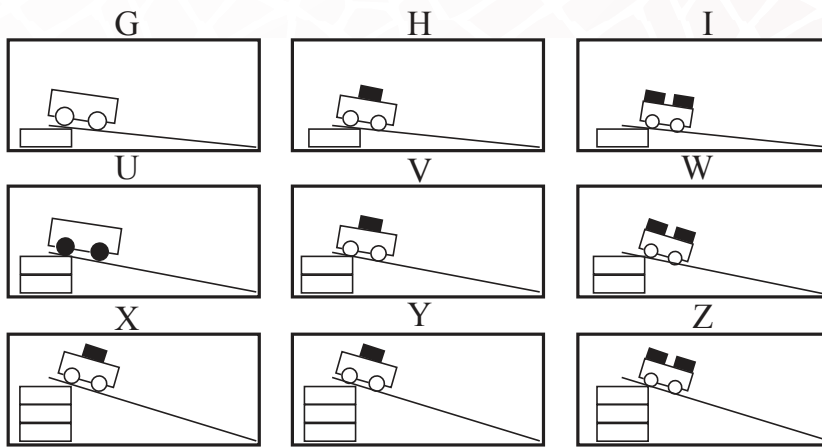
تتضمن سبل الحد من الحوادث، والخسائر الاقتصادية والاجتماعية التي يتعرض لها الأردن جراء هذه الحوادث.

1. أملأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:

- (أ) قانون نيوتن الذي يفسر انطلاق المكوك نحو الأعلى، هو.....
 (ب) أقصر مسافة بين نقطة بداية حركة جسم ونهايتها، هو.....
 (ت) قوة لها أثر مجموعة قوى مجتمعة.....
 (ث) الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدته متر/ ثانية.....

2. أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. نفذ عثمان تسع محاولات لتحريك عربات ذات عجلتين مختلفتي الأحجام، وعليها أعداد مختلفة من المكعبات ذات الكتل المتساوية، مستخدماً المنحدر نفسه في المحاولات كلها، ثم بدأ تحريك العربات من ارتفاعات مختلفة، كما في الرسم التخطيطي الآتي:
 - علماً أن عثمان يريد من ذلك أن يختبر الفكرة الآتية: كلما زاد ارتفاع المنحدر زادت سرعته وصول العربة نحو أسفل المنحدر. فأى المحاولات الثلاث ينبغي عليه أن يقارن بينها؟



- أ - G,H,I
 ب - I,W,Z
 ج - U,W,X
 د - H,V,U

2. واحدة مما يأتي تعبر عن السرعة المتجهة لجسم ما؟

- أ - 35m، شرقاً
 ب - 35m/s، شرقاً
 ج - 35m.s، شرقاً
 د - 35m²/s، شرقاً

مراجعة الوحدة

3. الوحدة التي تُستخدَم لقياس القوة:

أ- الكيلو غرام kg ب- المتر m

ج- النيوتن N د- السنتيمتر cm

4. ماذا يحدث لسرعة سيارة تتحرك عندما تزيد قوة دفع المحرك؟

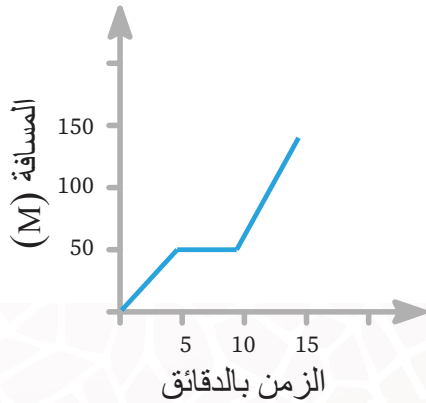
أ- تزداد ب- تقل ج- لا تتغير د- تصبح صفراً

5. عندما تؤثر قوة محصلة في جسم تتغير:

أ- كتلة الجسم ب- وزن الجسم ج- لون الجسم د- سرعة الجسم

3. المهارات العلمية

1) ذهبت هناء من منزلها إلى المدرسة، وفي أثناء ذهابها دخلت مكتبة لشراء قلم، وأكملت مشوارها مباشرة نحو المدرسة.



يوضح الرسم البياني المجاور مسيرة هناء إلى المدرسة:

أ) ما الزمن الذي استغرقتُه هناء لشراء القلم؟

ب) أقرن بين سرعة هناء قبل شراء القلم وبعده.

ج) كم تبعد مدرسة هناء عن منزلها؟

د) أحسب السرعة المتوسطة لذهاب هناء إلى المدرسة.

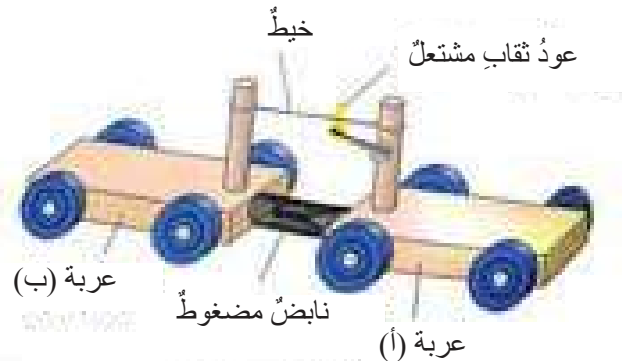
2) أفسر ما يأتي:

أ- حركة الضوء في الفراغ حركة منتظمة.

ب- اندفاع القارب بالاتجاه المعاكس للاتجاه الذي يقفز إليه الشخص من القارب.

3) اُنْبأ بما سيحدث حين يشتعل عود الثقاب

في الشكل المجاور.



4) في الشكل المجاور لعبة على شكل سيارة يلعب بها طفلان، ويؤثر كل منهما فيها بقوة، أجد القوة المحصلة في الحالات الآتية:



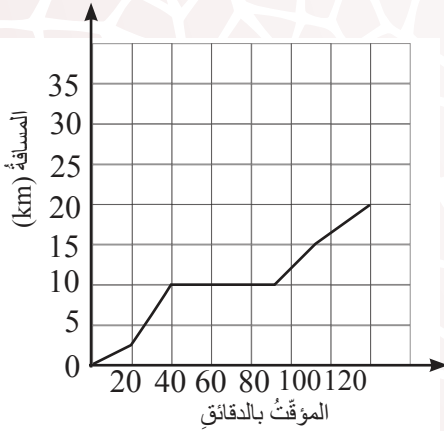
أ) شرقاً $F_1 = 15N$ ، غرباً $F_2 = 8N$

ب) شرقاً $F_1 = 15N$ ، غرباً $F_2 = 15N$

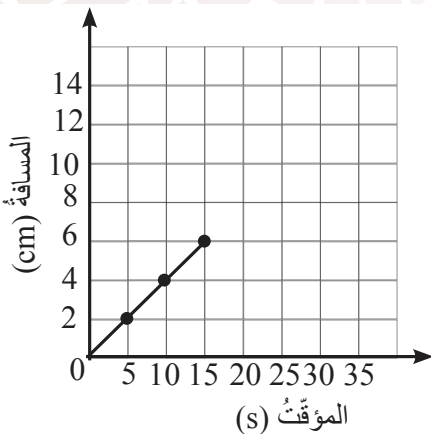
ت) شرقاً $F_1 = 15N$ ، صفرًا $F_2 = 0$



5) أصف: كيف يتمكن السباح من القفز من على المنصة في الشكل المجاور.



6) في أثناء قيام مريم بجولة على الدراجة ثُقيت إحدى العجلتين، فأصلحت الثقب سريعاً وأكملت جولتها مباشرة. ويشير الرسم البياني الآتي إلى التقدم الذي أحرزته خلال جولتها. فما الوقت الذي استغرقته مريم في إصلاح الثقب؟



7) الرسم البياني الآتي يشير إلى مسار خنفساء تتحرك بخط مستقيم. فإذا تحركت بالسرعة نفسها، فما المدة الزمنية التي تستغرقها في مسارها عند مسافة (10cm) ؟

8) عند سحب مسمار من لوح خشبي نجد أن المسمار دافئ. أفسر ذلك.

مسرّد المفاهيم والمصطلحات

أ

- الأثرِيَّاتُ (**Archaea**): كائناتٌ حيَّةٌ وحيدةُ الخليَّةِ بدائيَّةُ النّوى تشبهُ البكتيريا في معظمِ خصائصِها، تستطيعُ العيشَ في ظروفٍ بيئيَّةٍ قاسيةٍ جدًّا، مثل: المياهِ المالحةِ أو الحارَّةِ جدًّا.
- الأحدبُ الأوَّلُ (**Waxing Gibbous**): ظهورُ أكثرَ مِنْ نِصْفِ القمرِ مُضاءً.
- الإزاحةُ (**Displacement**): أقصرُ مسارٍ مستقيمٍ يصلُ بينَ نقطةٍ بدايةِ الحركةِ ونهايتها.
- الانشطارُ الثنائيُّ (**Binary Fission**): انقسامُ الخليَّةِ البكتيريَّةِ إلى خليتينِ متشابهتينِ في المادَّةِ الوراثيَّةِ، وهي طريقةُ التكاثرِ في البكتيريا.
- الأنسجةُ الوعائيَّةُ (**Vascular Tissues**): أنسجةٌ نباتيَّةٌ على شكلِ أنابيبٍ مجوَّفةٍ، مثل: الخشبِ واللحاءِ، مُتخصِّصةٌ بنَقْلِ الماءِ والأملاحِ والغذاءِ إلى أجزاءِ النباتِ المختلفةِ.

ب

- بدائيَّةُ النّواةِ (**Prokaryote**): خليةٌ لا تُحاطُ مادَّتها الوراثيَّةُ بغلافٍ خاصٍّ.
- البدرُ (**Full Moon**): حالةُ مَنْ حالاتِ القمرِ يكونُ فيها مواجهًا للأرضِ؛ فنراهُ في السماءِ دائرةً لامعةً شديدةَ الإضاءةِ.
- البذورُ (**Seeds**): تراكيبُ نباتيَّةٌ في النباتاتِ البذرِيَّةِ تحتوي على الجنينِ وغذائه، وتُحاطُ بغلافٍ.
- البكتيريا (**Bacteria**): كائناتٌ حيَّةٌ بدائيَّةُ النّوى، وبسيطةُ التركيبِ، ومجهريَّةٌ، ووحيدةُ الخليَّةِ، وغيرُ ذاتيَّةِ التَّغذيةِ.

ت

- التبخُّرُ (**Evaporation**): تغيُّرُ حالةِ المادَّةِ مِنَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيَّةِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيَّنة.
- التربعُ الأوَّلُ (**First Quarter**): جزءٌ مضيءٌ مِنَ القمرِ، يظهرُ على شكلِ نصفِ دائرةٍ، ويكونُ عمرُه أسبوعًا تقريبًا.

- التربعُ الثاني (**Last Quarter**): رؤية النصف الأيسر من القمر مُضاءً بنسبة 50%.
- تركيزُ المحلول (**Solution concentration**): تعبيرٌ عن العلاقة بين كمّيّتي المُذاب والمُذيب في المحلول، ويمكنُ التعبيرُ عنه بنسبة كتلة المُذاب بالغرامات إلى حجم المحلول بالمليتر.
- التصنيفُ (**Classification**): توزيع الكائنات الحيّة في مجموعاتٍ اعتمادًا على صفاتها المتشابهة؛ لتسهيلِ دراستها وتسميتها ووصفها.
- التعاقباتُ الطبقيّةُ (**Stratigraphy Successions**): طبقاتٌ تكوّنت نتيجة تراكم حبيباتٍ صخريّة صلبةٍ غير متماسكةٍ كانت موجودةً في ما مضى، ومن بقايا الكائنات الحيّة وهياكلها وأصدافها، أو نتيجة ترسيب الأملاح من محاليلها.
- التكاثرُ (**Reproduction**): زيادة عدد أفراد نوعٍ معيّن من الكائنات الحيّة.
- التكاثفُ (**Condensation**): تغيّر حالة المادّة من الحالة الغازيّة إلى الحالة السائلة عند درجة حرارةٍ معيّنة.
- التنميةُ المُستدامةُ (**Sustainable Development**): إشباع احتياجات الإنسان الأساسيّة، وتلبية طموحاتهم من أجل حياةٍ فضلى، من دون إلحاق الضرر أو المساس بقدرات الأجيال القادمة على تلبية متطلّبات معيشتهم.

(ج)

- الجَزُرُ (**Ebb**): تراجع مياه البحر عن مستوى الشاطئ.

(ح)

- الحركةُ (**Motion**): تغيّر موقع الجسم بالنسبة إلى نقطةٍ محدّدة ثابتة.
- الحركةُ المُنتظمةُ: (**Regular Motion**) جسمٌ يقطع مسافاتٍ متساويةً في أزمنةٍ متساوية.
- حقيقةُ النّواة (**Eukaryote**) : خليةٌ تحاط مادّتها الوراثيّة بغلافٍ خاصّ.

(خ)

- خسوفُ القمر (**Lunar Eclipse**): ظاهرةٌ تحدّث حين تكون الشمس والأرض والقمر على استقامةٍ واحدة، في أثناء دوران الأرض حول الشمس؛ إذ إنّها تقع بين الشمس والقمر، فتحجب أشعة

الشمس عن سطح القمر، في الوقت الذي يكون القمر بدرًا.

(د)

• دورة الماء في الطبيعة (Water Cycle in Nature): حركة الماء المستمرة في الطبيعة، بين المسطحات المائية واليابسة والغلاف الجوي من خلال عمليات التبخر والنّح والتكاثف والهطل.

(ذ)

• ذائبيّة المواد الصلبة (Solubility of solids): أكبر كتلة بالგრامات من المذاب يمكن أن تذوب في (100g) من الماء عند درجة حرارة معيّنة.

• الذوبان (Dissolving): انتشار جسيمات المذاب بانتظام بين جزيئات المذيب.

(س)

• السرعة (Speed): مقدار المسافة التي يقطعها جسم ما في مدّة زمنيّة.

• ستم الزمن الجيولوجي (Geological Time Scale): سجلّ صخري للأرض يُظهر تاريخها الطويل ويوضّحه.

(ط)

• أطوار القمر (Moon Phases): أشكال القمر المختلفة أو أوجهه التي نراها شهريًا.

• الطلائعيات (Protista): مملكة تضم أبسط الكائنات الحيّة حقيقية النوى، ووحيدة الخليّة غالبًا، وبعضها عديد الخلايا وتتراوح صفات الكائنات التي تنتمي إليها بين الخصائص العامّة لكل من الحيوانات والنباتات والفطريات.

(ع)

• العمر المطلق (Absolute Age): تحديد عُمر الصّخور أو الأحداث الجيولوجيّة برقم محدّد من السنين.

(ف)

• الفطريات (Fungi): مملكة تضم كائنات حيّة حقيقية النوى وغير ذاتيّة التغذية، معظمها عديد

الخلايا، ومنها ما هو وحيد الخلية، وتُحاطُ الخلايا فيها بجدارٍ خلويٍّ يختلفُ تركيبُهُ عن ذلك الموجودِ حولَ الخلايا النباتية.

- الفقاريات (Vertebrates) : مجموعة الحيوانات التي تمتلكُ عمودًا فقريًا.

(ق)

- القوة (Force): مؤثرٌ خارجيٌّ في الأجسام يعملُ على تغييرِ حالتها الحركية أو شكلها أو الاثنين معًا، وتُقاسُ بوحدة النيوتن.
- القوى المتزنة (Balanced forces): مجموعة من القوى تؤثرُ في جسمٍ ما من دون أن تُحدثَ تغييرًا في حالته الحركية، أي إنَّ محصلة القوة عليه مقدارها صفر.
- القوة المحصلة (net force): جمعُ كلِّ القوى المؤثرة في جسمٍ ما.

(ك)

- الكمية القياسية (Scalar Quantity): كميةٌ عدديةٌ تُحدَّدُ بمقدارها فقط.
- الكمية المتجهة (Vector Quantity): كميةٌ يلزمنا لتحديدِها معرفة مقدارها واتجاهها معًا.
- الكواكب الخارجية (Outer planets): المشتري، وزحل، أورانوس، ونبتون، وتسمى - أيضًا - الكواكب الغازية، بسببِ تركيبها الغازي.
- الكواكب الداخلية (Inner planets): الأقربُ إلى الشمس، وهي: عطارد، والزهرة، والمريخ، والأرض، وتسمى - أيضًا - الكواكب الصخرية؛ لأنها شبيهةٌ بالأرض من حيث مكوناتها.
- كسوفُ الشمس (Solar Eclipse): ظاهرةٌ تحدثُ حينَ يكونُ القمرُ محاقًا، ويقعُ بينَ الأرض والشمس، فيحجبُ ضوءَ الشمسِ عن الأرض، فلا نستطيعُ رؤيةَ قرصِ الشمسِ كاملاً.

(ل)

- اللافقاريات (Invertebrates): مجموعة الحيوانات التي لا تمتلكُ عمودًا فقريًا.

(م)

- المحاق (New Moon): القمرُ حينَ يقعُ بينَ الأرض والشمس، ولا يمكنُ رؤيةَ نصفه المقابلِ للأرض.

- **المحلول (Solution):** مخلوطٌ مُتجانِسٌ ناتجٌ عن ذوبانِ مادّةٍ أو أكثرَ في مادّةٍ أخرى، ويتكوّنُ المحلولُ منْ جزأينِ رئيسيّين، هُما: المُذابُ والمُذيبُ. وأكثرُ المحاليلِ شيوعاً المحاليلُ المائيّةُ.
- **المحلولُ المُشبّع (Saturated Solution):** محلولٌ يحتوي على أكبرِ كمّيّةٍ منْ المُذابِ عندَ درجةٍ حراريّةٍ معيّنةٍ.
- **المحورُ (Axis):** خطٌّ وهميّ يمرُّ في مركزِ الأرضِ، وعَبْرَ قُطْبَيْهَا الشّماليّ والجنوبيّ، ويميلُ بمقدارِ (23.5) درجة تقريباً.
- **المدُّ (Tide):** ارتفاعُ مستوى سطحِ مياهِ البحرِ عنْ مستوى الشاطئِ، مُتحرّكةً نحوَ اليابسةِ.
- **المدارُ (Orbit):** مسارٌ يسلكُهُ جسمٌ ما في الفضاءِ وهو يدورُ حولَ جسمٍ آخرَ، كدورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ.
- **المُذابُ (Solute):** مادّةٌ أو أكثرُ تَنفَكُّ جزيئاتُها في المحلولِ وتنتشرُ بينَ جزيئاتِ المُذيبِ، وتكونُ بكمّيّةٍ قليلةٍ مقارنةً بالمُذيبِ.
- **المُذيبُ (Solvent):** مادّةٌ تُفَكِّكُ جزيئاتِ المُذابِ، وتكونُ كمّيّتها - غالباً - أكبرَ مقارنةً بكمّيّةِ المُذابِ.
- **الماءُ غيرُ النقيّ (Water Not Pure):** ماءٌ يتكوّنُ منْ جزيئاتِ H_2O ، وموادٍّ أخرى ذائبةٍ فيه، مثل: الأملاح والغازاتِ.
- **الماءُ النقيّ (Pure Water):** ماءٌ يتكوّنُ منْ جزيئاتِ H_2O فقط، خالٍ منْ الموادِّ الذائبةِ.
- **المسافةُ (Distance):** طولُ المسارِ الكُلّيِّ الَّذِي يَتحرَّكُ فيه الجسمُ عندَ انتقالهِ بينَ نقطتينِ.
- **المُضاهاةُ الأحفوريّةُ (Biocorrelation):** مُضاهاةٌ تعتمدُ على التّشابهِ بينَ الأحافيرِ في الطبقاتِ الصخريّةِ.
- **المُضاهاةُ (Correlation):** مطابقةُ الطبقاتِ الصخريّةِ في المناطقِ المختلفةِ منْ سطحِ الأرضِ منْ حيثِ نوعُها وعمرُها.
- **المُضاهاةُ الصخريّةُ (Lithocorrelation):** مُضاهاةُ لطبقاتٍ صخريّةٍ عبرَ مسافاتٍ قريبةٍ بالاعتمادِ على نوعِ الصخرِ.
- **مُعرّاةُ البذور (Gymnosperms):** مجموعةٌ منْ النباتاتِ الوعائيّةِ البُذريّةِ الَّتِي تُكوّنُ بذورها في مخاريطٍ.

- **مُعْطَاةُ البذور (Angiosperms):** مجموعةٌ من النباتاتِ الوعائيةِ البذريةِ التي تُكوّنُ بذورها في مبيضِ الزهرة، وتحفظُ بها داخلَ الثمرة.
- **مفتاح التصنيف الثنائي (Dichotomous key):** سلسلةٌ من الأسئلةِ القصيرةِ المُكوّنةِ من صفاتٍ محدّدةٍ للكائناتِ الحيّة، وتكونُ الإجابةُ عنها بنعم أو لا، وتؤدي في النهايةِ إلى تحديدِ المجموعةِ التي ينتمي إليها هذا الكائنُ الحيُّ.
- **المواردُ المعدنيةّ (Mineral Resources):** مواردٌ ثمينّةٌ تكوّنت على الأرضِ أو في باطنها، ويمكنُ استخراجُها لتحقيقِ منفعةٍ اقتصاديّةٍ، وهي قابلةٌ للاستنزافِ، وغيرُ متجدّدةٍ وكميّتها في الطبيعةِ محدودةٌ.
- **الموقع (Location):** مكانُ الجسمِ نسبةً إلى نقطةٍ إسنادٍ.

(ن)

- **النباتاتُ اللاوعائيةُ (Nonvascular Plant):** مجموعةٌ رئيسةٌ في مملكةِ النباتِ، تضمُ نباتاتٍ بسيطةٍ التركيبِ صغيرةِ الحجم، ولا تحتوي على أنسجةٍ وعائيّةٍ.
- **النباتاتُ الوعائيةُ (Vascular Plant):** مجموعةٌ رئيسةٌ في مملكةِ النباتِ، تضمُ نباتاتٍ تحتوي على أنسجةٍ وعائيّةٍ.
- **النباتاتُ البذريةُ (Seed Plants):** نباتاتٌ وعائيّةٌ تتكاثرُ بالبذور.
- **النباتاتُ اللابذريةُ (Seedless Plants):** نباتاتٌ وعائيّةٌ تتكاثرُ بالأبواغ.
- **نظامُ التسميةِ الثنائيّةِ (Binomial Nomenclature):** نظامٌ مُتفقٌ عليه علمياً لتسميّةِ الكائناتِ الحيّةِ باللغةِ اللاتينيّةِ، ويتكوّنُ الاسمُ فيه من جزأين: الجزءُ الأوّلُ اسمُ الجنسِ، والجزءُ الثاني اسمُ النوعِ.
- **نظريّةُ الحركةِ الجزيئيّةِ (Kinetic theory):** نظريّةٌ تفسّرُ اختلافَ الخصائصِ الفيزيائيّةِ للموادِّ في حالاتها الثلاث؛ اعتماداً على قوّةِ التجاذبِ والمسافاتِ بينَ الجسيماتِ المكوّنةِ لها.
- **نقطةُ الإسنادِ (Reference Point):** نقطةٌ مرجعيّةٌ بالنسبةِ إلى ما حولها من أجسامٍ.
- **النظامُ الشمسيّ (Solar system):** يتكوّنُ من نجمٍ وحيدٍ هو الشمسُ، تدورُ حولها ثمانيةُ كواكبٍ وأقمارها في مداراتٍ محدّدةٍ إهليلجيّاً.

- النُّوعُ (Species): الوحدةُ الأساسيّةُ في التصنيفِ، ويُعبَّرُ عن مجموعةِ الكائناتِ الحيّةِ المتشابهةِ في صفاتها، ولها القدرةُ على التزاوجِ في ما بينها.

(هـ)

- الهلالُ الأخيرُ (Waning Crescent): ظهورُ القمرِ على شكلِ حَرْفِ (c).
- الهلالُ الجديدُ (Waxing Crescent): ظهورُ جزءٍ رقيقٍ مُضاءٍ مِنَ القمرِ، ويكونُ عمرُهُ حوالي 2-3 أيّامٍ.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. البطاينة، بركات(2009): مقدمة في علم الفلك، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
2. باصرة، حسن(2007): الاستدلال بالنجوم، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر، الرياض، السعودية.
3. بلتو، يوسف والاشقر، يوسف (2010). قاموس البيولوجيا العامة. مؤسسة زهران للطباعة والنشر والتوزيع.
4. بيريلمان، ياكوف (ترجمة داود المنير) (2016): الفيزياء المسلمية، الأهلية للنشر والتوزيع.
5. بيتر، جوزيف وستوت، ديفيد (2015). تعليم العلوم في المرحلة الأساسية: الأساليب والمفاهيم والاستقصاءات. (ترجمة لنا إبراهيم). دار الفكر للنشر والتوزيع.
7. دو غلاس س. جيانكولي (2014): الفيزياء: المبادئ والتطبيقات، ط (6)، العبيكان للنشر، الرياض، السعودية.
8. زراك، غازي (2013): جيولوجيا المناجم والاستكشاف المعدني، ط (1)، جامعة تكريت، العراق.
9. زيتون، عايش(2013): أساليب تدريس العلوم، ط (7)، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
10. سفاريني، غازي وعابد، عبد القادر (2012): أساسيات علم الأرض، ط (1)، دار الفكر، عمان، الأردن.
11. سفاريني، غازي (2012): مبادئ الجيولوجيا البيئية، ط (1)، دار الفكر، عمان، الأردن.
12. صوالحة، حكم (2019): الجيولوجيا العامة، ط (2)، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
13. عطالله، ميشيل (2009): أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
14. ميلمان، نتالي وكيلبان، كلير (2015). نماذج التدريس: تصميم التدريس لمُتعلّمي القرن الحادي والعشرين (ترجمة مجدي مشاعلة ومراد سعد). دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- A) Collins, W.(2018):Cambridge Lower SecondaryScience, stage 7 Student's Book, Harper Collins Publishers limited, UK.
- B) Collins, W.(2018):Cambridge Biology :Student's Book, 2nd ed.Harper Collins Publishers limited, UK.
- C) Ebbing Gammon, General Chemistry, 10th Ed, 2011.
- D) Lutgens, F. and Tarbuck, E.(2014): Foundations of Earth Science, 7th ed.,Pearson Education Limited.
- E) Nichols, G. (2009): Sedimentology and Stratigraphy, 2nd ed., Wiley-Blackwell.
- F) Singer,S. Losos,J., & Mason,K.(2014). General Biology.11th ed., McGraw-Hill Higher Education.
- G) Roger, M. (2010): Geological Methods in Mineral Exploration and Mining. 2nded., Springer, Australia.
- H) Sujarwanto, E., & Putra, I. A.(2019): Conception of Motion as Newton Law Implementation among Students of Physics Education. Jurnal Pendidikan Sains, 6(4), 110 - 119.
- I) Tarbuck, E.J.&Lutgens, F.K. (2017): Earth. An Introduction to physical geology. 12th ed., Pearson Education Limited.
- J) Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., Reece, J.,& Campbell, N. (2016). General Biology. 11th ed. Pearson Education,Inc.