



العلوم

الصف السابع - دليل المعلم



الفصل الدراسي الأول



الناشر

المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج، ووزارة التربية والتعليم - إدارة المناهج والكتب المدرسية،
استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الدليل عن طريق العناوين الآتية:
هاتف: 4617304/5-8، فاكس: 4637569، ص. ب: 1930، الرمز البريدي: 11118
أو بوساطة البريد الإلكتروني: scientific.division@moe.gov.jo

بنية كتاب الطالب: دورة التعلم الخماسية

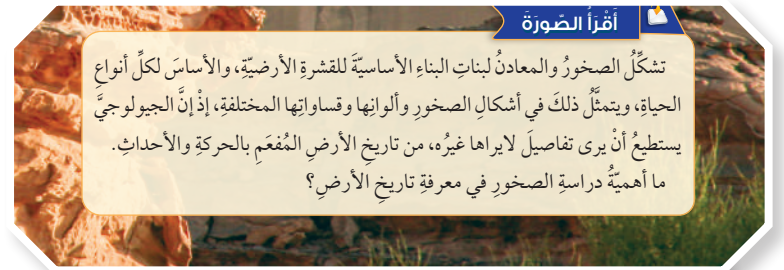
صممت وحدات كتاب الطالب وفق دورة التعلم الخماسية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعليمية، وتوفّر لهم فرصاً عديدة للاستقصاء، وحل المشكلات، والبحث، واستخدام التكنولوجيا. وتتضمن ما يأتي:

2 الاستكشاف Exploration:

مشاركة الطلبة في الموضوع؛ ما يمنحهم فرصة لبناء فهمهم الخاص. ويجمع الطلبة في هذه المرحلة بيانات مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه عن طريق إجراء أنشطة عملية متنوعة وجاذبة، منها ما يعتمد المنحى التكاملي (STEAM) الذي يساعد الطلبة على اكتساب مهارات العلم.

1 التهيئة Engagement:

إثارة فضول الطلبة الطبيعي ودافعيتهم للبحث والاستكشاف، وتنشيط المعرفة السابقة بالموضوع.



5 التقييم Evaluation:

التحقق من تعلّم الطلبة وفهمهم للموضوع، ومنح المعلم فرصة لتعرّف نقاط القوة والضعف لدى طلبته.

مراجعة الوحدة	مراجعة الوحدة
3. المهارات العلمية (1) أيقّن عزز الصخر الرسوبي (ج) في الشكل المجاور: (2) افرّق بين عمليتي التآكل والتآكل في دورة الماء في الطبيعة. (3) ما مبدأ التاريخ النسبي الذي يمثله الشكل المجاور: (4) اتمثل الشكل المجاور، ثم أيقّن أيّ الاندفاعين التآكلين الأحدث عزراً: أ (د) أم (ع)؟ (5) اتمثل الشكل المجاور، ثم أصف أيّ الأرقام الأتية (1، 2، 3، 4) تمثل: تآكل، التآكل، والتآكل، والجريان السطحي. (6) استعن بالشكل المجاور الآتي للإجابة عما يأتي: أ - ما نوع التضاريس في الشكل. ب - هل غُمر المنطقة في الموقع (1) تساوياً غمر المنطقة في الموقع (2)؟	1. املأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه: (أ) مبدأ ينص على أن القطع أحدث عزراً من المقطوع، هو..... (ب) المفهوم العلمي الذي يصف سجل الأرض الصخري، ويُظهر تاريخها الطويل ويوضحه، هو..... (ج) موارد تُكوّن على الأرض أو داخلها، ويمكن استغلالها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية، هي..... (د) يُطلق على تحديد عُمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالتأريخ بـ..... 2. اختتر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي: 1 - المبدأ الذي ينص على أن لكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تُسمّى عن سواه من الأزمنة، هو: (أ) القليل والمقطوع (ب) الترسيب الأصلي الأفقي (ج) تعاقب الأحافير والتضاريس (د) تعاقب الطبقات 2 - يقع الحصر الرباعي في: (أ) ما قبل الكامبري (ب) حقبة الحياة الحديثة (ج) حقبة الحياة القديمة (د) حقبة الحياة المتوسطة 3 - يُستخلص الحفائر من معدن: (أ) الملاط (ب) البهنايت (ج) المنغنيت (د) الفسفايت 4 - العبرة التي تصف الوحدات الزمنية المستخدمة في سلم الزمن الجيولوجي وصفاً صحيحاً هي: (أ) الحقب أطول زمناً من الدهر (ب) الحقب جزء من الدهر (ج) الدهر يساوي الحقب (د) الدهر جزء من الحقب 5 - قسّم الزمن الجيولوجي بحسب العمر النسبي بالترتيب إلى: (أ) دهور، أحقاب، عصور، عهود، أعصر (ب) أعصر، دهور، عصور، أحقاب، عهود (ج) عهود، أحقاب، أعصر، عصور، دهور (د) عصور، دهور، أحقاب، أعصر

3 الشرح والتفسير Explanation:

تقديم محتوى يتسم بالتنوع في أساليب العرض، ويضم العديد من الصور والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية المرتبطة بالموضوع؛ ما يمنح الطلبة فرصة لبناء المفهوم.

مبدأ تعاقب الطبقات

وضع هذا المبدأ العالم ستينو (Steno) ويتلخص مبدأ تعاقب الطبقات 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 مُوضح 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) متكونة من طبقات تشبه في نوعها الطبقات في الموقع (2).
- المضاهاة الأحيائية (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 مضاهاة، كما في الشكل (4).

العمر النسبي للصخور والعمر المطلق
Relative age of rocks and Absolute age

الدرس 1

العمر النسبي للصخور الرسوبية
Relative age of Sedimentary Rocks

درست سابقاً أن الصخور الرسوبية تتكون نتيجة تراكم شبيبات 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 لتكوّن **تتابعات طبقية (Stratigraphy Successions)**. كما في الشكل (1).

مبادئ التاريخ النسبي

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

- الشكل (1): صخور رسوبية على شكل تتابعات طبقية.

4 التوسع Elaboration:

تزويد الطلبة بخبرات إضافية لإثارة مهارات الاستقصاء لديهم، عن طريق إشراكهم في تجارب وأنشطة جديدة تكون أشبه بتحدٍّ يقضي إلى التوسع في الموضوع، أو تعميق فهمه.

منهاجي
متعة التعليم الهادف



الإيمان والنسبة



العالم ابن سينا وعلوم الأرض

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

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

عناصر محتوى الدرس

يشمل الدرس عناصر متنوعة، عرضت بتسلسل بنائي واضح؛ ما يسهل تعلم الطلبة المفاهيم والمعارف والأفكار الواردة في الدرس.

شرح محتوى الدرس

شرح محتوى الدرس بعبارات بسيطة تراعي الفئة العمرية وخصائص الطلبة النهائية. ونظم الشرح بحيث تشتمل على عناوين رئيسة يتفرع منها عناوين ثانوية وأحياناً تدرج عناوين فرعية من العناوين الثانوية وتظهر بألوان مختلفة.

الفكرة الرئيسية

تتضمن تلخيص المفاهيم والأفكار والمعارف التي سيتعلمها الطالب خلال الدرس

المفاهيم والمصطلحات

تظهر مظلة وبخط غامق؛ للتركيز عليها وجذب انتباه الطالب لها.

توظيف التكنولوجيا

تُسهّم التكنولوجيا إسهاماً فاعلاً في تعلم العلوم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. ويحفز توافر أدوات التكنولوجيا التأمل والتحليل والتفكير لدى الطالب.

الرّبط بالرياضيات

أستخدمُ الجداول الإلكترونية (إكسل) لرسم مخططٍ لنسب أنواع اللاّفقاريّات، وأعرضه على زملائي مستفيداً من المعلومات الآتية: اللاّسعات والإسفنجيات وشوكيات الجلد 3٪، والمفصليّات 86٪، والرّخويّات 6٪، والديدان 5٪.

قضية بحثية

كيف يمكنُ استغلالُ ظاهرتي المدّ والجزر في توليد الطاقة الكهربائيّة؟

العمر النسبي للصخور والعمر المطلق

Relative age of rocks and Absolute ages

الدّرس 1

العمر النسبي للصخور الرسوبية

Relative age of Sedimentary Rocks

درستُ سابقاً أنّ الصخور الرسوبية تكونت نتيجة تراكم حبيبات صخرية صلبة غير متماسكة وُجدت في ما مضى، ومن بقايا الكائنات الحيّة وهياكلها وأصدافها، أو نتيجة ترسيب الأملاح من محاليلها. وتتراكم الطبقات في الطبيعة فوق بعضها؛ لتكوّن **تعاقبات طبقية** (Stratigraphy Successions). كما في الشكل (1).

مبادئ التاريخ النسبي

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

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

الفكرة الرئيسة:

تحديد العمر النسبي والعمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية.

تأجّات التعلّم:

- أحدّد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسياً.
- أفرّق عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحيّة التي أعرفها.
- أتعرفُ 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

الربط بـ

تقدم معلومات بغرض التكامل مع
المباحث الأخرى أو ربط تعلم الطالب مع
مجالات الحياة؛ ليصبح تعلمه ذا معنى.

الصور والأشكال

صور واضحة ومتنوعة تحقق الغرض العلمي.

تقويم تكويني

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة
أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

تجربة

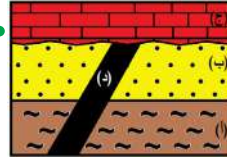
خبرات عملية تكسب الطالب مهارات
ومعارف متنوعة ومنها ما هو على
المنحى التكاملي (STEAM).

العمر المطلق Absolute Age

تعرفت أن تحديد العمر النسبي للصخور يعتمد على
موقع تكون الصخور، أهو في الأسفل (الأقدم) أم في الأعلى
(الأحدث)، أما **العمر المطلق** (Absolute Age) فهو تحديد
عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين برقم محدد.
ويوضح الشكل (7) تعاقبات لطبقات الصخور الرسوبية
(أ، ب، ج) فإذا علمت أن عمر اندفاع الصخر الناري (د) يساوي
(50 مليون سنة) فإن عمر الطبقات (أ، ب) أكبر من (50 مليون
سنة)؛ لأنه قد حدث لهما ترسيب قبل اندفاع الصخر الناري (د)؛
في حين أن عمر الطبقة (ج) أصغر من (50 مليون سنة)؛
لأنها ترسبت بعد اندفاع الصخر الناري (د).

الربط بالكيمياء

يمكن الاستعانة بعدة عناصر كيميائية
من أجل تحديد العمر المطلق
للصخور، مثل: البوتاسيوم، والأرغون
واليورانيوم والرصاص والروبيديوم.



الشكل (7): تعاقبات لصخور رسوبية
(أ، ب، ج) يقطعها صخر ناري (د).

✓ **أنتحقق:** أوضح المقصود بالعمر المطلق.

تجربة

تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة

المواد والأدوات: لوح بولسترين، ومقص، وصمغ
أو غراء، وأقلام ملونة.
إرشادات السلامة: أخذ زرع عند التعامل مع المقص والغراء.
خطوات العمل:

1. **أعمل نموذجاً:** أحضر لوح بولسترين
(60cm × 30cm) بسماكة (5cm) أمثل بهما
طبقات من الصخور الرسوبية، فيمثل أحدهما
الطبقة (أ) والآخر يمثل الطبقة (ب).
2. أثبت الطبقتين فوق بعضهما باستعمال الصمغ أو الغراء.

مراجعة الدرس

المهارات

تحدي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة
المعلومات؛ لذا فهي تنمي قدراتهم على التأمل، والتفكير،
والاستقصاء، لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة

أسئلة مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة
والمفاهيم والمصطلحات والمهارات.

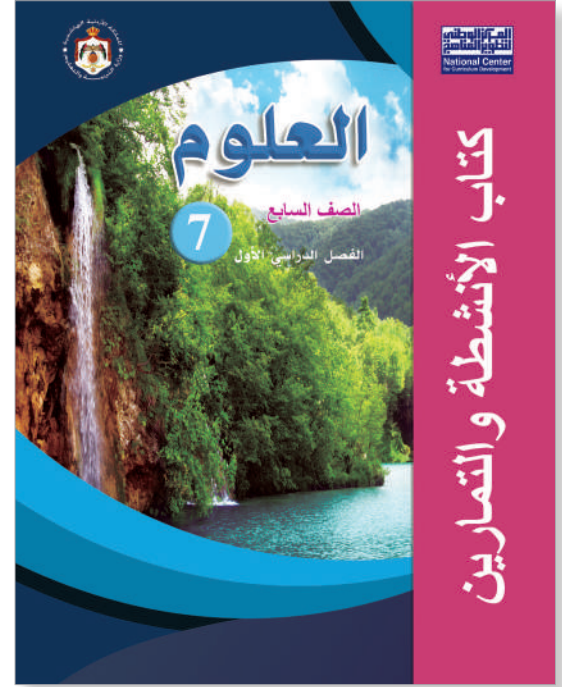
1. أعدد استخدامات أخرى لعنصر النحاس.
2. **أصوغ فرضيتي:** يُعد الحديد العمود الفقري لحضارة الأمم. أصوغ فرضية
حول أهمية الحديد في التقدم الصناعي.
3. أصف العمليات الرئيسة التي تُعد جزءاً من دورة الماء في الطبيعة.
4. التفكير الناقد: ناقش كيفية استدامة الموارد المعدنية، مع ذكر أمثلة.

بنية كتاب الأنشطة والتمارين

يخصص كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل الملاحظات ونتائج الأنشطة والتمارين التي ينفذها الطلبة، وما يتعلمونه بشكل رئيس في الدروس. ويتضمن كتاب الأنشطة والتمارين توجيهات للطلبة بشأن ما يجب القيام به. ويسهم في تقديم تغذية راجعة مكتوبة حول تعلم الطلبة وأدائهم.

أوراق عمل خاصة بالأنشطة الموجودة في كتاب الطالب.

تتضمن أوراق العمل المواد والأدوات اللازمة لإجراء النشاط، وإرشادات السلامة الواجب اتباعها في أثناء إجراءات التنفيذ. وتوضح فيها إجراءات العمل مع وجود أماكن مخصصة لتدوين الملاحظات والنتائج التي توصل إليها الطلبة. وتتضمن بعض أوراق العمل صوراً توضيحية لبعض الإجراءات التي توجب ذلك.



نَمذِجَةُ الطَّبَقَاتِ الرسوبية في الطبيعة

استكشف

الهدف: أنمذجُ الطبقات الرسوبية في الطبيعة.

المواد والأدوات:

حوض بلاستيكي شفاف، وماء، ورمل خشن وناعم، وقطع صخرية صلبة.

إرشادات السلامة:

أخذ من الحواف الحادة للقطع الصخرية.

خطوات العمل:

1. لاحظ اختلاف أحجام حبيبات الرمل والقطع الصخرية والحصى.
2. اجرب: أضع بلطف في الحوض البلاستيكي القطع الصخرية، والرمل والخشن فوق بعضها بعضاً على الترتيب.
3. أملأ الحوض البلاستيكي بالماء.
4. لاحظ ترتيب الطبقات التي قمت بترسيبها.
5. اربط بالتسلسل أسماء الطبقات من الأسفل إلى الأعلى.

التفكير الناقد:

أحدد عمر طبقة الرمل الناعم نسبة إلى عمر طبقة القطع الصخرية.

تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة

تجربة الدرس

الهدف: أحول الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة.

المواد والأدوات:

لوخ بولسترين، ومقص، وصنغ أو غراء، وأقلام ملونة.

إرشادات السلامة:

أخذ من عند التعامل مع المقص والغراء.

خطوات العمل:

1. أعمل نموذجاً: أحضر لوخي بولسترين (60cmx30cm) بسماكة (5cm) أمتلئ بهما طبقات من الصخور الرسوبية، فيمثل أحدهما الطبقة (أ) والآخر يمثل الطبقة (ب).
2. أثبت الطبقتين فوق بعضهما باستخدام الصنغ أو الغراء.
3. أرسم خطاً عريضاً على أحد جوانب الطبقة الأولى (أ) بحيث ينتهي الخط عند نهايتها، مُفَتِّراً أن هذا الخط يمثل قاطعاً لأحد الصخور النارية وعمره يساوي (150 مليون سنة).
4. أتوقع مستعيناً بالعمر المطلق للقاطع أعمار طبقتي الصخور الرسوبية (أ) و(ب).

التحليل:

1. أستنتج كيف يمكن الاستعانة بالأعمار المطلقة للصخور النارية في تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة.

2. أفسر أهمية الأعمار المطلقة للصخور النارية.

نموذج سُلَمِ الزمن الجيولوجي



استقصاء علمي

الأرض؛ لتحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، وترتيبها
حدثت فيه. فوضعوا سجلاً تاريخياً للأرض بالاعتماد على طبقات
تعدّ المادة الأساسية لتاريخ الأرض. فهل من الممكن إسقاط أهم
عصر في سُلَمِ الزمن الجيولوجي؟

حجم (1m × 1/2m) عددها (5)، شريط لاصق، أقلام ملونة، مسطرة
صادر إلكتروني.

المقوى من التلف عند وضعه على الأرض.

الزمن الجيولوجي.

المرتبة لكل عصر.

المرتبة التي حدثت في تاريخ الأرض.

المقوى ببعض، مستخدماً الشريط اللاصق؛ ليصبح لديّ شريط ورقي

2. أرسم مخطط سُلَمِ الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، مراعيًا الزمن، ومستعينا

بالعلاقات الرياضية الآتية:

(1mm) = (مليون سنة)

(1cm) = (10 ملايين سنة)

(1m) = (بليون سنة)

3. أضيف عموداً آخر على طول الشريط الورقي؛ ليُمثِّل أهم الأحداث المميزة التي حدثت
في تاريخ الأرض.

4. أضغ الشريط الورقي الذي يُمثِّل سُلَمِ الزمن الجيولوجي على الأرض أو في مكان واسع.

5. أبحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل عصر.

6. أكتب على الشريط الورقي أحداث كل عصر.

التطبيق:

المرتبة في كل عصر.

توصّلت إليها ونتائج زملاني.

أن أنخيل تاريخ الأحداث التي مرّت على الأرض في الماضي؟

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

5. أستنتج: لماذا انقرضت بعض الكائنات؟

أشارك زملاني في الصفح
بين ما توصلت إليه من أهم
زملاني.

استقصاء علمي.

يشتمل كتاب الأنشطة والتمارين على
استقصاء علمي، منها ما يُعمّق فهم الطلبة
لموضوع الدرس، ومنها ما يتيح للطلبة
فرصة التوسع في المعرفة في موضوع ما.

أسئلة اختبارات دولية أو على نمطها.

يتضمّن كتاب الأنشطة والتمارين عدداً من
أسئلة الاختبارات الدولية أو على نمطها، لأنها
تُركّز على إتقان العمليات واستيعاب المفاهيم،
والقدرة على توظيفها في مواقف حياتية واقعية،
ولتشجيع المعلم على بناء نماذج اختبارات
تحاكي هذه الأسئلة؛ لما لها من أثر في إثارة
تفكير الطلبة، ما قد يُسهم في جعل التفكير
العلمي المنطقي نمط تفكير للطلبة في حياتهم
اليومية.

أسئلة اختبارات دولية

أسئلة اختبارات دولية

1. أرسم على الشكل الآتي موقع القمر؛ لتوضيح المقصود بكسوف الشمس:



2. أقرأ الفقرة الآتية (ضوء النهار)، ثم أجب عما يليها:

ضوء النهار يوم 22 حزيران 2002م

يحتفل اليوم نصف الكرة الشمالي بأطول نهار، في الوقت الذي يمرّ الأستراليون بأقصر
نهار عندهم. ففي مدينة (ملبورن) في أستراليا، تشرق الشمس الساعة 5:55 صباحاً،
وتغرب الساعة 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعة و 47 دقيقة من ضوء النهار.

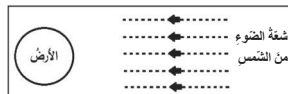
وقد قورن هذا اليوم مع أطول نهار في نصف الكرة الجنوبي المتوقع أن يصادف يوم 22
كانون الأول، حيث تشرق الشمس الساعة 7:36 صباحاً، وتغرب الساعة 5:08 مساءً،
وهذا يعني 9 ساعات و 32 دقيقة من ضوء النهار.

ويقول رئيس الجمعية الفلكية أن حقيقة تغير الفصول في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي
مرتبط بتيل محور الأرض بمقدار 23.5 درجة.

(1) أي عبارة مما يأتي تفسّر سبب ظهور الضوء والظلام على الأرض؟
(أ) تدور الأرض حول محورها (ب) تدور الشمس حول محورها
(ج) محور الأرض مائل (د) تدور الأرض حول الشمس

(2) يبين الشكل الآتي أشعة الضوء الساقطة من الشمس على الأرض.
أفترض أن هذا أقصر نهار في (ملبورن):

أعبر على الشكل: محور الأرض،
ونصف الكرة الشمالي، ونصف الكرة
الجنوبي، وخط الاستواء.



1. ترتيب الأحداث الجيولوجية لمنطقة ما
باستخدام مبادئ التاريخ النسبي:
تعدّ مبادئ التاريخ النسبي مهمة في ترتيب أعمال
الصخور، فيها يمكن معرفة الأحداث الجيولوجية
التي مرّت على منطقة ما. أنأمل الشكل المجاور
الذي يمثّل تتابعاً لصخور رسوبية يتخللها اندفاع
ناري، ثم أجب عما يأتي:

(1) الترتيب الصحيح للطبقات (1، 2، 3، 4)
(أ) اندفاع ناري، 4، 3، 2، 1
(ب) 1، 2، 3، 4، اندفاع ناري
(2) أي مبادئ التاريخ النسبي استُخدمت في
المنطقة؟

2. يبين الرسم الآتي دورة الماء في الطبيعة:

مصدر الطاقة لدورة الماء:

(أ) القمر
(ب) الشمس
(ج) المد والجزر
(د) الرياح

دليل المعلم

يُقدِّم الدليل نظرة عامة عن كل وحدة في كتاب الطالب والدروس المكوِّنة لها. ويعرض الدرس وفق

نموذج تدريس مكون من ثلاث مراحل، ينفذ كل منها من خلال عناصر محددة. وتبدأ كل وحدة بمصفوفة نتائج تتضمن نتائج الوحدة والنتائج السابقة واللاحقة المرتبطة بها؛ لتعين المعلم على الترابط الرأسي للمفاهيم والأفكار، ولتساعده في تصميم أنشطة التعلم والتعليم في الوحدة وتنفيذها.

مراحل نموذج التدريس

1 تقديم الدرس

تقديم الدرس يشمل ما يأتي:

● **مناقشة الفكرة الرئيسية:** التوضيح للمعلم كيفية عرض الفكرة الرئيسية للدرس.

● **الربط بالمعرفة السابقة:** يُقصدُ به تنشيط التعلم السابق للطالب، الذي يُعدُّ أساسًا ليتعرَّف تنظيم المعلومات، وطرائق ترابطها. ويُقدِّم الدليل مقترحات عدَّة لهذا الربط، ويتَّهج أساليب متنوعة تختلف باختلاف موضوع الدرس.

2 التدريس

التدريس يشمل ما يأتي:

● مناقشة

يُقدِّم الدليل للمعلم مقترحات لمناقشة الطلبة في موضوع الدرس، مثل الأسئلة التي تمهِّد للحوار بين المعلم وطلابه، وتُقدِّم إجابات مقترحة لها، تمنح المناقشة الطلبة فرصة للتعبير عن آرائهم، وتُعلِّمهم تنظيم أفكارهم، وحسن الإصغاء، واحترام الرأي الآخر، وتزيد من ثقتهم بأنفسهم.

● بناء المفهوم

تنوعت طرائق بناء المفهوم بالدليل وذلك بحسب طبيعة المفهوم. ويُقدِّم الدليل أفكارًا مقترحة لبناء المفاهيم الواردة في كتاب الطالب.

● استخدام الصور والأشكال

تُنمِّي الصور والأشكال الثقافة البصرية، وتُوضِّح المفاهيم الواردة في الدرس. يُبيِّن الدليل للمعلم كيفية توظيفه الصور والأشكال في عملية التدريس، ويُرشدُه إلى كيفية الاستفادة منها في تحفيزهم على التفكير.

● إضاءة للمعلم

معلومة للمعلم تُسهم في إعطائه تفصيلات محددة عن موضوع ما. وقد تُسهم الإضاءة في تقديم إجابات لأسئلة الطلبة التي تكون غالبًا خارج نطاق المعلومة الواردة في الكتاب.

● مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

وضَّح للطلبة أنه يمكن تحديد أعمار الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة بطرائق عدة، ثم وجَّه السؤال الآتي: كيف نحدد أعمار طبقات الصخور الرسوبية؟ **ستتنوع الإجابات؛ سيتوصل الطلبة إلى أنه يمكن تحديد أعمار طبقات الصخور الرسوبية بمقارنة ترتيب الربط بالمعرفة السابقة** استرجع خبرات الطلبة السابقة عن أن الصخور الرسوبية المتعاقبة تتكون من طبقات ذات صفات مميزة، وأبعاد وأشكال متباينة، حيثما

● مناقشة:

اسأل الطلبة: ما الهدف من بناء سلم الزمن الجيولوجي؟ **ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الهدف من ذلك الحصول على سجلٍّ صخريٍّ للأرض.** اسأل الطلبة: ما الأساس الذي بُني عليه سلم الزمن الجيولوجي. **سيتوصل الطلبة إلى أنه قد بني أساسًا باستخدام العمر النسبي، لكنه في ما بعد تطور باكتشاف الأعمار المطلقة للصخور عن طريق النظائر المشعة.**

● بناء المفهوم:

اطلب إلى كل طالب أن يعد سجلًّا تاريخيًّا له منذ الولادة وحتى الآن، مثل: المراحل الدراسية التي مر بها ما قبل المدرسة (حضانة، تمهيدية)، ومرحلة الدراسة في المدرسة وتقسيم تلك المراحل إلى مدى زمني بالسنوات، ثم وضَّح لهم بأن هذا السجل التاريخي الذي أعد هو بمثابة سلم تم صعود درجاته وفق ترتيب زمني للأحداث من الأقدم إلى الأحدث. مبيِّنًا لهم أن سلم الزمن الجيولوجي هو أيضًا سجلًّا تاريخيًّا يبين تسلسل الأحداث وتطورها لكل فترة زمنية على سطح الأرض.

● استخدام الصور والأشكال:

وجَّه الطلبة إلى الشكل (1) الذي يمثل صخور رسوبية على شكل تعاقيات طبقية، ووضَّح لهم أن الطبقات الصخرية الرسوبية تترسب أساسًا بصورة أفقية، أقدمها في الأسفل وأحدثها في الأعلى، بحيث تفسِّر الأحداث التي جرت في الماضي.

● إضاءة للمعلم

وضع العالم جيمس هاتون مبدأ (الحاضر مفتاح الماضي) الذي يساعد على معرفة أزمان الصخور وبيئات الترسيب والحركات الأرضية التي تعرضت لها الصخور. والاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًا كان نوعها.

• أخطاء شائعة

قد يكون لدى بعض الطلبة بناء معرفي غير صحيح، يذكر الدليل هذه الأخطاء.

أخطاء شائعة

يعتقد الطلبة أن الصخور جميعها ترسب على شكل طبقات؛ لذا وضح لهم بأن الصخور الرسوبية فقط هي التي ترسب على شكل طبقات، أما الصخور النارية والمتحولة فتكون كتلية، وأن الاندفاع الناري يقطع الصخور الرسوبية فقط، والحقيقة أنه يتخلل أنواع الصخور جميعها سواء أكانت رسوبية أو نارية أو متحولة.

• نشاط سريع

يسهم هذا النشاط في التنسيق بين الموقف التعليمي وأحد المواقف في الحياة العملية، ويستثير قدرات الطلبة، ويُحفِّف جانب الملل لديهم.

نشاط سريع

وجه دعوة إلى مختص في علوم الأرض، للحضور إلى غرفة الصف وتعريف الطلبة بأهمية تعاقب الطبقات.

• معلومة إضافية

تُسهم المعلومات الإضافية في توسيع مدارك الطلبة.

معلومة إضافية:

يُعتقد أن أقسام سلم الزمن الجيولوجي سُمِّيت بأسماء الأماكن التي اكتشفت فيها طبقات صخرية معينة لأول مرة، أو أنها أُقْبِسَتْ من أنواع الصخور.

• القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية

يُبين الدليل للمعلم القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمواد الدراسية والموضوع المرتبط بها، ويبين له أهمية كل مفهوم في حياة الطلبة، وفي بناء شخصية متكاملة متوازنة لكل منهم.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* التفكير (التأمل والتساؤل): أخبر الطلبة أن التأمل والتساؤل هي مهارات ذهنية نمارسها يوميا بانتظام، بحيث تساعد على ترتيب الأفكار وتوازنها في مجالات عدة؛ كالتأمل في نشأة الحياة على الأرض.

التقويم

3

التقويم يشمل ما يأتي:

• إجابات أسئلة مراجعة الدرس.

• إجابات أسئلة الوحدة.

• خريطة مفاهيمية للوحدة.

مراجعة الوحدة

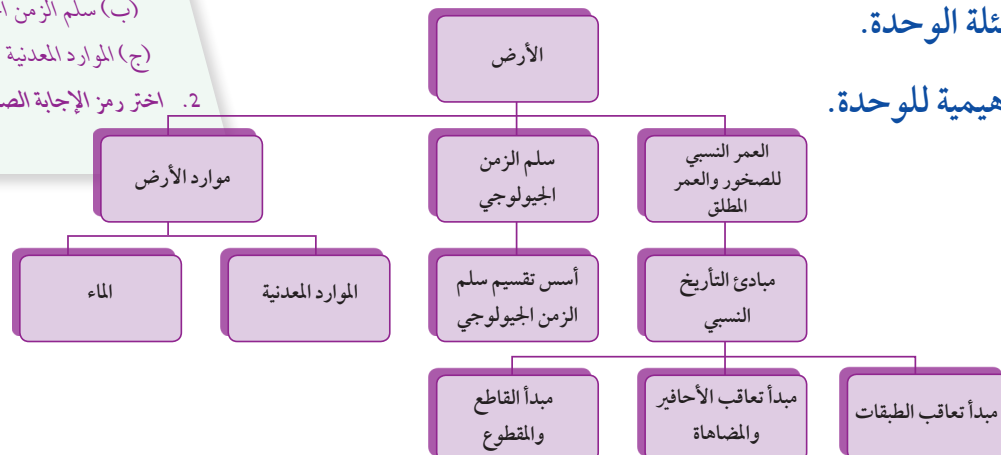
1. املا كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:

(أ) القاطع والمقاطع

(ب) سلم الزمن الجيولوجي

(ج) الموارد المعدنية

2. اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:



التقويم في كتاب الطالب

روعي التقويم في كتاب الطالب والأنشطة والتمارين ودليل المعلم؛ للتحقق من فهم الطلبة، ويدعم التقويم الإنجازات الفردية، ويتيح للطلبة فرصة التأمل في تعلمهم، ووضع أهداف لأنفسهم. ويوفر التغذية الراجعة والتحفيز والتشجيع لهم. ويُوظف في التقويم استراتيجيات تلبي حاجات الطلبة المتنوعة. وفق ما يأتي:

أتحقق

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

✓ **أتحقق:** أوضّح المقصود بسُلم الزمن الجيولوجي؟

مراجعة الدرس

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

مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة للدرس والمفاهيم والمصطلحات والمهارات المتنوعة.

تطبيق الرياضيات

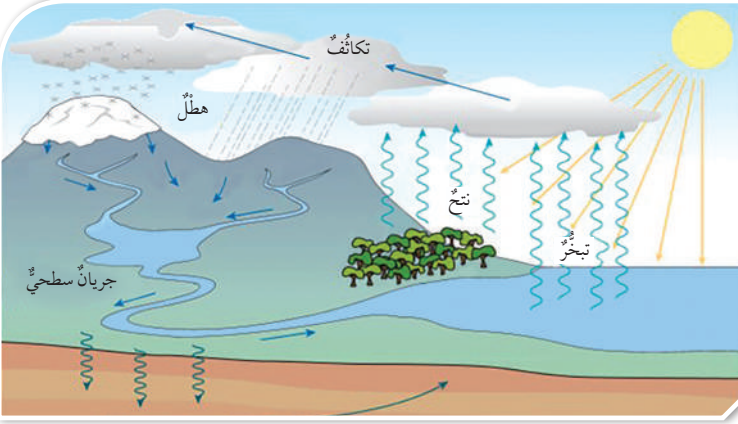
- أحسب نسبة زمن ما قبل الكامبري من تاريخ الأرض، مُستعيناً بالجدول الآتي:

دهر	حقبة	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) سُلم الزمن الجيولوجي؛ ثمَّ أحدد أكبرَ الحقبِ عمراً في سُلم الزمن الجيولوجي، مُبيّناً نسبتها في تاريخ الأرض؟

أقرأ الصورة

ما مصدر الطاقة الذي يجعل الماء يتبخر أسرع؟



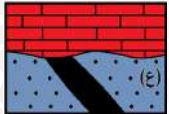
أقرأ الشكل

أسئلة إجابتها تكون من الشكل أو الصورة أو الرسم البياني لتدريب الطلبة على التحليل.

مراجعة الوحدة

أسئلة متنوعة مرتبطة بالمفاهيم والمصطلحات والمهارات والأفكار العلمية الواردة في الوحدة.

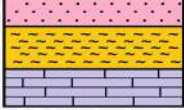
مراجعة الوحدة



3. المهارات العلمية

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

انفجار ناري (65 مليون سنة)

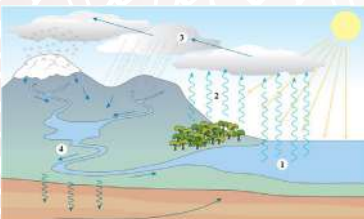


(2) **أقارن** بين عمليتي التبخر والتكاثف في دورة الماء في الطبيعة.

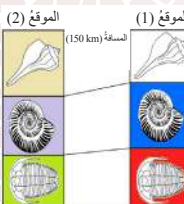
(3) ما مبدأ التأريخ النسبي الذي يمثله الشكل المجاور:



(4) أتمثل الشكل المجاور، ثم أبين أي الانفجارين الناريين الأحدث عمراً: أ (د) أم (ع)؟



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



(6) أستعين بالشكل المجاور الآتي للإجابة عما يأتي:

أ - ما نوع المضاهاة في الشكل.

ب - هل عُمر الطبقات في الموقع (1) تُساوي عُمر الطبقات في الموقع (2)؟

مراجعة الوحدة

1. أملأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:

- مبدأ ينص على أن القاطع أحدث عمراً من المقطوع ، هو.....
- المفهوم العلمي الذي يصف سجل الأرض الصخري، ويُظهر تاريخها الطويل ويوضحه، هو.....
- موارد تُكوّن على الأرض أو داخلها، ويمكن استخلاصها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية، هي.....
- يُطلق على تحديد عُمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين برقم مُحَدَد.....

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

- المبدأ الذي ينص على أن لكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تُميزه عن سواه من الأزمنة، هو:
 - القاطع والمقطوع
 - الترسيب الأصلي الأفقي
 - تعاقب الأحافير والمضاهاة
 - تعاقب الطبقات

2 - يقع العصر الرباعي في:

- ما قبل الكامبري
- حقب الحياة الحديثة
- حقب الحياة القديمة
- حقب الحياة المتوسطة

3 - يُستخلص النحاس من معدن:

- الملاكيت
- الهيماتيت
- المنغنيت
- الفلسبار

4 - العبارة التي تصف الوحدات الزمنية المستخدمة في سلم الزمن الجيولوجي وصفاً صحيحاً، هي:

- الحقب أطول زمناً من الدهر
- الحقب جزء من الدهر
- الدهر يساوي الحقب
- الدهر جزء من الحقب

5 - قُسم الزمن الجيولوجي بحسب العمر النسبي بالترتيب إلى:

- دهور، أحقاب، عصور، عهود، أعمار
- أعمار، دهور، عصور، أحقاب، عهود
- عهود، أحقاب، أعمار، عصور، دهور
- عصور، عهود، دهور، أحقاب، أعمار

يشمل التقويم في كتاب الأنشطة والتمارين على ما يأتي:

التقويم في كتاب والتمارين

أسئلة الاختبارات الدولية

أسئلة اختبارات دولية

1. أرسّم على الشكل الآتي موقع القمر؛ لتوضيح المقصود بكسوف الشمس:



2. أقرأ الفقرة الآتية (ضوء النهار)، ثم أجيب عما يليها:

ضوء النهار يوم 22 حزيران 2002م

يحتفل اليوم نصف الكرة الشمالي بأطول نهار، في الوقت الذي يمر الأسترال نهار عندهم. ففي مدينة (ملبورن) في أستراليا، تشرق الشمس الساعة 5:55 وتغرب الساعة 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعة و 47 دقيقة من ضوء النهار. وقد قورن هذا اليوم مع أطول نهار في نصف الكرة الجنوبي المتوقع أن يصاد كانون الأول، حيث تشرق الشمس الساعة 7:36 صباحاً، وتغرب الساعة 8:08 وهذا يعني 9 ساعات و 32 دقيقة من ضوء النهار. ويقول رئيس الجمعية الفلكية أن حقيقة تغير الفصول في نصفي الكرة الشمالي مرتبط بميل محور الأرض بمقدار 23.5 درجة.

(1) أي عبارة مما يأتي تفسر سبب ظهور الضوء والظلام على الأرض؟
(أ) تدور الأرض حول محورها (ب) تدور الشمس حول محورها
(ج) محور الأرض مائل (د) تدور الأرض حول الشمس
(2) يبين الشكل الآتي أشعة الضوء الساقطة من الشمس على الأرض.

أفترض أن هذا أفصر نهار في (ملبورن):

أعني على الشكل: محور الأرض،
ونصف الكرة الشمالي، ونصف الكرة الجنوبي، وخط الاستواء.



أسئلة التحليل والاستنتاج

2. أرسّم مخططاً سلّم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، مراعيًا الزمن، ومستعينًا بالعلاقات الرياضية الآتية:
(1mm) = (مليون سنة)
(1cm) = (10 ملايين سنة)
(1m) = (بليون سنة)
3. أضيف عموداً آخر على طول الشريط الورقي؛ ليُمثّل أهم الأحداث المميزة التي حدثت في تاريخ الأرض.
4. أضع الشريط الورقي الذي يُمثّل سلّم الزمن الجيولوجي على الأرض أو في مكانٍ واسع.
5. أبحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل عصر.
6. أكتب على الشريط الورقي أحداث كل عصر.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أحدد أهم الأحداث المميزة في كل عصر.

.....

.....

.....

.....

2. أقرن بين النتائج التي توصّلت إليها ونتائج زملائي.

.....

.....

.....

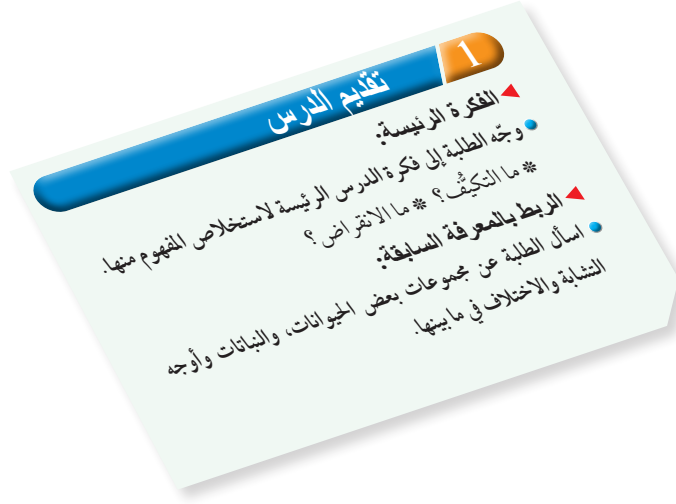
3. أصف: كيف يمكن أن أتخيّل تاريخ الأحداث التي مرّت على الأرض في الماضي؟

.....

.....

.....

التقويم في دليل المعلم



الربط مع المعرفة السابقة



استراتيجيات التقويم:

التقويم المعتمد على الأداء

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- التقديم: عرض منظم مخطط يقوم به الطالب.
- العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطالب.
- الأداء العملي: أداء الطالب مهام محددة بصورة عملية.
- الحديث: تحدث الطالب عن موضوع معين خلال مدة محددة.
- المعرض: عرض الطالب إنتاجه الفكري والعملي.
- المحاكاة/ لعب الأدوار: تنفيذ الطالب حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.
- المناقشة/ المناظرة: لقاء بين فريقين من الطلبة يناقشون فيه قضية ما، بحيث يتبنى كل فريق وجهة نظر مختلفة.

الورقة والقلم

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الاختبار: طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل الطالب معلومات ومهارات في مادة دراسية تعلّمها قبلاً.

التواصل.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- المؤتمر: لقاء مخطط يعقد بين المعلم والطالب.
- المقابلة: لقاء بين المعلم والطالب.
- الأسئلة والأجوبة: أسئلة مباشرة من المعلم إلى الطالب.

الملاحظة

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الملاحظة المنظمة: ملاحظة يخطط لها من قبل، ويحدّد فيها ظروف مضبوطة، مثل: الزمان، المكان، والمعايير الخاصة بكل منهما.

مراجعة الذات

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- يوميات الطالب: كتابة الطالب ما قرأه، أو شاهده، أو سمعه.
- ملف الطالب: ملف يضم أفضل أعمال الطالب.
- تقويم الذات: قدرة الطالب على تقييم أدائه، والحكم عليه.

أدوات التقويم:

- قائمة الرصد
- سلم التقدير العددي
- سلم التقدير اللفظي
- سجل وصف سير التعلم
- السجل القصصي

يشتمل كتاب الطالب على مهارات متنوعة:

المهارات

مهارات القرن الحادي والعشرين

يشهد العالم تحولات وتغيرات هائلة ما يتطلب مستويات متقدمة من الأداء والمهارة، والتحول من ثقافة المستوى الأدنى إلى ثقافة الجودة والإتقان، ومن ثقافة الاستهلاك إلى ثقافة الإنتاج. يعد إكساب الطالب مهارات القرن الحادي والعشرين ركيزة أساسية لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة.

- التعلم الذاتي.
- التفكير الابتكاري.
- التفكير والعمل التعاوني.
- التفكير الناقد.
- التواصل.
- المعرفة المعلوماتية والتكنولوجية.
- المرونة.
- القيادة.
- المبادرة.
- الإنتاجية.

مهارات العلم

العمليات التي يقوم بها الطلبة أثناء التوصل إلى النتائج والحكم والتحقق من صدقها، وتسهم ممارسة هذه المهارات في إثارة الاهتمامات العلمية للطلبة؛ ما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاكتشاف.

- الأرقام والحسابات.
- استعمال المتغيرات.
- الاستنتاج.
- التجريب.
- تفسير البيانات.
- التواصل.
- التوقع.
- طرح الاسئلة.
- القياس.
- الملاحظة.

مهارات القراءة

تعد القراءة عملية عقلية يمارس فيها الفرد عدّة مهارات. وتهدف مهارات القراءة بوجه عام إلى تنمية البنى المعرفية وحصيلة المفردات العلمية والذكاءات المتعددة، وتعزيز الجوانب الوجدانية والثقة بالنفس والقدرة على التواصل الفاعل، وتنمية التفكير العلمي والإبداعي.

- الاستنتاج.
- التسلسل والتتابع.
- التصنيف.
- التلخيص.
- التوقع.
- الحقيقة والرأي.
- السبب والنتيجة.
- الفكرة الرئيسة والتفاصيل.
- المشكلة والحل.
- المقارنة.

المهارات العلمية والهندسية

تنمّي هذه المهارات قدرات الطالب على عرض أعماله وأفكاره بدقة وموضوعية، وتبريرها والبرهنة على صدقها، وعرضها بطرائق وأشكال مختلفة، وتبادلها مع الآخرين، واحترام الرأي الآخر. وتؤكد هذه المهارات أهمية إحداث الترابط المرغوب فيه بين المواد الدراسية المختلفة، ومع متطلبات التفكير الناقد والإبداعي.

- استخدام الرياضيات.
- الاعتماد على الحجة والدليل العلمي.
- بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية.
- تحليل وتفسير البيانات.
- التخطيط وإجراء الاستقصاءات.
- تطوير واستخدام النماذج.
- الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.
- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات.

يعتمد اختيار استراتيجية التدريس أو الأسلوب الداعم على عوامل عدة، منها: التتجات، وخصائص الطلبة النهائية والمعرفية، والإمكانات المتاحة، والزمن المتاح.

استراتيجيات التدريس وأساليب داعمة في التعلم

فكر، انتق زميلاً، شارك Think-Pair-Share:



أسلوب يستخدم لعرض أفكار الطلبة، وفيه يطرح المعلم سؤالاً على الطلبة، ثم يمنحهم الوقت الكافي للتفكير في الإجابة وكتابة أفكارهم في ورقة، ثم يطلب إلى كل طالبين مشاركة بعضهما بعضاً في الأفكار، ثم عرضها على أفراد المجموعات.

الطاولة المستديرة Round Table:



يمتاز هذا الأسلوب بسرعة تجميع أفكار الطلبة؛ إذ يكتب المعلم أو أحد أفراد المجموعة سؤالاً في أعلى ورقة فارغة، ثم يمرر أفراد المجموعة الورقة على

الطاولة، بحيث يضيف كل طالب فقرة جديدة تمثل إسهاماً في إجابة السؤال، ويستمر ذلك حتى يطلب المعلم إنهاء ذلك. بعدئذٍ، ينظم أفراد المجموعة مناقشة للإجابات، ثم تعرض كل مجموعة نتائجها على بقية المجموعات.

دراسة الحالة:



تعتمد هذه الاستراتيجية على إثارة موضوع أو مفهوم ما للنقاش، ثم يعمل الطلبة في مجموعات على جمع البيانات وتنظيمها، وتحليلها للوصول إلى إيضاح كافٍ للموضوع أو تحديد أبعاد المشكلة واقتراح حلول مناسبة لها.

بطاقة الخروج Exit Ticket:



يمثل هذا الأسلوب مهمة قصيرة ينفذها الطلبة قبل خروج المعلم من الصف، وفيها يجيبون عن أسئلة قصيرة محددة مكتوبة في بطاقة صغيرة، ثم يجمع المعلم البطاقات ليقرأ الإجابات، ثم يعلق في الحصة التالية على إجابات الطلبة التي تمثل تغذية راجعة يستند إليها في الحصة اللاحقة.

التعلم التعاوني Collaborative Learning:



عمل الطلبة ضمن مجموعات لمساعدة بعضهم بعضاً في التعلم؛ تحقيقاً لهدف مشترك أو واجب ما؛ على أن يبدي كل طالب مسؤولية في التعلم، ويتولى العديد من الأدوار داخل المجموعة.

التفكير الناقد critical thinking:



نشاط ذهني عملي للحكم على صحة رأي أو اعتقاد عن طريق تحليل المعلومات وفرزها واختبارها بهدف التمييز بين الأفكار الإيجابية والأفكار السلبية.

حل المشكلات Problem Solving:



استراتيجية تقوم على تقديم قضايا ومسائل حقيقية واقعية للطلبة، ثم الطلب إليهم تحييدها ومعالجتها بأسلوب منظم.

أكواب إشارة المرور Traffic Light |Cups:



يستخدم هذا الأسلوب للتدريس والمتابعة باستعمال أكواب متعددة الألوان (أحمر، أصفر، أخضر)، بوصف ذلك إشارة للمعلم في

حال احتياج الطلبة إلى المساعدة. يشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة الطلبة إلى المساعدة، ويشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون طرحه على المعلم من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار في أداء المهام المنوطة بهم. أما اللون الأحمر فيشير إلى حاجة الطلبة الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام مهامهم.

استراتيجيات التدريس وأساليب داعمة في التعلم

الطلاقة اللفظية:



يستخدم هذا الأسلوب لتعزيز عمليتي المناقشة والتأمل، وفيه يتبادل أفراد المجموعة الأدوار بالتحدث عن الموضوع المطروح، والاستماع لبعضهم بعضاً مدة محددة من الوقت.

التعلم بالتعاقد:



تعتمد هذه الاستراتيجية على إشراك الطلبة إشراكاً فعلياً في تحمل مسؤولية تعلمهم، تبدأ بتحديد ما سيتعلمونه في فترة زمنية محددة. ويتم من خلال هذه الاستراتيجية عقد اتفاق محدد بين المعلم وطلبة يتضح فيه المصادر التعليمية التي سيلجأ إليها الطلبة خلال عملية بحثهم، وطبيعة الأنشطة التي سيجرونها، وأساليب التقويم وتوقيته.

السقالات التعليمية (Instructional Scaffolding):



تجزئة الدرس إلى أجزاء صغيرة؛ ما يساعد الطلبة على الوصول إلى استيعاب الدرس، أو استخدام الوسائط السمعية والبصرية، أو الخرائط الذهنية، أو الخطوط العريضة، أو إيحاءات الجسد أو الروابط الإلكترونية وغيرها من الوسائل التي تعد بمثابة "السقالات التعليمية" التي تهدف إلى إعانة الطالب على تحقيق التعلم المقصود.

التعلم المقلوب (Flipped Learning):

استعمال التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت على نحو يسمح للمعلم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع الفيديو، أو الملفات الصوتية، أو غير ذلك من الوسائط؛ ليطلع عليها الطلبة في منازلهم (تظل متاحة لهم على مدار الوقت)، باستعمال حواسيبهم، أو هواتفهم الذكية، أو أجهزةهم اللوحية قبل الحضور إلى غرفة الصف. في حين يُخصّص وقت اللقاء الصفّي في اليوم التالي لتطبيق المفاهيم والمحتوى العام الذي شاهده، وذلك في صورة سلسلة من أنشطة التعلم النشط، والأنشطة الاستقصائية، والتجريبية، والعمل بروح الفريق، وتقييم التقدم في سير العمل.

اثن ومّرر Fold and Pass:



أسلوب يجيب فيه الطلبة أو أفراد المجموعات عن سؤال في ورقة، ثم تُمرّر الورقة على طلبة الصف بعد ثنيها، وتستمر العملية حتى يصدر المعلم للطلبة إشارة بالتوقف، ثم يقرأ أحد أفراد المجموعة ما كُتب في الورقة بصوت عال. وبهذا يتيح للمعلم جمع معلومات عن إجابات الطلبة، ويتاح للطلبة المشاركة بحرية أكبر، وتقديم التغذية الراجعة، وتقويم الآخرين عندما يقرأون إجابات غيرهم.

كنت أعتقد، والآن أعرف (I Used to Think, But Now I know):



أسلوب يقارن فيه الطلبة (لفظاً، أو كتابةً) أفكارهم في بداية الدرس بما وصلت إليه عند نهايته، ومن الممكن استخدامه تقويماً ذاتياً يتيح للمعلم الاطلاع على مدى تحسن التعلم لدى الطلبة، وتصحيح المفاهيم البديلة لديهم، وتخطيط الدرس التالي، وتصميم خبرات جديدة تناسب تعلمهم بصورة أفضل.

جدول التعلم (What I already Know/ What I Want to Learn / What I Learned):



- يعتمد على محاور أساسية ثلاثة وهي:
 - ماذا أعرف؟ وهي خطوة مهمة لفهم الموضوع الجديد وإنجاز المهمات، فالتعلم يحدّد إمكاناته حتى يتمكن من استثمارها على أحسن وجه.
 - ماذا أريد أن أتعلّم؟ وهي مرحلة تحديد المهمة المتوقّعة إنجازها أو المشكلة التي ينبغي حلها.
 - ماذا تعلمت؟ وهي مرحلة تقويم ما تعلّمه الطالب من معارف ومهام وأنشطة.

طريقة فراير Frayer Method:



يتطلب هذا الأسلوب إكمال الطلبة (فرادى، أو ضمن مجموعات) المنظم التصوري الآتي:

تمايز التدريس والتعلم

Differentiation of Teaching and Learning

يهدف التمايز إلى الوفاء بحاجات الطلبة الفردية، ويكون في المحتوى، أو في بيئة التعلم، أو في العملية التعليمية التعلمية، ويسهم التقييم المستمر والتجميع المرن في نجاح هذا النهج من التعليم. يكون التمايز في أبسط مستوياته عندما يلجأ المعلم إلى تغيير طريقة تدريسه؛ بُغية إيجاد فرص تعلم لطالب، أو مجموعة صغيرة من الطلبة.

يُمكن للمعلم تحقيق التمايز عن طريق أربعة عناصر رئيسة، هي:

1. المحتوى Content: ما يحتاج الطالب إلى تعلمه، وكيفية حصوله على المعلومة.
2. الأنشطة Activities: الفعاليات التي يشارك فيها الطالب؛ لفهم المحتوى، أو إتقان المهارة.

3. المُنتجات Products: المشاريع التي يتعين على الطالب تنفيذها؛ للتدرب على ما تعلمه في الوحدة، وتوظيفه في حياته، والتوسع فيه.
4. بيئة التعلم Learning environment: عناصر البيئة الصفية جميعها.

أمثلة على التمايز في المحتوى:

- تقديم الأفكار باستعمال الوسائل السمعية والبصرية.
- الاجتماع مع مجموعات صغيرة من الطلبة الذين يعانون صعوبات؛ لإعادة تدريسهم فكرة، أو تدريبهم على مهارة؛ أو توسيع دائرة التفكير ومستوياته لدى أقرانهم المتقدمين Advanced students.

أمثلة على التمايز في الأنشطة:

- الاستفادة من الأنشطة المُتدرّجة التي يمارسها الطلبة كافة، ولكنهم يُظهرون فيها تقدماً حتى مستويات معينة. وهذا النوع من الأنشطة يُسهّل في تحسّن أداء الطلبة، ويتيح لهم الاستمرار في التقدّم، مراعيًا الفروق الفردية بينهم؛ إذ تتباين درجة التعقيد في المستويات التي يصلها الطلبة في هذه الأنشطة.
- تطوير جداول الأعمال الشخصية (قوائم مهام يكتبها المعلم، وهي تتضمن المهام المشتركة التي يتعين على الطلبة كافة إنجازها، وتلك التي تفي بحاجات الطلبة الفردية).
- تقديم أشكال من الدعم العملي للطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة.

- منح الطلبة وقتاً إضافياً لإنجاز المهام؛ بُغية دعم الطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة، وإفساح المجال أمام الطلبة المتقدمين Advanced students للخوض في الموضوع على نحوٍ أعمق.

أمثلة على التمايز في الأعمال التي يؤديها الطلبة:

- السماح للطلبة بالعمل فرادى أو ضمن مجموعات صغيرة؛ لتنفيذ المهام المنوطة بهم، وتحفيزهم على ذلك.

أمثلة على التمايز في بيئة التعلم:

- تطوير إجراءات تسمح للطلبة بالحصول على المساعدة عند انشغال المعلمين بطلبة آخرين، وعدم تمكّنهم من تقديم المساعدة المباشرة لهم.
- التحقق من وجود أماكن في غرفة الصف، يُمكن للطلبة العمل فيها بهدوء، ومن دون إلهاء، وكذلك أماكن أخرى تُسهّل العمل التعاوني بين الطلبة.
- ملحوظة: يعتمد التمايز في التعليم على مدى استعداد الطلبة، ومناحي اهتماماتهم، وسجلات تعلمهم.

ورقة عمل (1)

دورة الماء في الطبيعة

المواد والأدوات:

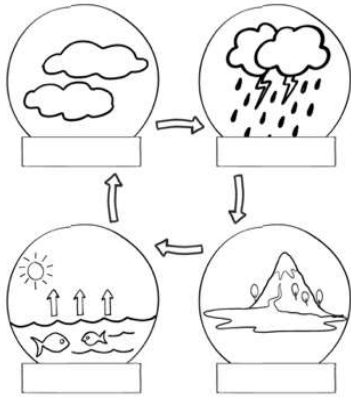
مقص ورق، صمغ أو غراء.

خطوات العمل:

(1) استخدم مقص الورق؛ لقص البطاقات الآتية:



(2) الصق البطاقات باستخدام الصمغ أو الغراء، ثم ألصقها في مكانها المناسب على الشكل أدناه:



• أوراق العمل.

• نشاط سريع.

نشاط سريع ارسـم طبقتين صخريتين متعاقبتين يتخللهما اندفاع ناري، ثم اطلب إلى الطلبة استنتاج أيهما أحدث الطبقات أم الاندفاع الناري.

مشروعات الوحدة

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

- **التاريخ:** أصمم عرضاً تقديمياً؛ لعرض جهود العلماء الجيولوجيين في فهم التاريخ الجيولوجي للأرض.
- **المهنة:** أبحث عن مهنة الجيولوجي، وأحدد مجالات عمله، وأهميته دوره في المجتمع.
- **التقنية:** أصمم مقطعاً جيولوجياً يحتوي على أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية من البيئة المحيطة.

تاريخ الأرض



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

• مشاريع الوحدة.

توظيف التكنولوجيا:

في ظل التسارع الملحوظ الذي يشهده العالم في مجال التكنولوجيا، والتوجهات العالمية لمواكبة مختلف القطاعات والمجالات، بما في ذلك قطاع التعليم، فقد تضمّن كتاب الطالب وكتاب الأنشطة والتمارين دروساً تعتمد على التعلّم المتمازج (Blended Learning) الذي يربط بين التكنولوجيا وطرائق التعلّم المختلفة، وأنشطة وفق المنحى التكاملي (STEAM) تُعدّ التكنولوجيا المحور الرئيس فيها .

عند توظيف المعلّم للتكنولوجيا، يتعيّن عليه مراعاة ما يأتي:

- التحقق من موثوقية المواقع الإلكترونية التي يقترحها على الطلبة؛ يوجد العديد من المواقع التي تحتوي على معلومات علمية غير دقيقة.
- زيارة الموقع الإلكتروني قبل وضعه ضمن قائمة المواقع الإلكترونية المقترحة؛ إذ تتعرّض بعض المواقع الإلكترونية أحياناً إلى القرصنة الإلكترونية واستبدال الموضوعات المعروضة.
- إرشاد الطلبة إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة التي تنتهي عادة بأحد الاختصارات الآتية: (.org .edu .gov).



توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تدوير الحديد، علماً بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس. شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



الوحدة الأولى الأرض

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1: العمر النسبي والعمر المطلق للصخور الرسوبية	● مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يصف طبيعة العلم. ● يحدد فروع العلم. ● يصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يقدم أمثلة لأثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● مجال علوم الأرض والبيئة ● يحدد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسياً. ● يقارن عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية التي يعرفها. ● يدرس عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور. ● مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. ● يقيم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وفي تقديم الرعاية الشاملة. ● مجال عادات العقل ● يطبق الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاءات. ● يقوم بخطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ.	5	تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة.
الدرس 2: سلم الزمن الجيولوجي	● يوضح تطاول أعمار الصخور في الزمن. ● يبني بالرسم سلماً جيولوجياً لمنطقة من خلال دراسة العلاقات النسبية لصخورها. ● يدرس سلماً جيولوجياً لمنطقة من دراسة العلاقات النسبية لصخورها.	3	أحداث في تاريخ الأرض

الدرس 3: موارد الأرض	• يوضح أهمية الموارد المعدنية في التنمية من أمثلة محلية أو عالمية. • يربط بين عدد السكان ونمط الاستهلاك من جهة وبين استنزاف الموارد المعدنية. • يناقش حلولاً لتدارك الاستنزاف. • يتعرف إلى الغلاف المائي • يتعرف إلى أشكال المياه على الأرض. • يستنتج تكوُّن المياه في الطبيعة والقوى التي تحركها. • يستنتج أن الأرض فريدة في احتواء كميات كبيرة من الماء السائل.	4	التبخر والتكاثف
-------------------------	---	---	-----------------

نتائج الصفوف السابقة	نتائج الصف الحالي	نتائج الصفوف اللاحقة
• يتعرف إلى أشكال المياه العذبة في الأرض. • يتعرف إلى موارد الأرض المعدنية.	• يحدد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسياً. • يقارن عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية التي يعرفها. • يستنتج تطاول أعمار الصخور في الزمن. • يدرس عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور. • يبنى بالرسم سلماً جيولوجياً لمنطقة من خلال دراسة العلاقات النسبية لصخورها. • يدرس سلماً جيولوجياً مبسطاً للأرض. • يوضح أهمية الموارد المعدنية في التنمية من أمثلة محلية أو عالمية. • يربط بين عدد السكان ونمط الاستهلاك من جهة وبين استنزاف الموارد المعدنية. • يناقش حلولاً لتدارك الاستنزاف. • يتعرف على الغلاف المائي. • يتعرف إلى أشكال المياه على الأرض. • يستنتج تكوُّن المياه في الطبيعة والقوى التي تحركها. • يستنتج أن الأرض فريدة في احتواء كميات كبيرة من الماء السائل.	• يتعرف إلى الموارد المعدنية. • يتوصل إلى توزيع الموارد المعدنية دون انتظام على الأرض. • يصف دورة الماء في الطبيعة. • يستخدم مبادئ التأريخ النسبي والمطلق للصخور.

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



الأرض Earth

أقرأ الصورة:

- وجه انتباه الطلبة إلى الصورة التي تمثل طبقات من الصخور الرسوبية، مع طرح الأسئلة الآتية:
- ما أهمية دراسة الصخور في معرفة تاريخ الأرض؟
- كيف استطاع العلماء معرفة أعمار الصخور الرسوبية؟

تقبّل من الطلبة الإجابات: إن الصخور تؤثّق الأحداث الجيولوجية التي حدثت للأرض؛ عبر ملايين السنين، وتعدّ الصخور المادة الأساسية لتاريخ الأرض؛ نظراً لحجم المعلومات المستقاة منها والتي تتكشف فوق سطح الأرض وفي أعماقها. ثم وضح لهم أنّ الصخور الرسوبية تترسّب بشكل عام في وضع أفقي، وتكون كلّ طبقة أحدث من الطبقة التي تقع أسفلها، وأقدم من الطبقة التي تعلوها.

منهاجي
متعة التعليم الهادف



وَجَّهَ الطَّلَبَةَ بِدَايَةِ الْوَحْدَةِ إِلَى أَنَّ مَشْرُوعَاتِ هَذِهِ الْوَحْدَةِ سَتَكُونُ مُتَعَلِّقَةً بِالْبَحْثِ عَنْ أَهْمِيَّةِ الْجِيُولُوجِيَا فِي مَعْرِفَةِ تَارِيخِ الْأَرْضِ.

التاريخ: اطلب إلى الطلبة البحث عن جهود العلماء الجيولوجيين في فهم التأريخ الجيولوجي للأرض وتصميم عرض تقديمي لزملائهم في الصف عمّا توصلوا إليه.

المهن: كلّف الطلبة البحث عن مهنة الجيولوجي ومجالات عمله، وأهمية دوره في المجتمع، وتقديم تقارير بذلك.

التقنية: كلّف الطلبة من خلال العمل في مجموعات، تصميم مقطع جيولوجي يحتوي على أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية من البيئة المحيطة بهم.



اطلب إلى الطلبة البحث في المواقع الإلكترونية عن أهمية وجود الأحافير في الصخور الرسوبية، وكيف ساعدت على معرفة تاريخ الأرض.

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

- **التاريخ:** أصمّم عرضاً تقديمياً؛ لعرض جهود العلماء الجيولوجيين في فهم التأريخ الجيولوجي للأرض.
- **المهن:** أبحث عن مهنة الجيولوجي، وأحدد مجالات عمله، وأهميته دوره في المجتمع.
- **التقنية:** أصمّم مقطعاً جيولوجياً يحتوي على أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية من البيئة المحيطة.

تاريخ الأرض



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

الفكرة العامة:

يمكن التعرف إلى تاريخ الأرض من خلال تحديد عمر الصخور وفهم العمليات والأحداث الجيولوجية. اسأل الطلبة: كيف استطاع العلماء تحديد أعمار الأحداث الجيولوجية؟ **ستتوقع الإجابات؛** وسيوصل الطلبة إلى مفهوم تعاقب الطبقات وما يرافقها من أحداث جيولوجية. ثم وجههم إلى البحث عن تقنيات مستخدمة في تتبع تاريخ الأرض من خلال تصميم عرض تقديمي.

الفكرة العامة:

ترشدنا الطبقات الصخرية إلى تاريخ الأرض على مرّ السنين.

الدّرس الأول: العمر النسبي للصخور والعمر المطلق

الفكرة الرئيسة: تحديد العمر النسبي والعمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية.

الدّرس الثاني: سلّم الزمن الجيولوجي
الفكرة الرئيسة: معرفة تاريخ الأرض من خلال سلّم الزمن الجيولوجي.

الدّرس الثالث: موارد الأرض
الفكرة الرئيسة: تتوزع الموارد المعدنية في قشرة الأرض بنسب متفاوتة.

اقرأ 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 المُفعَم بالحركة والأحداث. ما أهمية دراسة الصخور في معرفة تاريخ الأرض؟

اقرأ الصورة

وجّه انتباه الطلبة إلى الصورة التي تمثل طبقات من الصخور الرسوبية، مع طرح السؤالين الآتيين:

- ما أهمية دراسة الصخور في معرفة تاريخ الأرض؟
- كيف استطاع العلماء معرفة أعمار الصخور الرسوبية؟

أستكشف

نَمْدَجَةُ الطَّبَقَاتِ الرسوبية في الطبيعة

الهدف: يتعرف الطلبة إلى نمذجة الطبقات الرسوبية في الطبيعة.

إرشادات السلامة: وَجَّه الطلبة إلى الحذر من الحواف الحادة للقطع الصخرية.

إجراءات وتوجيهات:

وَجَّه الطلبة بالرجوع إلى الجزء الخاص بنشاط أستكشف في كتاب الأنشطة والتمارين، إلى أهمية تنفيذ النشاط في مكان مناسب وآمن. ثم كَلَّفْهم مشاركة بعضهم بعضًا في نمذجة الطبقات الرسوبية في الطبيعة. ودعهم يكرروا خطوات النشاط ويسجلوا ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذهم للنشاط.

التفكير الناقد:

طبقة الرمل الناعم أحدث عمرًا من طبقة القطع الصخرية؛ لأنها تعلوها.

أستكشف

نَمْدَجَةُ الطَّبَقَاتِ الرسوبية في الطبيعة

المواد والأدوات: حوض بلاستيكي شفاف، وماء، ورمل خشن وناعم، وقطع صخرية صغيرة الحجم، وحصى.

إرشادات السلامة: أحذر من الحواف الحادة للقطع الصخرية.

خطوات العمل:

1. **ألاحظُ** اختلاف أحجام حبيبات الرمل والقطع الصخرية والحصى.
 2. **أجربُ**: أضع بلطف في الحوض البلاستيكي القطع الصخرية، والرمل الناعم، والحصى، والرمل الخشن فوق بعضها بعضًا على الترتيب.
 3. أملأ الحوض البلاستيكي بالماء.
 4. **ألاحظُ** ترتيب الطبقات التي قمت بترسيبها.
 5. أرتب بالتسلسل أسماء الطبقات من الأسفل إلى الأعلى.
- التفكير الناقد: أحدد عمر طبقة الرمل الناعم نسبةً إلى عمر طبقة القطع الصخرية.



إستراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يضع في الحوض البلاستيكي القطع الصخرية، والرمل الناعم، والحصى، والرمل الخشن فوق بعضها على الترتيب.		
2	يوضح المقصود بالتعاقبات الطباقية.		
3	يرتب الصخور والأحداث الجيولوجية بحسب حدوثها.		

العمر النسبي للصخور الرسوبية

Relative age of Sedimentary Rocks

درست سابقاً أن 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. وتراكم 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:

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

الفكرة الرئيسة:

تحديد العمر النسبي والعمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية.

نتائج التعلم:

- أحد مفهومات الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسياً.
- أقر أن عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية التي أعرفها.
- أتعرف عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور.

المفاهيم والمصطلحات:

تعاقبات طبقية

Stratigraphy Successions

العمر المطلق

Correlation

المضاهاة الصخرية

Lithocorrelation

المضاهاة الأحفورية

Biocorrelation

العمر النسبي للصخور والعمر المطلق Relative age of rocks and Absolute ages

تقديم الدرس

1

العمر النسبي للصخور الرسوبية

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

وضح للطلبة أنه يمكن تحديد أعمار الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة بطرائق عدة، ثم وجه السؤال الآتي: كيف نحدد أعمار طبقات الصخور الرسوبية؟ **ستتنوع** **الإجابات**؛ سيتوصل الطلبة إلى أنه يمكن تحديد أعمار طبقات الصخور الرسوبية بمقارنة ترتيب الطبقات بعضها مع بعض من الأقدم إلى الأحدث، أو من خلال ما تحويه من الأحافير، اعتماداً على مبادئ التأريخ النسبي.

الربط بالمعرفة السابقة

استرجع خبرات الطلبة السابقة عن أن الصخور الرسوبية المتعاقبة تتكون من طبقات ذات صفات مميزة، وأبعاد وأشكال متباينة، حيثما تكشف على سطح الأرض، أو عندما تكون دفينة تحت السطح. أخبرهم أنهم سيتعلمون في هذا الدرس كيف يمكن تحديد العمر النسبي للصخور والعمر المطلق.

التدريس

2

وزع الطلبة في مجموعات متجانسة وتسمية كل مجموعة باسم. ثم أسألهم: ما أهمية تعاقب الطبقات؟ وما دور الجيولوجي في ذلك؟ **ستتنوع** **الإجابات**، وسيتوصل الطلبة إلى أهمية دور الجيولوجي في أعمال التنقيب والاستكشاف في تقدير أعمار الصخور والأحداث الجيولوجية.

نشاط سريري

وجه دعوة إلى مختص في علوم الأرض، للحضور إلى غرفة الصف وتعريف الطلبة بأهمية تعاقب الطبقات.

مثال إضافي

ارسم تتابعات لعدة طبقات صخرية مختلفة واحدة تلو الأخرى، ولون كل طبقة بلون مختلف، ثم حدد العمر النسبي للطبقات.

معلومة إضافية: أول من نادى بمبدأ التعاقب الطبقي هو العالم ابن سينا، ويقصد بالتعاقب الطبقي دائماً بأنها طبقات صخرية رسوبية.

إهداء للمعلم

وضع العالم جيمس هاتون مبدأ (الحاضر مفتاح الماضي) الذي يساعد على معرفة أزمان الصخور وبيئات الترسيب والحركات الأرضية التي تعرضت لها الصخور. والاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًا كان نوعها.

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى الشكل (1) الذي يمثل صخور رسوبية على شكل تعاقبات طبقية، ووضح لهم أن الطبقات الصخرية الرسوبية ترسب أساساً بصورة أفقية، أقدمها في الأسفل وأحدثها في الأعلى، بحيث تفسر الأحداث التي جرت في الماضي.

بناء المفهوم

اسأل الطلبة عما يردّ إلى أذهانهم عندما يسمعون مصطلح (التعاقب الطبقي)؛ ثم وجههم إلى صياغة تعبيرات توضح المقصود بالتعاقب الطبقي، وكتابة ما توصلوا إليه على السبورة، مثل: طبقات صخرية، صخور رسوبية، طبقات أفقية، طبقات مائلة،

مبدأ تعاقب الطبقات، مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة.

مناقشة

وَصَّحَ للطلبة أن هناك مجموعة من مبادئ التأريخ النسبي التي استخدمت في الماضي، وما زالت تستخدم في فهم العلاقات العمرية المتبادلة بين الصخور؛ نسبة إلى بعضها بعضًا، وهي: مبدأ تعاقب الطبقات، مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة. أسأل الطلبة: على ماذا يعتمد ترتيب الطبقات الصخرية؟ سيتوصل الطلبة إلى أنها تعتمد على زمن تكونها. ثم أحضر مجموعة صور لأحافير وأعرضها أمام الطلبة، مع طرح السؤال الآتي: ما أهمية الأحافير عند الحديث عن مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة؟

ستتوقع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن كل طبقة، أو مجموعة من الطبقات في الصخور الرسوبية تمثل مدة زمنية معينة، فلكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تميزه عن سواه من الأزمنة.

نشاط سريع ارسم مجموعة من الطبقات الصخرية المتعاقبة، ثم اطلب إلى الطلبة استنتاج قانون تعاقب الطبقات، ويبيّن لهم أن الطبقات الرسوبية تترسب أساسًا بصورة أفقية.

استخدام الصور والأشكال

وَجَّهَ الطلبة إلى دراسة الشكل (2) الذي يوضح مبدأ تعاقب الطبقات. ثم اطلب إليهم ملاحظة ترتيب الطبقات من أسفل إلى أعلى، فكل طبقة تكون أكثر قدمًا من الطبقة المتوضعة فوقها؛ من أجل تعزيز الفهم لمبدأ تعاقب الطبقات. كلفهم أيضًا ملاحظة الشكل (3) الذي يوضح المضاهاة الصخرية. ودراسة المقطعين الصخريين في الموقعين (1) و(2)، وأن الهدف من عملية المضاهاة الصخرية هو ملاحظة تشابه التركيب الصخري بين الصخور التي ترسبت في الوقت نفسه، حيثما كانت مواقعها في الحوض الترسيبي نفسه. ثم اطلب إليهم أن يتأملوا الشكل (4) الذي يوضح المضاهاة الأحفورية، ويبيّن لهم أن هذا النوع من المضاهاة يعتمد على توفر الأحافير المرشدة في طبقات الصخور؛ نظرًا لأنها عاشت فترة زمنية قصيرة، وانتشار جغرافي واسع، بحيث تعد ذات فائدة كبيرة في عمليات المضاهاة، كما وتستخدم عبر مسافات أطول كثيرًا من المضاهاة الصخرية.

مبدأ تعاقب الطبقات

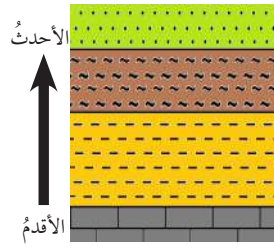
وضع هذا المبدأ العالم ستينو (Steno) ويتلخص مبدأ التعاقب الطبقي هذا في أن كل طبقة رسوبية تكون أحدث من الطبقة التي أسفلها وأقدم من الطبقة التي تعلوها. ويُعد هذا المبدأ حجر الأساس في تحديد العمر النسبي للصخور، كما هو موضح في الشكل (2).

مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة

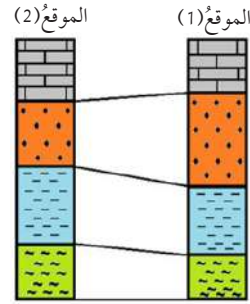
وجد العالم سميث (Smith) أن لكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تميزه عن سواه من الأزمنة، ووضع بذلك مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة؛ فأصبح من الممكن إيجاد العمر النسبي للصخور ومضاهاتها من قارة إلى أخرى، وتُعرف المضاهاة (Correlation) بأنها مطابقة الطبقات الصخرية في المناطق المختلفة من سطح الأرض، من حيث نوع صخورها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

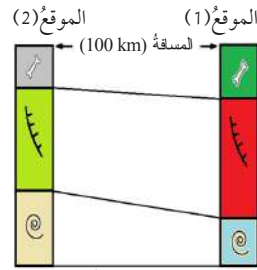
المضاهاة الأحفورية (Biocorrelation): تعتمد على التشابه بين الأحافير في الطبقات الصخرية، مثال ذلك: حين تكون الأحافير في طبقة صخرية في موقع ما مشابهة للأحافير في طبقة صخرية في موقع آخر، فإن عمر الطبقة الصخرية في الموقع الأول يساوي عمر الطبقة الصخرية في الموقع الثاني؛ أي تضاهاها، كما في الشكل (4).



الشكل (2): مبدأ تعاقب الطبقات.



الشكل (3): مضاهاة صخرية.



الشكل (4): مضاهاة أحفورية.

طبقات أحدث، طبقات أقدم، ثم ركّز على أن طبقات الصخور منتشرة حولنا في كل مكان، فهي أشبه ما تكون بصفحات كتاب.

أخطاء شائعة

يعتقد الطلبة أن الصخور جميعها تترسب على شكل طبقات؛ لذا وضح لهم بأن الصخور الرسوبية فقط هي التي تترسب على شكل طبقات، أما الصخور النارية والمتحولة فتكون كتلية، وأن الاندفاع الناري يقطع الصخور الرسوبية فقط، والحقيقة أنه يتخلل أنواع الصخور جميعها سواء أكانت رسوبية أو نارية أو متحولة.

مناقشة

وظف استخدام استراتيجية « دراسة الحالة » من خلال عرض شكل يوضح تعاقبات لصخور رسوبية يقطعها اندفاع ناري، ثم وضح للطلبة أن مبدأ القاطع والمقاطع أيضًا من مبادئ التأريخ النسبي الذي يساعد على معرفة تاريخ الأرض. وأن هناك في الطبيعة طبقات رسوبية يتخللها اندفاع ناري. اسأل الطلبة: كيف حدث ذلك؟ ستتوَّج الإجابات؛ وسيوصل الطلبة إلى أن الطبقات الرسوبية تسمى المقطوع والاندفاع الناري يسمى القاطع، وهذا ما يعرف بمبدأ القاطع والمقاطع. ثم استنتج بمعيتهم أن القاطع أحدث من المقطوع.

نشاط سريع ارسم طبقتين صخريتين متعاقبتين يتخللهما اندفاع ناري، ثم اطلب إلى الطلبة استنتاج أيهما أحدث الطبقات أم الاندفاع الناري.

معلومة إضافية: إن الاندفاع الناري خلال مروره عبر الصخور يؤثر في تركيب الصخر وبنيته الفيزيائية.

إهداء للمعلم

الاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًا كان نوعها.

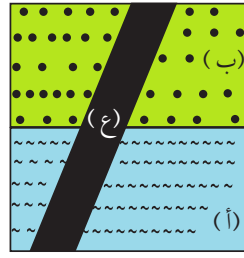
استخدام الصور والأشكال:

كلّف الطلبة دراسة الشكلين (5،6) اللذين يوضّحان مبدأ القاطع والمقاطع. ثم بيّن لهم أن الاندفاع الناري هو أحد أنواع القواطع يقطع الطبقات الصخرية، ويكون دائمًا أحدث منها.

✓ **تحقّق:** ينصّ هذا المبدأ أن القاطع أحدث من المقطوع.

مبدأ القاطع والمقاطع

يبين الشكل (5) تعاقبات لصخور رسوبية (أ، ب) يقطعها اندفاع ناري (ع)، فكيف ترتّب العلاقات بين هذه الأحداث الجيولوجية؟ نلاحظ أن القاطع (ع) يقطع طبقتي الصخور الرسوبية (أ، ب) ومن هنا، فإنه يكون أحدث عمرًا منهما. وهذا يُعرّف بمبدأ القاطع والمقاطع. ألاحظ الشكل (6) الذي يمثل اندفاعًا ناريًا يقطع صخورًا أخرى.



الشكل (5): مبدأ القاطع والمقاطع

✓ **تحقّق:** ما المقصود بمبدأ القاطع والمقاطع؟

الشكل (6): اندفاع ناري يقطع صخورًا أخرى.



القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **التفكير (الأدلة والبراهين):** أخبر الطلبة أن التفكير من المهارات الحياتية اليومية الذي يساعد الإنسان على تقديم الأدلة والبراهين من خلال اثبات أو رفض ظاهرة ما؛ بحيث يكون رأيه مبنياً على أدلة وبراهين علمية، يمكن التحقق منها وإثباتها، مثال ذلك الظواهر والمظاهر الجيولوجية.

العمر المطلق

وزّع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم كلّف كل طالب كتابة عمره الحقيقي بالسنوات. وضح لهم إلى أن الرقم المحدد للعمر هو ما يعرف بالعمر المطلق. اطلب إلى كل طالب معرفة عمره النسبي بالنسبة لأفراد مجموعته (أكبر، أصغر). واستنتج معهم أن هذا هو ما يعرف بالعمر النسبي.

نشاط سريري وزّع على الطلبة معجون أطفال بألوان متنوعة، ثم اطلب إليهم نمذجة تتابعات لطبقات رسوبية يقطعها اندفاع ناري ذو عمر مطلق محدد (150 مليون سنة)، ثم تحديد عمر هذه الطبقات.

الربط بالكيمياء وجه الطلبة إلى قراءة صندوق الربط مع الكيمياء ووضح لهم أن العمر المطلق يحدد للاندفاع الناري، وذلك عن طريق تحلل ذرات عناصر المعادن التي يتكوّن منها على مر الزمن.

استخدام الصور والأشكال:

وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (7) الذي يوضح تعاقبات لصخور رسوبية (أ، ب، ج) يقطعها صخر ناري (د). ثم اشرح لهم أنه يمكن تحديد العمر المطلق للطبقات الرسوبية، وذلك بمعرفة العمر المطلق للصخر الناري (الاندفاع).

تحقق: تحديد عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين رقمًا.

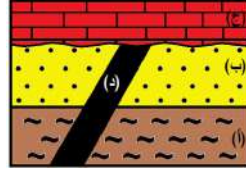
العمر المطلق Absolute Age

تعرفت أن تحديد العمر النسبي للصخور يعتمد على موقع تكوّن الصخور، فهو في الأسفل (الأقدم) أم في الأعلى (الأحدث)، أما العمر المطلق (Absolute Age) فهو تحديد عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين برقم محدد. ويوضح الشكل (7) تعاقبات لطبقات الصخور الرسوبية (أ، ب، ج) فإذا علمت أن عمر اندفاع الصخر الناري (د) يساوي (50 مليون سنة) فإن عمر الطبقات (أ، ب) أكبر من (50 مليون سنة)؛ لأنه قد حدث لهما ترسيب قبل اندفاع الصخر الناري (د)؛ في حين أن عمر الطبقة (ج) أصغر من (50 مليون سنة)؛ لأنها ترسبت بعد اندفاع الصخر الناري (د).

تحقق: أوضح المقصود بالعمر المطلق.

الربط بالكيمياء

يمكن الاستعانة بعدة عناصر كيميائية من أجل تحديد العمر المطلق للصخور، مثل: اليوتاسيوم، والأرغون واليورانيوم والرصاص والروبيديوم.



الشكل (7): تعاقبات لصخور رسوبية (أ، ب، ج) يقطعها صخر ناري (د).

تجربة

تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة

المواد والأدوات: لوح بولسترين، ومقص، وصمغ أو غراء، وأقلام ملونة. إرشادات السلامة: احذر عند التعامل مع المقص والغراء. خطوات العمل:

1. **أعمل نموذجًا:** أحضر لوحين بولسترين (60cm × 30cm) بسماكة (5cm) أمثل بهما طبقات من الصخور الرسوبية، فيمثل أحدهما الطبقة (أ) والآخر يمثل الطبقة (ب). 2. أثبت الطبقتين فوق بعضهما باستعمال الصمغ أو الغراء.

3. أرسم خطًا عريضًا على أحد جوانب الطبقة الأولى (أ) بحيث ينتهي الخط عند نهايتها، فمترصًا أن هذا الخط يمثل قاطعًا لأحد الصخور النارية وعمره يساوي (150 مليون سنة).
4. **أنوِّع:** مُستعينًا بالعمر المطلق للقاطع أعمار طبقتي الصخور الرسوبية (أ) و(ب).

التحليل:

1. **استنتج:** كيف يمكن الاستعانة بالأعمار المطلقة للصخور النارية في تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة.
2. **أفسّر:** أهمية الأعمار المطلقة للصخور النارية.

تجربة

استراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يوضح المقصود بالعمر المطلق.		
2	يحول الأعمار النسبية للصخور لأعمار مطلقة.		
3	يحدد كيف يمكن أن يساعدنا العمر المطلق للصخور النارية في تحديد العمر المطلق للطبقات الرسوبية.		

- التحليل**
1. بما أن عمر الصخر الناري (القاطع) يساوي (150 مليون سنة)، من هنا يمكننا أن نعرف أن عمر الصخر الرسوبي (أ) أكبر من (150 مليون سنة)، أما عمر الصخر الرسوبي (ب) فأصغر من (150 مليون سنة)، إذا عدّنا أن الطبقة (ب) ترسبت بعد القاطع الناري. أما إذا ترسبت الطبقة (ب) قبل القاطع الناري فيكون عمرها أكبر من (150 مليون سنة).
 2. تساعدنا الأعمار المطلقة للصخور النارية على تحديد العمر المطلق للطبقات الصخرية الرسوبية، ويمكن تحديد العمر المطلق لأغلب الصخور النارية والمتحوّلة عن طريق تحلل ذرات عناصر المعادن التي تتكوّن منها على مر الزمن.

الهدف: تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة. **إرشادات السلامة:** تهئية مكان مناسب لتنفيذ التجربة. إجراءات تنفيذ التجربة: وجّه الطلبة بالرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتهارين. ثم وضح لهم أهمية توثي الحيلة والحذر عند التعامل مع ألواح البولسترين. كلّف الطلبة تثبيت ألواح البولسترين فوق بعضها والتي تمثل طبقات من الصخور الرسوبية (أ، ب)، بحيث تكون الطبقة (أ) في الأسفل والطبقة (ب) في الأعلى. دعهم يرسموا خطًا عريضًا على أحد جوانب الطبقة (أ) بحيث يمثل هذا الخط قاطعًا لأحد الصخور النارية، والإشارة إلى عمره الذي يساوي (150 مليون سنة). اسأل الطلبة: ما أعمار طبقات الصخور الرسوبية (أ، ب)، من خلال الاستعانة بعمر القاطع الناري.

1

- العمر النسبي: ترتيب الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالنسبة لبعضها بعضًا بحسب زمن حدوثها من الأقدم إلى الأحدث.
- العمر المطلق: تحديد عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين رقمًا محددًا.

2 قد تشمل الإجابات:

- يمكن أن أعر في الطبيعة على اندفاع ناري يقطع مجموعة من طبقات الصخور الرسوبية، إذا كنت أسكن في منطقة تحوي صخورًا رسوبية وأخرى نارية متداخلة مع بعضها بعض.
- ربما لا يمكن العثور على اندفاع ناري يقطع صخورًا رسوبية؛ وذلك بحسب تكشف الصخور المتوافرة في منطقة سكني.

3 عمل نموذج لمبدأ القاطع والمقطع من معجون الأطفال؛ يوضح اندفاعًا ناريًا يقطع عدة طبقات، مع ترقيم الطبقات من الأقدم للأحدث وعرضها في المختبر.

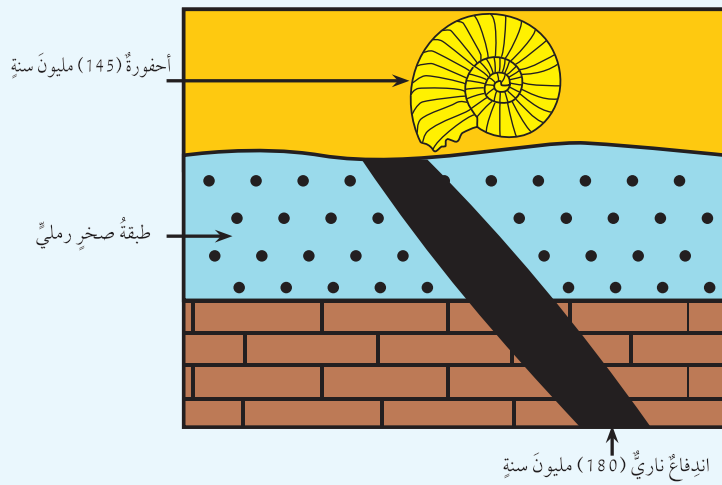
4 يُعدّ التأريخ المطلق أكثر دقة من التأريخ النسبي؛ لأنه طريقة مطلقة للقياس التي يمكن تعريفها على أنها: أي فترة زمنية تُقاس بنسبتها للوقت الحاضر.

مراجعة الدرس

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

تطبيق الرياضيات

أحسب العمر المطلق لطبقة الصخر الرملي في هذا التعاقب الطبقي.



14



تطبيق الرياضيات

يكون عمر طبقة الصخر الرملي أكبر من (180 مليون سنة).

الدرس 2

سلم الزمن الجيولوجي Geological Time Scale

تقديم الدرس

1

أسس تقسيم سلم الزمن الجيولوجي

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

يُن للطلبة بأنه معرفة تسلسل الأحداث التاريخية منذ زمن ما قبل الكامبري يتطلب ربط الجغرافيا القديمة ببعضها بعضاً؛ من أجل فهم التغيرات التي طرأت منذ نشأة الأرض. ثم وجه إليهم السؤال الآتي: كيف تتبّع العلماء تاريخ الأرض؟ **ستختلف الإجابات؛ وسيواصل الطلبة إلى أن سجل الأرض التاريخي وُضع اعتماداً على طبقات الصخور الرسوبية التي تعدّ المادة الأساسية لتاريخ الأرض، وتحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، وترتيبها بحسب التسلسل الذي حدث فيه.**

الربط بالمعرفة السابقة

استرجع خبرات الطلبة السابقة عن أهمية الطبقات الصخرية المتكشفة في الطبيعة، ووجه إليهم السؤال الآتي: ما الهدف من إيجاد سلم زمني جيولوجي؟ **ستختلف الإجابات؛ وسيواصل الطلبة إلى أن الهدف من ذلك بناء تاريخ للأرض يبيّن طبيعة الأحداث والحياة التي نشأت عليها.**

التدريس

2

مهّد للدرس وذلك بإثارة نقاش حول سلم الزمن الجيولوجي. اسأل الطلبة: كيف يمكن التعرف إلى الأحداث الجيولوجية في الماضي؟ **ستختلف الإجابات، وسيواصل الطلبة إلى مفهوم سلم الزمن الجيولوجي الذي كان يعده علماء الجيولوجيا لمعرفة أحداث الماضي بحسب التعاقب الذي حصلت به. ثم وضح لهم أن تاريخ الأرض عبارة عن صفحات كتاب تطوي بداخلها ما مرّ عليها من أحداث.**

نشاط سرّي وزّع على الطلبة نسخاً من سلم الزمن الجيولوجي، ثم اطلب إليهم تحديد طول الفترة الزمنية لحقب الحياة القديمة.

مثال إضافي اعرض لوحة توضح سلم الزمن الجيولوجي متضمنة تطور الحياة على سطح الأرض، وبناء عليه أيضاً اعرض سجلّك التاريخي منذ الولادة والمراحل الدراسية التي مررت بها.

سلم الزمن الجيولوجي Geological Time Scale

الدرس 2

الفكرة الرئيسية:

معرفة تاريخ الأرض من خلال سلم الزمن الجيولوجي.

نتائج التعلم:

- أوضح تطوّل أعمار الصخور في الزمن.
- أبنى بالرسم سلم الزمن الجيولوجي لمنطقة ما بدراسة العلاقات النسبية لصخورها.
- أدرس سلمًا جيولوجيًا لمنطقة من دراسة العلاقات النسبية لصخورها.

المفاهيم والمصطلحات:

سلم الزمن الجيولوجي
Geological Time Scale

✓ **أنحقّق:** أوضح المقصود بسلم الزمن الجيولوجي؟

الجدول (1): سلم الزمن الجيولوجي
(حيث يمثّل الاختصار (m.y): مليون سنة)

Eon (عصر)	Era (عصر)	Period (عصر)	Epoch (عصر)	Age (عمر)
Phanerozoic (الحياة الظاهرة)	Cenozoic (الحياة الحديثة)	Quaternary (الرباعي)	Holocene (الهولوسين)	1.5 m.y
			Pleistocene (البليستوسين)	
		Neogene (النيوجين)	Pliocene (البليوسين)	23 m.y
			Miocene (الميوسين)	
		Paleogene (الباليوجين)	Oligocene (الأوليغوسين)	65 m.y
			Eocene (الإيوسين)	
	Mesozoic (الحياة المتوسطة)	Cretaceous (الكريتاسي)		250 m.y
		Jurassic (الجوراسي)		
		Triassic (الترياسي)		
Paleozoic (الحياة القديمة)	Carboniferous (الكربوني)	Permian (البرمي)		540 m.y
		Pennsylvanian (البنسلفاني)		
		Mississippian (الميزيسيبي)		
		Devonian (الديفوني)		
		Silurian (السلوري)		
		Ordovician (الأوردوفيشي)		
Precambrian (ما قبل الكامبري)	Proterozoic (البروتروزوي)	Cambrian (الكامبري)		2500 m.y
	Archean (الأركي)			3800 m.y
	Hadean (الهادي)			4600 m.y

15

إدانة للمعلم

يتطلب تسلسل الأحداث التاريخية منذ زمن ما قبل الكامبري ربط الجغرافيا القديمة والعمليات البانية للجبال ببعضها من أجل فهم التغيرات التي طرأت منذ نشأة الأرض.

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى ملاحظة الجدول (1) الذي يوضح سلم الزمن الجيولوجي.

بناء المفهوم

اطلب إلى كل طالب أن يعد سجلاً تاريخياً له منذ الولادة وحتى الآن، مثل: المراحل الدراسية التي مر بها ما قبل المدرسة (حضانة، تمهيدي)، ومرحلة الدراسة في المدرسة وتقسيم تلك المراحل إلى مدى زمني بالسنوات، ثم وضح لهم بأن هذا السجل التاريخي الذي أعده بمثابة سلم تم صعود درجاته وفق ترتيب زمني للأحداث من الأقدم إلى الأحدث. مبيّنًا لهم أن سلم الزمن الجيولوجي هو أيضاً سجلاً تاريخياً يبين تسلسل الأحداث وتطورها لكل فترة زمنية على سطح الأرض.

✓ **أنحقّق:** سجلاً صخرياً للأرض يظهر تاريخها الطويل ويوضحه.

استخدم استراتيجية «فكر، انتق زميلاً، شارك» لعرض أفكار الطلبة حول بناء سلم الزمن الجيولوجي، ثم أسأل الطلبة: ما الهدف من بناء سلم الزمن الجيولوجي؟ ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الهدف من ذلك الحصول على سجل صخري للأرض. اسأل الطلبة: ما الأساس الذي بُني عليه سلم الزمن الجيولوجي. سيتوصل الطلبة إلى أنه قد بني أساساً باستخدام العمر النسبي، لكنه في ما بعد تطور باكتشاف الأعمار المطلقة للصخور عن طريق النظائر المشعة.

معلومة إضافية: يُعتقد أن أقسام سلم الزمن الجيولوجي سُميت بأسماء الأمكنة التي اكتشفت فيها طبقات صخرية معينة لأول مرة، أو أنها أُقيست من أنواع الصخور.

إملاء للمعلم

بُني سلم الزمن الجيولوجي أساساً باستخدام العمر النسبي، لكنه في ما بعد تطور باكتشاف الأعمار المطلقة للصخور عن طريق النظائر المشعة، فأصبحت تعرف الوحدات الزمنية الجيولوجية بملايين السنين.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* التفكير (التأمل والتساؤل): أخبر الطلبة أن التأمل والتساؤل هي مهارات ذهنية نارسها يومياً بانتظام، بحيث تساعد على ترتيب الأفكار وتوازنها في مجالات عدة؛ كالتأمل في نشأة الحياة على الأرض.

بناء سلم الزمن الجيولوجي

يُعدّ سلم الزمن الجيولوجي (Geological Time Scale) سجلاً صخرياً للأرض يُظهر تاريخها الطويل ويوضحه. وبسبب تعاقب كثير من الأحداث الجيولوجية على سطح الأرض؛ فإنه لا توجد منطقة من سطح الأرض يكتمل فيها التتابع الصخري الرسوبي ويضم 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؛ ثم عملوا مضاهاةً بينها وتجميع الأعمدة الجيولوجية وتركيبها واستكمال بعضها بعضاً لسد الثغرات في المناطق المختلفة؛ مما أدى إلى وضع عمود طبقي افتراضي طويل يضم أقدم الصخور في أسفلها وأحدثها في الأعلى.

تجربة

أحداث في تاريخ الأرض

عن أهم الأحداث المميزة لكل حقبة في الأردن.
3. أُسجل بياناتي: أكتب أهم الأحداث التي حدثت في تاريخ الأرض لكل حقبة جيولوجية.
4. أصنّف لوحةً جداريةً أُبين من خلالها سلم الزمن الجيولوجي الذي توصلت إليه.

التحليل:

1. أُنْتَبِغ: أكتب على الورق المقوى الحقب الجيولوجية بحسب سلم الزمن الجيولوجي.
2. أبحث في الكتب العلمية أو المصادر الإلكترونية.
1. أوضّح السبب والنتيجة لانقراض بعض الكائنات الحية، وظهر كائنات أخرى في تاريخ الأرض.
2. أستنتج أهمية الأحداث لكل عصر.

تجربة

التحليل

الهدف: يتعرف الطلبة إلى أحداث في تاريخ الأرض.
إرشادات السلامة: حضّر الأدوات المطلوبة وهيئ مكاناً مناسباً لتنفيذ التجربة.

إجراءات تنفيذ التجربة:

كلّف الطلبة الرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم وضّح لهم أهمية تنفيذ التجربة في مكان آمن. ووجّه الطلبة إلى البحث في الكتب العلمية أو المصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل حقبة جيولوجية في الأردن. ثم دعهم يسجلوا البيانات التي يحصلون عليها على لوحة جدارية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يوضّح المقصود بسلم الزمن الجيولوجي.		
2	يتعرف طريقة عمل سلم الزمن الجيولوجي.		
3	يحدد الفترات الزمنية لكل من الحقب.		

1. بسبب النشاط الحيوي للكائنات الحية وبيئتها والمناخ الذي عاشت فيه خلال الحقب الجيولوجية المتعاقبة، وتطور أشكالها من كائنات حية بسيطة التركيب، وقليلة التنوع، وذاتية التغذية، إلى كائنات حية أكثر تعقيداً بتركيب أجسامها. وقد حدث هذا التطور بصورة تدريجية نتيجة لعوامل مثل: الوراثة، تغير المناخ، الصراع من أجل البقاء وتأقلم بعض أنواع الكائنات الحية.
2. معرفة التطورات والأحداث والتغيرات التي مرّت بها الأرض، والكائنات الحية التي ظهرت فوق سطحها من الأقدم إلى الأحدث.

1

• دراسة الصخور والأحداث الجيولوجية من خلال التتابعات الصخرية في مناطق متعددة من سطح الأرض.

• بناء عمود جيولوجي لكل منطقة درست.

• تجميع الأعمدة الجيولوجية وتركيبها واستكمال بعضها بعضاً لسد الثغرات في المناطق المختلفة.

• بناء عمود طبقي افتراضي طويل يضم أسفله أقدم الصخور في حين يضم أعلاه أحدثها.

2 **أصوغ فرضيتي:** «توجد علاقة قوية بين ما يقوم به الباحثون من استكشاف ما حدث للأرض في ما مضى، وعثورهم على أحداث جيولوجية أخرى في تاريخ الأرض».

3 **أقارن: العصر:** مدّة زمنية أقل من الحقب، ومقسّم إلى مجموعة عهود.

العهد: مدّة زمنية أصغر من العصر.

العمر: مدّة زمنية محددة، يقاس بملايين السنين.

4 **التفكير الناقد:** لأنه يدل على تدرج ظهور الكائنات الحية من الكائنات الحية بسيطة التركيب إلى الكائنات الحية الأكثر تعقيداً بتركيب أجسامها.

مراجعة الدرس

1. أصف الطريقة التي بُني بها سلّم الزمن الجيولوجي؟
2. **أصوغ فرضيتي:** مازال التعديل جارياً على سلّم الزمن الجيولوجي حتى وقتنا الحاضر. أصوغ فرضية حول ما أتوقع أن يكتشفه الباحثون من أحداث أخرى في تاريخ الأرض.
3. **أقارن** بين كلّ من وحدات العهد، والعصر، والعمر، في سلّم الزمن الجيولوجي.
4. التفكير الناقد: ما أهمية ترتيب الأحداث الجيولوجية على شكل سلّم 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) سلّم الزمن الجيولوجي؛ ثمَّ أحدّد أكبر الحقب عمراً في سلّم الزمن الجيولوجي، مُبيّناً نسبتها في تاريخ الأرض؟

تطبيق الرياضيات

- 4600 مليون سنة - 540 مليون سنة = 4,060 مليون سنة

$4,060 \text{ مليون سنة} / 4600 \text{ مليون سنة} \times 100\% = 88,3\%$

- أكبر الحقب: الحياة القديمة

- نسبتها: 540 مليون سنة - 250 مليون سنة = 290 مليون سنة

$290 \text{ مليون سنة} / 4600 \text{ مليون سنة} \times 100\% = 6,3\%$

الموارد المعدنية Mineral Resources

تُعرف الموارد المعدنية بأنها موارد ثمينة تكونت على الأرض أو داخلها، ويمكن 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 استخرج 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 (1) الذي يبين معدن الهيماتيت.

الشكل (1): معدن الهيماتيت



الفكرة الرئيسية:

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 لتداعك الاستنزاف.
- تعرّف إلى الغلاف المائي.
- تعرّف 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

التبخّر Evaporation

التكاثف Condensation

موارد الأرض

Earth Resources

1 تقديم الدرس

الموارد المعدنية

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

وضّح للطلبة أن الموارد المعدنية تدخل في معظم الصناعات، ولا يمكن تقدّم حياة الإنسان على الأرض من دونها؛ لذا تزداد استعمالات هذه الموارد تدريجياً، مما يضاعف من حاجة الإنسان إليها، وقد تكون هذه الموارد متجددة أو غير متجددة. ثم أعط أمثلة من الواقع حول بعض الموارد المعدنية وتوزيعها في الأردن، من خلال عرض خريطة جيولوجية.

الربط بالمعرفة السابقة

اربط خبرات الطلبة السابقة عن مفهوم موارد الأرض، ثم بيّن لهم أن الإنسان قديماً كان يحتاج إلى كمية قليلة من موارد الأرض، ثم ازدادت الحاجة إلى هذه الموارد فأدخلها في صناعاته جميعها. اسأل الطلبة: ما هي معالم الموارد المعدنية؟ ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة بأنها توجد في القشرة الأرضية وهي غير متجددة وقابلة للاستنزاف، وكميتها في الطبيعة محدودة.

2 التدريس

مناقشة

اسأل الطلبة: ما موارد الأرض؟ وما مصادرها؟ ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن موارد الأرض هي التي يستخدمها الإنسان في الحفاظ على حياته وبقائه، وهذه الموارد نوعان: الأول يمثل مصادر غير متجددة، والثاني يمثل مصادر متجددة. اسأل الطلبة: ما موارد الأرض المعدنية؟ وهل يمكن تدويرها؟ سيتوصل الطلبة إلى أنها موارد تكونت على الأرض أو داخلها، ويمكن تدويرها من خلال صهرها وتشكيلها مرة أخرى للاستفادة منها في أغراض متعددة.

مثال إضافي

اطلب إلى الطلبة تصميم جدول يبيّن بعض الموارد المعدنية ومناطق تواجدها في الأردن، وأهم الصناعات التعدينية الناتجة عنها.

معلومة إضافية: ينتج عن أعمال التعدين آثار ضارة بالبيئة تتمثل في نفث كميات من الأتربة والغبار إلى الغلاف الجوي، وتغيير معالم الأرض وتشويهها.

إضاءة للمعلم

يمكن الاستعانة بخارطة جيولوجية للأردن لتحديد أماكن تواجد معادن الهيماتيت، والملاكييت والذهب، والفلسبار والمنغنيت.

استخدام الصور والأشكال:

وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1) الذي يوضح معدن الهيماتيت وإن أمكن اعرض أمام الطلبة معدن الهيماتيت ووضح لهم أن الحديد يُستخلص منه. اسأل الطلبة: ما أهم الصناعات التي يدخل فيها معدن الهيماتيت الذي يستخلص منه الحديد، ويُعدّ من أهم ركائز الصناعة في البلاد الصناعية؟

معادن الملايكة، معدن الذهب

مناقشة

اسأل الطلبة: ما أهم الموارد المعدنية في الأردن؟
ستختلف الإجابات؛ وسيوصل الطلبة إلى بعض
الأمثلة من الموارد المعدنية المتوفرة في الأردن، مثل:
معادن الملايكة، والذهب. ثم زود الطلبة بعينات أو
صور من معادن الملايكة، والذهب، ثم وجه إليهم
الأسئلة الآتية: أين يمكن أن نجد هذه الموارد المعدنية
في الأردن؟ ما أهم استخداماتها؟ من خلال المناقشة
وطرح الأسئلة، استمع إلى إجاباتهم.

نشاط سريع اطلب إلى الطلبة رسم خارطة الأردن
وتحديد مواقع الموارد المعدنية عليها مثل: الملايكة،
والذهب.

معلومة إضافية: تُعدُّ أملاح البحر الميت موارد معدنية
هامة، مثل: ملح الطعام، أملاح البوتاس، وأملاح
اليود والبروم.

استخدام الصور والأشكال:

كلّف الطلبة دراسة الأشكال (2، 3) التي توضّح
معدي الملايكة، والذهب. اسأل الطلبة:
ما أهم الصناعات التي تستخدم فيها هذه الموارد
المعدنية؟

الشكل (2): معدن الملايكة الذي
يُستخدم في الصناعات الكهربائية،
وخاصة صناعة الأسلاك الكهربائية.



معدن الملايكة الذي يُستخلص منه النحاس، ويوجد
في الأردن في وادي ضانا، ووادي (أبو خشية)، وخربة
النحاس. ويتوافر النحاس بشكلٍ نقيٍّ في الطبيعة.

وله استخدامات كثيرة وخاصة في الصناعات الكهربائية
والسبائك المختلفة. ومن أكبر البلدان المنتجة للنحاس: الولايات
المتحدة الأمريكية وكندا. ألاحظ الشكل (2) الذي يبيّن معدن
الملايكة، واستخدام النحاس في صناعة أسلاك التوصيل
الكهربائي.

معدن الذهب الذي يدخل في صناعة المجوهرات
والحلي، ويوجد في الأردن في منطقة وادي (أبو خشية) على
بُعد (95km) شمال خليج العقبة على شكل معدن حرّ، أو
على شكل حبيبيّ أو صفائحيّ. وتُعدُّ جنوب أفريقيا أكبر مُنتج
للذهب. ألاحظ الشكل (3) الذي يبيّن معدن الذهب وسبائكه.

الشكل (3): لمعدن الذهب
أهمية اقتصادية كبيرة في حياتنا.



19

بناء المفهوم

اسأل الطلبة عما يتبادر إلى أذهانهم حينَ يسمعون مصطلح (الموارد المعدنية)، ودوّن
تعبيراتهم على السبورة، ثم وضّح لهم أن هذه الموارد هي مصادر طبيعية قيمة، وأن كلمة
معدنية تعني هنا فقط أنها تكونت على الأرض أو داخلها بطرق جيولوجية، ويمكن
استخلاصها من قبل الإنسان وهي موارد غير متجددة مثل معدن الملايكة، الهيماتيت،
وغيرها من المعادن.

أخطاء شائعة

عدم التمييز بين مفهومَي المعدن والخام، إذ إنّ المعدن هو جسم صلب غير عضويّ،
يتكون طبيعياً، وله تركيب بلوريّ محدد؛ في حين أنّ الخام هو تجمع لمعدن أو مجموعة من
المعادن يمكن استغلالها، لتحقيق منفعة اقتصادية.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع
فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن
موضوع تدوير الحديد، علماً بأنه يُمكنك إعداد
عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق
الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل
الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على
تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أيّ وسيلة
تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

مناقشة

وزّع الطلبة إلى مجموعات متجانسة، ثم زوّدهم بعينات من معادن الملاكيت، والهيماتيت، والفلسبار، والمنغنيت، أسأل الطلبة: أين يمكن أن نجد هذه الموارد المعدنية في الأردن؟ ما أهم استخداماتها؟ من خلال المناقشة وطرح الأسئلة، استمع إلى إجاباتهم.

نشاط سرّي اطلب إلى الطلبة استكمال مواقع الموارد المعدنية وتحديدّها على خارطة الأردن التي أُعدّت سابقاً مثل: الفلسبار، المنغنيت.

معلومة إضافية: يتكوّن معدن الفلسبار من سيلكات الألمنيوم البوتاسية والصودية والكلسية مكوّن أساسي لصخور الغرانيت.

استخدام الصور والأشكال:

وجّه الطلبة إلى دراسة الأشكال (4،5) التي توضّح معدني الفلسبار، والمنغنيت. أسأل الطلبة: ما أهم الصناعات التي يُستخدم فيها معدن الفلسبار، والمنغنيت. من خلال المناقشة وطرح الأسئلة، استمع إلى إجاباتهم.



الشكل (4): معدن الفلسبار

معدن الفلسبار الذي يدخل في صناعة الزجاج والخزف، كما يُستخدم مع موادّ أخرى في صناعة الصابون والأسنان الصناعية. ويوجد جنوب الأردن في منطقة العقبة. ألاحظ الشكل (4) الذي يبيّن معدن الفلسبار.

معدن المنغنيت الذي يُستخلص منه المنغنيّز. 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 (5) الذي يبيّن معدن المنغنيت.

✓ **أنحقّق:** أوضّح المقصود بالموارد المعدنية.



الشكل (5): معدن المنغنيت

20

✓ **أنحقّق:** موادّ ثمينة تكونت على الأرض أو داخلها، ويمكن استخلاصها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية.

استدامة الموارد المعدنية

استرجع خبرات الطلبة السابقة عن أهمية استدامة الموارد المعدنية. ثم اسألهم: ما طرائق المحافظة على الموارد المعدنية؟ من خلال المناقشة وطرح الأسئلة، استمع إلى إجاباتهم. وضح لهم أن ثمة كثيرًا من الموارد يمكن الحصول عليها من جديد من خلال عمليات التدوير وإيجاد المصادر البديلة. اسأل الطلبة: ما معنى استدامة الموارد المعدنية؟ **ستختلف الإجابات؛ وسيوصل الطلبة إلى أن استدامة الموارد المعدنية تعني تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية الحالية والمستقبلية، وأنه لا بد من تدوير هذه الموارد، ويُعد هذا معلمًا من معالم الاستدامة التي تؤدي إلى تقليل الآثار الضارة بالبيئة.**

نشاط سرية وزّع على الطلبة مجموعة من النفايات الصلبة المتوافرة في البيئة المحيطة، ثم اطلب اليهم أن يبيّنوا كيف يمكن فرزها وتدويرها؛ للاستفادة منها.

مثال إضافي اعرض أمام الطلبة منتجات من البيئة المحلية تم إعادة تدويرها.

إضاءة للمعلم

يوجد طرائق عدة يمكن من خلالها استدامة الموارد المعدنية، مثل: الاستعاضة عن النحاس والحديد في صناعة الأنابيب، واستخدام البلاستيك بدلًا منها.

استخدام الصور والأشكال:

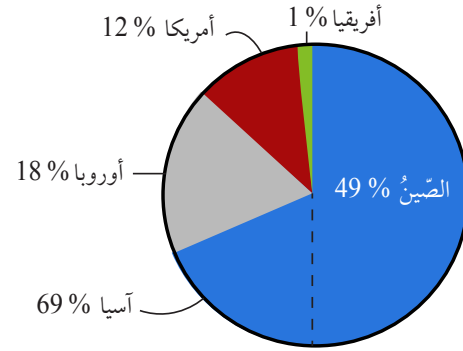
كلّف الطلبة دراسة الشكل (6) الذي يوضح توزيع استهلاك النحاس المدور في أنحاء العالم جميعها. ثم اطلب إليهم مقارنة نسب توزيع استهلاك النحاس بين دول العالم في الشكل.

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 طرائق لاستدامة 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 عوضًا عن الحديد والنحاس. ويوضح الشكل (6) توزيع استهلاك النحاس المدور في أنحاء العالم جميعه.

✓ **أنحقّق:** أوضح المقصود بالتنمية المُستدامة؟



الشكل (6): توزيع استهلاك النحاس المدور في أنحاء العالم جميعه.

✓ **أنحقّق:** إشباع حاجات الناس الأساسية وتلبية طموحاتهم من أجل حياة أفضل، من دون إلحاق الضرر أو المساس بقدرات الأجيال القادمة على تلبية متطلبات معيشتهم.

مناقشة

وظف استراتيجية «فكر، انتق زميلاً، شارك»، وذلك من خلال عرض أفكار الطلبة عن أهمية دورة الماء في الطبيعة، ثم ذكّر الطلبة بأن للمحيطات دوراً هاماً في تكون الغيوم؛ إذ إنها تشكل أكبر مساحة تبخر منها المياه. ثم وضح لهم أن للماء الذي نشربه قصة، تبدأ حين يتبخر الماء من المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار، إلى جانب ما تطلقه الكائنات الحية من بخار الماء إلى الجو، مما يؤدي إلى حدوث التكاثف ومن ثم الهطل.

اسأل الطلبة: لدورة الماء في الطبيعة تأثيرات بالغة الأهمية، اذكرها. **ستختلف الإجابات؛ وستوصل الطلبة إلى أن معظم النباتات خصوصاً في المناطق الصحراوية تعتمد في نموها على مياه الأمطار، مما يؤدي إلى اعتماد الحيوانات في تغذيتها على النباتات، كما أن لها دوراً هاماً في تطيف درجة حرارة الجو.**

نشاط سرية كلف الطلبة رسم مخطط يوضح دورة الماء في الطبيعة.

مثال إضافي صمم مجسم لدورة الماء في الطبيعة باستخدام مواد ومخلفات من البيئة.

معلومة إضافية: تمثل دورة الماء في الطبيعة حركة دائمة للماء من المحيطات إلى الغلاف الجوي، ومن ثم إلى اليابسة، إذ تعزى إلى هذه الحركة عمليات تشكل سطح الأرض.

إهداء للمعلم

تشكل أنظمة الغلاف المائي والغلاف الجوي والجزء الأعلى من الغلاف الصخري ثلاثة أوساط يمكن للمياه على الأرض الدوران خلالها.

الربط بالثنية الإسلامية: شجع الطلبة على قراءة الآية الكريمة، ثم ناقشهم بأهمية المحافظة على الماء وعدم الإسراف في استعماله، ثم كلف الطلبة البحث عن الحديث النبوي الشريف الذي يحث على ترشيد استهلاك الماء، تقبل الإجابات الصحيحة.

استخدام الصور والأشكال:

كلف الطلبة دراسة الشكل (7) الذي يوضح دورة الماء في الطبيعة. ثم وضح لهم أن الماء تتغير حالته الفيزيائية (صلبة، سائلة، غازية) بفعل ما يكسبه أو ما يفقده من حرارة، وتعدّ الطاقة الشمسية العامل الرئيس في تبخر الماء من المسطحات المائية.

الماء Water

تُسمى الأرض الكوكب المائي، إذ يُغطّي ما نسبته 71% من مساحة سطحها ضمن ما يُعرف بالغلاف المائي.

ويوجد الماء في الحالات الفيزيائية الثلاث: السائلة على شكل تجمعات مائية كالمحيطات والبحار والأنهار والبحيرات، وفي الحالة الصلبة على شكل ثلج أو جليد، وفي الحالة الغازية على شكل بخار ماء. وتتغير حالة الماء الموجود على الأرض وفق دورة مستمرة تسمى **دورة الماء في الطبيعة** (Water Cycle in Nature)؛ لأنّ الماء يتحرك باستمرار بين المسطحات المائية واليابسة والغلاف الجوي من خلال عمليات التبخر والتكاثف والهطل، ألاحظ الشكل (7).

الربط بالثنية الإسلامية:

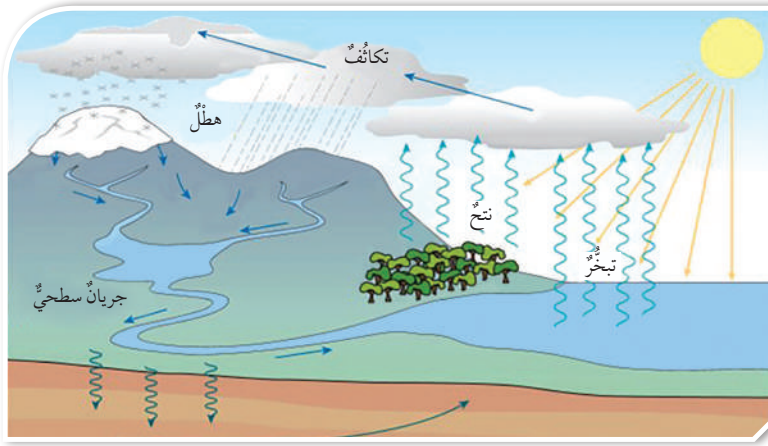
ثمة آيات قرآنية كريمة تدلّ على أهمية الماء، منها قوله تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾

(سورة الأنبياء، الآية ٣٠)، وأحاديث نبوية شريفة تحث على عدم الإسراف في استخدام الماء. أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن حديث نبوي شريف يحث على ترشيد استخدام الماء.

اقرأ الصورة

ما مصدر الطاقة الذي يجعل الماء يتبخر أسرع؟



الشكل (7): دورة الماء في الطبيعة.

اقرأ الصورة

مصدر الطاقة الذي يجعل الماء يتبخر أسرع هو الشمس.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع دورة الماء في الطبيعة، علماً بأنه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.



التبخر والتكاثف

مناقشة

وزع على الطلبة ورقة العمل (1) لتذكيرهم بما تعلموه عن دور عمليتي التبخر والتكاثف في دورة الماء. ثم اربط خبراتهم السابقة عن أهمية الطاقة الشمسية ودورها في عملية تبخر الماء من المسطحات المائية. اسأل الطلبة: ماذا يمكن أن يحدث لدورة الماء إذا توقفت إحدى العمليات؟ ستختلف الإجابات؛ وسيواصل الطلبة إلى توقف دورة الماء؛ لأنها دورة متواصلة وتكرر فيها العمليات نفسها مرة بعد أخرى.

وضّح للطلبة أهمية عملية التبخّر التي تحدث في النباتات. وجّه إليهم السؤال الآتي: أين يذهب بخار الماء الناتج من عملية التبخّر؟ ستختلف الإجابات؛ وسيواصل الطلبة إلى أن معظم بخار الماء يصل إلى الغلاف الجوي.

نشاط سرّي ضع كأساً بها ماء دافئ في مجمّد (فريزر) الثلاجة، وملاحظة بخار الماء يتكاثف ويشكّل سحابة.

مثال إضافي مشاهدة تكاثف بخار الماء في الهواء في أثناء عملية الزفير في فصل الشتاء.

معلومة إضافية: يحدث التبخر من سطوح الأجسام المائية عبر تحول جزيئات الماء إلى بخار عند تحركها عبر الهواء.

إضاءة للمعلم

يدخل معظم الماء إلى الغلاف الجوي بواسطة عمليتي التبخر والتكاثف.

✓ **أنحقّق:** تمثل دورة الماء في الطبيعة حركة دائمة للماء من المحيطات إلى الغلاف الجوي، ومن ثمّ إلى اليابسة.

وتستمدّ دورة الماء طاقتها من الشمس، فحين تسقط أشعة الشمس على مياه البحار والمحيطات والبحيرات والأنهار تسخن وتحوّل إلى بخار ماء، وتُسمّى هذه العملية **التبخّر** (Evaporation). كما أنّ النباتات تُطلق بخار الماء في أثناء عملية التبخّر. وبعد ذلك يصل بخار الماء إلى الغلاف الجوي، وحينما يصعد إلى أعلى تتباطأ حركة جزيئاته ويبرد وعندها يتحوّل إلى الحالة السائلة على شكل قطرات ماء تتجمّع معاً فتكوّن الغيوم، وهذا ما يسمّى **التكاثف** (Condensation) ثمّ يهطل الماء على سطح الأرض أمطاراً وثلوجاً وبرداً، ويتدفّق الماء بفعل عملية الجريان السطحي في قنوات تصريف كالأنهار والجداول إلى المحيطات والبحار، ويتخلّل جزء منه باطن الأرض، مُشكّلاً بذلك المصدر الرئيس للمياه الجوفية.

✓ **أنحقّق:** ما دورة الماء في الطبيعة؟

تجربة

التبخّر والتكاثف

المواد والأدوات: كأس زجاجية سعة (500ml)، وحوض من البلاستيك الشفاف سعة (1000ml)، ومسطرة، وأقلام تخطيط ملونة، وماء مبرّد. إرشادات السلامة: احرص على نظافة المكان في أثناء العمل.

خطوات العمل:

1. **الاحتظ:** أملأ الكأس الزجاجية ذات السعة (500ml) بالماء البارد، ثم أنتظر مدّة من الوقت.
2. أراقب ما يحدث على السطح الخارجي للكأس الزجاجية.
3. أملأ الحوض البلاستيكي بالماء.

التحليل:

1. **أفسّر:** سبب تشكّل قطرات الماء على السطح الخارجي للكأس الزجاجية.
2. **استنتج:** سبب نقصان الماء من الحوض البلاستيكي.

23

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **القضايا البيئية (التنمية المستدامة)** أخبر الطلبة أن التنمية المستدامة تلبّي احتياجات الحاضر للإنسان، من خلال تجديد الموارد والثروات المعدنية وإعادة استخدامها بشكل يضمن بيئة نظيفة وصالحة لحياة الأجيال القادمة.

تجربة

الهدف: يتعرف الطلاب إلى عملية التبخر والتكاثف.

إرشادات السلامة: الحرص على نظافة المكان في أثناء تنفيذ التجربة

إجراءات وتوجيهات:

جهّز الأدوات المطلوبة وهيئ مكاناً مناسباً لتنفيذ التجربة. واطلب إلى الطلبة توخي الدقة في أثناء استخدام المسطرة لقياس ارتفاع منسوب الماء في الحوض البلاستيكي، وتسجيل البيانات.

التحليل:

1. بسبب انخفاض درجة حرارة جزيئات بخار الماء الموجود في الهواء الجوي عند ملامستها للسطح الخارجي للكأس الزجاجية، مما يؤدي إلى تكاثفها وتشكّل قطرات الماء.
2. بفعل عملية التبخر.

إستراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يميز بين التبخر والتكاثف.		
2	يفسر سبب تشكّل قطرات الماء على السطح الخارجي للكأس الزجاجية المملوء بالماء البارد.		

مراجعة الدرس

1. أحدّد استخدامات أخرى لعنصر النحاس.
2. **أصوغ فرضيتي:** يُعدّ الحديد العمود الفقريّ لحضارة الأمم. أصوغ فرضية حول أهمية الحديد في التقدم الصناعي.
3. أصف العمليات الرئيسة التي تُعدّ جزءاً من دورة الماء في الطبيعة.
4. التفكير الناقد: أناقش كيفية استدامة الموارد المعدنية، مع ذكر أمثلة.

تطبيق العلوم

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

1 يُستعمل عنصر النحاس بكثرة في عمليات اللحام، وخاصة في الآلات الموسيقية النحاسية، وصكّ العملات، وصناعة أوعية الطبخ.

2 **أصوغ فرضيتي:** «زيادة استخدام الحديد في كثير من الصناعات يؤدي إلى التقدم الصناعي».

3 تبخر، تكاثف، هطل.

العهد: مدّة زمنية أقل من العصر.

العمر: مدّة زمنية محددة، يقاس بملايين السنين.

4 **التفكير الناقد:** بما أنّ الموارد المعدنية أصبحت محدودة المصدر؛ لذا وجب علينا دقّ ناقوس الخطر مُعلنين أنّ العالم بدأ يتخطّى حدود قدرة الأرض على الإعالة؛ لذا لا بدّ من حشد الجهود والأموال اللازمة لاكتشاف مصادر جديدة لاستغلالها. ومن أمثلة ذلك تدوير الحديد والنحاس والذهب، وغيرها، إضافة إلى أنّ ذلك يُعدّ معلماً آخر من معالم الاستدامة.



الموارد المعدنية



الإثراء والتوسع

الهدف: تحديد إسهامات العلماء العرب في مجال علوم الأرض.

الخلفية العلمية:

اهتم العلماء العرب بدراسات علوم الأرض إذ قدموا نتائجاً علمياً رائعاً أخذت منه وتناقلته معظم شعوب العالم. مثل العالم ابن سينا المؤسس الأول لعلوم الأرض الذي ناقش تكون الصخور بالترسيب والتبخّر في البحار، وميّز بين نوعين من الجبال، هما: الجبال التي تتكون نتيجة لحركات باطن الأرض التي تصاحبها الزلازل والبراكين؛ فينتج عنها رفع الأرض من أسفل إلى أعلى، والجبال الصخرية التي قاومت فعل عوامل التجوية والتعرية، كما شرح كيفية تكون المعادن، وهو أول من صنف الصخور تصنيفاً علمياً.

مناقشة

- أسأل الطلبة السؤال الآتي: ماذا تعرف عن العالم ابن سينا؟
- احصر عدد الطلبة الذين لديهم معلومات عن ابن سينا، واطلب إلى كل واحد منهم ذكر أي معلومة يعرفها عن العالم ابن سينا وتدوينها على السبورة، مع الحرص على ألا تتكرر المعلومة.
- وزع الطلبة إلى مجموعات.
- وجه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ثم مناقشة إسهامات العالم ابن سينا في مجال علوم الأرض.
- اطلب إلى الطلبة إعداد تقرير عن إسهامات العالم أبي الريحان البيروني في مجال علوم الأرض؛ بالرجوع إلى كتابه: «الجمهر في معرفة الجواهر»، الذي ضمّ وصفاً دقيقاً لعدد كبير من المعادن وتصنيفها، بالإضافة إلى دراسات أخرى.



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 الجحيم البركانيّة، وأزجّع تكوّن الجبال إلى الحركات الأرضيّة، وأثر الفعل الميكانيكيّ للرياح والماء في الصخور. وأشار إلى تعميق السيول لمجاريها وتوسيعها مع مرور الوقت، وأنّ البحر غمر البر منذ قديم الزمان، ثم انحسر عنه بطريقة تدريجيّة. وأدرك ابن سينا الحساب الصحيح للزمن الجيولوجي في عمليّة تكوّن الصخور الرسوبيّة.

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

سؤال الاستقصاء: ناقش الطلبة في تحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، ثم اطلب إليهم إسقاط أهم الأحداث المميزة لكل عصر في سلم الزمن الجيولوجي.

الهدف من الاستقصاء: تصميم نموذج سلم الزمن الجيولوجي.

إرشادات السلامة: انتبه إلى ورق الكرتون المقوى من التلف عند وضعه على الأرض.

إجراءات وتوجيهات:

كلّف الطلبة الرجوع إلى الجزء الخاص بالاستقصاء العلمي في كتاب الأنشطة والتمارين وتنفيذ خطوات تصميم نموذج سلم الزمن الجيولوجي. ثم وضح لهم ضرورة المحافظة على ورق الكرتون المقوى عند وضعه على الأرض.

توجيهات للمعلم:

وجّه الطلبة إلى أهمية رسم مخطط سلم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، بحسب العلاقات الرياضية المرفقة. ثم وضح لهم أن يسجلوا على الشريط الورقي أهم الأحداث المميزة لكل عصر.

نموذج سلم الزمن الجيولوجي

سؤال الاستقصاء

تتبع العلماء تاريخ الأرض؛ لتحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، وترتيبها بحسب التسلسل الذي حدثت 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 سلم الزمن الجيولوجي؟

خطوات العمل:

1. ألصق ورق الكرتون المقوى ببعض، مُستخدمًا الشريط اللاصق؛ ليصبح لديّ شريط ورقي بطول (5m).

2. أرسم مخطط سلم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، 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 الورقي؛ ليُمثّل أهم الأحداث المميزة التي حدثت في تاريخ الأرض.

الأهداف

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

المواد والأدوات

- ورق كرتون مقوى بحجم $(1\text{m} \times \frac{1}{2}\text{m})$ عددها (5).
- شريط لاصق.
- أفلام ملوّنة.
- مسطرة متريّة.
- كتب علميّة، ومصادر إلكترونيّة.

إرشادات السلامة:

أنتبه إلى ورق الكرتون المقوى من التلف عند وضعه على الأرض.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1.

العصر	أهم الأحداث
الرباعي	عصر جليدي، ظهور الإنسان
الثلاثي	سيادة الثدييات، واتساع انتشارها
الكريتاسي	انقراض الديناصورات
الجوراسي	ظهور الطيور
الترياسي	بداية ظهور الثدييات والديناصورات
البيرمي	انتشار النباتات الإبرية والزواحف والبرمائيات
الكربوني	ظهور الزواحف
الديفوني	ظهور البرمائيات
السيلاوري	ظهور النباتات الوعائية
الأوردوفيشي	ظهور الفقاريات
الكامبري	ظهور اللافقاريات

2. مقارنة النتائج بين الطلبة.
3. تترك الإجابة إلى خيال الطالب.
4. تترك الإجابة إلى خيال الطالب.
5. تدرج ظهور الكائنات الحية من بسيطة التركيب إلى الكائنات الحية الأكثر تعقيداً بتركيب أجسامها.

التواصل

وَجَّه الطلبة إلى التواصل مع زملائهم في المجموعات، ومقارنة نتائجهم التي توصلوا إليها عن أهم الأحداث المميزة لكل عصر في سلم الزمن الجيولوجي.

4. أضع الشريط الورقي الذي يُمثِّل سَلَمَ الزمن الجيولوجي على الأرض أو في مكانٍ واسعٍ.
5. أبحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل عصرٍ.
6. أكتب على الشريط الورقي أحداث كل عصرٍ.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أحدد أهم الأحداث المميزة في كل عصرٍ.
2. أقارن بين النتائج التي توصلت إليها ونتائج زملائي.
3. أصف: كيف يمكن أن أنخيل تاريخ الأحداث التي مرّت على الأرض في الماضي؟
4. أوقع: ما الذي يمكن أن يكشفه الباحثون من أحداث أخرى في تاريخ الأرض؟
5. أستنتج: لماذا انقرضت بعض الكائنات الحية، وظهرت كائنات أخرى في تاريخ الأرض؟

التواصل

أشارك زملائي في الصفّ الرسم التوضيحي لسَلَمَ الزمن الجيولوجي، مُقارناً بين ما توصلت إليه من أهم الأحداث المميزة لكل عصرٍ، وما توصل إليه زملائي.

27

إستراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يرسم مخطط سلم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، مستعيناً بالعلاقات الرياضية.		
2	يبحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل عصرٍ.		
3	يكتب على الشريط الورقي أحداث كل عصرٍ.		

1. املأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:
- (أ) القاطع والمقطع
(ب) سلم الزمن الجيولوجي
(ج) الموارد المعدنية

2. اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ج
2	ب
3	أ
4	ب
5	أ

1. املأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:

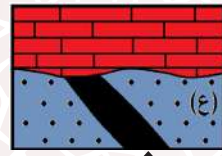
- أ () مبدأ ينص على أن القاطع أحدث عمراً من المقطوع ، هو.....
 ب () المفهوم العلمي الذي يصف سجل الأرض الصخري، ويُظهر تاريخها الطويل ويوضحه، هو.....
 ج () موارد تكوّنت على الأرض أو داخلها، ويمكن استغلالها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية، هي.....
 د () يُطلق على تحديد عُمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسَّنين برقم مُحدّد.....

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

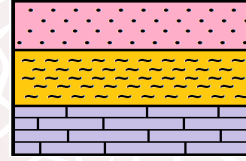
- 1 - المبدأ الذي ينص على أن لكل زمن جيولوجي أحافير خاصّة به تُميّزه عن سواه من الأزمنة، هو:
 أ () القاطع والمقطع
 ب () الترسيب الأصلي الأفقي
 ج () تعاقب الأحافير والمُضاهاة
 د () تعاقب الطبقات
 2 - يقع العصر الرباعي في:
 أ () ما قبل الكامبري
 ب () حقبة الحياة الحديثة
 ج () حقبة الحياة القديمة
 د () حقبة الحياة المتوسطة
 3 - يُستخلص النحاس من معدن:
 أ () الملاكيت
 ب () الهيماتيت
 ج () المنغنيت
 د () الفلسبار
 4 - العبارة التي تصف الوحدات الزمنية المستخدمة في سلم الزمن الجيولوجي وصفاً صحيحاً، هي:
 أ () الحقبة أطول زمناً من الدهر
 ب () الحقبة جزء من الدهر
 ج () الدهر يساوي الحقبة
 د () الدهر جزء من الحقبة
 5 - قسّم الزمن الجيولوجي بحسب العمر النسبي بالترتيب إلى:
 أ () دهور، أحقاب، عصور، عهود، أعمار
 ب () أعمار، دهور، عصور، أحقاب، عهود
 ج () عهود، أحقاب، أعمار، عصور، دهور
 د () عصور، عهود، دهور، أحقاب، أعمار

3. المهارات العلمية

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

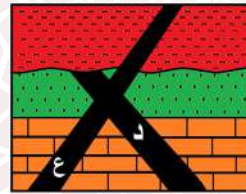


انفجار ناري (65 مليون سنة)

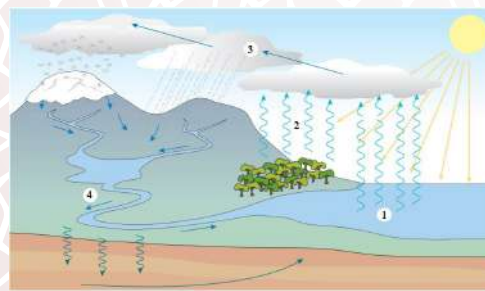


(2) أقرن بين عمليتي التبخر والتكاثف في دورة الماء في الطبيعة.

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



(4) أتمل الشكل المجاور، ثم أبين أي الاندفاعين الناريين الأحدث عمراً: أ هو (د) أم (ع)؟



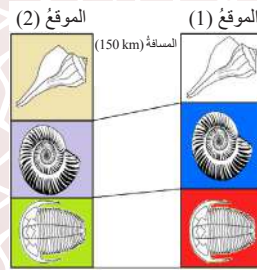
(5) أتمل الشكل المجاور، ثم أصف

أي الأرقام الآتية (1، 2، 3، 4) تمثل كلاً من: التكاثف، والنتج، والتبخر، والجريان السطحي.

(6) أستعين بالشكل المجاور الآتي للإجابة عما يأتي:

أ - ما نوع المضاهة في الشكل.

ب - هل عمر الطبقات في الموقع (1) تساوي عمر الطبقات في الموقع (2)؟



29

3. المهارات العلمية:

(1) أكبر من 65 مليون سنة

(2) التبخر: تحول المياه الموجودة في المحيطات

والأنهار والبحيرات من الحالة السائلة إلى الحالة

الغازية بفعل الطاقة الشمسية.

التكاثف: تحول بخار الماء من الحالة الغازية

(بخار ماء) إلى الحالة السائلة (ماء).

(3) تعاقب الطبقات

(4) الاندفاع الناري (ع) هو الأحدث عمراً

(5) (1): تبخر

(2): نتج

(3): تكاثف

(4): جريان سطحي

(6) (أ): مضاهة أحفورية

(ب): نعم، عمر الطبقة في الموقع (1) يساوي

عمر الطبقة في الموقع (2).

ملحق إجابات أسئلة الاختبارات الدولية في كتاب

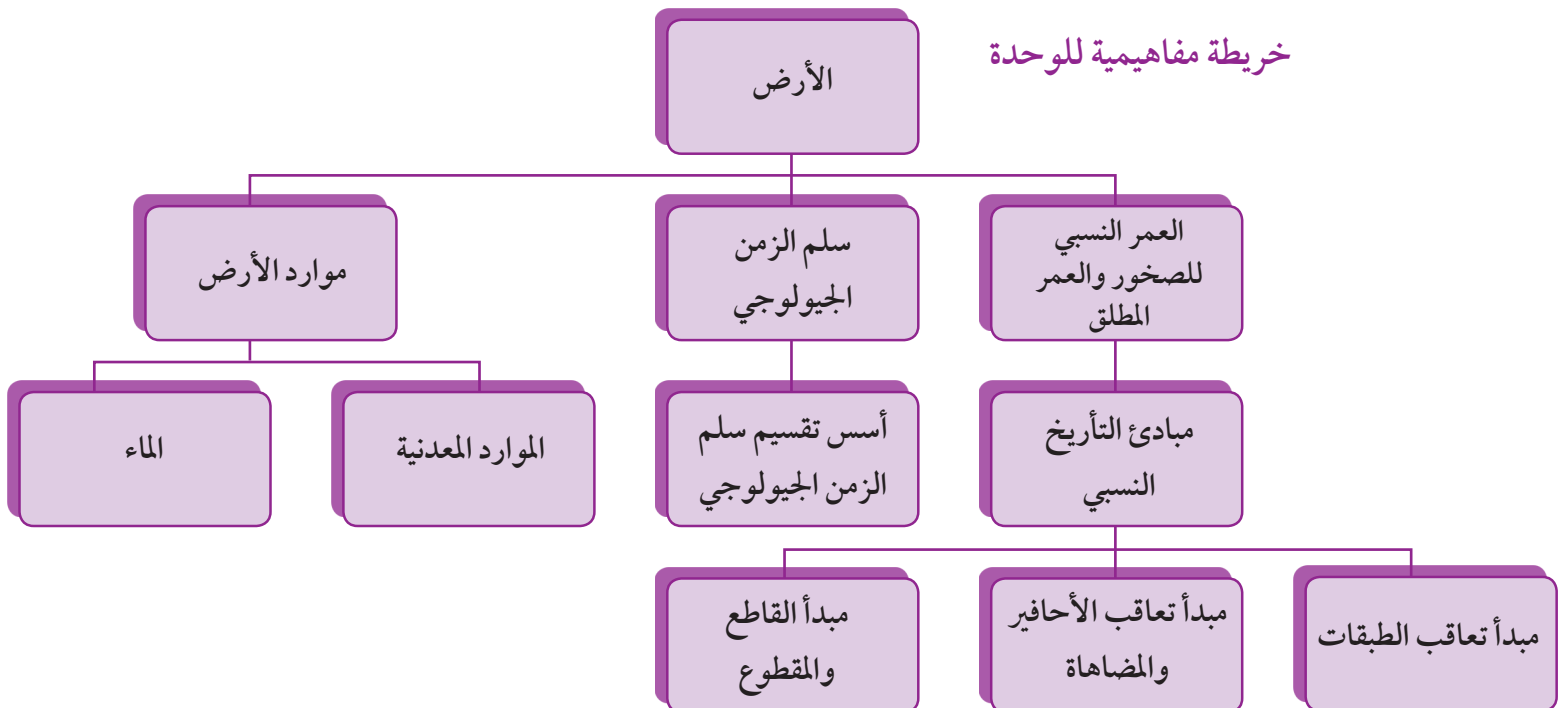
الأنشطة والتمارين الوحدة (1)

1. الشمس

2. أولاً: 1، 2، 3، اندفاع ناري، 4

ثانياً: مبدأ تعاقب الطبقات، مبدأ القاطع والمقاطع

خريطة مفاهيمية للوحدة

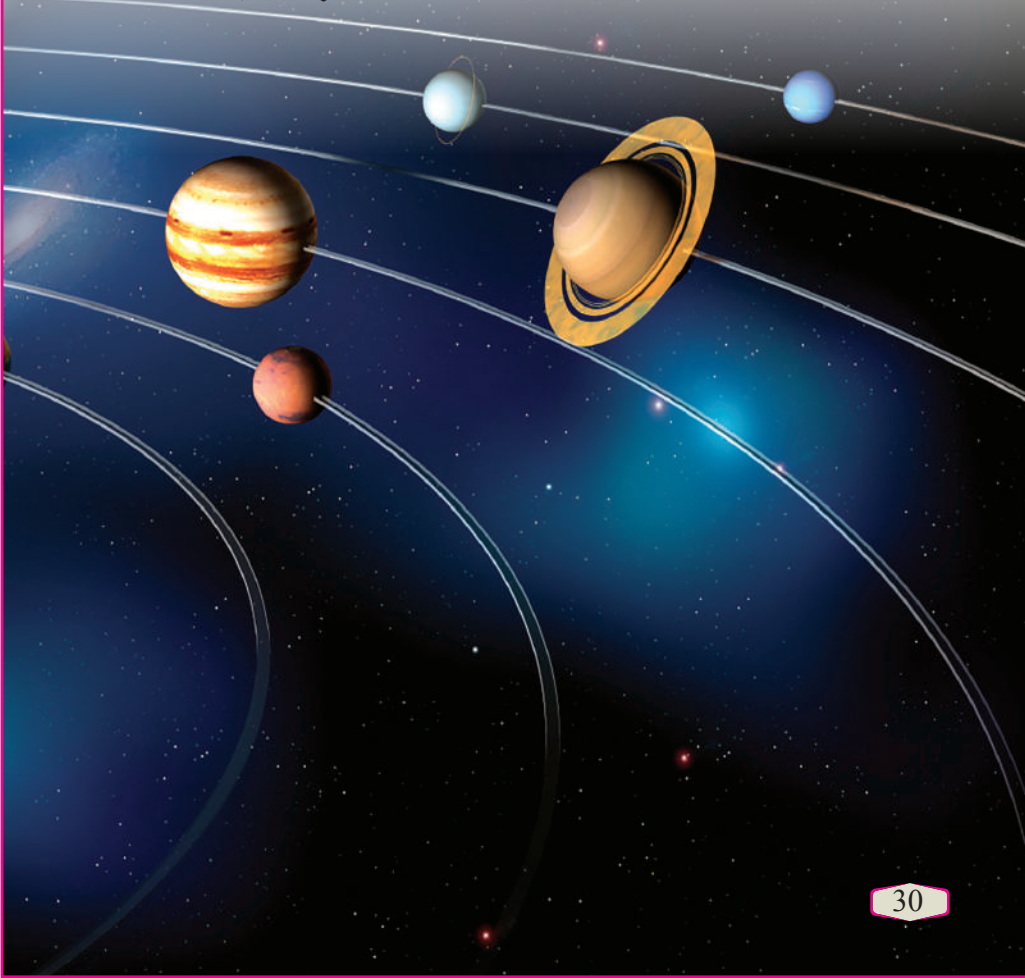


الوحدة الثانية: الفلك وعلوم الفضاء

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : كواكب النظام الشمسي	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يصف طبيعة العلم. ● يصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. مجال علوم الأرض والبيئة ● يتعرف إلى مكونات النظام الشمسي. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. ● يقيم أثر التكنولوجيا على الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وعلى تقديم الرعاية الشاملة. مجال عادات العقل ● يتبع خطوات البحث العلمي لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ.	3	نمذجة حركة الأرض حول الشمس.
الدرس 2 : الدورية في النظام الشمسي	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يحدد فروع العلم. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. مجال علوم الأرض والبيئة ● يتوصل إلى علاقة بعض المظاهر المتكررة الآتية بدوران الأرض والقمر: المد والجزر والكسوف والخسوف. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. ● يقيم أثر التكنولوجيا على الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وعلى تقديم الرعاية الشاملة. مجال عادات العقل ● يطبق الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاءات.	4	نمذجة أطوار القمر

نتائج الصفوف السابقة	نتائج الصف الحالي	نتائج الصفوف اللاحقة
● يستكشف طول النهار والإضاءة والظل واتجاهه.	● يتعرف إلى مكونات النظام الشمسي. ● يتوصل إلى علاقة بعض المظاهر المتكررة الآتية بدوران الأرض والقمر: المد والجزر والكسوف والخسوف.	● يتعرف إلى مكونات النظام الشمسي. ● يستقصي معلومات حديثة عن الكواكب والقمر.

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



30

الفلك وعلوم الفضاء Astronomy and Space Sciences

أقرأ الصورة:

وجه انتباه الطلبة إلى الصورة التي توضح كواكب النظام الشمسي، مع طرح السؤال الآتي: ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسي تدور في مداراتها حول الشمس؟ ستتتبع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنه بسبب الجاذبية التي تبقي الكواكب في مداراتها حول الشمس؛ حيث يقل تأثير الجاذبية بازدياد المسافة، فكلما ازداد بعد الكوكب عن الشمس قلت جاذبيته وأصبحت حركته بطيئة. وأيضاً بسبب القصور الذاتي الذي ينص على أن « الجسم الساكن يبقى ساكناً ما لم تحركه قوة، والجسم المتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة يبقى متحركاً، ما لم تؤثر فيه قوة ما تغير في مقدار سرعته واتجاهه »؛ ونتيجة لتأثير القصور الذاتي للكوكب وجذب الشمس له يحدث تغير مستمر في اتجاه حركة الكوكب، فيسير في مسار منحنى على شكل مدار حول الشمس. وضح للطلبة أن الكواكب كافة تدور حول الشمس باتجاه دوران الأرض نفسه.

وجّه الطلبة بدايةً الوحدة إلى أن مشروعات هذه الوحدة ستكون متعلقة بالبحث عن إسهامات العلماء المسلمين قديمًا في علم الفلك.

التاريخ: اطلب إلى الطلبة البحث عن إسهامات العلماء المسلمين قديمًا في علم الفلك، وعرض ما توصلوا إليه على زملائهم في الصف في عرضٍ تقديميٍّ مناسبٍ.

المهن: كلف الطلبة البحث عن الشروط الواجب توافرها في رائد الفضاء، وتقديم تقارير بذلك.

التقنية: كلف الطلبة العمل في مجموعات؛ لتصميم نموذجٍ يوضح حركة كل من الشمس والأرض والقمر في الفضاء، على أن تعرض كل مجموعة نموذجها على المجموعات الكلية.



اطلب إلى الطلبة البحث في المواقع الإلكترونية عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

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

- **التاريخ:** أصمّم عرضًا تقديميًا حول إسهامات العلماء المسلمين قديمًا في علم الفلك.
- **المهن:** أبحث عن شروط التقديم لمهنة رائد الفضاء.
- **التقنية:** أصمّم نموذجًا يوضح حركة كل من الشمس والأرض والقمر في الفضاء.

الفضاء



أبحث في المواقع الإلكترونية عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

الفكرة العامة:

يُمنّ للطلبة أنّ النظام الشمسي يتضمن ثمانية كواكب بحسب ترتيب دورانها حول الشمس، هي: عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون. ثم وجه إليهم السؤال الآتي: كيف استطاع العلماء دراسة الكواكب؟ **ستتوّع** الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنّ علماء الفلك حصلوا على معلومات كثيرة عن الكواكب، بعضها من خلال المراقبة من على سطح الأرض، وبعضها الآخر من خلال رحلات المركبات الفضائية والمراسد الفضائية.

الفكرة العامة:

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

الدّرس الأول: كواكب النظام الشمسيّ

الفكرة الرئيسة: دوران الكواكب حول الشمس.

الدّرس الثاني: الدورانية في النظام الشمسيّ

الفكرة الرئيسة: ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر.

أقرأ الصورة

تدور الكواكب في النظام الشمسيّ حول الشمس في مدارات إهليلجية داخل مجرّة لها أذرع حلزونية الشكل تُسمّى درب التبانة، تدور فيها النجوم ومنها الشمس حول مركز المجرة، ويقع نظامنا الشمسيّ في إحدى هذه الأذرع.
- ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسيّ تدور في مداراتها حول الشمس؟

32

أقرأ الصورة

- وجه انتباه الطلبة إلى الصورة التي تمثل دوران الكواكب في النظام الشمسي حول الشمس في مدارات إهليلجية محدّدة، مع طرح السؤالين الآتيين:
- ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسيّ تدور في مداراتها حول الشمس؟
 - ماذا يحدث للمسافات بين الكواكب كلما زاد بعدها عن الشمس؟

أَسْتَكْشِفُ

نَمْدَجَةُ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ

الهدف: يتعرف الطلبة إلى نمذجة النظام الشمسي.
النتائج المتوقعة: رسم مسار خاص لكل كوكب.
إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى تنفيذ التجربة في مكان آمن.

إجراءات وتوجيهات:

وجه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بنشاط أستكشف في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم اطلب إليهم مشاركة بعضهم بعضاً في نمذجة النظام الشمسي. ودعهم يكرروا خطوات التجربة ويسجلوا ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذهم للتجربة.

التفكير الناقد:

بسبب حاجتنا إلى مساحة واسعة جداً، بحيث تكون أقطار الكواكب في النموذج وأبعادها عن الشمس صحيحة.

أَسْتَكْشِفُ

نَمْدَجَةُ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ

المواد والأدوات: بطاقات كرتونية بحجم (30cm×30cm) عددها (9)، طباشير ملونة.
إرشادات السلامة: لا بد من أن أتوقف 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 ويُعدّه 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 في منتصف أرضية ملعب المدرسة.
 4. أختار بطاقة الكوكب الأقرب إلى الشمس.
 5. أدير 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؟

إستراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد مكونات النظام الشمسي.		
2	يميز بين الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.		
3	يذكر أسماء الكواكب بالترتيب الصحيح بحسب بعدها عن الشمس.		

مكونات النظام الشمسي

Components of the Solar System

يتكون النظام الشمسي (Solar System) من نجم وحيد هو الشمس، تدور حولها ثمانية كواكب وأقمارها في مدارات محددة إهليلجية الشكل قريبة من الدائرية؛ لذلك لا تصادم الكواكب ببعضها، مع أن جميعها في حركة 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 إنها صغيرة الحجم، وبطيئة الدوران، وكثافتها عالية نسبيًا، وأغلفتها الجوية -إن وجدت- رقيقة، وأقمارها قليلة العدد أو من دون أقمار، ويوضح الشكل (1) الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.



الشكل (1): الكواكب الداخلية والخارجية.

الفكرة الرئيسية:

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 Orbit
المحور Axis

كواكب النظام الشمسي Solar system planets

تقديم الدرس

مكونات النظام الشمسي (الكواكب الداخلية)

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

وضّح للطلبة أن النظام الشمسي يعدّ جزءًا من مجرة تحتوي على عدد هائل من النجوم، والغبار، والغاز، والتي تعدّ وحدة البناء الأساسية في الكون، ومن أمثلتها مجرة درب التبانة التي ننتمي إليها، وهي واحدة من بلايين المجرات في هذا الكون. ثم وجه إليهم السؤال الآتي: ما الأسس التي يمكن أن تعتمد عليها في تصنيف كواكب النظام الشمسي؟ ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن الكواكب تُصنّف بحسب بُعدها عن الشمس إلى: داخلية وخارجية، وبحسب طبيعة سطوحها إلى: صخرية، وغازية.

الربط بالمعرفة السابقة

استرجع خبرات الطلبة السابقة عن مكونات النظام الشمسي، ووجه إليهم السؤال الآتي: ما الذي يجعل الكوكب مختلفًا عن النجم؟ ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى انعكاس ضوء الشمس من على الأجسام غير المضيئة (الكواكب) في الفضاء؛ ما يتيح لنا رؤيتها.

التدريس

مناقشة

اسأل الطلبة: كيف أُستكشف النظام الشمسي؟ ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن الإنسان قديمًا لاحظ السماء ليلاً بالعين المجردة، وسجّل ملاحظاته في رسومات على جدران الكهوف، مثل النجوم والقمر. كما استطاع الإنسان من ملاحظة على قدر كبير من التفاصيل عن الشمس والقمر والكواكب، وذلك بعد اختراع التلسكوب والأقمار الاصطناعية والمسبار الفضائي.

نشاط سرّي

رسم مدارات بيضاوية حول الشمس تتضمن موقع كل كوكب من الكواكب الداخلية والخارجية.

مثال إضافي // يعرض المعلم لوحة توضح حركة الأرض والقمر حول الشمس.

معلومة إضافية: كلما بعد الكوكب عن الشمس أصبح أكثر برودة، وقلت كمية ضوء الشمس الساقطة عليه.

إهداء للمعلم

يمكن رؤية خمسة كواكب في النظام الشمسي من الأرض بالعين المجردة من دون استخدام التلسكوب، وهي: عطارد، والزهرة، والمريخ، والمشتري، وزحل؛ حيث تبدو شبيهة جدًا بالنجوم. أمّا الناظر إليها بالتلسكوب، فيرى كلاً منها على شكل قرص، وذات لمعان أكثر ثباتًا من النجوم.

استخدام الصور والأشكال

كلّف الطلبة دراسة الشكل (1) الذي يوضح الكواكب الداخلية والخارجية، ثم ناقشهم بخصائص كواكب النظام الشمسي؛ للتوصل إلى أهم خصائص الكواكب الداخلية.

مناقشة

ابدأ باستخدام إستراتيجية «أكواب إشارة المرور»، ثم اسأل الطلبة: ما سبب تسمية الكواكب الخارجية بالكواكب الغازية؟ **ستتووع الإجابات، وسيوصل الطلبة إلى أن السبب في ذلك يعود إلى تركيبها الغازي.** كلّف الطلبة حفظ أسماء الكواكب الخارجية في النظام الشمسي بالترتيب الصحيح، بحسب بعدها عن الشمس من الأقرب إلى الأبعد.

نشاط سريع اطلب إلى الطلبة توقع المعلومات التي يمكن الحصول عليها إذا هبط مسبار فضائي على أحد الكواكب الخارجية.

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى دراسة الجدول (1) الذي يوضح بعض خصائص كواكب النظام الشمسي، ثم ناقشهم بخصائص كواكب النظام الشمسي، وتوصل معهم إلى أهم خصائص كل كوكب.

تحقق: يتكون النظام الشمسي من: الشمس، والكواكب، والأقمار، والكويكبات، والمذنبات، وحزام كايبر، وكثير من مادة ما بين الكواكب.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع كواكب المجموعة الشمسية، علماً بأنه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في الوصول إلى هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمل أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذوهم.

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

تحقق: ما مُكوّنات النظام الشمسي؟

الخصائص الفيزيائية الكواكب	طبيعة سطح الكوكب	متوسط درجة حرارة سطح الكوكب (°C)	مدة دوراتها حول الشمس (باليوم)	عدّد 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
نبتون	ليس له سطح صلب	-200	59800	27

الجدول (1): بعض خصائص كواكب النظام الشمسي.

35

بناء المفهوم

اسأل الطلبة ماذا يوجد في النظام الشمسي؟ وماذا يرد إلى أذهانهم عندما يسمعون مصطلح الكوكب؟ وهل الكواكب جميعها صالحة للعيش عليها بالرغم من أن الكواكب كافة تدور حول الشمس؟ وركّز على أن الأرض هي إحدى هذه الكواكب التي نستطيع العيش عليها؛ بسبب وجود غلاف جوي يحمي الكائنات الحية من خطر الإشعاعات الضارة.

أخطاء شائعة

يعتقد بعض الطلبة أن الشمس ثابتة في مكانها؛ إذ إنها تدور حول محورها مرة كل (25-30) يوماً، وتدور أيضاً حول مركز مجرة درب التبانة مرة كل 250 مليون سنة تقريباً. وأن الأرض تكون أقرب إلى الشمس في فصل الصيف، وفي الحقيقة إنها أبعد ما تكون عن الشمس.

مناقشة

أسأل الطلبة: هل الفترة الزمنية التي تتعرض لها الأرض لأشعة الشمس في فصل الصيف هي الفترة الزمنية نفسها التي تتعرض لها في فصل الشتاء؟ **ستتنوع الإجابات، وسيوصل الطلبة إلى أن عدد ساعات كل من الليل والنهار يعتمد على الفصل من السنة.** وضح لهم أن دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق يكون بمقدار أربعة وعشرين ساعة، أي يوم واحد حتى تكمل الأرض دورتها حول نفسها، ويحدث النهار في جزء الأرض المقابل للشمس، بينما يحدث الليل في الجزء الذي لا يصل إليه ضوء الشمس.

نشاط سريع

أحضّر مجسمًا للكرة الأرضية ومصباحًا يدويًا، ثم وجه ضوء المصباح الذي يمثل (الشمس) أفقيًا باتجاه المجسم، ثم لاحظ الجزء من الأرض المواجه للمصباح هل هو ليل أم نهار؟ أدّر مجسم الكرة الأرضية، ولاحظ تعاقب الليل والنهار.

معلومة إضافية: يؤدي تعاقب الليل والنهار دورًا هامًا في سريان الطاقة في النظام الحيوي على سطح الأرض خاصة النباتات التي تحتاج إلى عملية البناء الضوئي.

إهداء للمعلم

محور الأرض ليس رأسيًا، إنه يميل عن الرأسي بزاوية مقدارها (23,5) درجة، ويبقى هذا الميل في الاتجاه نفسه خلال دوران الأرض حول الشمس؛ ما يسبب سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض بزوايا مختلفة.

استخدام الصور والأشكال:

وجه الطلبة إلى دراسة الشكل (2) الذي يوضح تعاقب الليل والنهار.

ثم أخبرهم أن الأرض تدور حول محورها في زمن منتظم قدره (24) ساعة؛ ما ينتج عن ذلك تعاقب الليل والنهار.

✓ **تحقق:** عندما تدور الأرض حول الشمس، تدور أيضا حول محورها؛ وينجم عن ذلك تعاقب الليل والنهار.

حركة الأرض والقمر حول الشمس

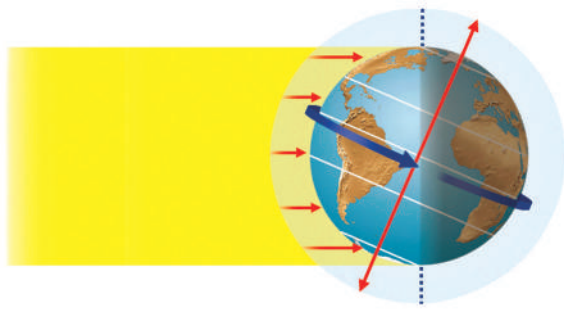
The movement of the Earth and the Moon around the Sun

تشكّل الأرض والقمر معًا جزءًا من النظام الشمسي، إذ تؤدي جاذبية الشمس الهائلة إلى جعل كل من الأرض والقمر يدوران حولها ضمن مسار مغلق يسمى المدار (Orbit)، وتعمل جاذبية الأرض على دوران القمر حولها وفق مدار إهليلجي الشكل. ففي أثناء دوران الأرض حول الشمس، تدور -أيضًا- حول خط وهمي يمر بمركزها ويميل بمقدار (23.5) درجة تقريبًا، وعبر قطبيها الشمالي والجنوبي، وهو ثابت الاتجاه دائمًا، يُسمى هذا الخط المحور (Axis).

تعاقب الليل والنهار

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

✓ **تحقق:** أوضح سبب تعاقب الليل والنهار؟



الشكل (2): تعاقب الليل والنهار.

36

ورقة عمل (1)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزّع عليهم ورقة (1) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى وامنحهم وقتًا كافيًا، ثم ناقش الحل معًا. وجه كل مجموعة لعرض إجاباتها ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

مناقشة

ابدأ بتوظيف إستراتيجية «دراسة الحالة»، وذلك بعرض شكل يوضح تعاقب الفصول الأربعة، ثم استرجع خبرات الطلبة السابقة عن معرفتهم بدوران الأرض حول نفسها، وحول الشمس في مسار إهليلجي منتظم يسمى المدار، ووجه السؤال الآتي: ما المدة الزمنية التي تستغرقها الأرض في دورانها حول الشمس؟ **ستتنوع** الإجابات، وسيواصل الطلبة إلى أن الأرض تستغرق في دورانها حول الشمس سنة شمسية. ثم وضح للطلبة أن للأرض دورتين: واحدة حول محورها، والأخرى حول الشمس؛ ثم اسألهم: ما الظاهرة التي تنجم عن دوران الأرض حول الشمس؟ **ستتنوع** الإجابات، وسيواصل الطلبة إلى تعاقب الفصول الأربعة.

اسأل الطلبة: لو كان محور الأرض عمودياً على مستواها هل يحدث تعاقب للفصول الأربعة؟ **ستتنوع** الإجابات، وسيواصل الطلبة إلى أنه في هذه الحالة لن تظهر الفصول الأربعة؛ بسبب تساوي ساعات كل من الليل والنهار.

نشاط سريع أحضر مجسماً للكرة الأرضية وشمعة مشتعلة تمثل (الشمس)، ارسم مساراً إهليلجياً الشكل على الأرض، وضع الشمعة في منتصف المسار، ثم حرك مجسم الكرة الأرضية على خط المسار بحيث يدور دورة كاملة، مع ملاحظة تعاقب الفصول الأربعة.

معلومة إضافية: يعرف اليوم الشمسي على أنه: الفترة الزمنية بين شروقين أو غروبين متتالين للشمس، ومدته (24) ساعة تقريباً.

استخدام الصور والأشكال:

اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الشكل (3) الذي يوضح شكل مدار الأرض حول الشمس، ودعهم يلاحظوا اتجاه محور الأرض وسقوط الأشعة الشمسية على بقعة معينة من سطح الأرض في فصلي: الصيف والشتاء.

✓ **تحقق:** يرجع سبب حدوث الفصول الأربعة إلى ميلان محور دوران الأرض؛ إذ يميل بمقدار (23,5) درجة تقريباً، وهو ثابت الاتجاه دائماً في الفضاء.

تعاقب الفصول الأربعة

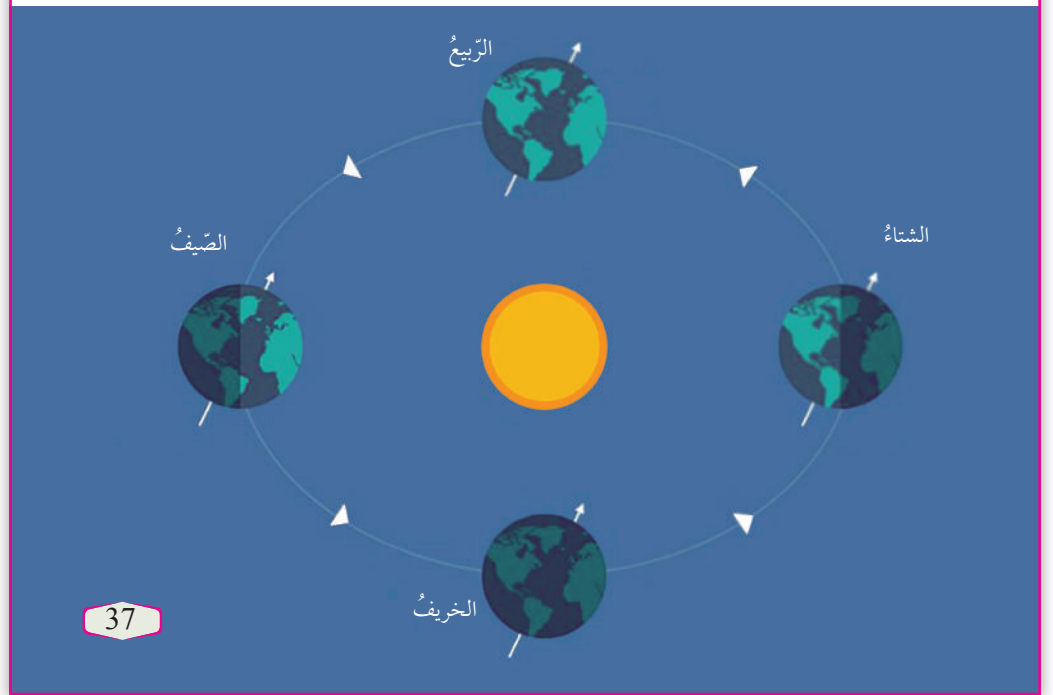
الربط بالرياضيات

تدور الأرض حول الشمس مرة واحدة كل سنة بواقع 365.25 يوماً. وللتخلص من رُبُع اليوم يُضبط التقويم الزمني بإضافة يوم واحد إلى شهر شباط مرة كل أربع سنوات؛ ليُصبح عدد الأيام فيه 29 يوماً؛ لذلك تُسمى سنة كبيسة وتُعادل 366 يوماً.

الشكل (3): تعاقب الفصول الأربعة.

تحتاج الأرض إلى حوالي (365.25) يوماً (سنة شمسية) لتدور حول الشمس دورة واحدة على مدارها، وفي الوقت نفسه تدور الأرض حول محورها دورة كاملة كل (24) ساعة. ويسبب ميل محور الأرض وثباته تغير وضعه الأرض في مدارها، وهذا يؤدي إلى تغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض، مما يؤدي إلى وقوع نصف الكرة الأرضية الشمالي مقابلاً للشمس تارة، ونصف الكرة الأرضية الجنوبي مقابلاً للشمس تارة أخرى، وينتج من هذه الدورة تعاقب الفصول الأربعة: الشتاء، والربيع، والصيف، والخريف. والشكل (3) يوضح ذلك.

✓ **تحقق:** أوضح سبب تعاقب الفصول الأربعة.



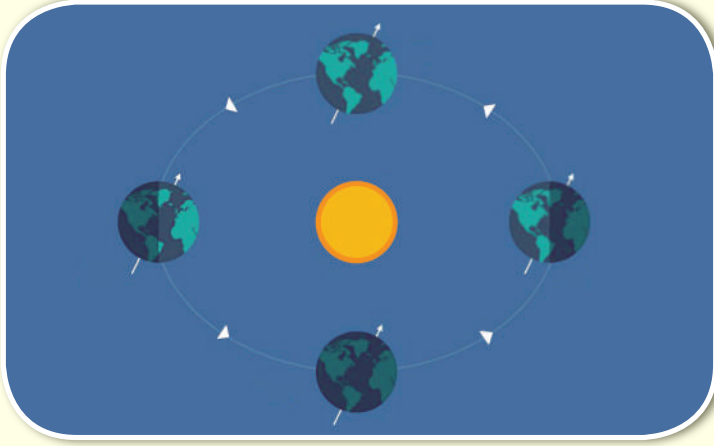
37

الربط بالرياضيات وجه الطلبة إلى صندوق الربط مع الرياضيات، ووضح لهم أن الأرض تحتاج إلى حوالي 365 يوماً وربع اليوم، أي سنة واحدة؛ لتكمل دورة واحدة على مدارها حول الشمس، وتسهيلاً للأمر فقد أُستغني عن ربع اليوم وجُعِلَت السنة العادية 365 يوماً؛ على أن يُجمع ربع اليوم كل أربع سنوات، مشكلاً يوماً كاملاً، يُضاف إلى شهر شباط مرة كل أربع سنوات؛ ليصبح 29 يوماً بدلاً من 28 يوماً، وتدعى حينئذ بالسنة الكبيسة وتعادل 366 يوماً.

ورقة عمل (2)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم ورّع عليهم ورقة (2) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى وامنحهم وقتاً كافياً ثم ناقش الحل معاً. وجه كل مجموعة لعرض إجاباتها ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

نمذجة حركة الأرض حول الشمس



- 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. ادع طالباً آخر يرتدي القميص الأزرق ليمثل الأرض، وأطلب إليه الوقوف على خط الدائرة.
 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. **استنتج:** 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.

الهدف: نمذجة حركة الأرض والقمر حول الشمس.

النتائج المتوقعة: يجب أن يتضمن النموذج في أثناء حركة الأرض حول الشمس ظاهرة تعاقب الليل والنهار في أثناء دوران الأرض حول محورها، وظاهرة الفصول الأربعة؛ نتيجة دوران الأرض حول الشمس.

إرشادات السلامة: تهيئة مكان مناسب إلى لتنفيذ التجربة.

إجراءات تنفيذ التجربة: وجه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتارين وتنفيذ خطوات نمذجة حركة الأرض والقمر حول الشمس. ثم وضح لهم أنه في أثناء دوران الأرض حول محورها وحول الشمس، ينبغي للقمر أن يدور حول الأرض وحول نفسه في الفترة الزمنية نفسها التي يدور فيها حول الأرض، وجانب القمر المقابل للأرض يجب أن يبقى هو نفسه. وجه انتباه الطلبة إلى التوقف فوراً عند شعورهم بدوخة في أثناء الدوران.

التحليل:

1. تعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة.
2. حدوث ظاهرتي الخسوف والكسوف.
3. ينجم الليل والنهار نتيجة دوران الأرض حول محورها، ودورانها حول الشمس، وفي أثناء ذلك يدور القمر حول الأرض، وعندما يكون مكان ما من الأرض مقابلاً للشمس يكون فيه نهار، وعندما لا يكون مقابلاً للشمس يكون فيه ليل.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يوضح كيفية حدوث الفصول الأربعة.		
2	يحدد عدد الأيام التي تحتاج إليها الأرض لتدور حول الشمس دورة واحدة.		
3	يذكر الفصول الأربعة.		

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

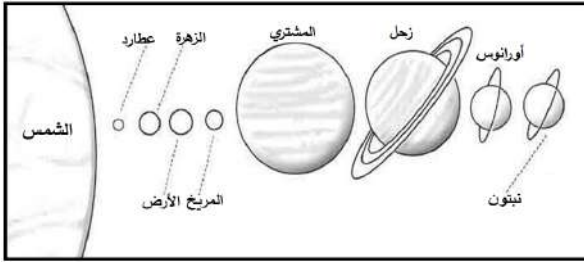
* التفكير (التحليل): أخير الطلبة أن التحليل هو أحد أهم مهارات التفكير، التي تعتمد على تفكيك أجزاء الشيء ومعرفة عناصره؛ مثل مهارة تحليل الظواهر الناتجة عن حركة الأرض والقمر حول الشمس.

1

• بسبب جاذبية الشمس الهائلة التي تؤدي إلى جعل كل من الأرض والقمر يدوران حولها ضمن مسار مغلق.

• بحسب قوانين الجاذبية تعمل الأجسام الكبيرة على جذب الأجسام الصغيرة، وبما أن كتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض، فإن الشمس هي التي تجذب الأرض نحوها، وليس العكس.

2



3 يسبب ميل محور الأرض وثباته الذي يؤدي إلى تغير وضعية الأرض في مدارها، ومن ثم تغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض.

تطبيق الرياضيات

1. عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.
2. تحتاج الأرض إلى حوالي (365.25) يوما لتدور حول الشمس دورة واحدة على مدارها.

مراجعة الدرس

1. أفسّر دوران كل من الأرض والقمر حول الشمس ضمن مسار مغلق.
2. أرسم نموذجاً مبسطاً يمثل النظام الشمسي.
3. التفكير الناقد: ما سبب تغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية التي تصل إلى الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؟

تطبيق الرياضيات

1. أرتب كواكب النظام الشمسي بحسب بُعدها عن الشمس من الأقرب إلى الأبعد.
2. كم يوماً تحتاج الأرض؛ لتكمل دورة واحدة 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 يتغير، 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 تتغير بسبب دوران القمر حول الأرض. ولكن، كيف تتغير أطوار القمر بالنسبة إلى راصد على الأرض؟ عندما يقع القمر بين الأرض والشمس، ولا يمكن رؤيته من الأرض يسمى طور **المحاق** (New Moon)، لأن الجزء المضاء منه بأشعة الشمس يقابل الشمس وليس الأرض، ومع مرور الوقت نرى



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 (1): أطوار القمر كما تظهر لراصد من الأرض.

40

الدورية في النظام الشمسي Periodicity in the solar system

1 تقديم الدرس

أطوار القمر

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

وضح للطلبة أنه يمكن الحديث عن القمر بأنه الجرم السماوي الوحيد الذي يرافق الأرض في أثناء دورانها حول الشمس، حيث يشكّلان معًا جزءًا من النظام الشمسي. ثم وجه إليهم السؤال الآتي: هناك عدة نظريات تفسر أصل القمر، فما هي؟ **ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن القمر كان جزءًا من الأرض، ثم انشطر عنها، أو أن القمر والأرض نشأ من الغيمة السديمية نفسها، أو أن القمر مرّ بالقرب من الأرض فأسرته بجاذبيتها.**

الربط بالمعرفة السابقة

استرجع خبرات الطلبة السابقة وأسألهم: إذا كنت تراقب القمر خلال إحدى الليالي، سيظهر لك وكأنه يتحرك نحو الغرب مثل بقية النجوم؛ فما سبب ذلك؟ **ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن ذلك يحدث بسبب دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق (بعكس عقارب الساعة).**

2 التدريس

مناقشة

وضح للطلبة أن القمر هو الجسم الأكثر لمعانًا في السماء ليلاً، وأنه الجار الأقرب إلى الأرض؛ ثم اسألهم: ما سبب دوران القمر حول الأرض؟ **ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن جاذبية الأرض تجعل القمر يدور حولها وفق مدار إهليلجي الشكل.** ثم اسأل: بالرغم من اللمعان الشديد للقمر ليلاً، فإنه لا يُصدّر الضوء، فما سبب ذلك؟ **ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن سبب رؤيتنا للقمر من الأرض انعكاس أشعة الشمس على سطح القمر.** اسأل الطلبة: كيف يتخذ القمر أشكاله المختلفة أو أطواره التي نراها كل شهر؟ **ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنه بسبب دوران القمر حول الأرض يتبدل موقعه في الفضاء.**

نشاط سريع

مثال إضافي: اعرض صورًا فوتوغرافية تبين أوجه القمر كما نراها من الأرض.

إجلاء للمعلم

تعدّ ظاهرتا الكسوف والخسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر؛ ولا تحدثان كلّ شهري قمرّي؛ لأنّ مستوى دوران القمر حول الأرض يميل عن مستوى دوران الأرض حول الشمس بمقدار (5) درجات. كما تؤثر الشمس في عمليتي المد والجزر، لكن تأثيرها يعادل نصف تأثير القمر؛ لأنها أبعد.

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى دراسة الشكل (1) الذي يوضح أطوار القمر كما تظهر لراصد من الأرض.

بناء المفهوم

وضح للطلبة أن القمر الجار الأقرب إلى الأرض في الفضاء، وأنه يمكن مشاهدته في الليل وأحياناً في النهار، ثم اسألهم كيف يتغير شكل القمر عند مشاهدته من سطح الأرض؟ بين لهم أن للقمر حجماً ثابتاً، وله وجهان: أحدهما مرئي بالنسبة لسكان الأرض، والآخر بعيد غير مرئي، ولكنه يتغير ظاهرياً في الحجم والشكل عندما يدور حول الأرض خلال شهر تقريباً؛ ونتيجة لذلك تظهر أطواره المختلفة.

✓ **اتحقق:** أطوار القمر هي أشكاله أو أوجهه المختلفة التي نراها كل شهر، عندما يدور حول الأرض.

أخطاء شائعة

يعتقد بعض الطلبة أن القمر مضيء؛ لأنه يظهر منيراً في السماء ليلاً، إلا أن سطح القمر مظلم جداً، حيث يعكس ضوء الشمس الواقعة عليه.

تجربة

الهدف: يتعرف الطلبة نموذجاً أطوار القمر.

النتائج المتوقعة: تتفاوت قدرة الطلبة في رسم أشكال القمر خلال المدة التي تم خلالها رصد أطواره. **إرشادات السلامة:** هيئ مكاناً مناسباً لتنفيذ التجربة.

إجراءات تنفيذ التجربة:

كلف الطلبة الرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم وضح لهم أهمية تنفيذ التجربة في مكان آمن. ووجه الطلبة إلى رصد القمر مدة شهر، في الوقت نفسه من كل يوم. أيضاً دعهم يسجلوا ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء رصد القمر إن وجدت.

التحليل:

1. بسبب تغير موقع القمر في الفضاء في أثناء دورانه حول الأرض.
2. يعود سبب ذلك إلى أن القمر يدور حول نفسه في الفترة الزمنية نفسها التي يدور فيها حول الأرض؛ وهذا يعني أن القمر يدور حول نفسه في شهر كامل.

تطبيق العلوم

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

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

جزءاً دقيقاً مضاء من القمر يُسمى هلالاً جديداً (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 مضاء، 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 مضاء بنسبة 50% يكون في طور يُسمى طور **التربيع الثاني** (Last Quarte)، ثم هلالاً أخيراً (Waning Crescent)، وذلك عندما يبدو القمر على شكل حرف (c) كما يوضح الشكل (1).

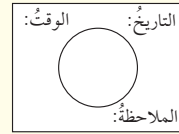
تجربة

نمذجة أطوار القمر

1. الموائد والأدوات: بطاقات كرتونية بحجم (20cm×20cm)، وقلم رصاص. إرشادات السلامة: ابتعد عن التركيز طويلاً في أثناء مشاهدة القمر. خطوات العمل: أ. أرسم في منتصف بطاقة الكرتون دائرة كبيرة كما في الشكل الآتي:
2. أكتب في الوقت:
3. أستخدم بطاقة الكرتون التي رسمت دائرة في منتصفها، ثم أطلّل 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. أفسّر أسباب تغير شكل القمر خلال المدة التي لاحظتها في أثناء رصد أطواره.
2. أستنتج: لماذا لا نرى إلا وجهًا واحدًا للقمر؟



2. أراقب شكل القمر ليلاً مدة أربعة أسابيع في الوقت نفسه.

41

إستراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد أطوار القمر.		
2	يفسر سبب تغير أطوار القمر.		
3	يفسر لماذا لا نرى إلا وجهًا واحدًا للقمر.		



تطبيق العلوم

ساعد الطلبة باستخدام التلسكوب المتوافر في مختبر المدرسة، أو اصنع منظراً فلكياً بسيطاً؛ على مشاهدة معالم سطح القمر حين يكون بدرًا مثل: الفوهات، والجبال، والأودية، والبحار القمرية، وهي مناطق معتمة، وتخلو من الماء، حيث كان يُعتقد قديماً أنها بحار من الماء؛ بسبب مظهرها المستوي.

مناقشة

ذكر الطلبة بالأطوار المختلفة للقمر، ثم وجّه إليهم السؤال الآتي: أيّ حركات القمر لها علاقة بظاهرتي الكسوف؟ وناقشهم بدورتي القمر حول نفسه وحول الأرض، ووجّه الطلبة إلى ملاحظة الشكل (2)، للتعرف إلى كيفية حدوث ظاهرة كسوف الشمس في أثناء دوران القمر حول الأرض. اسأل الطلبة: لماذا لا تحدث ظاهرة كسوف الشمس في كل دورة قمرية؟ **ستتنوع الإجابات؛** وسيوصل الطلبة إلى أنّ من شروط حدوث الكسوف وقوع كلّ من القمر والأرض والشمس على استقامة واحدة، وهذه الحالة لا تحدث في كل شهر قمرّي.

نشاط سريع ارسم مخطّطاً يوضح العلاقة بين القمر والأرض والشمس وحدث ظاهرة كسوف الشمس.

معلومة إضافية: تعد ظاهرة الكسوف حدثاً فلكيّاً هاماً بالنسبة للفلكيين، إذ يقومون برصد ودراسة الحالة الشمسية.

إهداء للمعلم

يحذر العلماء من النظر إلى نور الحالة الشمسية بالعين المجردة؛ لأنه يؤذي العين، وقد يسبب العمى.

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلاب إلى دراسة الشكل (2) الذي يوضح ظاهرة الكسوف، ثم اطلب إليهم ملاحظة موقع القمر وطوره في ظاهرة الكسوف.

✓ **أتحقّق:** يحدث الكسوف الكلي عندما يكون القمر محاقاً.

كسوف الشمس وخسوف القمر

Lunar and Solar Eclipse

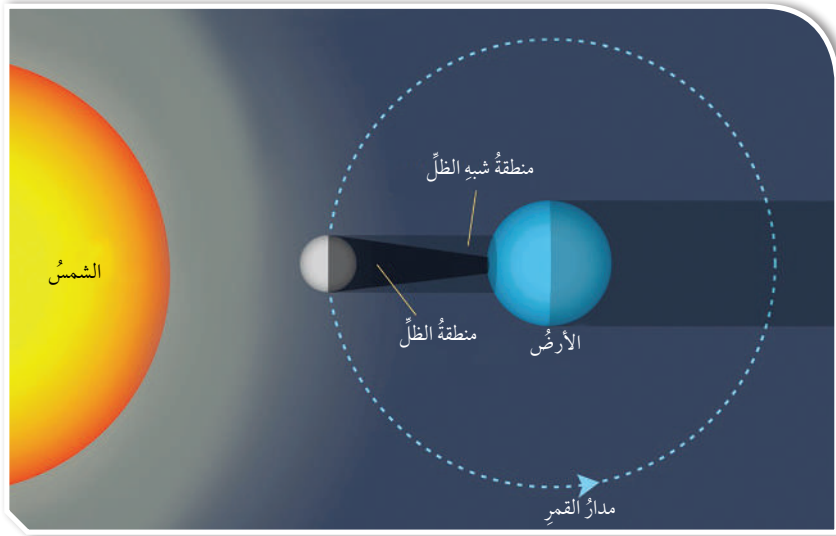
تُعَدُّ ظاهرتا كسوف الشمس وخسوف القمر من الظواهر الكونيّة اللافتة للنظر، وترتبطان بحركة القمر حول الأرض.

كسوف الشمس

تحدث ظاهرة **كسوف الشمس** (Solar Eclipse)، حينما يكون القمر محاقاً، ويقع بين الأرض والشمس، فيحجب ضوء الشمس عن الأرض، فلا نستطيع رؤية قرص الشمس كاملاً، ويسمّى ذلك الكسوف الكلي، وحينما نستطيع مشاهدة جزء من الشمس في منطقة شبه الظل، يُسمّى الكسوف الجزئي، كما يوضح الشكل (2).

الشكل (2): يحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض وهو في طور المحاق.

✓ **أتحقّق:** ما طور القمر في حالة الكسوف الكلي؟



42

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع كسوف الشمس وخسوف القمر، علماً بأنّه يُمكنك إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

شارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق الصفحة الإلكترونية للمدرسة، أو تطبيق التواصل الاجتماعي (الواتس آب)، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو استعمال أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

خسوف القمر

مناقشة

استخدم إستراتيجية «فكر، انتق، زميلاً، شارك»، ثم اسأل الطلبة: كيف تحدث ظاهرة خسوف القمر في أثناء دوران القمر حول الأرض؟ ولماذا لا تحدث ظاهرة خسوف القمر في كل دورة قمرية؟ **ستتنوع** الإجابات؛ وسيوصل الطلبة أن من شروط حدوث خسوف القمر وقوع كل من القمر والأرض والشمس على استقامة واحدة، وهذه الحالة لا تحدث في كل شهر قمرى.

وضح للطلبة إلى أن المد ظاهرة طبيعية تحدث لمياه المحيطات والبحار؛ وفيها يحدث ارتفاع وقتي تدريجي في مستوى سطح مياه المحيط أو البحر. ثم وجه إليهم السؤال الآتي: ما سبب ارتفاع مستوى مياه البحر عن مستوى الشاطئ؟ **ستتنوع** الإجابات؛ وسيوصل الطلبة إلى أنه عند ارتفاع مستوى سطح مياه البحر، وغمره جزءاً من اليابسة المجاورة للشاطئ يحدث ما يعرف بالمد، وسببها تأثير قوتي جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها.

نشاط سرى ارسم مخططاً يوضح العلاقة بين القمر والأرض والشمس وحدث ظاهرة خسوف القمر.

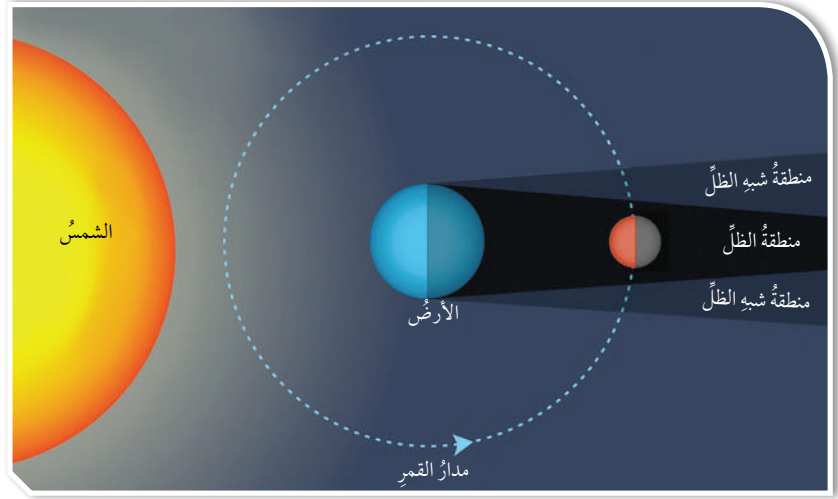
مثال إضافي صمّم نموذجاً من ثلاث كرات مختلفة الحجم (كبيرة، متوسطة، صغيرة) تمثل كل منها على الترتيب: الشمس، والأرض، والقمر، وتوزيعها على الطلبة لتمثيل ظاهرتي الكسوف والخسوف.

إهداء للمعلم

تتغير مواقع المد والجزر بشكل مستمر؛ بسبب دوران الأرض حول نفسها.

استخدام الصور والأشكال:

وجه الطلبة إلى دراسة الشكل (3) الذي يوضح ظاهرة الخسوف، وملاحظة موقع القمر وطوره في الخسوف.



خسوف القمر

الشكل (3): يحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين القمر والشمس والقمر في طور البدر.

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 بدرًا؛ فيحدث الخسوف الكلي للقمر، ويكون الخسوف جزئيًا إذا وقع القمر في منطقة شبه الظل، كما يوضح الشكل (3).

المد والجزر Tides

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

مناقشة

وضّح للطلبة أنه في ظاهرة الجزر يحدث انخفاض وقتي تدريجي في مستوى سطح مياه المحيط أو البحر. ثم أسألهم: ماذا يسمى انخفاض مستوى سطح مياه المحيط أو البحر؟ ما سبب حدوث ظاهرة الجزر؟ **ستتوقع الإجابات؛** وسيتوصل الطلبة بأنه عند تراجع مستوى سطح مياه البحر وانكشاف جزء من اليابسة يحدث ما يعرف بالجزر؛ وسببها تأثير قوتي جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها. وبين لهم التأثيرات المجتمعة لقوى جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها؛ وحدث ظاهرة المد والجزر. ثم ناقش الطلبة بأهمية ارتفاع مياه المحيطات والبحار في أثناء حدوث ظاهرة المد والجزر؛ وأسألهم: كيف استثمر العلماء هذه الظاهرة؟ **ستتوقع الإجابات؛** وسيتوصل الطلبة إلى إمكانية توليد طاقة كهربائية من تيارات المد والجزر.

نشاط سريع

ارسم مخططاً يوضح العلاقة بين القمر والأرض والشمس عند حدوث ظاهرة الجزر.

مثال إضافي: صمّم نموذجاً من مخلفات البيئة يوضح ظاهرة المد والجزر.

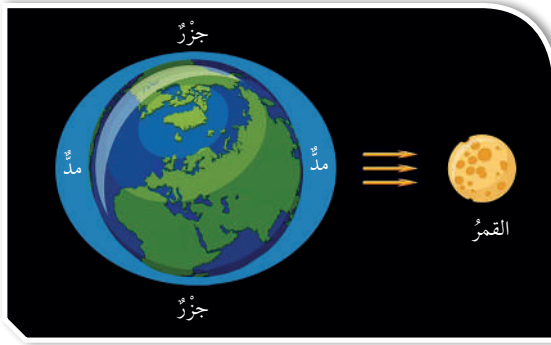
معلومة إضافية: يمثل المد والجزر في طبيعتها دورات منتظمة على شكل ارتفاع وانخفاض في مستوى ماء المحيط.

إهداء للمعلم

يسبب دوران الأرض حول نفسها إلى تغير مواقع المد والجزر بشكل مستمر.

استخدام الصور والأشكال:

كلّف الطلبة دراسة الشكل (4) الذي يوضح المد والجزر، وملاحظة جاذبية القمر للمياه، وتوجيههم إلى استخلاص الأفكار الرئيسة فيه، وملاحظة الشكل (5) الذي يوضح أعلى مدّ وأدنى مدّ، وتحديد موقع القمر وطوره في كل حالة. ثمّ وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (6) الذي يوضح امتداد المياه وانحسارها في أثناء حدوث المد والجزر في أحد الشواطئ.



الشكل (4): المدّ والجزر.

قضية بحثية

كيف يمكن استغلال ظاهرة المدّ والجزر في توليد الطاقة الكهربائية؟

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 يوضح الشكل (4).

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 (5).



الشكل (5): أعلى مدّ وأدنى مدّ.

إجابة قضية بحثية

تُشغّل مولّدات الطاقة الكهربائية الموجودة بالقرب من الشواطئ عن طريق تثبيت مراوح تشبه المراوح الهوائية؛ ولكنها توضع تحت مستوى سطح الماء؛ لاستثمار طاقة المد والجزر، التي تتحرك مع تسارع حركة المياه.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **التفكير (التنبؤ):** أخبر الطلبة أن التنبؤ من مهارات القرن الحادي والعشرين الذي يشجع على إثارة الاهتمام، واستكشاف المعلومة من خلال التنبؤ بها مسبقاً، ثم التحقق من صحة التنبؤ أو عدمه.

1 بسبب تغير موقع القمر في الفضاء في أثناء دورانه حول الأرض.

2 « النظر مباشرة إلى الشمس في أثناء الكسوف من دون حماية صحيحة للعين، ولو مدّة قصيرة يمكن أن يسبّب ضررًا دائمًا لشبكية العين».

3 طور القمر عند حدوث الكسوف الكلي للشمس: محاق.

● طور القمر عند حدوث الخسوف الكلي للقمر: بدر.

4 تؤثر جاذبية القمر في الأرض مسببة المد والجزر، وهو تعاقب ارتفاع مستوى سطح البحر وانخفاضه؛ بسبب قوّتي جذب القمر والشمس للأرض؛ إذ يرتفع مستوى سطح البحر عند المد، وتتحرك المياه نحو اليابسة، ويحدث العكس في أثناء الجزر، فينخفض مستوى البحر، وتراجع المياه عن اليابسة.

5 التفكير الناقد: لا تحدث ظاهرتا كسوف الشمس، وخسوف القمر كل شهر؛ لأنّ مستوى دوران القمر حول الأرض يميل عن مستوى دوران الأرض حول الشمس بمقدار (5) درجات تقريبًا، وبسبب هذا الميل فإن القمر لا يلتقي مع الأرض في خط أفقيّ إلا مرتين في السنة، وفيهما تحدث ظاهرتا الكسوف والخسوف.



الشكل (6): المدّ والجزر.

أما حينما تُشكّل كلّ من الشمس والأرض والقمر زاوية (90) درجة فيحدث عندئذٍ أدنى مدّ، أيّ حينما يكون القمر في طور التربيع الأوّل وطور التربيع الثاني، كما يوضّح الشكل السابق. ويوضّح الشكل (6) امتداد المياه وانحسارها في أثناء حدوث المدّ والجزر في أحد الشواطئ.

مراجعة الدرس

1. أفسّر: لماذا يظهر لنا القمر بأطوارٍ مختلفةٍ 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 كلّ من الشمس والقمر في المدّ والجزر على الأرض؟
5. التفكير الناقد: لماذا لا تحدث ظاهرتا كسوف الشمس وخسوف القمر كلّ شهر؟

تطبيق الرياضيات

أحسب: كم يومًا تعادل السنة القمرية (الهجرية)، إذا علمت أن السنة (12) شهرًا قمرًا، وأن الشهر القمريّ تتراوح مدّته بين (29) و (30) يومًا؟

45

تطبيق الرياضيات

$$59 = 30 + 29$$

$$29.5 = 2 / 59$$

$$354 = 29.5 \times 12 \text{ يومًا}$$

أي إنّ السنة القمرية (الهجرية) أقصر من السنة الشمسية بأحد عشر يومًا تقريبًا.



بذلة رائد الفضاء

يرتدي رائد الفضاء بذلة لها مواصفات خاصة لحماية من الظروف التي قد يتعرض لها، وتتكون من عدة طبقات معزولة، فهي مهيأة لتحمل درجات الحرارة المرتفعة أو المتدنية جداً، ويتوافر فيها أجهزة اتصال مع المركبة الفضائية والمحطات الأرضية، بالإضافة إلى أنابيب مرتبطة بخزان أكسجين موجود في ظهر البذلة؛ من أجل التخلص من ثاني أكسيد الكربون.

أبحثُ في المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت أو الكتب العلمية عن سبب اختيار اللون الأبيض والبرتقالي لبذلات رواد الفضاء.

الإثراء والتوسع

الهدف: توضيح أهمية بذلة رائد الفضاء.

الخلفية العلمية:

يحتاج رائد الفضاء إلى ارتداء بذلة خاصة عند مغادرته المركبة الفضائية؛ لأنه يتعرض إلى بيئة الفضاء، التي لا تحتوي على ضغط جوي، أو هواء للتنفس، وهي شديدة البرودة وملينة بالإشعاعات الخطيرة؛ لذا توفر له البذلة ضغطاً هوائياً كافياً والأكسجين النقي ودرجة الحرارة المنتظمة.

مناقشة

- اسأل الطلبة السؤال الآتي: ماذا تعرفون عن بذلة رائد الفضاء؟
- احصر عدد الطلبة الذين لديهم معلومات عن بذلة رائد الفضاء، واطلب إلى كل واحد منهم ذكر أي معلومة يعرفها عن أهمية بذلة رائد الفضاء ومكوناتها وتدوينها على السبورة، مع الحرص ألا تتكرر المعلومة.
- قسّم الطلبة مجموعات.
- وجه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ثم ناقش معهم مواصفات بذلة رائد الفضاء.
- شجع الطلبة على البحث في مواقع إلكترونية عن سبب اختيار اللون الأبيض والبرتقالي لبذلات رواد الفضاء، ثم كلفهم إعداد تقرير يتضمن معلومات موثقة تبين أيًا منها يترديها عند انطلاق المهمة الفضائية، وأيًا منها يترديها في أثناء المشي في الفضاء، وطريقة تصميمها.

نموذج تلسكوب فلكي

استقصاء علمي

الهدف: تصميم نموذج تلسكوب فلكي.

النتائج المتوقعة: يجب أن يتضمن النموذج أنبوباً قُطره بمقدار قطر العدسة المحدبة الصغيرة، ومثبتة عند أحد طرفي الأنبوب، وأنبوباً آخر قُطره بقدر قطر العدسة المحدبة الكبيرة ومثبتة عند أحد طرفي الأنبوب.

إرشادات السلامة: هَيِّئْ مكاناً مناسباً لصنع النموذج.

إجراءات وتوجيهات:

وجّه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بالاستقصاء العلمي في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم وفر لهم المواد والأدوات اللازمة؛ لصنع نموذج تلسكوب فلكي. كلفهم تنفيذ خطوات عمل نموذج تلسكوب فلكي بدقة. ثم اطلب إليهم رصد القمر أو كوكباً ما في الفضاء باستخدام نموذج التلسكوب الفلكي. دعهم يكرروا رصد القمر أو كوكب ما في الفضاء، وأن يلاحظوا الاختلافات في ما بينهم، وتسجيل ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء عملية الرصد إن وُجدت.

توجيهات للمعلم:

وجّه الطلبة إلى أهمية أن ينزلق الأنبوبان على بعضهما بشكل سهل، والنظر من خلال العدسة المحدبة الصغيرة عبر دفع الأنبوب أو سحبه إلى أن يصبح الجسم المراد مشاهدته واضحاً.

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 طُلبَ إليّ صنع تلسكوب خاص بي؛ لملاحظة الأجسام في الفضاء ليلاً، فماذا أفعل؟

خطوات العمل:

1. أعمل على لفّ واحدة من الكرتون المقوّى على شكل أنبوب قُطره بقدر قطر العدسة المحدبة الصغيرة، وأثبت الكرتون بالشريط اللاصق.
2. أضع العدسة المحدبة الصغيرة عند أحد طرفي الأنبوب الذي عملته في الخطوة السابقة، وأثبتها بالمعجون، حيث تمثل هذه العدسة العين للتلّسكوب.
3. اصنع أنبوباً ثانياً من الكرتون المقوّى بقدر قطر العدسة المحدبة الكبيرة، وأثبت بالشريط اللاصق.
4. أضع العدسة المحدبة الكبيرة عند أحد طرفي الأنبوب، وأستخدم المعجون لتثبيتها في مكانها، حيث تمثل هذه العدسة العدسة الشّينية للتلّسكوب.
5. أدخل الطرف المفتوح للأنبوب ذي القطر الصغير بداخل الطرف المفتوح للأنبوب ذي القطر الكبير، بحيث ينزلقان على بعضهما.

الأهداف

- أصمّم نموذجاً لتلسكوب فلكي.
- أشرح آلية عمل التلسكوب الفلكي.
- أصف معالم سطح أحد الكواكب.
- أرسم معالم سطح أحد الكواكب.

المواد والأدوات

- عدستان محدبتان إحداهما صغيرة، والأخرى كبيرة.
- كرتون مقوّى بحجم A4 عددها (2).
- شريط لاصق.
- معجون أطفال.
- مسطرة.

إرشادات السلامة:

أحذر النظر إلى الشمس أو القمر وهو بدرّ بوساطة التلسكوب الفلكي؛ لأنه يشكّل خطراً على العينين.

إستراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

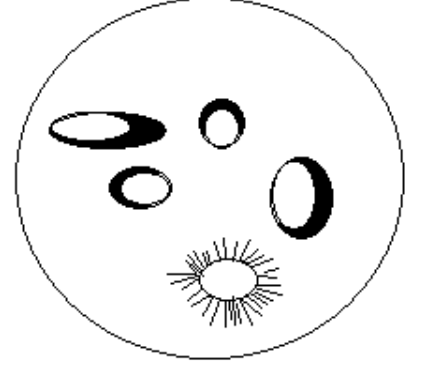
أداة التقويم: قائمة رصد

التواصل



وجّه الطلبة إلى التواصل مع زملائهم في المجموعات، ومقارنة نتائجهم التي توصلوا إليها عن معالم سطح القمر أو أي كوكب آخر.

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يصمم أنبوباً قُطره بقدر قطر العدسة المحدبة الصغيرة وأنبوباً آخر قُطره بقدر قطر العدسة المحدبة الكبيرة.		
2	يثبت العدسة المحدبة الصغيرة والعدسة المحدبة الكبيرة عند طرفي كل أنبوب.		
3	يستطيع مشاهدة الأجسام المختلفة في الفضاء بشكل واضح.		



3. يشاهد على سطح القمر مناطق جبلية كبيرة، وفوهات على شكل حُفَرٍ، ومساحات داكنة وكبيرة المساحة.
4. أفضل رصد للقمر بالعين المجردة هو بعد بزوغه بساعتين.

الكوكب	معالم سطحه بالعين المجردة	معالم سطحه بالتلسكوب
القمر	مناطق مضاءة وأخرى معتمة على شكل صحن أو حفر. الدائرية الضخمة، ومناطق منبسطة قائمة.	توجد أودية قليلة الانحدار، وأعداد كبيرة من الفجوات الدائرية الضخمة، ومناطق منبسطة قائمة.
المريخ	على هيئة قرص برتقالي محمر لامع جدًا.	تغطي سطحه السهول، والمرتفعات الجبلية، والحفر.

6. أنظر في التلسكوب الذي صَنَعْتَهُ مِنْ خِلالِ العدسةِ المَحْدَبَةِ الصغيرةِ إلى القمرِ، أو كوكبٍ ما في الفضاءِ، وذلكِ بِدَفْعِ الأنبوبِ أو سَحْبِهِ إلى أَنْ يَصْبَحَ الجِسْمُ الذي أَشَاهَدُهُ وَاضِحًا.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أنشئُ رسمًا يُبَيِّنُ معالمَ سطحِ القمرِ، أو كوكبًا ما شاهدتُهُ بوساطةِ التلسكوبِ.
2. أحددُ مدى دَقَّةِ رَسْمِ معالمِ سطحِ القمرِ، أو أيِّ كوكبٍ آخرَ، مُستعينًا بِصُورِ الثَّقِطَتِ بوساطةِ المركباتِ الفضائيةِ.
3. أصفُ معالمَ سطحِ القمرِ، أو أحدِ الكواكبِ.
4. أتوقَّعُ أفضلَ وقتٍ لرَصْدِ القَمَرِ بالعينِ المجردةِ.
5. أقارنُ بينَ معالمِ سطحِ القمرِ، أو كوكبٍ ما، أو أيِّ جِسْمٍ آخرَ في الفضاءِ حينَ النَّظَرِ إليه، أوَّلًا بالعينِ المجردةِ، ثُمَّ باستخدامِ التلسكوبِ.
6. أستنتجُ دورَ التلسكوباتِ الفلكيَّةِ في رؤيةِ الأَهْلَةِ الشَّرْعِيَّةِ.

التواصل

أشاركُ زُمَلائِي رَسْمَتِي التوضيحيةَ لمعالمِ سطحِ القمرِ، أو أحدِ الكواكبِ. وأتبيَّنُ إذا ما كانتِ النتائجُ التي توصَّلتُ إليها تَتَّفَقُ معَ ما توصَّلَ إليه زُمَلائِي.

6. دور التلسكوبات الفلكية في رؤية الأهلة الشرعية:

- تقريب الهلال (القمر) للراصد (المتحري)؛ ما يعني وضوح الهلال أكثر للراصد.
- تحديد موعد غروب الشمس لحظة التحري.
- تحديد موعد غروب القمر لحظة التحري.
- تحديد شدة إضاءة الهلال (اللمعان)، لحظة غروب الشمس في ليلة التحري في (موقع التحري).
- تحديد ارتفاع الهلال (القمر) بدقة عالية فوق الأفق بعد غروب الشمس (لحظة التحري) في موقع التحري.
- تحديد البعد الزاوي بين مركز القمر ومركز الشمس لحظة غروب الشمس.
- تحديد موقع الهلال (القمر) في الأفق الغربي لحظة التحري في موقع التحري بالدرجات من الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي.

1. املا كل فراغ مما يأتي بما يناسبه:

- (أ) محورها
(ب) خسوف القمر
(ج) 5 , 23 درجة
(د) المحاق

2. اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	ج
3	أ
4	أ
5	ج

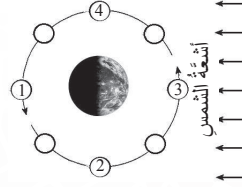
1. املا كل فراغ مما يأتي بما يناسبه:

- أ () يحدث تعاقب الليل والنهار بسبب دوران الأرض حول
ب () عندما تقع الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة وبالترتيب، تحدث ظاهرة تُسمى
ج () يميل محور دوران الأرض في أثناء دورانها حول الشمس بزاوية مقدارها
د () تحدث ظاهرة الخسوف عندما يكون القمر في طور

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1- أذكر الكواكب الآتية بعد الأبطا في دورانه حول الشمس:

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



*2- في الشكل المجاور أي المواقع (1، 2، 3، 4) يمثل طور القمر عندما يكون محاقا لراصد 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 - تحدث ظاهرتا المدّ والجزر في اليوم :

(أ) مرة واحدة (ب) مرتين (ج) ثلاث مرات (د) أربع مرات

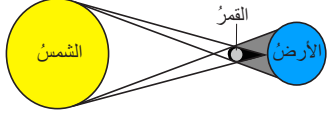
7 - يحدث أعلى مدّ حينما يكون القمر:

(أ) هلالاً جديداً (ب) بدرًا (ج) تريبعا أول (د) أحذب

8 - كم مرة يحدث أدنى مدّ في الشهر الواحد؟

(أ) مرة واحدة (ب) مرتين (ج) ثلاث مرات (د) أربع مرات

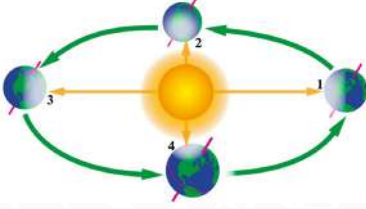
9* - ما الظاهرة الفلكية التي يمثلها الشكل المجاور ؟



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

10 - في الشكل المجاور ما فصل السنة المتوقّع

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

رقم السؤال	رمز الإجابة
6	ب
7	ب
8	ب
9	أ
10	د
11	ج
12	ج
13	أ
14	ب

3. المهارات العلمية:

(1)

الشكل	طور القمر
	محاق
	هلال
	بدر
	أحدب ثان
	تربيع أول

(2)

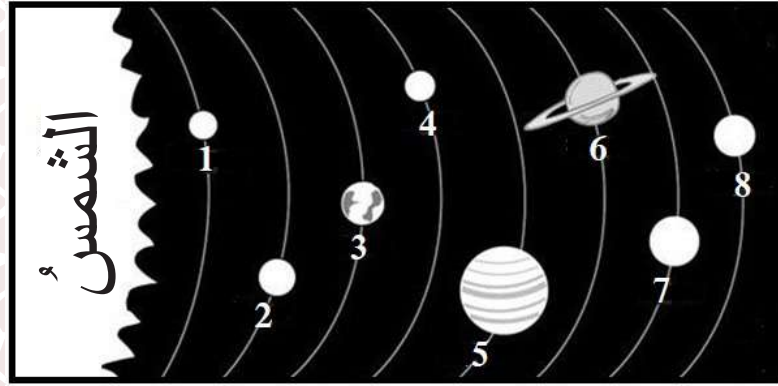
أ) (1): عطارد (3): الأرض (6): زحل (8): نبتون
ب) الكواكب الغازية (5، 6، 7، 8)

3. المهارات العلمية

(1) أكمل الفراغ في الجدول الآتي:

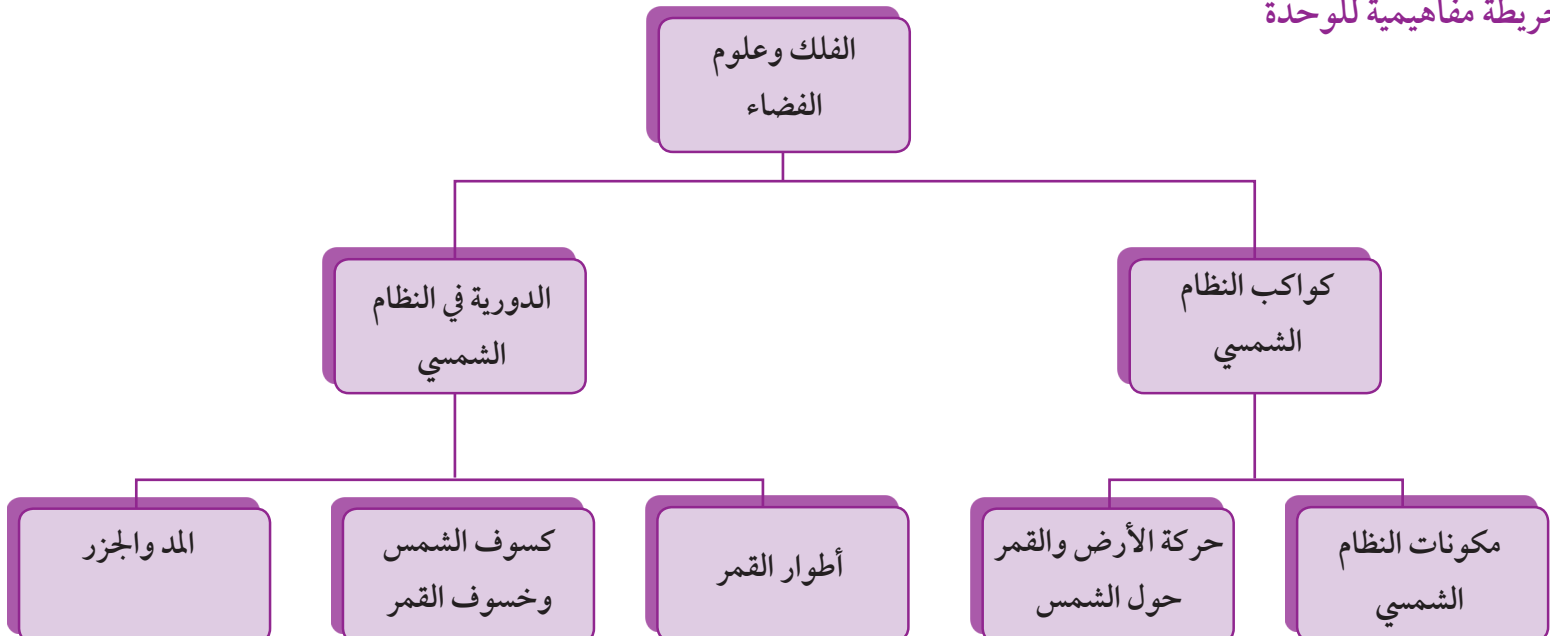
الشكل	طور القمر
	
.....	هلال
	
.....	أحدب ثان
	

(2) أتمل الشكل الآتي للإجابة عما يليه:



أ - أذكر أسماء الكواكب ذوات الأرقام (1، 3، 6، 8).
ب- أعدد أرقام الكواكب الغازية.

خريطة مفاهيمية للوحدة



الوحدة الثالثة : تصنيف الكائنات الحيّة

مصفوفة النتائج

نتائج الصفوف السابقة	نتائج الصف الحالي	نتائج الصفوف اللاحقة
● يتعرف مكونات الجسم في حيوانات ونباتات مختلفة ● يعدد أسماء نباتات يستفيد منها الإنسان باوجه مختلفة ● يستنتج حاجات الحيوانات والنباتات للعيش. ● يصنف الحيوانات إلى إليفه وغير إليفه. ● يستنتج فروقاً بين الحيوانات الأليفة والحيوانات غير الأليفة ● يذكر طرائق العناية بالحيوانات الأليفة. ● يذكر تراكيب في اجسام الحيوانات تساعد على العيش في البيئات المختلفة. ● يقارن بين أنماط الحركة وتراكيبها في حيوانات مختلفة ● يقارن بين أنماط التغذية وتراكيبها في حيوانات مختلفة ● يتعرف الخصائص التي تميز الكائنات الحية ● يتعرف تراكيب في أجسام الحيوانات تتفاعل بواسطتها مع موثرات البيئة المختلفة ● يستنتج أن سلوك الكائن الحي يتأثر بعوامل داخلية وخارجية. ● يحدد أسس تصنيف الكائنات الحية النباتات و الحيوانات ● يعدد الخصائص المميزة للمجموعات الرئيسة في المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. ● يعدد الخصائص المميزة التي تميز الفطريات ● يبين الدور الاقتصادي والبيئي الهام لبعض الفطريات الشائعة ● يوضح الدور الاقتصادي الهام لمجموعات الكائنات الحية المختلفة في حياة الإنسان.	● يحدد أسس تصنيف الكائنات الحية النباتات والحيوانات.	● يستكشف أنظمة تصنيف الكائنات الحية ● يستكشف خصائص المجموعات التصنيفية ويحدد أقسامها الرئيسة. ● يبحث في خصائص الفيروسات والفيروسات والبريونات. ● يقيم علاقات الفيروسات مع الكائنات الحية، ويبين أثرها في صحة الإنسان ● يقدر جهود العلماء في علم الفيروسات. ● يبحث في خصائص الطلائعيات والفطريات ● يقيم علاقات الطلائعيات والفطريات مع الكائنات الحية ويبين أثرها في الانسان. ● يبحث في الخصائص التركيبية والوظيفية في النباتات ويظهر فهمًا لها. ● يقدر الأهمية الاقتصادية والبيئية للنباتات. ● ينمي اتجاهات إيجابية للعناية بالحيوانات والمحافظة عليها ● يظهر المهارات العلمية والعملية المتعلقة بدراسة الحيوانات. ● يظهر فهمًا لآليات العمليات الحيوية في جسم النبات.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1: علم التصنيف	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. مجال العلوم الحياتية ● يستنتج الهدف من التصنيف. ● يوضح مستويات التصنيف. ● يحدد عوامل الكائنات الحية ومجموعاتها الرئيسة ● يوضح مفهوم كل من النوع والاسم العلمي. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. مجال عادات العقل ● يتبع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يستخدم حواسه لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. ● يحلل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا والمشكلات متبعاً طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	أستكشف: مفتاح تصنيف الكائنات الحية. تجربة: معايير التصنيف

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2: مملكة الحيوانات	● مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. ● مجال العلوم الحياتية ● يحدّد بعض خصائص الحيوانات. ● يصنّف الحيوانات إلى مجموعات رئيسية. ● يذكر بعض مجموعات الحيوانات وخصائصها العامة ● مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. ● مجال عادات العقل ● يتّبع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يستخدم حواسّه لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. ● يحلل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا والمشكلات متبعاً طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	تجربة: كيف يتغذى الاسفنج

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 3 : مملكة النباتات	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. مجال العلوم الحياتية ● يحدّد بعض خصائص النباتات. ● يصنّف النباتات إلى مجموعاتها الرئيسة. ● يحدّد بعض خصائص مجموعات النباتات الرئيسة. ● يحدّد أهمية النباتات في المجال الطبيّ والدوائي. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. مجال عادات العقل ● يتّبع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يستخدم الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. ● يحلل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا والمشكلات متبعاً طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	تجربة: تصنيف النباتات الوعائية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الخصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 4: مملكنا الفطريات والطلائعيات	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. مجال العلوم الحياتية ● يحدّد بعض خصائص الطلائعيات. ● يحدّد بعض خصائص الفطريات. ● يحدّد بعض مجموعات الفطريات الشائعة. ● يحلّل بيانات تبرز علاقة الإنسان بكلّ من الطلائعيات والفطريات. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. مجال عادات العقل ● يتّبع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يستخدم حواسّه لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. ● يحلل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا والمشكلات متبعاً طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	تجربة: ظروف معيشة الفطريات

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 5: نطاقا البكتيريا والآثرات	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. مجال العلوم الحياتية ● يحدّد بعض خصائص البكتيريا. ● يوضّح كيف تتكاثر البكتيريا. ● يحدّد بعض خصائص الأثرات. ● يحلّل بيانات تبرز علاقة الإنسان بالبكتيريا. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يناقش أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. مجال عادات العقل ● يتّبع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يستخدم حواسه لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. ● يحلل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا والمشكلات متبعاً طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	تجربة: البكتيريا

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



تصنيف الكائنات الحية Classification of living things

أقرأ الصورة:

وجه انتباه الطلبة إلى الصورة، واسأل:
ما الكائنات الحية التي تظهر في الصورة؟ إجابات
محتملة: أسماك، وحيوانات بحرية، ونباتات بحرية.
فيم تتشابه وفيم تختلف؟ إجابات محتملة: تتشابه
في خصائص الكائنات الحية: التنفس، والاستجابة،
والغذية.... وتختلف في قدرتها على الحركة.
هل يمكنك إعداد قائمة تجمع الكائنات المتشابهة
منها في مجموعة واحدة؟ ما الأساس الذي اعتمدته؟
إجابة محتملة: نعم، الحركة.
تقبل إجابات الطلبة، وقدم لهم التغذية الراجعة
المناسبة: معززًا الصائب منها، ومُصوِّبًا ما يحتوي منها
على أفكار تتضمن أخطاء علمية.

تعدُّ هذه المشروعات عن نظام STEAM الذي يربط بين العلم والتقنية والهندسة (التصميم) والأدب (الفنون) والرياضيات . كلف الطلبة بصورة فردية أو على شكل مجموعات واحدة أو أكثر منها، على أن يسلموها في نهاية الوحدة، وجّه الطلبة إلى أن مشروعات هذه الوحدة ستكون على النحو الآتي :

التاريخ: قسّم الطلبة مجموعات، ووجّه كل مجموعة منهم إلى البحث عن تطور المجاهر بدءاً من مجهر روبرت هوك ووصولاً إلى المجاهر الإلكترونية الحديثة.

المهن: قسّم الطلبة مجموعات، ووجّه كل مجموعة منهم إلى البحث عبر الموقع الإلكتروني أو الكتب والتقارير الدورية لدائرة الإحصاءات العامة عن دور هذه الدائرة في جمع البيانات وتصنيفها وعلاقة ذلك بعلم التصنيف.

التقنية: قسّم الطلبة مجموعات، ووجّه كل مجموعة منهم إلى التعاون مع معلم الحاسوب في تصميم تطبيق حاسوبي لتصنيف الكائنات الحية وفق خصائصها.



أبحث عبر شبكة الإنترنت: القوة البحرية الملكية قسّم الطلبة مجموعات، ووجّه كل مجموعة منهم إلى البحث في المواقع الإلكترونية المختلفة عن القوة البحرية الملكية.

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

- **التاريخ:** تطوّر علم التصنيف على مرّ العصور، وارتبط ذلك بتسلسل اختراع أدوات تكنولوجيّة، مثل المجاهر والحواسيب، فسَهَلَتْ على العلماء معرفة التركيب الدقيق للكائنات الحية. اتّبع تطوّر الأدوات التكنولوجيّة التي وظّفها العلماء في علم التصنيف، وأكتب تقريراً بذلك.
- **المهن:** أبحث في دور دائرة الإحصاءات العامّة في جمع بيانات المواطنين ووضّعهم في مجموعات، ثمّ استنتج علاقة ذلك بمبادئ علم تصنيف الكائنات الحية.
- **التقنية:** أصمّم بالتعاون مع معلّم الحاسوب في المدرسة تطبيقاً حاسوبياً يُمكنني من تصنيف الكائنات الحية بالاعتماد على خصائصها.

القوة البحرية الملكية الأردنيّة

أبحث في شبكة الإنترنت في موقع قيادة القوة البحرية الملكية الأردنيّة عن طبيعة التدريبات التي يتلقاها أفرادها والأنشطة التي يقومون بها؛ لأتعرّف إلى سبب وصف إحدى مجموعاتها بـ (الضفادع البشرية)، وألخص ما توصّلت إليه وأعرضه على زملائي.

الفكرة العامة:

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

الدّرس الأول: علم التصنيف

الفكرة الرئيسيّة: يساعد التصنيف على تنظيم الكائنات الحيّة في مجموعات؛ لتسهيل دراستها اعتماداً على الخصائص المتشابهة والمختلفة في ما بينها.

الدّرس الثاني: مملكة الحيوانات

الفكرة الرئيسيّة: تُعدّ الحيوانات من الكائنات الحيّة حقيقيّة النوى، وتشابه جميعاً في الخصائص الرئيسيّة، في حين أنّ مجموعاتها الفرعيّة تختلف عن بعضها في خصائصها.

الدّرس الثالث: مملكة النباتات

الفكرة الرئيسيّة: تُعدّ النباتات إحدى ممالك الكائنات الحيّة حقيقيّة النوى، وتوزّع في مجموعتين رئيسيتين ينتمي لكلّ منهما عدد من المجموعات الفرعيّة المختلفة عن بعضها في جملة من الخصائص.

الدّرس الرابع: مملكتا الفطريات والطلائعيات

الفكرة الرئيسيّة: الفطريات والطلائعيات كائنات حقيقيّة النوى إلا أنّ لكلّ منهما خصائص مختلفة تميّزها عن بعضها وعن النباتات والحيوانات.

الدّرس الخامس: نطاقا البكتيريا والاثرياء

الفكرة الرئيسيّة: تُعدّ البكتيريا والاثرياء من الكائنات الحيّة بدائيّة النوى، وتؤدّي دوراً مهماً في حياة الإنسان.

اقرأ الصورة

إنّ التصنيف مهارة علميّة تفيّد في تنظيم الأشياء وترتيبها؛ لتسهيل التعامل معها. ومن ذلك تنظيم الكتب في المكتبات، ففي المكتبات العامّة تُعتمد أنظمة صمّمت لهذا الغرض، في حين يمكن ترتيب الكتب في مكتبة المنزل اعتماداً على اللون، أو موضوع الكتاب. استناداً إلى مفهوم التصنيف. كيف تُصنّف الكائنات الحيّة؟

54

الفكرة العامة:

1. استرجع خبرات الطلبة السابقة، واطلب إليهم تأمل الصورة وتوضيح العلاقة بينها وعنوان الوحدة.
2. اطلب إلى الطلبة أمثلة متعددة على الكائنات الحيّة، وترتيبها في مجموعات وفق الأسس التي يختارونها، وبيّن أن علماء التصنيف قد أدّوا عملاً مشابهاً بشكل مستمر إلى أن توصّلوا إلى فرع هام من فروع العلوم الحياتية.

3. كلف الطلبة إجابة السؤال في (اقرأ الصورة).

ستتنوع الإجابات، وجه الطلبة إلى وجود أسس ومعايير يجب الاعتماد عليها في التصنيف.

أكد للطلبة أن التصنيف مهارة علمية تمارس بصورة يومية في مختلف مظاهر الحياة، واطلب إليهم إعطاء أمثلة على أنشطة حياتية يومية يمارسون فيها مهارة التصنيف.

اعرض عناوين الدروس والفكرة الرئيسيّة لكل منها بصورة مقتضبة .

الدرس الأول: علم التصنيف

الدرس الثاني: مملكة الحيوانات

الدرس الثالث: مملكة النباتات

الدرس الرابع: مملكتا الفطريات والطلائعيات

الدرس الخامس: نطاقا البكتيريا والاثرياء

اقرأ الصورة

إجابات محتملة: تُصنّف اعتماداً على أوجه التشابه والاختلاف في ما بينها، فمثلاً تُصنّف بحسب الحجم، وطريقة التغذية...

أَسْكَشَفْ

مفتاح تصنيف الكائنات الحية

التحضير للتجربة: قبل الدرس يحتاج 30 دقيقة بالحد الأقصى، التنفيذ: خلال الحصة الصفية 15 دقيقة

الهدف: أن يوظف الطالب مفتاح التصنيف الذي تعلمه سابقاً في تصنيف بعض الكائنات الحية التي يعرفها.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يطبق مفتاح التصنيف في تصنيف الكائنات الحية التي يعرفها.

إجراءات وتوجيهات:

وجّه الطلبة إلى الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتأريخ إلى تنفيذ خطوات التجربة ويصحح نمط طرح الأسئلة على بعضهم إن لزم الأمر.

1. قسّم الطلبة مجموعات، بحيث يتولى أحد أفراد كل مجموعة تدوين الأسئلة التي يطرحها الطلبة والتي تكون كل مجموعة منها مفتاحاً لتصنيف أحد الكائنات الحية، ثم تبادلها مع المجموعات الأخرى؛ لزيادة الفائدة.

2. وزّع المواد والأدوات على كل مجموعة من الطلبة، واطلب إليهم ملاحظة الصور وتدوين أسماء الكائنات الحية.

3. اطلب إلى مجموعات الطلبة وضع الصور في الكيس الورقي.

4. ساعد الطلبة على خلط الصور، وكلّف أحدهم سحب صورة منه من دون أن يراها بقية زملائه.

5. وجّه بقية الطلبة إلى سؤال زميلهم عن الصورة التي استخرجها من الكيس، وساعد الطلبة على صياغة بعض الأسئلة إن لزم الأمر، بحيث تكون الإجابات نعم أو لا فقط.

6. وجه الطلبة إلى ضرورة تدوين الأسئلة والإجابات كل مرة؛ لإتمام مفتاح التصنيف.

7. ساعد الطلبة على تصميم مفتاح التصنيف للكائن الحي المطلوب.

8. كرر خطوات النشاط مع الطلبة، باختيار طالب آخر وكائن حي آخر.

التفكير الناقد

- ستختلف الإجابات... وقد يكون منها الاعتقاد على صفات تركيبية دقيقة على مستوى الخلية؛ لذا وضح لهم أنّ إعداد مفتاح التصنيف يتطلب معرفة صفات الكائن الحي المطلوب تصنيفه بدقة؛ لاستبعاد الصفات التي لا يتميز بها، ولتصنيف مجموعة من الكائنات الحية التي تتصف بخليط من صفات النبات والحيوان لا بد من تحديد الكائن الحي الذي ينتمي إلى الطلائعيات مسبقاً، ونذكر هنا مثلاً على تصنيف واحد منها يسمى (البلازموديوم):

هل هو ذاتي التغذية؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو زيتون (مثلاً). إذا كانت الإجابة (لا) تنتقل للسؤال التالي.

هل يمتلك أعضاء للحركة؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو نملة (مثلاً).

إذا كانت الإجابة (لا) تنتقل للسؤال التالي.

هل هو وحيد الخلية؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو البلازموديوم.

أَسْكَشَفْ

مفتاح تصنيف الكائنات الحية

المواد والأدوات: صُور نباتات وحيوانات مختلفة (يظهر في كلّ صورة الكائن الحي كاملاً) وكيس ورقي.

إرشادات السلامة: اتّبع توجيهات المعلم في تنفيذ النشاط.

خطوات العمل:

1- **الأحظّ** وزملائي مجموعة الصور الموجودة وأدوّن أسماءها.

2- أضع الصُور جميعها في الكيس الورقي.

3- أخلط الصُور داخل الكيس بشكل عشوائي من دون النظر إليها.

4- أطلب إلى زملائي النظر بعيداً عن الكيس، ثمّ أسحب صورةً وأحتفظُ بها داخل كتابي.

5- أطلب إلى زملائي توجيه أسئلة لي، تمكّنهم إجاباتها من التعرف إلى الكائن الحي الذي في الصورة، شريطة ألا تكون الأسئلة عن اسم الكائن الحي مباشرة، وأن تكون إجابتي عن الأسئلة بنعم أو لا فقط.

6- أطلب إلى زملائي تسجيل الأسئلة والإجابات، إلى أن يتوصّل أحدهم إلى اسم الكائن الحي.

7- **أصمّم** بالتعاون مع زملائي مفتاح تصنيف اعتماداً على أسئلتهم.

8- أبادل الأدوار مع زميل بحيث يسحب صورةً، وأوجّه إليه الأسئلة ضمن الشروط السابقة، وتكرّر خطوات العمل نفسها.

9- **أقارن** مفتاح التصنيف الذي صمّمته بمفتاح تصنيف زميلي.

التفكير الناقد: إذا طلب إليّ تصنيف كائن حيّ تجتمع فيه خصائص من النباتات والحيوانات، فما مفتاح التصنيف الذي يمكنني أن أفرّحه لتصنيف هذا الكائن؟

55

إستراتيجية التقويم: النلاحظه

أداة التقويم: قائمة الشطب

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يستخدم تعبيرات علمية سليمة.		
2	يتفاعل مع زملائه بشكل إيجابي.		
3	يصمم مفتاح تصنيف ثنائي.		
4	يجيب عن أسئلة زملائه بثقة.		
5	يطرح أسئلة دقيقة علمياً محققة الهدف.		

ما التصنيف؟ What is Classification?

تعيّش على سطح الأرض أعداد هائلة من الكائنات الحيّة التي تتشابه في بعض الصفات وتختلف في أخرى، وقد اهتم العلماء منذ زمن بتوزيع الكائنات الحيّة في مجموعات اعتماداً على خصائصها العامّة؛ لتسهيل دراستها وتسميتها ووصفها في ما يُعرف **بالصنيف** (Classification).

اعتمد علماء التصنيف عدّة معايير في تصنيف الكائنات الحيّة، فقد صنّفت وفق نمط تغذيتها إلى ذاتيّة التغذية ومنها النباتات، وغير ذاتيّة التغذية ومنها الحيوانات؛ وقد صنّف العالم الألمانيّ أرنست ماير (1904-2005م) الطيور إلى مجموعات بناءً على وجود أجزاء من أجسامها تشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين مُحدّداً بذلك وجود صلة بينها.

وقد تطوّر علم التصنيف والمعايير المُعتمَدة فيه بتقدّم الزمن نتيجة التقدّم العلميّ وتطوّر الأجهزة والأدوات التكنولوجيّة، ألاحظ الشكل (1).

وهذا التقدّم مكّن العلماء من اكتشاف أنواع جديدة من الكائنات الحيّة وتصنيفها بالاعتماد على تركيبها الدقيق.

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

الفكرة الرئيسة:

يساعد التصنيف على تنظيم الكائنات الحيّة في مجموعات؛ لتسهيل دراستها اعتماداً على الخصائص المتشابهة والمختلفة في ما بينها.

نتائج التعلم:

- استنتج الهدف من التصنيف.
- أوضح مستويات التصنيف.
- حدّد نطاقات الكائنات الحيّة ومجموعاتها الرئيسة.
- أوضح مفهوم كلّ من النوع والاسم العلمي.

المفاهيم والمصطلحات:

التصنيف Classification

النوع Species

التسمية الثنائية

Binomial Nomenclature

مفتاح التصنيف الثنائي

Dichotomous Key

خلايا بدائيّة النواة Prokaryotic Cells

خلايا حقيقيّة النواة Eukaryotic Cells

✓ **أنحقّق:** ما الأساس الذي

اعتمده العالم أرنست ماير

في تصنيف الطيور؟

تقديم الدرس

ما التصنيف؟

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

ناقش الطلبة بالمقصود بأهمية عملية التصنيف وأهميتها، موظّفاً ما قام به الطلبة في نشاط استكشف للوصول إلى تعبير علمي صحيح عن التصنيف.

الربط بالمعرفة السابقة

- كلّف الطلبة تسمية الكائنات الحية التي يعرفونها ودوّن أسماءها على السبورة (كل طالب يسمي 2-3 من الكائنات الحية) لكي يصبح لديك عدد كبير على السبورة من أسماء الكائنات الحية.
- قسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، واطلب إليهم في كل مجموعة ترتيب هذه الكائنات في مجموعات.
- وجه الطلبة إلى الاستفادة من معلوماتهم حول خصائص الكائنات الحية، أعط مهلة زمنية، وافتح نقاشاً صفيّاً تقدّم فيه كل مجموعة ما توصلت إليه.
- ناقش الطلبة بما نفّذوه والفائدة منه.

التدريس

مناقشة

- اطلب إلى الطلبة التعبير بكلماتهم عن مفهوم التصنيف بناءً على ما قاموا به.
- قدّم معلومات للطلبة من خلال (السؤال والجواب) عن التصنيف وأهميته، ونبذة عن تاريخه.
- ناقش الطلبة بأهمية ما قام به أرنست ماير، وبيّن لهم أنه عالم ضمن مجموعة كبيرة من العلماء اهتمت بتصنيف الكائنات الحية ودراساتها.
- ناقش الطلبة بأهمية التقدم التكنولوجي، وتطوّر أدوات علم الأحياء في تطور علم التصنيف.

✓ **أنحقّق:** وجود أجزاء من أجسام الطيور تشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين.

معلومة إضافية: كلّف مجموعة من الطلبة المميزين إجراء تصنيف لطلبة الصف وفق معيار معين يتفقون عليه، وتنظيم طلبة الصف في مجموعات وفق هذا المعيار، ثم تقديم عرض ما نفّذوه من خطوات وما توصلوا إليه من نتائج أمام بقية الطلبة

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى دراسة الشكل وتأمله، واطلب إليهم مقارنة الخليتين وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما.
- اطلب إلى الطلبة تسمية الخليتين بأسمائهما، وتقديم وصف بكمياتهم الخاصة لكل منهما.
- اسأل الطلبة عن نوع الخلايا في أجسام بعض الكائنات الحية. ستتنوع الإجابات؛ تابعها مصوبًا ومعزًّا.
- كلّف الطلبة نمذجة مكونات الخلايا من مواد وأدوات موجودة في البيئة مثل الأطباق البلاستيكية، ومعجون أطفال، وبذور مختلفة، وخضراوات ...

تجربة

الهدف: أتعرف مفهوم التصنيف

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب أن يعبر بمفاهيم واضحة وبصورة صحيحة عن التصنيف

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الابتعاد عن إحضار أو التعامل مع الأدوات الحادة والخطرة.

إجراءات وتوجيهات: حضر أدوات التجربة مسبقًا من موجودات المدرسة أو كلف الطلبة باحضار بعض المواد والأدوات المتوفرة في منازلهم، مع الأخذ بعين الاعتبار تحذير الطلبة إحضار أدوات حادة أو مؤذية، أو قد تسبب الضرر بالنفس أو الغير. ووجه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين. 1. قسّم الطلبة مجموعات، واطلب إليهم ملاحظة الأدوات والمواد الموجودة.

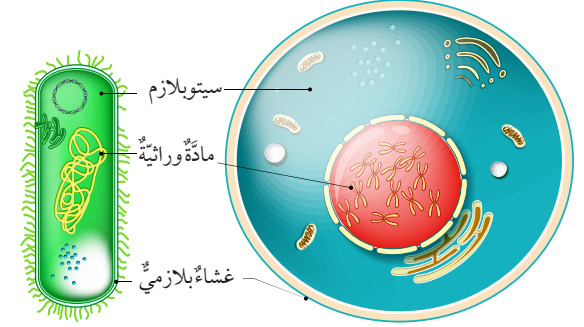
2. وجه الطلبة إلى تحديد معيار لتوزيع هذه المواد في مجموعات. 3. وجه الطلبة إلى مقارنة المواد ببعضها، اعتمادًا على المعيار الذي حدده كل منهم، ثم تدوين ملاحظاتهم. 4. ساعد الطلبة على تصنيف المواد إلى مجموعات مختلفة. 5. وجه الطلبة إلى تدوين ملاحظاتهم؛ لتسهيل المشاركة والتواصل فيما بينهم في أثناء مقارنة المواد ببعضها وتصنيفها ضمن مجموعات.

التحليل

1. تحديد خصائص عامة للموجودات وتدوينها.
 2. تجميع المواد والأدوات المتشابهة في الصفات.
 3. فرز المواد المختلفة عن بعضها.
 4. تسمية كل مجموعة من الصفات بعنوان محدد.
 5. مراجعة المواد والأدوات والتأكد من وجودها في المجموعة الصحيحة.
- وجه الطلبة إلى وضع الأدوات غير المتشابهة مع غيرها في مجموعة مستقلة (متفرقات) ثم إعادة النظر فيها بعد الانتهاء من التصنيف.

تصنيف الكائنات الحية Living things Classification

تتكوّن أجسام الكائنات الحية جميعها من وحدة تركيب ووظيفة هي الخلية، وتشترك الخلايا جميعها بوجود مادة وراثية وسيتوبلازم وغشاء بلازمي، ألاحظ الشكل (2). وبعضها تكون المادة الوراثية فيها مبعثرة في السيتوبلازم وغير مُحاطة بغلاف خاص فتُسمى **خلايا بدائية النواة** (Prokaryotic Cells)، أما بعضها الآخر فتُحاط المادة الوراثية بغلاف خاص يسميان معًا بالنواة وتُسمى **الخلايا حقيقية النواة** (Eukaryotic Cells).



الشكل (2): مكونات الخلايا

تجربة

معايير التصنيف

2. أعدد المعيار أو المعايير التي اعتمدتها في تصنيفي المواد المختلفة.
 3. **أقارن** بين هذه المواد اعتمادًا على المعيار الذي اخترته، وأدون ملاحظاتي.
 4. **أصنّف** المواد ضمن مجموعات، وأدون ملاحظاتي.
 5. **أشارك** زملائي في ما توصلت إليه.
- التحليل:**
استنتج كيفية القيام بعملية التصنيف، وأرتّب ذلك في خطوات.

- المواد والأدوات: أدوات مكتب، وأطعمة، وأدوات مطبخ
إرشادات السلامة: تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية والحادة إن وجدت. وأتبع توجيهات المعلم.
خطوات العمل:
1. **ألاحظ** المواد والأدوات المختلفة الموجودة.

57

تقويم النشاط

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء لتقويم أداء الطلبة؛ استخدم سلم التقدير الآتي:

المهّمات:

اسم الطالب	المهّمات			
	1	2	3	4

- (1) **يتعاون** مع زملائه.
 - (2) **يحدد** معيار للتصنيف.
 - (3) **ينظم** المواد والأدوات بدقة في مجموعات وفق المعيار الذي حدده.
 - (4) **يلخص** الخطوات التي نفذها.
- 3: يُحقّق 3 من المهّمات أعلاه.
2: يُحقّق 2 من المهّمات أعلاه.
1: يُحقّق مهمّة واحدة.

- ناقش الطلبة حول ما قام به كارل ووز من حيث السبب والتصنيف الذي استحدثه.
- ارسم على السبورة درجًا (سلمًا) من أسفل السبورة إلى أعلاها مكونًا من 7 درجات، واكتب في أعلى درجة (النطاق) ثم تدرّج بكتابة مستويات التصنيف، وشرح فكرة كل منها.
- يمكنك بدلًا من الدرج أن ترسم دائرة كبيرة، وتكتب كلمة نطاق ودائرة أصغر وتكتب داخلها (مملكة) وهكذا وصولًا إلى النوع.

استخدام الصور والأشكال:

- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل الذي يوضح مستويات التصنيف ومناقشته.
- كلف الطلبة تصميم لوحة جدارية تعبر عن هذه المستويات بصورة مختلفة عن الشكل الوارد في الكتاب وتعليقها في غرفة الصف.

✓ **أتحقّق:** نطاق البكتيريا، ونطاق الأثرية، ونطاق حقيقيات النوى.

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

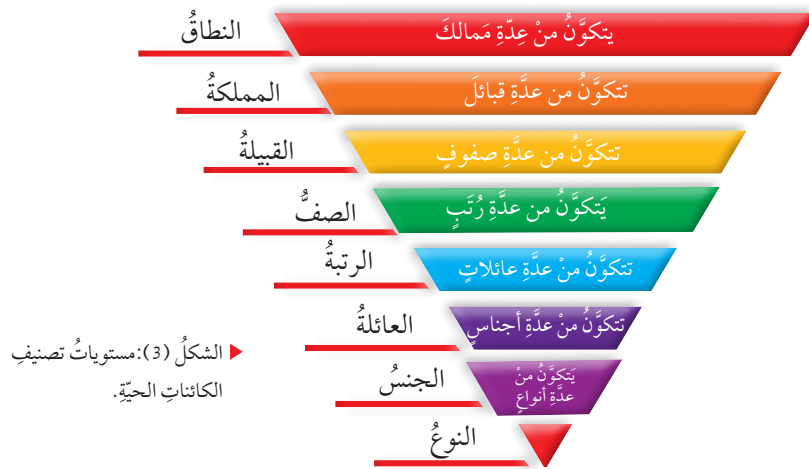
نطاق البكتيريا

نطاق الأثرية

نطاق حقيقيات النوى

مستويات التصنيف Classification Levels

نظّم العلماء الكائنات الحيّة في مستوياتٍ مُتدرّجة تُسمّى مستويات التصنيف تبدأ بالنوع وتنتهي بالنطاق، ألاحظُ الشكل (3)، ويضمُّ كلُّ مستوى مجموعة كائناتٍ حيّةٍ تمتلكُ خصائصَ مشتركةً في ما بينها، ويُعدُّ النوع (Species) الوحدة الأساسية في التصنيف، ويعبرُ عن مجموعة الكائنات الحيّة المتشابهة في صفاتها ولها القدرة على التزاوج في ما بينها.



استخدام الصور والاشكال

- ناقش الطلبة بالمعلومات الواردة في الجدول، ونبه الطلبة إلى أن الكلمات الواردة بلغة غير العربية، هي باللغة اللاتينية، وليس الإنجليزية، وأثر لديهم تساؤلاً حول سبب استخدام هذه اللغة بالذات.
- حفز الطلبة إلى قراءة الكلمات الدالة على مستويات التصنيف باللغتين العربية واللاتينية.

الربط مع العلوم الحياتية وجه الطلبة إلى البحث في المصادر المتاحة وعبر شبكة الإنترنت عن دور العالم جون راي في تطور علم التصنيف.

نشاط سرية

- اسأل الطلبة عن أسماء مختلفة يعرفونها لحيوان، ما كالقطه، والبقرة ... ومعنى هذا الاسم باللغة الإنجليزية .. واختلاف هذه الأسماء مع اختلاف اللغات، وهل يعدّ اختلاف اللغات عائقاً أمام تصنيف الكائنات الحية؟
- ناقش الطلبة بما قام به العالم كارل لينوس وأهميته.

تحقق: النوع.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة حول التسمية الثنائية Binomial Nomenclature. يمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق به، ثم شارك الطلبة هذه المواد التعليمية إما عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق (الواتس آب) أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

الربط مع العلوم الحياتية

أستخدم الشبكة العنكبوتية في البحث عن دور العالم جون راي في تطور علم التصنيف.

النطاق	Eukaryote	حقيقة النواة
المملكة	Animalia	الحيوانات
القبيلة	Chordata	الحبلانيات
الصف	Mammalia	الثدييات
الرتبة	Carnivora	أكلات اللحم
العائلة	Ursidae	الدببة
الجنس	Ursus	الدب الأسود
النوع	Thibetanus	

الدب الآسيوي الأسود

التسمية الثنائية Binomial Nomenclature

واجه علماء التصنيف مشكلات عدّة، منها اختلاف اللغات على المستوى العالمي الذي يؤدي إلى وجود عدّة أسماء للكائن الحي الواحد ممّا قد يعيق عملهم في دراسة خصائصه، فوضع العالم السويدي كارل لينوس نظاماً عالمياً لتسمية الكائنات الحية تعتمد فيه اللغة اللاتينية بحيث يكون لكل كائن حي اسم من جزأين يُعبّر الجزء الأول عن الجنس ويُعبّر الجزء الثاني عن

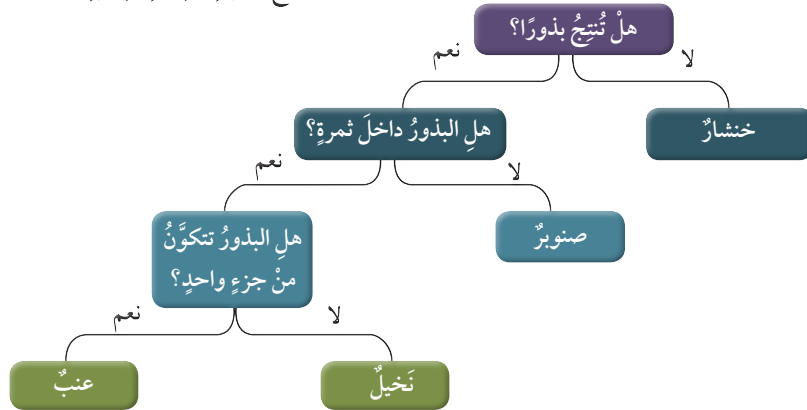
تحقق: ما الوحدة الأساسية في تصنيف الكائنات الحية؟

النوع ويُعرف بنظام التسمية الثنائية (Binomial Nomenclature) أو ما يسمى بالاسم العلمي للكائن الحي. ومن الأمثلة عليه (Equus caballus) ويُعبّر 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



60

- ناقش الطلبة حول جهد العالم لينوس في وضع نظام تسمية الكائنات الحية على مستوى العالم.
- اطلب إلى الطلبة التعبير عن التسمية الثنائية بلغتهم.

طبّق نموذج المكعب

مناقشة

- كوّن 6 مجموعات غير متجانسة من الطلبة، وزوّد كل مجموعة بلوح من الكرتون (أحد أوجه المكعب) ويمكن تقسيم الصفّ مجموعات تتكوّن كلّ منها من 6 أفراد بحيث يأخذ كل فرد أحد أوجه المكعب.
- وجّه الطلبة إلى العناوين الفرعية (أبعاد/ جوانب) موضوع التصنيف المطلوب تكوين المكعب منها: المفهوم/ تطور التصنيف/ دور العلماء/ مستويات التصنيف/ الاسم العلمي/ مفتاح التصنيف.
- كلف الطلبة تلخيص الأفكار الواردة في الدرس التي سيدرجونها في المكعب، بحيث يعطي وصفًا شاملاً لما تعلموه.
- قيّم أداء الطلبة والمنتج النهائي.
- يمكن تزويد الطلبة بالشكل الآتي لعمل النموذج:

	المفهوم	
	التطور	
مفتاح التصنيف	دور العلماء	الاسم العلمي
	مستويات التصنيف	

أخطاء شائعة

يخطئ بعض الطلبة حين يظنّون أن أفراد النوع الواحد تكون دائمًا متطابقة تمامًا في صفاتها؛ إذ إنّ هناك بعض الاختلافات في ما بين الأفراد الذين ينتمون إلى نوع واحد؛ لذا تصنّف هذه الأفراد في مجموعات خاصة تسمى (أصناف) تحت - النوع subspecies.

ورقة عمل (1)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم ورقة (1) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتًا كافيًا، ثم ناقش الحل معًا. وجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

استخدام الصور والاشكال

استرجع معلومات الطلبة السابقة حول مفتاح التصنيف، وصوّب الأفكار غير الدقيقة، ووجّه الطلبة إلى تأمل الشكل.

بناء المفهوم

وجّه الطلبة إلى استخدام مفرداتهم الخاصة في التعبير عن المفاهيم الواردة في الدرس، ومقارنة ما توصل إليه كلّ منهم بتعابير زملائه.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1. تطوّر علم التصنيف والمعايير المعتمدة فيه بتقدّم الزمن؛ نتيجة التقدّم العلمي وتطوّر الأجهزة والأدوات التكنولوجية، الأمر الذي مكّن العلماء من اكتشاف وتصنيف أنواع جديدة من الكائنات الحية بالاعتماد على تركيبها الدقيق.

2. تشترك الخلايا جميعها بوجود مادّة وراثيّة وستوبلازم وغشاء بلازمي. وبعضها تكون المادّة الوراثيّة فيه مبعثرة في الستوبلازم وغير مُحاطة بغلاف خاصّ، فتُسمّى خلايا بدائيّة النواة، أمّا بعضها الآخر فتُحاطُ فيه المادّة الوراثيّة بغلاف خاصّ يسمّى معًا النواة، وتُسمّى الخلايا حقيقيّة النواة.

3. من هو العالم الألماني الذي صنّف الطيور إلى مجموعات بناءً على وجود أجزاء من أجسامها تشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين مُحدّداً بذلك وجود صلة بينها؟

4. واجه علماء التصنيف مشكلات عدّة، منها اختلاف اللغات على المستوى العالمي الذي يؤدي إلى وجود عدّة أسماء للكائن الحي الواحد ممّا قد يعيق عملهم في دراسة خصائصه (تسهيل دراسة الكائنات الحية وتنظيمها).

5. التفكير الناقد:

القبيلة والمملكة والنطاق.

مستويات التصنيف هي مستويات مُتدرّجة تبدأ بالنوع وتنتهي بالنطاق، ويضمّ كلُّ مستوى مجموعة كائنات حيّة تمتلك خصائص مشتركة في ما بينها، وهي مرتبة من الأصغر إلى الأكبر.

مراجعة الدرس

1. أفسّر تطوّر علم التصنيف وتغيّر المعايير المعتمدة فيه عبر الزمن.

2. أقرّن بين الخليّة بدائيّة النواة، والخليّة حقيقيّة النواة.

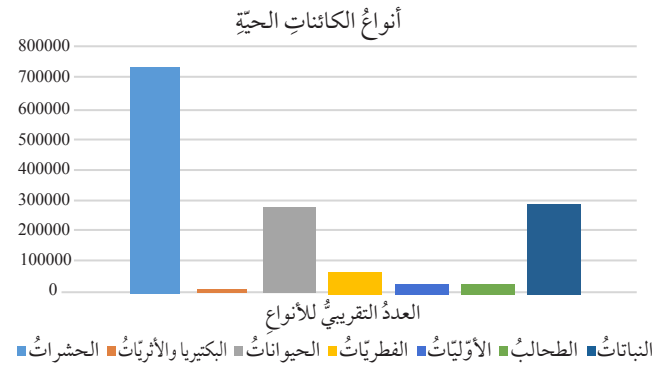
3. أطرّح سؤالاً لإجابته "آرنست ماير".

4. أفسّر سبب ابتكار كارل لينوس نظام التسمية الثنائيّة.

5. التفكير الناقد: إذا كان الحصان والدبّ يتميّان إلى الصف نفسه من المستوى التصنيفي، فما المستويات التصنيفيّة الأخرى التي يشتركان فيها؟ ولماذا؟

تطبيق الرياضيات

اعتماداً على الرسم البيانيّ الآتي الذي يمثّل أعداداً تقريبيّة لأنواع الكائنات الحيّة المعروفة في البيئة، أحسب النسبة المئوية التي تشكّلها النباتات:



تطبيق الرياضيات

الأعداد التقريبية (بالألف):

النباتات 300 ، والحشرات 750 ، والحيوانات 290 ، والفطريات 50 ، والأوليات 10 ، والطحالب 10 ، والبكتيريا 5.

نسبة النباتات:

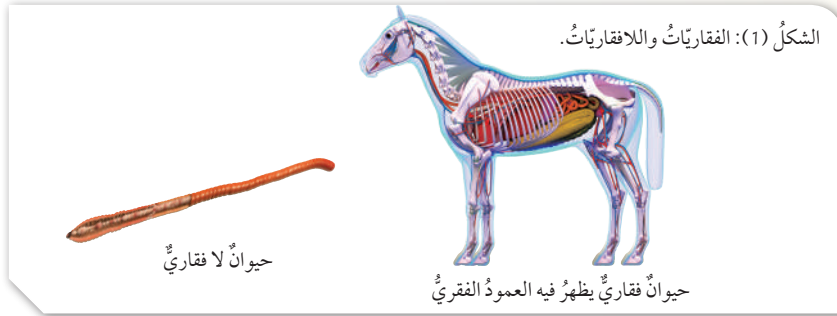
(عدد النباتات ÷ مجموع الكائنات) × 100% : (1415 ÷ 300) × 100% = 21% تقريباً.

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 سعيًا إلى ممارسة ما يمارسه علماء التصنيف من تنظيم وترتيب للكائنات الحية في مجموعات. وقد صنفها العلماء إلى مجموعتين رئيسيتين اعتمادًا على وجود عمود فقري؛ فالحيوانات التي تملك عمودًا فقريًا تُسمى **الفقاريات** (Vertebrates) أما الحيوانات التي لا تملك عمودًا فقريًا فتُسمى **اللافقاريات** (Invertebrates) ألاحظ الشكل (1).

✓ **أنتحق:** فيم تشابه الحيوانات؟



62

تقويم النشاط

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

لتقويم أداء الطلبة؛ استخدم سلم التقدير الآتي:

المهام:

- (1) **ينفذ** خطوات النشاط بدقة.
 - (2) **ييدي** تعاونًا مع زملائه.
 - (3) **يصف** بوضوح اتجاه حركة الماء، موضحًا المفردات والمصطلحات المعبرة عن أجزاء من جسم حيوان الإسفنج.
 - (4) **يفسر** اتجاه حركة الماء داخل الإسفنج.
- 3: يُحقق 3 من المهام أعلاه.
2: يُحقق 2 من المهام أعلاه.
1: يُحقق مهمة واحدة.

اسم الطالب	المهام			
	1	2	3	4

مملكة الحيوانات

Animals Kingdom

تقديم الدرس

1

تصنيف الحيوانات

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

- وجه الطلبة إلى عرض خصائص الحيوانات ومناقشته، من باب أنها واحدة من ممالك الكائنات الحية.
- ناقش الطلبة بالخصائص التي تميز الحيوانات عن غيرها من الكائنات الحية.

الربط مع المعرفة السابقة

- استرجع من خلال المناقشة خبرات الطلبة حول الحيوانات وخصائصها العامة ومجموعاتها الرئيسية، واستعن بالشكل الوارد في الصفحة أو نماذج محفوظة من المختبر.
- اطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة على مجموعات الحيوانات المختلفة.

التدريس

2

استخدام الصور والأشكال

- قسّم الطلبة مجموعات، واعتمد أسلوب الرؤوس المرقمة، وكلّف كل مجموعة الإجابة عن الأسئلة الآتية بالاستعانة بصور الكتاب:
- ما الأساس الذي اعتمده العلماء في تصنيف الحيوانات؟
- **إجابة محتملة:** وجود عمود فقري.
- ما الخصائص العامة لللافقاريات التي تمتاز بها عن اللافقاريات؟ **إجابة محتملة:** اللافقاريات لديها عمود فقري، وغالبًا كبيرة الحجم على عكس اللافقاريات.

✓ **أنتحق:** 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.

نشاط سرية

- اعرض فيلمًا وثائقيًا قصيرًا عن اللافقاريات والمجموعات التي تنتمي إليها.
- وظف أسلوب السؤال والجواب لتحديد الخصائص العامة لللافقاريات.
- ناقش الطلبة بالخصائص العامة للإسفنجيات.

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى تأمل صورة الكتاب، ثم اسأل: لماذا يعدّ الإسفنج من الحيوانات بالرغم من عدم قدرته على الحركة؟ ستختلف الإجابات: إجابة محتملة: لأنه لا يصنع غذاء بنفسه.

وجّه الطلبة إلى الإجابة من خلال وصف تركيب خلايا الإسفنج من جهة، وبالانتباه إلى ما ورد في الكتاب من جهة أخرى من أنّ الحيوانات تمتلك القدرة على الانتقال من مكان إلى آخر في مرحلة أو أكثر من حياتها.

أخطاء شائعة

قد يظن بعض الطلبة أن الإسفنجيات تنتمي إلى النباتات؛ لكون الطور البالغ منها ثابتًا، ولا يتحرك من مكان إلى آخر، في حين أنّ الصواب أنّها من مجموعات الحيوانات الرئيسة، اعتمادًا على عدة خصائص، منها تركيبها الخلوي الدقيق.



اللافقاريات Invertebrates

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 تُدخل الغذاء، وفتحة علوية تتخلّص بها من الفضلات وتعيش في الماء مثبتة على الصخور. ألاحظ الشكل (2).

تجربة

كيف يتغذى الإسفنج

الإسفنج لتصبح بشكل أسطوانة مجوّفة، ثم أثبتتها في قاع الحوض باستخدام مادة 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:

أفسّر اتجاه حركة الماء داخل الإسفنج.

المواد والأدوات: حوض ماء، ومضخة حوض سمك، وقطعة إسفنج مسطحة، وصبغة ملونة، وإبرة طبية، ومادة لاصقة.

إرشادات السلامة: أتعامل مع الكهرباء بحذر، وأنتبه في أثناء استعمال الإبرة الطبية.

خطوات العمل:

1. أعمل نموذجًا لحيوان الإسفنج بلف قطعة

تجربة

الهدف: أن يُمزج الطلبة طريقة تغذية الإسفنج.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب أن يحاكي بنموذج طريقة تغذية الإسفنج.

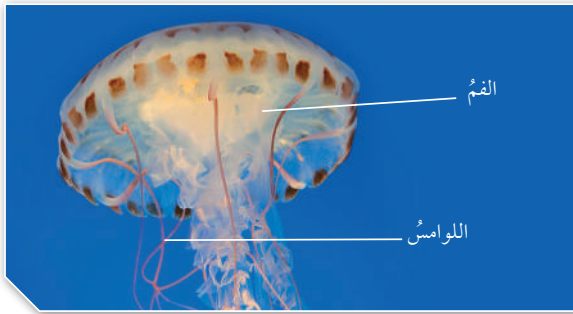
إرشادات السلامة: وجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الكهرباء، وعدم المزاح عند التعامل مع الإبرة الطبية.

إجراءات وتوجيهات: وجّه الطلبة إلى تنفيذ النشاط في كتاب الأنشطة والتمارين واحرص على تفقّد الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ النشاط، وقم بتنفيذه قبل الدرس؛ للتأكد من وضوح ظهور النتيجة المعبرة عن تغذية الإسفنج والتأكد من سلامة الطلبة خلال تنفيذ النشاط.

- قسّم الطلبة مجموعات، وكلف كل مجموعة عمل نموذج للإسفنج من خلال لف قطعة الإسفنج بشكل أسطواني وثبيتها في قاع الحوض حول المضخة بهادة لاصقة.
- ساعد الطلبة على ملء الحوض بالماء، ووجه الطلبة إلى حقن الصبغة الملونة في جدار الإسفنج.
- وجّه الطلبة إلى ملاحظة مكان خروج الماء الملون بالصبغة من جسم الإسفنج من خلال الفتحة العلوية.

التحليل

يدخل الماء إلى جسم الإسفنج من خلال الثقوب الجانبية الموجودة في جداره، التي تشكل ممرات دقيقة بين البيئة المائية المحيطة به وتجويفه الجسمي، ويلتقط الإسفنج ما يعلق بالماء من عوالق أو بقايا نباتية أو حيوانية من خلال خلايا خاصة في الجدار، ثم يتحرك الماء خارجًا من الجسم عبر الفتحة العلوية.



الشكل (3): قنديل البحر.

اللاسعات Cnidaria

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، ألاحظ الشكل (3).

الديدان Worms

تختلف الديدان عن بعضها في عدّة صفات شكلية وتركيبية، وتعيش في بيئات مختلفة ومنها ما يسبّب المرض للإنسان، وتضمّن ثلاث مجموعات فرعية، ويبيّن الشكل (4) أمثلة عليها.



الشكل (4): أمثلة على الديدان.

64

اطلب الى الطلبة بسط أيديهم على سطح الطاولة، ثم سحب الأصابع إلى الداخل باتجاه باطن الكف، من دون ثني الأصابع (وكأنهم يسندون باطن الكف من خلال تحريك الأصابع من الوضع الأفقي إلى العمودي) ثم اطلب إليهم وضع أجسامهم، كالمحاة أسفل الكف، وتكرار الحركة.

وجه الطلبة إلى وجود حيوانات لا فقارية تعيش في الماء، وتمسك بفرائسها بنفس الطريقة التي أمسكوا فيها المحاة، وتسمّى اللاسعات، الفت انتباه الطلبة إلى أن باطن الكف يمثل الفم وأن أصابع اليد تمثل اللوامس.

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (3) الذي يعبر عن قنديل البحر، مثلاً على اللاسعات.

وجه انتباه الطلبة إلى وجود خلايا لاسعة داخل اللوامس، ثم اطلب إليهم الربط بين تركيب اللاسعات وسبب تسميتها.

وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (4) واطلب إليهم وصف مجموعة الديدان والمقارنة بينها من حيث الشكل، إجابات محتملة: الدودة الشريطية مسطحة، بينما الاسكارس أسطوانية، أمّا دودة الأرض فلها حلقات على طول جسمها.

ناقش الطلبة بوجود اختلاف بين الديدان في الشكل والتركيب والبيئة وطبيعة العلاقة بالإنسان.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن أنواع الديدان Worms، ويمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق بها. شارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق (الواتس آب) أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

المفصليات

مناقشة

- ناقش الطلبة بوجود حيوانات غالباً ما تكون صغيرة الحجم تنتشر في مختلف البيئات: قد تطير أو تمشي أو تسبح.
- استخدم نموذجاً محفوظاً لأحد المفصليات من المختبر أو صورة تظهر أبرز أجزاء حيوان مفصلي.
- اطلب إلى الطلبة وصف تركيب جسم هذا الحيوان.
- الفت انتباه الطلبة إلى القطع التي يتكون منها ووجود زوائد مرتبطة بها.

استخدام الصور والأشكال

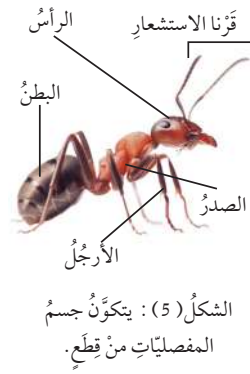
وجه الطلبة إلى تأمل الصور والأشكال الواردة في الصفحة وتحديد أوجه التشابه في ما بينها (التي تعبر عن الخصائص التركيبية العامة للمفصليات) ووجود بعض الاختلافات التي تميزها عن بعضها.

✓ **انتقّق:** تُعدّ المفصليات المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً في مملكة الحيوانات، وتعيش في مختلف البيئات، وتمتاز بأنّ جسمها يتكوّن من عدّة قطع، لكلّ منها زوائد مفصليّة، كالأرجل وقرون الاستشعار، ويحيطُ بأجسامها هيكلٌ خارجيٌّ صلبٌ؛ فيعطيها شكلاً ودعامةً.

أخطاء شائعة

يطلق بعض من الناس على المفصليات جميعها الصغيرة الحجم اسم الحشرات، والصحيح أنّ الحشرات ما هي إلا مجموعة من مجموعات المفصليات التي تتميز عن المجموعات الأخرى بامتلاكها (3) أزواجا من الزوائد المفصلية، فمثلاً يطلق بعضهم على العنكبوت وصف الحشرات، بينما ينتمي العنكبوت إلى مجموعة تشمل العناكب والعقارب.

Arthropoda المفصليات



الشكل (5): يتكوّن جسم المفصليات من قطع.

تُعدّ المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً في مملكة الحيوانات، وتعيش في مختلف البيئات، وتمتاز بأنّ جسمها يتكوّن من عدّة قطع، لكلّ منها زوائد مفصليّة كالأرجل وقرون الاستشعار، الأحيث الشكل (5). ويحيطُ بأجسامها هيكلٌ خارجيٌّ صلبٌ فيعطيها شكلاً ودعامةً. ويبيّن الشكل (6) أمثلة على المفصليات.

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



العنكبوت



السرطان



أمّ أَرْبَع وأربعين



الخنافس

الشكل (6): أمثلة على المفصليات

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (7) والمقارنة بين الحيوانات الواردة فيه من حيث أوجه الشبه والاختلاف بينها.
- ألفت انتباه الطلبة إلى وجود مجموعة مهمة من مجموعات الحيوانات تسمى الرخويات.
- ناقش الطلبة بالخصائص العامة لهذه المجموعة.

نشاط سريع

- ناقش الطلبة حول زيارة البحر في مدينة العقبة، وفي ما إذا سبق لأحدهم أن رأى حيواناً قريباً من الشاطئ جسمه مغطى بالأشواك.
- وجه اهتمام الطلبة إلى انتهاء هذا الحيوان إلى مجموعة، تسمى شوكلات الجلد.
- اعرض الخصائص العامة لهذه المجموعة.

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (8) والمقارنة بين الحيوانات الواردة فيه من حيث أوجه الشبه والاختلاف بينها.

وجه الطلبة إلى تنفيذ المخطط المطلوب باستخدام برمجية إكسل.

تحقق: تمتاز أجسامها بوجود أشواك خارجية مختلفة الأطوال.

إضاءة للمعلم

تمتاز شوكلات الجلد جميعها بوجود هيكل داخلي يتألف من صفائح كلسية متمفصلة أحياناً كما في نجم البحر، أو ملتحمة تماماً كما في قنفذ البحر، أو ضامرة كما في خيار البحر. ومن هنا فإن تسمية شوكلات الجلد بالمعنى الحرفي لا تنطبق إلا على نجم البحر وقنفذ البحر، أما خيار البحر فيظهر هيكله وكأنه مغطى بالثآليل.

مناقشة

- أطرح الأسئلة الآتية في تنفيذ الطريقة وفق الخطوات المذكورة:
- ما المجموعات الرئيسة التي تنتمي إلى اللاقاريات.
- إجابات محتملة: الإسفنجيات، واللاسعات، والديدان، والمفصليات، والرخويات، وشوكلات الجلد.



الرّخويّات Mollusca

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

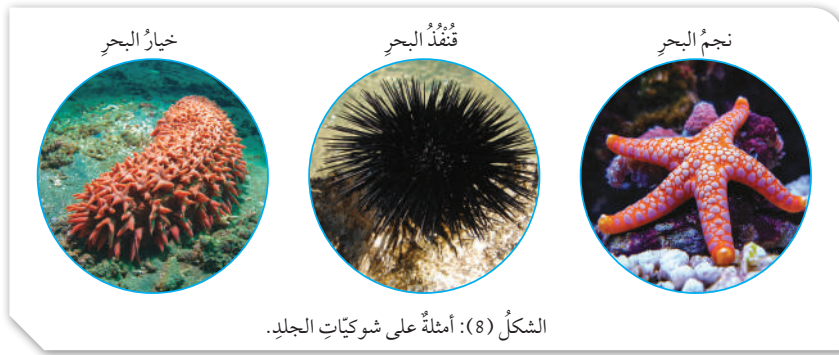
شوكلات الجلد Echinodermata

تعيّش هذه الحيوانات في الماء، وتمتاز أجسامها بوجود أشواكٍ خارجيّةٍ مختلفة الأطوال، ولبعضها أذرعٌ تساعدُها على الالتصاق بالصخور، ويبيّن الشكل (8) أمثلةً على شوكلات الجلد.

الرّبط بالرياضيات

أستخدم الجدول الإلكتروني (إكسل) لرسم مخطط لنسب أنواع اللاقاريات، وأعرضه على زملائي مستفيداً من المعلومات الآتية: اللاسعات والإسفنجيات وشوكلات الجلد 3%، والمفصليات 86%، والرّخويّات 6%، والديدان 5%.

تحقق: فيم تشابه مجموعات شوكلات الجلد؟



- صف أجسام كل مجموعة من مجموعات اللاقاريات:

إجابة محتملة: الإسفنجيات: تجويف مثقب الجدران وفتحة علوية.

اللاسعات: تجويف محاط بلوامس تحوي خلايا لاسعة.

الديدان: شكلها أنبوبي

المفصليات: أجسامها مكونة من قطع لكل منها زوائد وقرون استشعار.

الرخويات: أجسامها طرية مغطاة أحياناً بأصداف.

شوكلات الجلد: أجسامها مغطاة بأشواك ولديها أذرع.

أعط أمثلة على كل مجموعة من مجموعات الفقاريات.

أعط صفة تميز كل مجموعة عن غيرها من اللاقاريات.

- حدد زمن مناقشة الأسئلة في المجموعات، ثم اختر رقماً عشوائياً؛ ليقدم كل طالب يحمل الرقم ذاته في كل مجموعة الإجابة، ويناقشها مع بقية طلبة الصف. (وجه الطلبة إلى تأمل صور الكتاب).

نشاط سرية

- ناقش الطلبة بالخصائص العامة للفقاريات واختلافها عن اللافقاريات.
- أحضر سمكة صغيرة وضفدعاً (في حوض ماء صغير) ويمكن الاستعانة بحوض الأسماك الموجود في المدرسة واطلب إلى الطلبة مقارنة السمكة بالضفدع، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما.
- حدد للطلبة أوجه المقارنة مثل: البيئة التي تعيش فيها، ووجود أطراف للحركة، والتكاثر، والتنفس، وما يغطي جسم كل منها.
- اطلب إلى الطلبة تنظيم المعلومات التي توصلوا إليها في جدول.

وجه الطلبة إلى البحث **الرابط** **م** **التكنولوجيا** عبر شبكة الانترنت عن مبدأ عمل أجهزة الرادار، وعلاقة طريقة التواصل لدى الدلفين بهذا المبدأ.

الشكل (9): تغطي 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 عدة، هي:

الأسماك Fish

تعيش هذه الحيوانات في الماء وتنفس بالخياشيم وتغطي القشور أجسامها، وتكاثر بالبيض، ألاحظ الشكل (9)، وتمتلك تراكيب بارزة تسمى 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).



الشكل (10): ضفدع.

ورقة عمل (2)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم ورقة (2) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتًا كافيًا، ثم ناقش الحل معًا. وجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

مناقشة

- ناقش الطلبة حول الزواحف والطيور والثدييات، ثم اطلب إليهم تلخيص الخصائص العامة لكل منها وتنظيم المعلومات في جدول.
- اطلب إلى الطلبة إحضار الحيوانات الآتية (سلحفاة، وأحد أنواع الطيور، وأرنب) مع تأكيد ضرورة الحفاظ على سلامة الحيوان وصحته في وسط آمن ومغلق.
- اسمح للطلبة بلمس هذه الحيوانات بعد ارتداء قفازات، ووصف ملمس أجسامها وما يغطي كلاً منها، واسأل الطلبة عن المجموعة التي ينتمي إليها كل حيوان من هذه الحيوانات.
- وجه الطلبة إلى اختلاف أنواع المجموعة الواحدة عن بعضها في عدد من الخصائص؛ مستعيناً بنموذج أفعى محفوظة، واطلب إليهم المقارنة بينها وبين السلحفاة والتمساح الذي يظهر في الشكل (11)
- ناقش الطلبة حول التعميم: الحيوانات جميعها التي تمتلك أجنحة تستطيع الطيران، واطلب إليهم تصحيح هذا التعميم.
- وجه الطلبة إلى الخصائص التي تشترك بها الثدييات وتميزها عن غيرها.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

- * أخبر الطلبة أن (الوعي الصحي) من المهارات الحياتية المهمة التي تصف ضرورة الحفاظ على سلامة الإنسان فمثلاً من الضروري الانتباه والحذر عند التعامل مع الحيوانات التي قد تنقل بعض الأمراض للإنسان.

أخطاء شائعة

- يظن بعض الطلبة أن الخفاش من الطيور، إلا أنه يمتلك غدة لبنية ويتكاثر بالولادة؛ ما جعل العلماء يصنفونه ضمن الثدييات كما أنه لا يمتلك منقاراً.

مناقشة

- وظف خريطة المفاهيم من خلال تطبيق إستراتيجية التعلم التعاوني:
- وزع مجموعة من الصور والمجسمات لحيوانات فقارية على الطلبة.
- كلف كل مجموعة من الطلبة تفحص الصور والمجسمات ووضعها في مجموعات مختلفة وفق خصائصها الظاهرية.



الشكل (11): التمساح.

Reptiles الزواحف

تمتاز الزواحف بجلد قاس وجاف تغطيه الحراشف التي تمنع فقدان الحيوان للماء وتؤمن له الحماية. وتعيش معظمها على اليابسة وتنفس بالرتتين وتتكاثر بالبيض، ومنها ما يمتلك أطرافاً للحركة كالتماسيح، ألاحظ الشكل (11). أما الحيات فتفتقر إلى الأطراف.

Birds الطيور

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. وتتكاثر الطيور بالبيض وتنفس بالرتتين.



الشكل (12): طائر.

Mammals الثدييات

تمتاز الثدييات عن غيرها من الحيوانات بوجود غدة لبنية تفرز الحليب لتغذية صغارها، وتتكاثر معظمها بالولادة، وتنفس بالرتتين، ويغطي جسمها الشعر الذي قد يتحور 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.

- ناقش المجموعات بما اعتمدوه من خصائص لكل مجموعة.
- اطلب إلى كل مجموعة من الطلبة ترتيب المفاهيم من العام إلى الخاص، ثم الأقل، وهكذا، ووضع مثال لكل حيوان.
- ساعد مجموعات الطلبة على تصميم خارطة المفاهيم الخاصة بالفقاريات مع وضع الوصلات واختيار كلمات الربط المناسبة.
- ناقش مجموعات الطلبة بالخرائط التي توصلوا إليها.
- استخدام الصور والأشكال: وجه الطلبة إلى تأمل صور الدرس، وكلفهم واجباً منزلياً يتضمن إعداد خارطة لمملكة الحيوانات كلها.
- بناء المفهوم وجه الطلبة إلى التعبير عن المفاهيم الواردة في الدرس بمفرداتهم الخاصة، ومقارنة تعبيراتهم بما ورد في مسرد المصطلحات.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الأسماك

2 الخلايا اللاسعة تستخدمها للقضاء على الفريسة،
اللوامس تستخدمها لإدخال الغذاء الى الفم.

3 حجم الأجنحة بالنسبة للجسم بالإضافة إلى وزن
الحيوان الكبير.

4 تمتاز الزواحف بجلد قاسٍ وجافٍ تُغطيه الحراشف
التي تمنع فقدان الحيوان للماء وتؤمن له الحماية.
وتعيش معظمها على اليابسة وتنفس بالرئتين
وتتكاثر بالبيض، ومنها ما يمتلك أطرافاً للحركة
كالتماسيح، أما الحيات فتفتقر إلى الأطراف.

5 1- ب 2- ج

6 التفكير الناقد

تتواجد معظم أنواع الفقاريات على اليابسة؛ ما يجعل
رؤية الإنسان واكتشافه لها أكثر سهولة بالمقارنة
مع اللافقاريات التي تعيش معظم أنواعها في
الماء، بالإضافة إلى الفرق في الحجم بين الفقاريات
واللافقاريات صغيرة.

مراجعة الدرس

1. أصنّف حيواناً فقارياً يعيش في الماء، ويتنفس بالخياشيم، وتغطي جسمه القشور،
ويتكاثر بالبيض ضمن مجموعة.....
2. أقرّن بين الخلايا اللاسعة واللوامس في قنديل البحر من حيث الوظيفة.
3. استنتج 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 تماماً وظيفة رئة الإنسان:
أ) الكلية ب) القلب ج) الخياشيم د) الجلد
6. التفكير الناقد: تعد معرفة زملائي بالفقاريات وقدرتهم على إعطاء أمثلة عليها أكثر
شمولاً من معرفتهم باللافقاريات، لماذا؟

تطبيق العلوم

وجد العلماء نوعاً جديداً من الحيوانات يعيش بالقرب من المسطحات المائية. فإذا
كنت عضواً في فريق علماء التصنيف الذي سيتولى تصنيفه فما المعايير التي يمكنني
اعتمادها في تصنيفه؟ أستخدم مفتاح التصنيف التالي.



تطبيق العلوم

المعايير التي يمكن اعتمادها:

1. أعضاء التنفس: خياشيم، أو رئات.
2. الجلد: رطب، أو مغطى بالحراشف.

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، ألاحظ الشكل (1).



الشكل (1): الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء)

الفكرة الرئيسة:

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

نتائج التعلم:

- أعدد بعض خصائص النباتات.
- أصنف النباتات إلى مجموعاتها الرئيسية.
- أعدد بعض خصائص مجموعات النباتات الرئيسية.
- أعدد أهمية النباتات في المجال الطبي والدوائي.

المفاهيم والمصطلحات:

- الأنسجة الوعائية Vascular Tissues
- النباتات الوعائية Vascular Plants
- النباتات اللاوعائية Nonvascular Plants
- النباتات البذرية Seed Plants
- النباتات اللابذرية Seedless Plants
- البذور Seeds
- مغطاة البذور Angiosperms
- مُعراة البذور Gymnosperms
- ذوات الفلقة Monocots
- ذوات الفلقتين Dicots

مملكة النباتات Plants Kingdom

1 تقديم الدرس

تصنيف النباتات

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

ناقش الطلبة بخصائص النباتات المتشابهة والمختلفة في ما بينها. واطلب إليهم تنظيم جدول يقارن بين المجموعتين

الربط بالمعرفة السابقة

ناقش الطلبة واسترجع خبراتهم السابقة عن النباتات وخصائصها وتوزيعها في مجموعات البذرية واللابذرية، وقبل البدء بالدرس نفذ بالتعاون مع الطلبة جدول التعلم باستخدام لوح من الكرتون، وثبته في الصف.

ماذا نعرف؟	ماذا نريد أن نتعلم؟	ماذا تعلمنا؟
النبات كائن حي	ما النباتات الوعائية؟	
النباتات البذرية	ما النباتات اللاوعائية؟	
النباتات اللابذرية	مم تتكون الأنسجة الوعائية؟	

2 التدريس

مناقشة

طبق إستراتيجية (فكر - انتق زميلاً - شارك)

وجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم اسأل الطلبة عن الأنسجة الوعائية وأنواعها والمواد المنقولة عبرها واتجاه النقل في كل منها، واطلب إليهم أن يفكر كل منهم بمفرده مدة دقيقة، وامنع الحديث والنقاش خلالها، ثم قسم الطلبة أزواجاً، بحيث يناقش كل زوج منهم السؤال المطروح، ثم اطلب إلى كل زوج عرض ما توصل إليه من أفكار أمام طلبة الصف، ومشاركتهم به.

نظم المعلومات التي يطرحها الطلبة في جدول على السبورة، ولخص الأفكار الرئيسة.

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن النباتات معراة البذور Gymnosperms، ويمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق بها. شارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إما عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق (الواتس آب) أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

مناقشة

- طبق إستراتيجية العروض التوضيحية؛ اعرض صوراً توضيحية لنباتات (متفاوتة في الأحجام) وعائية ولا وعائية، واطلب إلى الطلبة تفسير التفاوت في الحجم بتعبيرهم الخاص ووجه الطلبة إلى استخدام مفردات الدرس (الأنسجة الوعائية/ الخشب/ اللحاء/ النباتات الوعائية/ اللا وعائية).

- قسم الطلبة مجموعات، معتمداً أسلوب الرؤوس المرقمة، وكلّف كل مجموعة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما الفرق الرئيس بين النباتات الوعائية واللاوعائية؟
- إجابة محتملة: الوعائية: تحوي أنسجة وعائية متخصصة على خلاف اللاوعائية.

- ما معيار تصنيف النباتات الوعائية الى مجموعات؟ إجابة محتملة: وجود الأنسجة الوعائية المتخصصة بالنقل.

- ما معيار تصنيف النباتات البذرية الى مجموعات؟ إجابة محتملة: مكان تكوّن البذور.

- ما معيار تصنيف النباتات مغطاة البذور الى مجموعات؟ إجابة محتملة: عدد أجزاء البذرة؛ واحد أو اثنين.

- أعط أمثلة على كل مجموعة من مجموعات النباتات الوعائية.
- أعط أمثلة على النباتات اللاوعائية.

- وضح المقصود بالمفاهيم الآتية: البذور، والفلقة، والفلقتان، ومغطاة البذور، ومعرّة البذور (يمكن توزيع الأسئلة على المجموعات، بحيث تجيب كل مجموعة عن عدد من الأسئلة).

حدّد زمن مناقشة الأسئلة في المجموعات، ثم اختر رقماً عشوائياً؛ ليقدم كل طالب يحمل الرقم ذاته في كل مجموعة الإجابة، ويناقشها مع بقية طلبة الصف. (وجه الطلبة إلى تأمل صور الكتاب)

استخدام الصور والأشكال

- وظّف خارطة المفاهيم من خلال توزيع الطلبة إلى مجموعات.

- كلّف كل مجموعة من الطلبة تفحص صور الكتاب (يمكن الاستعانة بنماذج حقيقية أو صور) ووضعها في مجموعات مختلفة وفق خصائصها الظاهرية.

- ناقش المجموعات بما اعتمدوه من خصائص لكل مجموعة.
- اطلب إلى كل مجموعة من الطلبة ترتيب المفاهيم من العام إلى الخاص، ثم الأقل، وهكذا، ووضع مثال لكل مجموعة من النباتات.

- ساعد مجموعات الطلبة على تصميم خارطة المفاهيم الخاصة بالنباتات، مع وضع الوصلات واختيار كلمات الربط المناسبة



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

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



الشكل (3): الخنثار

وتقسّم النباتات اعتماداً 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 Plants) فهي التي تحتوي على أنسجة وعائية كالزيتون، وتمتاز عن النباتات اللاوعائية بحجمها الكبير، وتركيبها المعقّد، 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 تُسمى **النباتات البذرية** (Seed Plants) كالحَمْضِيَّاتِ والصَّنوبرِيَّاتِ، أما النباتات التي تتكاثر بالأبواغ فتُسمى **النباتات اللابذرية** (Seedless Plants) كالسرخسيات. ألاحظ الشكل (3).

النباتات البذرية من أكثر النباتات انتشاراً في البيئة، وبالرغم من تشابه أنواعها جميعها في القدرة على تكوين تراكيب يحتوي كلّ منها على الجنين وغذاؤه ويحاط بغلاف وتُسمى **البذور** (Seeds)، إلا أنها تختلف عن بعضها في المكان الذي تتكوّن فيه هذه البذور، واعتماداً على ذلك فقد صنّفها العلماء في مجموعتين.

- ناقش مجموعات الطلبة بالخرائط التي توصلوا إليها.
- وجه الطلبة إلى تأمل صور الكتاب، وكلفهم واجباً منزلياً يتضمن إعداد خارطة لمملكة النباتات من خلال توظيف الرسم، بديلاً عن الكلمات ما أمكن ذلك.

بناء المفهوم

وجه الطلبة إلى صياغة تعبيرات للمفاهيم الواردة في الدرس، وكلّف الطلبة عمل قائمة بالمفردات العلمية الواردة في الوحدة كلها، وهذا الدرس جزء منها، والمقصود بكل منها وكتابة المفردة باللغتين: العربية والإنجليزية، وترتيبها بحسب الدروس، بحيث تشكّل قاموساً علمياً خاصاً بهم.

أخطاء شائعة

قد لا يستطيع بعض الطلبة التمييز بين أبواغ الحزازيات، بوصفها إحدى مجموعات النباتات وأبواغ مجموعة أخرى من الكائنات الحية هي مملكة الفطريات.

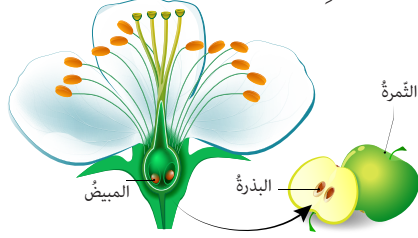
✓ **أنتحقّق:** تُعدّ النباتات كائنات حية حقيقية النوى وذاتية التغذية وعديدة الخلايا.

استخدام الصور والاشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (4) والشكل (5) والتعبير بكلماتهم الخاصة عن النباتات معراة البذور ومغطاة البذور.
- ناقش الطلبة بمفهوم البذور ذات الفلقة والبذور ذات الفلقتين.

✓ **أنحقق:** النباتات التي تكون بذورها في مبيض الزهرة الذي سيتحول إلى ثمرة، تُسمى مُغطاة البذور، أما النباتات التي تكون بذورها في مخاريط، فتُسمى مُعراة البذور.

فالمجموعة الأولى: النباتات التي تكون بذورها في مبيض الزهرة الذي سيتحول إلى ثمرة وتُسمى **مُغطاة البذور** (Angiosperms) مثل التفاح، ألاحظ الشكل (4).



الشكل (4): زهرة التفاح

تُخزن البذور غذاء الجنين في النباتات مُغطاة البذور، وقد تتكون البذرة من فلقة واحدة كبذور نبات نخيل التمر أو من فلقتين كبذور نبات الفستق. أما المجموعة الثانية فالنباتات التي تكون بذورها في مخاريط، وتُسمى **مُعراة البذور** (Gymnosperms) مثل نبات الصنوبر. ألاحظ الشكل (5).



الشكل (5): مخروط الصنوبر

تجربة

تصنيف النباتات الوعائية

3. **ألاحظ** أبواغ الخنشار في مكانها بالاستعانة بالعدسة المكبرة، وأدون ملاحظاتي.
 4. **أقارن** بين مكان كل من بذور البرتقال، وبذور الصنوبر، وأبواغ الخنشار.
 5. **أصمم** مفتاحاً لتصنيف ثنائي للنباتات المستخدمة في التجربة.
 6. **أواصل** مع زملائي.
- خطوات العمل:
1. أقطع البرتقالة إلى نصفين باستخدام السكين، **والألاحظ** البذور داخلها.
 2. أستعين بالمعلم لإخراج بذور الصنوبر، **والألاحظ** مكانها في المخروط.
- التحليل:
1. **أستنتج** سبب وصف نبات البرتقال بأنه من النباتات مُغطاة البذور، ونبات الصنوبر بأنه من النباتات مُعراة البذور.
 2. **أقارن** بين بذور الصنوبر وأبواغ الخنشار.

72

تجربة

الهدف: أن يصنف الطلبة النباتات الوعائية الى مجموعات.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب تصنيف النباتات الوعائية ضمن مجموعات مختلفة، وفق أسس محددة.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الحذر عن التعامل مع السكين والأدوات الحادة.

إجراءات وتوجيهات: وجه الطلبة إلى تنفيذ التجربة الواردة في كتاب الأنشطة والتمارين وتأكد من مراعاة إجراءات السلامة، وساعدهم على قطع البرتقال واستخراج البذور من داخلها، وكذلك الأمر بالنسبة لبذور الصنوبر وأبواغ الخنشار.

- ساعد الطلبة على قطع البرتقالة نصفين، ووجههم إلى ملاحظة البذور داخلها.
- ساعد الطلبة على إخراج البذور من الصنوبر، ووجههم إلى ملاحظة مكانها داخل المخروط.
- وجه الطلبة إلى ملاحظة أبواغ الخنشار والاستعانة بالعدسة المكبرة، إن لزم الامر.
- وجه الطلبة إلى مقارنة مكان وجود كل نوع من البذور، وأبواغ الخنشار وتدوين ملاحظاتهم.
- وجه الطلبة إلى تصميم مفتاح تصنيف خاص بالنباتات المستخدمة في التجربة.
- مثال للاستعانة به:

هل يكون هذا النبات بذوراً؟ إذا كانت الإجابة لا : فهو خنشار، وإذا كانت الإجابة نعم: أسأل: هل تتكون البذور داخل المبيض؟ إذا كانت الإجابة لا : فهو صنوبر، أما إذا كانت الإجابة نعم: فبرتقال.

● مثال آخر لمفتاح تصنيف:

- هل يمتلك النبات أنسجة وعائية؟ إذا كانت الإجابة لا : فيوناريا
- إذا كانت الإجابة نعم : هل يكون هذا النبات بذوراً؟ إذا كانت الإجابة لا : خنشار
- إذا كانت الإجابة نعم: هل تتكون البذور داخل المبيض؟ إذا كانت الإجابة لا : صنوبر
- إذا كانت الإجابة نعم : هل تتكون البذور من فلقة واحدة؟ إذا كانت الإجابة لا : لوز
- إذا كانت الإجابة نعم: قمح

التحليل

1. يعد البرتقال من النباتات مغطاة البذور؛ لأن بذورها تكونت في المبيض الذي تطور إلى ثمرة، بينما الصنوبر فقد تكونت بذوره في مخاريط؛ لذلك فهو ينتمي إلى النباتات معراة البذور.
2. بذور الصنوبر : وسيلة التكاثر للنباتات البذرية معراة البذور، بينما الأبواغ في الخنشار فهي وسيلة التكاثر في النباتات اللابذرية .

● كلف الطلبة تسمية المواد الموجودة داخل غرفة الصف، والتي يدخل النبات في صناعتها أو إنتاجها، ثم اسأل الطلبة: هل تقتصر فوائد النباتات على ذلك؟ إجابة محتملة: لا، هناك فوائد متعددة أخرى، مثل الأدوية.

● وجه الطلبة إلى وجود فوائد طبية للنباتات تنبّه إليها البشر منذ زمن، بمناقشتهم بأنه في حال تعرّض أي منهم - مثلاً - لوعكة صحية، كنزلة البرد أو الصداع، فقد يلجأ إلى بعض الأعشاب التي تخفّف الألم أو الأعراض المصاحبة للمرض.

● ناقش الطلبة بفوائد بعض النباتات الطبية، وكلفهم تلخيص ذلك في جدول ووضعه ضمن لوحة جدارية تعلّق في غرفة الصف.

الربط مع التاريخ وجه الطلبة إلى البحث في المصادر الورقية وشبكة الإنترنت عن تطور علم التداوي بالأعشاب.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* أخبر الطلبة أن الجمال من القضايا الأخلاقية المهمة التي تضيف رونقاً لحياة الإنسان من خلال تأمله ومن ذلك جمال النباتات المتنوعة.

النباتات في حياة الإنسان Plants in Human Life

تعلمت سابقاً أن للنباتات أهمية كبيرة في حياة الإنسان؛ فهي المصدر الرئيس لغذائِهِ، كما أنها تؤدّي دوراً مهماً في تأمين احتياجاتِهِ المختلفة كالملابس والأثاث والأوراق وغيرها، إلّا أن هناك دراسات وأبحاثاً تؤكد وجود فوائد طبيّة كثيرة للنباتات؛ نتيجة احتوائها على عناصر ومركّبات 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).

فالزعرور مضاد للبكتيريا والفيروسات، ومُفَوِّ للمناعة ويحمي من الإنفلونزا ونزلات البرد، ويفيد في علاج الجروح. والنّعناع مُسكّن للألم، ومُهدئ للمعدة ومُهدئ للأعصاب. أما 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.



اليانسون

البابونج

النّعناع

الزعرور

الشكل (6): نباتات ذات فوائد طبيّة.

ورقة عمل (3)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم ورقة (3) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتاً كافياً، ثم ناقش الحل معاً. وجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 ذوات الفلقتين

2 الخنشار من النباتات الوعائية التي تتكون من أنسجة وعائية متخصصة بنقل الغذاء والماء، الفيوناريا نبات لاوعائي يفتقر لهذه الأنسجة ويعتمد نقل الغذاء والماء من خلية إلى أخرى؛ ما يحول دون زيادة حجمه كما في النباتات الوعائية.

3 النعناع مُسَكَّنٌ للألم، ومُهَدِّئٌ للمعدة ومُهَدِّئٌ للأعصاب. أما البابونج فيساعد على النوم والاسترخاء والتخلص من الإجهاد.

4 ماذا تسمى التراكيب التي تتكاثر النباتات اللابذرية من خلالها؟

5 التفكير الناقد

النباتات الوعائية تعيش في مختلف البيئات؛ نتيجة وجود أنسجة وعائية متخصصة تسمح لها بنقل الماء والغذاء إلى مختلف أجزائها، بينما تحتاج النباتات اللاوعائية إلى البيئة الرطبة؛ لافتقارها إلى هذه الأنسجة ونقلها الغذاء والماء عبر الخلايا.

مراجعة الدرس

1. أصنّف نباتًا يكون بذورًا في مبيض الزهرة وتكوّن بذوره من جزأين في مجموعة النباتات التي تُسمّى
2. أفسّر: لماذا يكون حجم نبات الخنشار أكبر من حجم نبات الفيوناريا؟
3. أقرّن بين النعناع والبابونج من حيث الاستخدامات الطبية.
4. أطرّح سؤالًا 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 أنواعًا من النباتات تسمى آكلة الحشرات. أبحث في شبكة الإنترنت عن نظام معيشة هذه النباتات وسبب تسميتها بهذا الاسم.



نبات آكل الحشرات



وجّه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الانترنت عن نظام معيشة النباتات آكلة الحشرات، وسبب تسميتها بهذا الاسم.

الدرس 4

مملكة الفطريات والطلائعيات

Fungi and Protista Kingdoms

تقديم الدرس

1

مملكة الفطريات

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

استعرض مع الطلبة خصائص كل من النباتات والحيوانات، ثم اسأل: ماذا لو كان هناك كائن حي يمتلك خصائص من كلا المملكتين؟ أين سيتم تصنيفه؟

الربط بالمعرفة السابقة

- ناقش الطلبة حول ما يعرفونه عن الفطريات وخصائصها وأمثلة عليها.
- اسأل الطلبة عما تعلموه عن العلاقة بين الإنسان والفطريات.. ستختلف الإجابات، فمن الفطريات ما هو مفيد ومنها ما هو ضار.

التدريس

2

مناقشة

اعرض على الطلبة صوراً توضيحية عن أنواع الفطريات وأشكالها وأحجامها والبيئات التي تعيش فيها، ثم اسألهم ما يأتي:

- ما أوجه الشبه والاختلاف بين الفطريات والنباتات؟ (تشابه خلايا الفطريات مع خلايا النباتات بوجود جدار خلوي، وتختلفان في التركيب).
- أين تعيش الفطريات؟ (تعيش في البيئات جميعها في حال توافرت الظروف الملائمة لها).
- ما الظروف الواجب توافرها في البيئة حتى تتمكن الفطريات من البقاء؟ (حرارة ورطوبة).
- لم يعاني بعض الأشخاص من التشققات والحكة بين أصابع القدمين؟ (نتيجة ارتدائهم الأحذية مدة زمنية طويلة؛ فيهيئ بيئة مناسبة لتكاثر الفطريات).

تحقق: تختلف خلايا الفطريات عن خلايا النباتات

بتركيب الجدار الخلوي المحيط بكل منها، كما أن الفطريات غير ذاتية التغذية، أما النباتات فتصنع غذاءها بنفسها.

مملكة الفطريات والطلائعيات

Fungi and Protista Kingdoms

الدرس 4

الفكرة الرئيسية:

الفطريات والطلائعيات كائنات حقيقية النوى إلا أن لكل 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 تبرّر علاقة الإنسان بكل من الطلائعيات والفطريات.

المفاهيم والمصطلحات:

الطلائعيات Protista

الفطريات Fungi

مملكة الفطريات Fungi Kingdom

يعاني بعض الأشخاص من حكة واحمرار وتشقق بين أصابع القدمين، ألاحظ الشكل (1)، نتيجة ارتدائهم الأحذية مدة زمنية طويلة، مما يهيئ بيئة مناسبة 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 خلوي إلا أن تركيبه مختلف بينهما، وتنتشر الفطريات في البيئات جميعها حال توافر الظروف الملائمة لها، وتختلف في أشكالها وأحجامها وألوانها.

تحقق: ما الفرق بين الفطريات والنباتات؟

الشكل (1): فطريات القدم.



75

- حضر 20 بطاقة متماثلة في اللون والحجم والشكل، 16 منها فارغة، وقم بكتابة سؤال واحد على كل بطاقة من ضمن البطاقات الأربع المتبقية.
- قسّم الطلبة أربع مجموعات غير متجانسة.
- حضر البطاقات الأربعة التي تحتوي على أسئلة، ووضّعها بصورة مقلوبة على الطاولة، بحيث تتضمن كل بطاقة سؤالاً مما يأتي:
- 1. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات الرميّة؟ واذكر مثلاً على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
- 2. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات التكافلية؟ واذكر مثلاً على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
- 3. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات الطفيلية؟ واذكر مثلاً على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
- 4. ما طبيعة العلاقة بين الفطريات وبقية الكائنات الحية ومنها الإنسان؟
- اطلب إلى منسق كل مجموعة سحب بطاقة عن الطاولة، وحدد وقت تنفيذ النشاط والمناقشة وإجابة السؤال لكل مجموعة.
- كلف كل مجموعة كتابة إجاباتها عن السؤال على أربع بطاقات فارغة (على كل بطاقة فكرة)
- اطلب إلى منسقي المجموعات تسليم البطاقات جميعها.
- اخلط البطاقات معاً.
- كلف فرداً من كل مجموعة إعادة جمع البطاقات التي تشكل إجابة عن سؤال مجموعته.
- كافئ المجموعة التي تنفذ النشاط أولاً بشكل صحيح.
- ناقش الطلبة جميعاً بخصائص مجموعة الفطريات التي جُمعت بطاقتها التي تحمل إجابات عنها، ثم كرّر الخلط مرة أخرى، من دون بطاقات المجموعة الفائزة أول مرة.
- كرر الخطوات (د- ر) إلى أن يتم شرح البند كاملاً ومناقشته مع الطلبة.

مناقشة

- قسم الطلبة مجموعات غير متجانسة (5-6) أفراد.
- زوّد كل مجموعة بلوح من الكرتون وأقلام ملونة.

وقد صنّف العلماء الفطريات في مجموعاتٍ اعتماداً على عدّة معايير، منها نمط التغذية، وهي:

الفطريات الرميّة Saprophytic Fungi

الفطريات الرميّة بالغّة الأهميّة للبيئة؛ إذ إنّها تحصل على غذائها من خلال تحليل بقايا الجُثث؛ ممّا يسهم في الحفاظ على نظافة البيئة وتقليل التلوث، ومن الأمثلة عليها فطر المشروم. ألاحظ الشكل (2-أ).



أ. فطر المشروم.



ب. الأشنات



ج. فطر الأظافر

الفطريات التكافلية Symbiotic Fungi

تتغذى بعض هذه الفطريات على ما تُنتجُه الطحالب الخضراء من غذاء، ثم يقوم الفطر بامتصاص الماء والأملاح ليُمكن الطحلب من تصنيع الغذاء بعملية البناء الضوئي، وتعدّ الأشنات مثلاً على العلاقة التكافلية بين الفطر والطحلب. ألاحظ الشكل (2-ب).

الفطريات الطفيلية Parasitic Fungi

يرتبط هذا النوع من الفطريات بعلاقات مع الإنسان والحيوان والنبات على حدّ سواء، وتسبّب لهم جميعاً المرض، ومن الأمثلة على الأمراض التي تسببها للإنسان سعفة الرأس وسعفة الأظافر. ألاحظ الشكل (2-ج).

وبالرغم من أنّ بعض الفطريات تُسبّب المرض للإنسان وللنباتات والحيوانات التي يتغذى عليها، إلّا أنّ لأنواع كثيرة منها علاقة مباشرة بحياته؛ إذ إنّ لها فوائد كثيرة، ففطر المشروم والكمأة مثلاً يشكّلان غذاءً مفيداً. ويسهم فطر الخميرة في صنع عدّة أنواع من الأطعمة، وتُنتج بعض أنواع فطر البنسيليوم مضادات حيوية استفاد منها الإنسان في القضاء على عدديد من البكتيريا المُسببة للأمراض. ألاحظ الشكل (3).

الشكل (2): أنواع من الفطريات



الشكل (3): مضادات حيوية تُستخلص من بعض أنواع الفطريات.

- طبق إستراتيجية الخارطة الذهنية (المفاهيمية) للطلبة من خلال شرحها للطلبة، وكلف جميع المجموعات ما يأتي:
- 1. وضع عنوان الخارطة في الوسط، وليكن للجميع (الفطريات).
- 2. أحصر العناوين الفرعية في الدرس، اقترح على الطلبة، أو استقبل اقتراحاتهم (خصائص الفطريات، وتركيبها، ومجموعاتها، وعلاقتها بالإنسان.....)
- 3. اجعل الخطوط بين العنوان الرئيس والعناوين الفرعية المنتشرة حول العنوان الرئيس مائلة؛ لتسهيل الرؤية.
- 4. اكتب فوق الخطوط واستخدم الألوان، ويمكن الاستعاضة عن الكتابة بالرسم.
- أعط المجموعات مدة 10 دقائق؛ لتلخيص الأفكار والعناوين المتعلقة بالفطريات في الخرائط الذهنية.
- ناقش كل مجموعة أمام الصف في المعلومات الواردة في الخارطة الذهنية صمّموها.
- نفذ مجموعة من أسئلة العصف الذهني حول الفطريات وخصائصها ومجموعاتها ومعياري تصنيفها، وعلاقتها بالإنسان؛ للتأكد من إلمام الطلبة بالأفكار الواردة في الدرس.

تجربة

الهدف: أن يستنتج الطلبة العوامل المؤثرة في نمو الفطريات.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطلبة تحديد العوامل المؤثرة في نمو الفطريات.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى التعامل بحذر مع الأنابيب الزجاجية والماء الساخن، وعدم تذوق أي مادة من المختبر حتى لو كان المسمى مألوفاً بالنسبة له، كالسكر أو الخميرة.

إجراءات وتوجيهات: وجه الطلبة إلى التصرف بنشاط ودقة في المختبر، وزودهم بمفهوم ضبط المتغيرات في التجارب من خلال وضع نفس الكمية من الماء في الأنابيب وكذلك السكر ومناقشتهم في سبب ذلك.

وجه الطلبة إلى ترقيم أنابيب الاختبار المطلوب استخدامها في التجربة وتنفيذ الخطوات بدقة. وجه انتباه الطلبة إلى أن نمو الخميرة يُستدل عليه بظهور فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون بصورة واضحة؛ لتسهيل مقارنة التغيرات التي تحدث في الأنابيب المختلفة. أثر اهتمام الطلبة بسؤالهم عن سبب عدم حدوث أي تغير في الأنبوب الأخير، ثم اسأل الطلبة عن توقعاتهم لما يمكن أن يحدث لو وُضِعَ أنبوب يضم الماء والخميرة فقط من دون إضافة السكر، وأنبوب آخر يضم الماء والسكر من دون وجود الخميرة.

التحليل

سيواصل الطلبة إلى أن توافر الغذاء العضوي (التمثيل في السكر في هذه التجربة) والرطوبة (التمثلة في الماء) والحرارة، هي العوامل المؤثرة في نمو الفطريات؛ حيث يوفر السكر مصدر غذاء الخميرة، وتعد الرطوبة والحرارة مسؤولتين عن إتمام العمليات الحيوية فيها.

✓ **تحقق:** الرمية : بالغة الأهمية للبيئة وتساعد على تحليل بقايا الجثث وتقليل التلوث.
التطفلية: تسبب المرض للإنسان.

تجربة

ظروف معيشة الفطريات

المواد والأدوات: خميرة، وماء، وسكر، و(4) أنابيب. 4. أضيف ملعقة من فطر الخميرة إلى الأنابيب
إرشادات السلامة: اتبع توجيهات المعلم في التعامل مع الأدوات المخبرية. وتعامل بحذر مع الماء الساخن.

5. **ألاحظ** ما حدث في كل أنبوب، وأدوّن معلوماتي في جدول.

6. **أقارن** حدوث تغيرات في كل أنبوب.

1. أرقيم الأنابيب (1 و2 و3 و4).
2. أشكّب في الأنبوب رقم (1) ماء صلبور، وفي (2) ماء دافئاً، وفي (3) ماء بارداً. وأترك الأنابيب (4) فارغاً.

3. أضيف ملعقة سكر إلى الأنابيب (1-4).

✓ **تحقق:** أعدد دور كل مجموعة من مجموعات الفطريات في حياة الإنسان.

مملكة الطلائعيات Protista Kingdom

الطلائعيات أبسط الكائنات الحية حقيقية النوى على الإطلاق، وتتشابه بعض الكائنات التي تنتمي إليها مع الحيوانات في بعض الخصائص، ويتشابه بعضها الآخر مع النباتات في بعض الخصائص، فمنها ما هو ذاتي التغذية ولا يستطيع الحركة من مكان إلى آخر كالنباتات، وبعضها يتحرك ولا يستطيع صنع غذائه بنفسه كالحيوانات، كما أنها تضم كائنات وحيدة الخلية وأخرى عديدة الخلايا. وقد وجد العلماء أن أوجه الاختلاف في ما بينها أكثر من أوجه التشابه فلجأوا إلى تصنيفها اعتماداً على تركيب المادة الوراثية.

تقويم النشاط

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

لتقويم أداء الطلبة؛ استخدم سلم التقدير الآتي:

المهّمات:

- (1) يطبق خطوات التجربة بدقة وحذر.
 - (2) يتعاون مع زملائه.
 - (3) يسجل بدقة الملاحظات التي تمكنه من تحليل نتائجه.
 - (4) يحدد العوامل المؤثرة في حياة الفطريات.
- 3: يُحقّق 3 من المهّمات أعلاه.
2: يُحقّق 2 من المهّمات أعلاه.
1: يُحقّق مهمّة واحدة.

اسم الطالب	المهّمات			
	1	2	3	4

استخدام الصور والاشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل الشكل (4 ، 5) واسأل الأسئلة الآتية :
- أتبدو هذه الصور لخلايا حقيقية النوى أم بدائية؟
فسر إجابتك.

-أتبدو هذه الصور لكائنات وحيدة الخلايا أم عديدة الخلايا ؟ فسر إجابتك.

-أتوقع أن هذه الكائنات تتحرك أم أنها ثابتة في مكان واحد؟ فسر إجابتك.

-هل يمكنك تصميم مفتاح تصنيف لتمييزها عن بعضها ؟ علامَ اعتمد العلماء في تصنيفها إلى مجموعات ؟ فسر ذلك.

- أتشبه الحيوانات أم النباتات؟

- ناقش الطلبة حول علاقة الطلائعيات المختلفة بالإنسان في حياته اليومية، من حيث استخدامه واستفادته من بعض المواد المستخلصة منها، ومن حيث قدرة بعضها على التسبب له بالمرض.
- كلف الطلبة تصميم خارطة ذهنية للأفكار الرئيسة المتعلقة بالطلائعيات.

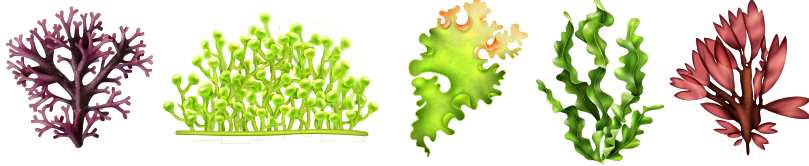
✓ **أنتحقق:** هناك طلائعيات مفيدة للإنسان، يتغذى على بعض أنواعها، ويستخلص بعض المركبات منها لتصنيع مكمّلات غذائية، أو لأغراض علاجية، كصناعة قوالب الأسنان. بعضها الآخر يسبب المرض للإنسان، ومن الأمثلة عليها أحد أنواع الأميبا الذي يسبب مرض الزحار الأميبي.

بناء المفهوم

وجه الطلبة إلى توظيف المفردات الواردة في الدرس في أمثلة من حياتهم اليومية، ووجههم إلى إضافة مفردات الدرس إلى قاموسهم العلمي الخاص.

أخطاء شائعة

لا يمتلك بعض الطلبة القدرة على التمييز بين الطحالب والنباتات اللاوعائية (الحزازيات) .
ويصف بعضهم الأشنات بأنها مثال على الطلائعيات.

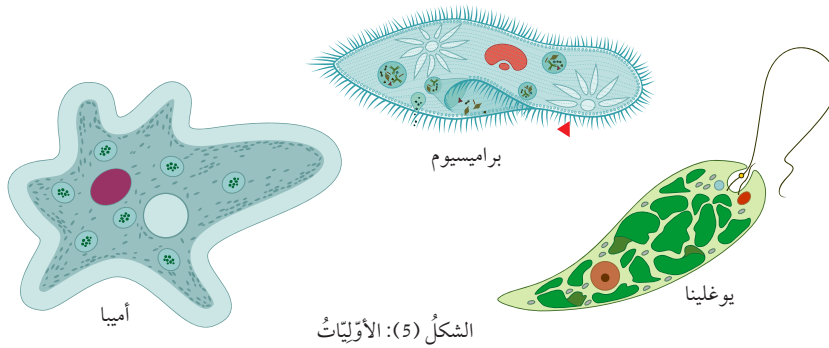


الشكل (4): الطحالب

يُبين الشكل (4) رسماً توضيحياً لبعض الطحالب. وتعدّ الطحالب مثلاً على الطلائعيات ذاتية التغذية المفيدة للإنسان، حيث يتغذى على بعض أنواعها، وتُستخلص بعض المركبات منها لتصنيع مكمّلات غذائية، أو لأغراض علاجية كصناعة قوالب الأسنان.

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

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



الشكل (5): الأوليات

78

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن الأوليات Protozoa وتسبب بعضها أمراضاً للإنسان. ويمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق بها شارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق (الواتس آب) أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذوهم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الأوليات مثل الأمييا.

1 الفطريات: كائنات حية حقيقية النوى، وغير ذاتية التغذية، معظمها عديد الخلايا، ومنها وحيد الخلية.

الطلائعيات: أبسط الكائنات الحية حقيقية النوى، منها ما هو ذاتي التغذية ولا يستطيع الحركة من مكان إلى آخر، وبعضها يتحرك ولا يستطيع صنع غذائه بنفسه، كما أنها تضم كائنات وحيدة الخلية وأخرى عديدة الخلايا.

3 أعط مثالا على العلاقة التكافلية بين الفطر والطحلب.

4 ترتبط الفطريات مع الإنسان بعلاقة سلبية وإيجابية في آن معاً؛ فبعض الفطريات يسبب المرض للإنسان وللنباتات والحيوانات التي يتغذى عليها، وبعضها الآخر له فوائد كثيرة، ففطر المشروم والكمأة مثلاً يشكّلان غذاءً مفيداً. ويسهم فطر الخميرة في صنع عذّة أنواع من الأطعمة، وتنتج بعض أنواع فطر البنسيليوم مضادات حيوية استفاد منها الإنسان في القضاء على عديد من البكتيريا المسببة للأمراض.

5 التفكير الناقد

لأنها تفتقر إلى خصائص النباتات؛ فمثلاً بعض الطحالب وحيد الخلية، أما النباتات جميعها عديد الخلايا، بالإضافة إلى افتقارها للجذور والسيقان الحقيقية.



تطبيق العلوم

وجّه الطلبة إلى لبحث عبر شبكة الإنترنت، عن استخدام العلماء للأشنيات مؤشراً على تلوث الهواء

مراجعة الدرس

1. أصنّف نوعاً من الكائنات الحية حقيقي النواة، وبسيط التركيب، ووحيد الخلية، ولا يستطيع صنع غذائه بنفسه، ويسبب المرض للإنسان ضمن مملكة.....
2. أقرّن بين الفطريات والطلائعيات.
3. أطرّح سؤالاً تكون إجابته: الأشنيات (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 الأشنيات العيش فوق الصخور، إذ إنها تفرز أحماضاً تسهم في تفتيت الصخر وتحويله إلى تربة، وتمتص الأشنيات الماء والمواد الملوثة من الهواء عند سقوط المطر؛ لذلك فهي تتأثر بشدّة بتلوث الهواء. أبحث في الإنترنت عن استخدام العلماء للأشنيات مؤشراً على درجة تلوث الهواء، وأشارك زملائي ما أتوصل إليه.

ورقة عمل (4)

قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم ورقة (4) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتاً كافياً، ثم ناقش الحل معاً. وجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

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).

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

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

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

الفكرة الرئيسة:

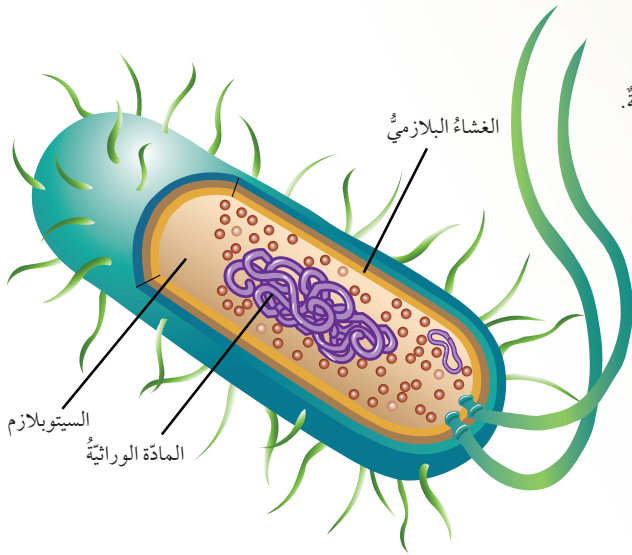
البكتيريا والأثرية من الكائنات الحية بدائية النوى، وتؤدي دوراً مهماً في حياة الإنسان.

نتائج التعلم:

- أحدد بعض خصائص البكتيريا.
- أوضح كيف تتكاثر البكتيريا.
- أحدد بعض خصائص الأثرية.
- أحلّل بيانات تبرُّ علاقة الإنسان بالبكتيريا.

المفاهيم والمصطلحات:

البكتيريا Bacteria
الأثرية Archaea
الانشطار الثنائي Binary Fission



الشكل (1): خلية بكتيرية.

80

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1).

- اسأل الطلبة عن الأجزاء الرئيسة للبكتيريا، هل أنواع البكتيريا جميعها تضم هذه الاجزاء؟ **إجابة محتملة:** مادة وراثية، وغشاء بلازمي، وسيوبلازم. نعم جميعها.
- هل هذا الشكل هو الوحيد لأنواع البكتيريا جميعها؟ **إجابة محتملة:** لا، لها عدة أشكال.

✓ **أنحقّق:** تعد البكتيريا 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.

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى لشكل (2) واطلب إليهم وصف الأشكال المختلفة للبكتيريا.

نطاقا البكتيريا والأثرية

Bacteria and Archea Domains

تقديم الدرس

1

البكتيريا

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

ناقش الطلبة حول الكائنات بدائية النواة ووجّه اهتمام الطلبة إلى وجود اختلافات في ما بينها وتصنيفها إلى نطاقين.

الربط مع المعرفة السابقة

اطلب إلى الطلبة أن يتبادلوا معلوماتهم حول البكتيريا والأثرية في ما بينهم، ثم أسأل:

- ما البكتيريا؟ ما الأثرية؟ **إجابات محتملة:** البكتيريا، والأثرية كائنات حية مجهرية بدائية النواة.
- ما تصنيفها؟ **إجابات محتملة:** تنتمي لنطاق يسمى البكتيريا والأثرية.
- ممّ تتكوّن؟ **إجابات محتملة:** خلية واحدة فقط بلا نواة، أي إنّ المادة الوراثية فيها غير مُحاطة بغلاف
- ما الخصائص العامة لها؟ **إجابات محتملة:** بسيطة التركيب، ومجهرية، ومتعددة الأشكال، وتتكاثر بالانشطار الثنائي.
- ما علاقتها بالإنسان؟ **إجابات محتملة:** بعض أنواعها مفيدة، وبعضها الآخر ضار.

التدريس

2

مناقشة

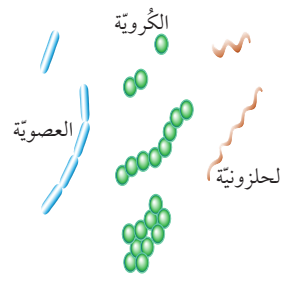
- اعرض صوراً توضيحية، أو لوحة جدارية، أو قدّم عرضاً تقديمياً عن البكتيريا يتناول تركيبها وخصائصها العامة وأشكالها ونمط تكاثرها وبيئاتها.
- ناقش الطلبة بالمعلومات التي حصلوا عليها.

نشاط سرية شكّل كرةً من معجون أطفال ، ثم افصلها الى جزأين متساويين، وكرّر العملية بفصل كل جزء إلى جزأين متساويين، واطلب إلى الطلبة وصف ما قمت به، ثم يبن لهم أن هذه الإجراء يمثل طريقة تكاثر البكتيريا التي تسمى الانشطار الثنائي. زود الطلبة بالمفهوم العلمي الصحيح والدقيق لانشطار الثنائي، موجّهاً الطلبة إلى تأمل الشكل (3) .

الربط مع الصحة وجه الطلبة إلى البحث في المصادر المتاحة وعبر شبكة الإنترنت عن سبب عدم تصنيف العلماء للفيروسات على أنها كائنات حية.

نشاط سرية ناقش الطلبة بعلاقة البكتيريا بالإنسان، وقسم الطلبة ثلاث مجموعات غير متجانسة، واطلب إليهم إجراء مناظرة علمية، بحيث تتبنى مجموعة من الطلبة النظر إلى أن البكتيريا مفيدة للإنسان وتقدم أدلة مقنعة على ذلك، أما المجموعة الثانية فترى أن إلى البكتيريا ضارة، وتقدم أدلة مقنعة على رأيها، في ما تتولى المجموعة الثالثة مهمة التحكيم بينهما.

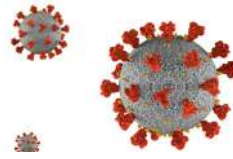
✓ **تحقق:** تتكاثر البكتيريا من خلال انقسام الخلية الواحدة التي تُشكّل جسمها إلى خليتين متشابهتين في المادة الوراثية بطريقة تسمى الانشطار الثنائي.



الشكل (2): أشكال البكتيريا

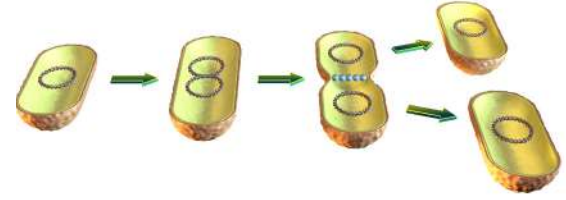
الربط بالصحة

الفيروسات: اكتشف العلماء جسيمات مجهرية تتكوّن من مادة وراثية مُحاطة بغلاف بروتينيّ تسبّب الأمراض للإنسان. أطلقوا عليها اسم الفيروسات ولم تُصنّف ضمن الكائنات الحية. وحديثاً اكتشف العلماء فيروس COVID-19 أحد أنواع الفيروسات الذي يهاجم الجهاز التنفسيّ، ظهر في الصين نهاية عام 2019 وانتشر بشكل وبائيّ خلال أشهر قليلة، حيث تجاوزت أعداد المصابين به حول العالم ملايين البشر، وتسبّب بوفاة عدد كبير منهم. أبحث في سبب عدم تصنيف العلماء للفيروسات ضمن الكائنات الحية، وأناقش ما توصّلت إليه مع زملائي.



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 (3): الانشطار الثنائي

البكتيريا في حياة الإنسان Bacteria in Human Life

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

✓ **تحقق:** كيف تتكاثر البكتيريا؟

ورقة عمل (5)

قسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم ورقة (5) الموجودة في الملحق، ووجههم إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتاً كافياً، ثم ناقش الحل معاً. وجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

تجربة

الهدف: أن يتعرف الطلبة أشكال البكتيريا.
النتائج المتوقعة: يتوقع من الطلبة أن يتعرفوا أشكال البكتيريا المختلفة.

إرشادات السلامة: وجّه الطلبة للتعامل بحذر مع المجهر وعدم نقله من مكان إلى آخر، وأحذّر من كسر الشرائح المجهرية.
وجّه الطلبة لاستخدام كتاب الأنشطة والتمارين. وساعدهم على تثبيت إحدى الشرائح في المكان المخصص من المجهر أمامهم جميعاً.

إذا كان المجهر موصولاً بحاسوب يمكن التقاط صورة المجهر من خلاله، وجّه الطلبة إلى الاستفادة من خدمات البحث في شبكة الإنترنت من خلال تحميل الصورة والبحث من خلال الصورة عن بكتيريا مشابهة؛ للاستدلال على شكلها واسمها وخصائصها، أما إذا لم يكن المجهر موصولاً بحاسوب فوجّه الطلبة إلى بحث عن البكتيريا من خلال وصف شكلها.

التحليل

لا، ليس بالضرورة، فالشكل هو خاصية من خصائص البكتيريا، لكنه ليس المعيار الأساسي والوحيد في توزيعها إلى مجموعات؛ لذا قد تشابه البكتيريا (المختلفة عن بعضها في شكلها) في قدرتها نمط التغذية، والقدرة على التسبب بالمرض مثلاً.

تجربة

البكتيريا

4. أصنّف البكتيريا بحسب الشكل.
 5. أبحث في 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.
- خطوات العمل:
1. أثبت الشريحة في المكان المخصص في المجهر.
 2. أستخدم العدسة ذات قوة التكبير المناسبة.
 3. ألاحظ أشكال الخلايا البكتيرية المختلفة، وأرسمها.

الأثرية Archaea

من الكائنات الحية وحيدة الخلية بدائية النوى التي تشبه البكتيريا في معظم خصائصها، إلا أنها تختلف عنها في بعض الصفات التركيبية مما يجعلها قادرة على العيش في ظروف بيئية قاسية جداً قد لا يتمكن كائن حي آخر من العيش فيها، ألاحظ الشكل (4).

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



مياه البحر الميت شديدة الملوحة



مياه الينابيع الحارة

الشكل (4): من البيئات التي يمكن أن تعيش فيها الأثرية

82

تقويم النشاط

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

لتقويم أداء الطلبة؛ استخدم سلم التقدير الآتي:

المهّمات:

- (1) ينفذ خطوات النشاط بدقة.
 - (2) يرسم خلايا البكتيريا بشكل صحيح.
 - (3) يصنف بدقة البكتيريا وفق أشكالها المختلفة.
 - (4) يتوصل إلى معلومات عن البكتيريا من شبكة الإنترنت.
- 3: يُحقّق 3 من المهّمات أعلاه.
2: يُحقّق 2 من المهّمات أعلاه.
1: يُحقّق مهمة واحدة.

اسم الطالب	المهّمات			
	1	2	3	4

✓ **أنحقّق:** تشبه الأثرية البكتيريا في معظم خصائصها، وتمثل هذه الخصائص في كونها من الكائنات الحية المجهرية بسيطة التركيب، وبدائية النوى..

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى تأمل الشكل 4، واسأل هل يمكن أن تعيش كائنات حية في ظروف مشابهة (حرارة مرتفعة جداً، ملوحة مرتفعة جداً)؟ ماذا تتوقع أن يحدث لجسمك إذا تعرضت لمياه بحرارة مرتفعة جداً؟ هل جربت السباحة في مياه البحر الميت مع ضرورة إجادة مهارة السباحة؟ بم شعرت عندها؟ هل تتوقع أن هناك كائنات حية بسيطة التركيب جداً بالمقارنة مع الإنسان تستطيع تحمل هذه الظروف؟ ناقش الطلبة بوجود كائنات حية بدائية النوى تستطيع تحمل هذه الظروف.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1. الأثریات

2

لا تمتلك الصفات التركيبية التي تمكنها من العيش في ظروف بيئية قاسية جداً.	البكتيريا
تمتلك بعض الصفات التركيبية؛ ما يجعلها قادرة على العيش في ظروف بيئية قاسية جداً.	الأثریات

3. ما الطريقة التي تتكاثر بها البكتيريا؟

4. تؤثر البكتيريا في حياة الإنسان بطريقة سلبية وإيجابية؛ فبعض أنواع البكتيريا تسبب 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.

5. التفكير الناقد: تمتلك بعض أنواع البكتيريا القدرة على مقاومة المضادات الحيوية نتيجة حدوث تغيرات في مادتها الوراثية تمكنها من ذلك، كما أن الطرائق التي تؤثر فيها المضادات الحيوية على البكتيريا متنوعة؛ فبعض المضادات متخصصة بإتلاف الجدار الخلوي وبعضها الآخر متخصصة بإتلاف المادة الوراثية، وعند استخدام مضاد حيوي غير مناسب لنوع محدد من البكتيريا أو بتركيز قليل جداً، تستطيع البكتيريا البقاء والنمو من دون أن تتأثر بوجوده.

تطبيق الرياضيات

120 دقيقة (2 ساعة)

مراجعة الدرس

1. أصنّف نوعاً من الكائنات الحية لا تُحاط المادة الوراثية فيه بغلاف، ويعيش في أجواء شديدة الملوحة ضمن نطاق.....
2. أقرّن بين البكتيريا والأثریات.
3. أطرّح سؤالاً تكون إجابته الانشطار الثنائي.
4. أفسّر: ترتبط البكتيريا بالإنسان بعلاقة ذات بُعدين مختلفين.
5. التفكير الناقد: كيف أفسّر قدرة البكتيريا على حماية نفسها من المضادات الحيوية بالرغم من بساطة تركيبها؟

تطبيق الرياضيات

تنتج خلية بكتيرية خليتين جديديتين كل 15 دقيقة، أحسب بالدقائق الزمن الذي تحتاج إليه لإنتاج 16 خلية بكتيرية.

إهداء للمعلم

تقاوم البكتيريا المضادات الحيوية وتحمي نفسها منها من خلال طفرات عشوائية في المادة الوراثية في أثناء التكاثر، أو من خلال انتقال جين مقاوم من بكتيريا إلى أخرى. وتؤدي هذه الطفرة لتغير في الخلية البكتيرية؛ ما يؤدي إلى عدم قدرة المضاد الحيوي على التأثير في عملياتها الحيوية، فمثلاً، قد تؤدي الطفرة إلى تغيير طبيعة ارتباط جزيئات الجدار الخلوي البكتيري ببعضها فلا يستطيع المضاد تكسيرها ومنع الجدار من التكون، ومن ثم انفجار الخلية. ويؤدي المضاد عمله الطبيعي مع بقية البكتيريا التي لم تحدث لها هذه الطفرة في حمضها النووي، أما البكتيريا ذات الطفرة فتتكاثر أكثر. ومن أسباب مقاومة البكتيريا للمضادات استخدام المضادات الحيوية لعلاج العدوى الفيروسية، كالإنفلونزا.

القزويني (1208 - 1283 م)



العالم أبو يحيى عماد الدين زكريا الأنصاري القزويني أحد العلماء البارزين الذين تلقوا بعلمهم في القرن السابع الهجري، فتميز بأنه من علماء عصره الموسوعيين الذين يجمعون بين التاريخ والجغرافيا، والفلك، والطب، والأدب، والنبات، والحيوان. وقد أسَّس 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 خصَّص جزءاً منه لعلم النباتات، صنَّف 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 كالصفادع، بالإضافة إلى ما ذكره عن علاقة الحشرات المزدوجة بالنفع والضَّرر للبيئة والإنسان على حدٍّ سواء.

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

الإثراء والتوسع

الهدف: تحديد إسهامات العلماء العرب في مجال علم التصنيف لأرض.

الخلفية العلمية:

اهتم علماء المسلمين في علم التصنيف، ولهم إنجازات ذات أثر ذي قيمة علمية في هذا المجال، ومنهم العالم القزويني الذي كان له دور بارز في علم التصنيف.

مناقشة

- أسأل الطلبة: ما أهم إنجازات العالم القزويني في علم التصنيف؟
- قسّم الطلبة مجموعات.
- وجه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ثم مناقشة إنجازات العالم القزويني
- كلّف الطلبة تعزيز معلوماتهم ورغد حصيلتهم المعرفية بإسهامات علماء مسلمين آخرين، موجّهاً الطلبة إلى البحث في الكتب أو مواقع إلكترونية.
- اطلب إليهم كتابة مقالة علمية حول أحد العلماء، مسترشدين بما ورد في الإثراء من حيث طريقة العرض، على أن تتضمن البنود الآتية: معلومات شخصية، الفترة الزمنية التي عاش فيها العالم، اهتماماته وإسهاماته، مؤلفاته.

أي الأماكن أكثر تلوثاً

استقصاء علمي

سؤال الاستقصاء: قدّم عرضاً سريعاً عن الكائنات الحية المختلفة التي تناولتها الوحدة، واطرح فكرة أنّ بعضها لا يرى بالعين المجردة، مثل: البكتيريا والأثريات، وبعض الطلائعيات وبعض الفطريات، وأن وجود مثل هذه الكائنات قد يسبب الضرر للإنسان.

وجّه الطلبة إلى أن الاستقصاء الذي سيقومون به يتطلب منهم توخي الدقة والحذر وإبداء الاهتمام؛ لأنهم سيهارسون ما يمارسه العلماء من مهارات؛ للتوصل إلى المعلومات من خلال البحث والتقصي وتوظيف المنهجية العلمية.

الهدف:

- أن يقارن الطالب بين الأماكن التي تنمو فيها البكتيريا والفطريات (الجراثيم).

- أن يتوقع الطالب أيّ الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.

- أن يستنتج الطالب الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.

- أن يفسر الطالب تلوث أماكن أكثر من غيرها بالبكتيريا والفطريات؛ مستعيناً بنتائج الاستقصاء.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب أن يستنتج الأماكن الأكثر تلوثاً بالكائنات المجهرية ويفسر نتائجها.

إرشادات السلامة: وجّه الطلبة إلى ضرورة التزام إجراءات الأمن والسلامة المتمثلة في ما يأتي:

- ارتداء القفازات عند أخذ العينات.
- تجنب لمس الوجه أو أي جزء منه في أثناء تنفيذ التجربة.
- التعامل بحذر مع اللهب والمواد مرتفعة الحرارة.
- غسل اليدين جيّداً بالماء والصابون بعد الانتهاء من النشاط.
- التخلص من القفازات في المكان المخصص لذلك.
- إبقاء الأطباق أو الأكواب مغطاة بعد تنفيذ التجربة.

إجراءات وتوجيهات:

وجّه الطلبة إلى أن إستراتيجية الاستقصاء واحدة من أهم استراتيجيات تعلّم العلوم والوصول إلى المعلومات العلمية؛ باتباع سلسلة من الخطوات العلمية المتتابعة التي وظّفها العلماء في اكتشافاتهم واختراعاتهم على حد سواء، وأنهم بممارستهم الاستقصاء فإنهم يسلكون نهج العلماء، وينمّون قدراتهم الشخصية على التفكير بطريقة صحيحة في مختلف مناحي الحياة.

المواد والأدوات:

حصّر الأدوات المطلوبة مراعيًا إجراءات الأمن والسلامة، محذّرًا الطلبة من التهاون في إجراءات النظافة عند التعامل مع الأماكن الملوثة.

أي الأماكن أكثر تلوثاً؟

سؤال الاستقصاء

تعدّ الفطريات من الكائنات الحيّة واسعة الانتشار، إذ يمكن أن تتواجد في مختلف الأماكن، وهي سريعة النمو في حال توافر الظروف المناسبة لها؛ فتسبّب المرض للإنسان والتلف للمواد الغذائية. أحدّد أيّ الأماكن الأكثر تواجداً للفطريات فيها، في كلّ من منزلي أو مدرستي.

أصوغ فرضيتي:

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

مثال: أرضية المغسلة هي المكان الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.

أختبر فرضيتي:

1. أحطط لاختبار الفرضية التي صُغتُها، وأحدّد النتائج التي أتوقّع أن تتحقّق.
2. أنشئ جدولاً لتسجيل ملاحظاتي.
3. أستعين بمعلّمي.

خطوات العمل:

1. أغلي نصف كوب من الماء.
2. أضيف ملعقتين صغيرتين من السكر، وملعقتين صغيرتين من الجيلاتين غير المُنكّه.

الأهداف

- أفرّق بين الأماكن التي تنمو فيها البكتيريا والفطريات (الجراثيم).
- أتوقّع أيّ الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.
- أستنتج الأماكن الأكثر تلوثاً بالبكتيريا والفطريات.
- أفسّر مستخدماً نتائج الاستقصاء تلوث أماكن أكثر من غيرها بالبكتيريا والفطريات.

المواد والأدوات

أطباق بتري (يمكنك الاستعاضة عنها بأكواب بلاستيكية شفافة)، وقطع فطنيّة (يمكنك الاستعاضة عنها بأعواد تنظيف الأذن الفطنيّة)، وبودرة جيلاتين من دون نكهة، وسكر، وقفازات، ومصدر حرارة، وشرير ورق لاصق، وقلم.

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 جيّداً بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجربة.
- أخلّص من القفازات في المكان المخصص لذلك.
- أبقِ الأطباق أو الأكواب مغطاة بعد تنفيذ التجربة.

أصوغ فرضيتي: وجّه الطلبة إلى أن الفرضية هي تخمين وتوقع غير مؤكّد لمعلومة ما (بحيث يمكن صياغة سؤال ضمني يبدأ بـ(هل) وتكون الإجابة عنه بـ (نعم) أو (لا) ويطلب إلى الطلبة وضع فرضيات اعتماداً على المثال الوارد في الكتاب.

أختبر فرضيتي: وجّه الطلبة إلى أن مجرد صياغة الفرضية لا يعد وصولاً إلى المعلومة، بل هو مجرد بداية للتفكير بطريقة علمية صحيحة، وأن العلم يستلزم الثبوت والتأكد من صحة ودقة المعلومات؛ ما يحتم إجراء تجارب عملية تكون نتائجها إما تأكيداً أو نفيًا للفرضية التي سبق أن صيغت، وفي كلتا الحالتين فإنّ (سواء كانت الفرضية صحيحة أو غير صحيحة) النتيجة تعبر عن معلومة علمية لها قيمتها. ولاختبار الفرضية والثبوت من صحتها لا بد من تحديد الفكرة بدقة، ثم اختبارها؛ لأن ترتيب سلسلة الخطوات تحقق الهدف.

خطوات العمل: قسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، ووزع الأدوار بينهم، ثم مارس دور المشرف والميسر والموجه لعمل مجموعات الطلبة داخل المختبر، وتأكد من سلامة الطلبة ودقة خطوات عملهم وصحتها، وقدّم ملاحظاتك أولاً بأول، واطلب إلى الطلبة الاهتمام بتدوين الملاحظات بصورة مستمرة في أثناء إجراء التجربة مهما كانت بسيطة.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. الثوابت: الأكواب، والأعواد القطنية، (الجيلاتين، السكر، الماء = المزيج المستخدم وسطاً لتنمية الكائنات الحية)، والمدة الزمنية المستغرقة للنمو، والمكان وظروفه (الحرارة والضوء...)
2. المتغيرات: البيئات والأماكن التي أُخِذَت العينات منها. وجه الطلبة إلى استخدام الجدول الموجود في كتاب الأنشطة والتمارين؛ لتدوين النتائج وفق ما ظهرت معهم في التجربة.
3. يبيّن الطلبة طبيعة ومدى توافق فرضياتهم (توقعاتهم) مع النتائج الفعلية (ستختلف الإجابات).
4. يطرح الطلبة تفسيرات سبب الاتفاق، أو الاختلاف بين توقعاتهم ونتائجهم (ستختلف الإجابات) من الإجابات المحتملة: أرضية المغسلة يتم الدوس عليها باستمرار، والأحذية من الأسفل غالباً ما تكون ملوثة؛ لذلك كانت فرضية أن أرضية المرحاض هي الأكثر تلوثاً....
5. وجه الطلبة إلى وضع تفسيرات علمية لنتائجهم الفعلية.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

- * أخبر الطلبة أن الأمن والسلامة من القضايا ذات العلاقة بالعمل، التي تؤكد ضرورة مراعاة الإجراءات التي تحافظ على الصحة عند التعامل مع ما قد يتسبب بالضرر لصحة الإنسان.

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة الشطب

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	صاغ أفراد المجموعة الفرضية بشكل صحيح.		
2	دوّن أفراد المجموعة ملاحظاتهم بوضوح لاختبار الفرضية.		
3	وزّع أفراد المجموعة الأدوار بينهم بشكل منظم.		
	راعى أفراد المجموعة إجراءات السلامة والأمن في أثناء تنفيذ الاستقصاء.		
	دوّن أفراد المجموعة النتائج بشكل واضح دقيق.		
	تواصل أفراد المجموعة مع المجموعات الأخرى بإيجابية.		
	حقق أفراد المجموعة أهداف الاستقصاء.		

3. أحرّك المزيج حتّى يذوب السكر والجيلاتين تماماً.
4. أضع مقداراً ملعقة أو اثنتين فقط في كلّ طبق أو كوب (حوالي 1cm).
5. أعطى الطبق أو الكوب الذي أضع فيه المزيج فوراً بغلاف نايلون؛ ليبقى نظيفاً وغير ملوث قدر الإمكان.
6. أترك المزيج مدّة 24 ساعة حتّى يبرد.
7. في اليوم التالي، أرقّم أو أسمّي كلّ طبق أو كوب باسم الموقع الذي ستؤخذ منه العينة، على سبيل المثال: (مقبض الباب، سلّة القمامة، حافظة الأقلام، المغسلة، باطن اليد، أوراق نبات).
8. أتجول في المدرسة بتوجيه المعلم وإشرافه؛ لأخذ العينات.
9. في كلّ منطقة؛ أخذ مسحةً منها، وأفتح الغلاف النايلون، وأفرّك بلطف الجزء العلويّ من الجيلاتين بقطعة القطن التي استخدمتها وأغلقت الغلاف النايلون مباشرةً.
10. أترك طبقاً أو كوباً مغلقاً من دون وضع أيّ مسحة، وأعتمده عينةً ضابطةً.
11. أضع العينات جميعها في مكان مظلم ودافئ من يومين إلى خمسة أيام.
12. **الاحظّ** التغيّر في الأطباق أو الأكواب، وأسجّل ملاحظاتي في جدول.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أعدد ثوابت التجربة ومتغيّراتها.
2. **أقارن** بين الأماكن الملوّثة بالبكتيريا والفطريات من حيث درجة التلوّث.
3. أوضح ما إذا كانت النتائج قد توافقت مع فرضيتي.
4. **أفسّر** التوافق والاختلاف بين النتيجة المتوقّعة والنتيجة الفعلية.
5. **أفسّر**، مستخدماً نتائج الاستقصاء، تلوّث أماكن معينة أكثر من غيرها بالبكتيريا والفطريات.

التواصل

أقارن توقّعاتي ونتائجي بتوقّعات زملائي ونتائجهم.

- قوّم أفراد المجموعة الواحدة بشكل تكاملي، والمجموعات جميعها، كلّ منها على حدة.
- يمكن تعديل مجالات التقويم (المهارة/ الأداء) بالإضافة أو الحذف.

1. أكتب المفهوم المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية:
 (أ) كائنات حقيقية النواة
 (ب) مغطاة البذور
 (ج) اللا فقاريات
 (د) الفطريات
 (هـ) النوع

2. اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	ج
3	ج
4	أ
5	ب

1. أكتب المفهوم المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية:
 أ (كائنات حية تكون المادة الوراثية فيها مُحاطة بغلاف خاص، تسمى
 ب) النباتات التي تكون بذورها في مبيض الزهرة الذي سيتحول إلى ثمرة، هي
 ج) الحيوانات التي لا تمتلك عمودًا فقريًا
 د (الكائنات الحية حقيقية النوى، وغير ذاتية التغذية، وتتشابه خلاياها مع خلايا النباتات بوجود جدار خلوي، هي
 هـ) المفهوم الذي يشير إلى مجموعة الكائنات الحية المتشابهة في صفاتها، ولها القدرة على التزاوج في ما بينها.....

2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

- 1- تشابه الفيوناريا مع الخنثار في أنَّهما:
 أ (يمتلكان أنسجة وعائية (ب) يُنتجان أبواغًا
 ج) يُنتجان أزهارًا (د) يُنتجان ثمارًا
- 2- تنتمي الكائنات وحيدة الخلية بدائية النوى التي تعيش في المياه المالحة جدًا إلى :
 أ (الأوليات (ب) الطحالب
 ج) الأثرقيات (د) الأسعيات
- 3- تُعدُّ الأسنان مثالًا على العلاقة الغذائية:
 أ (الرميّة (ب) النطفلية
 ج) التكافلية (د) الذاتية
- 4 - العالم الذي صنّف الكائنات الحية في نطاقات هو:
 أ (ووز (ب) لينوس
 ج) ماير (د) القرويني
- 5 - يمكن صنع قوالب الأسنان من المركبات التي تُستخلص من :
 أ (البكتيريا (ب) الطحالب
 ج) الفطريات (د) الأسفنج.

*6- عضو الضفدع الذي يؤدي الوظيفة نفسها التي تؤديها رتتا العصفور:
أ) الكليئة (ب) الجلد (ج) الكبد (د) القلب

*7- الصفة المميزة التي استخدمها سعيد في عملية تصنيف بعض الكائنات الحية 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

أرنب

3. المهارات العلمية

- 1) **أفقرن** بين دور كل من أرنست ماير، وكارل، ووز في علم التصنيف.
- 2) **استنتج** أهمية ما قام به كارل لينوس.
- 3) **أصمم** مفتاح تصنيف ثنائي؛ للتعرف إلى تصنيف كل من الأرنب والفراشة.
- 4) **أفقرن** بين بذور العنب، وبذور التمر من حيث عدد الفلقات المكون لكل منهما.
- 5) **أصنف** نوعاً من الكائنات الحية تحاط المادة الوراثية فيه بغلاف، وله القدرة على صنع غذائه بنفسه، ويمتاز بوجود أنسجة متخصصة في نقل الماء والغذاء، ولا يستطيع تكوين بذور.
- 6) **أفقرن** 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؟ **أفسر** إجابتي.
- 9) **أنقح** ما الذي يمكن أن يحدث في كل حالة مما يأتي:
أ) إذا اختفت الأنسجة الوعائية من النباتات جميعها.
ب) إذا وضعت خلايا بكتيرية، وفطر بنسيليوم في أنبوب واحد وظروف تساعد على الحياة.

88

رقم السؤال	رمز الإجابة
6	ب
7	أ

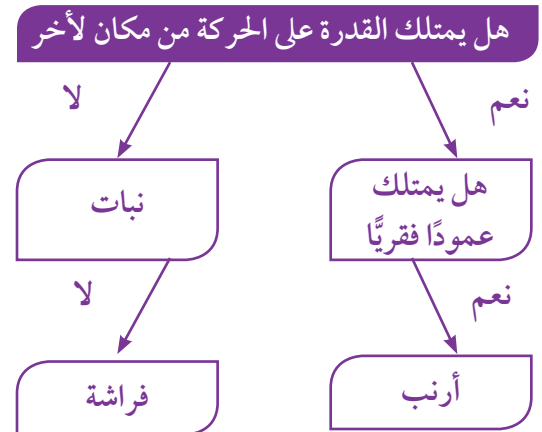
3. المهارات العلمية:

(1)

آرنست ماير	صنّف الطيور إلى مجموعات؛ بناءً على وجود أجزاء من جسمها تتشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين محدداً وجود صلة بينها.
كارل ووز	توصّل إلى وجود اختلاف في تركيب المادة الوراثية للبدائيات؛ ما أدى إلى إعادة ترتيب الكائنات الحية في ثلاث مجموعات هي النطاقات.

(2) وضع لينوس نظام التسمية الثنائية؛ لتسهيل التواصل بين العلماء الذين يتحدثون لغات مختلفة عن طريق استخدام اسم عالمي موحد، وتجنب الالتباس الناتج عن استخدام الأسماء الشائعة للكائنات الحية؛ بحيث يتمكن العلماء في أنحاء العالم جميعها من التعرف إليه بسهولة.

(3)



(4) العنب: فلتان، التمر: فلتة واحدة.

(5) النباتات الوعائية اللابذرية.

(6) نجم البحر: شوكلات الجلد، بلح البحر: الرخويات.

(7) وجه الطلبة إلى بناء نموذج مشابه للصورة صفحة 57

(8) نعم؛ لأن تطور المعرفة والتقدم التكنولوجي يمكن أن يؤدي إلى التوصل إلى معلومات تسهم في تعديل علم التصنيف وتطوير معايير.

(9) قد تختلف الإجابات، ومن الإجابات المحتملة:

أ) تصبح النباتات جميعها صغيرة الحجم، وتختفي النباتات من معظم البيئات، وتبقى في البيئات الرطبة فقط، وتفقد الحيوانات التي تعيش في الأشجار مواطنها، ويفقد الإنسان قدرته على صنع الأثاث والأبواب والأوراق وبعض الأدوية والعطور، ويفقد الإنسان مكوّنًا أساسًا لغذائه.....

ب) لا تنمو البكتيريا، ينمو الفطر فقط؛ لأن البنسيليوم لديه القدرة على قتل الخلايا البكتيرية، وينمو الفطر والبكتيريا إذا كانت البكتيريا مقاومة للبنسلين (المضاد الحيوي المستخلص من البنسيليوم).

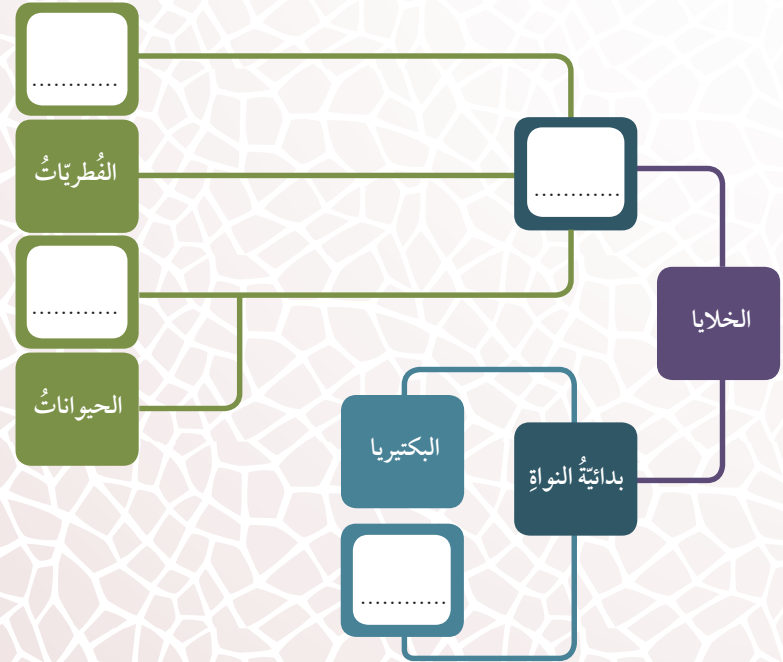
(10) أفسر تصنيف الخفاش ضمن مجموعة الثدييات بالرغم من قدرته على الطيران، وتصنيف البطريق ضمن مجموعة الطيور بالرغم من عدم قدرته على الطيران.

(11) أحدد أيًا مما يأتي لا ينتمي للمجموعة نفسها مبررًا إجابتي:
(سعة الرأس، الزحار الأميبي، سعة الأظافر).

(12) فحصت سلمى ولجين نوعًا من الكائنات الحية يستطيع العيش في مياه البحر الميت تحت المجهر، ووجدتا أنه وحيد الخلية وبدائي النواة؛ فصنفته سلمى ضمن البكتيريا وخالفتها لجين الرأي؛ برأيي هل كانت لجين محقة حين خالفت سلمى في ما توصلت إليه؟ أبرر إجابتي.

(13) يمتلك أمجد متجرًا لبيع الأزهار، أراد أحد الزبائن باقة من أزهار القرنفل الموشحة بألوان مختلفة في الوقت الذي لم يكن في المتجر منها سوى اللون الأبيض، فطلب الزبون إلى أمجد أن يُلونها خلال 24 ساعة. فكيف يمكنني أن أساعد أمجد على ذلك؟ وما الأساس العلمي الذي سأعتمدُه؟

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



(10) تمتاز الثدييات بوجود غدد لبنية تفرز الحليب؛ لتغذية صغارها وتتكاثر بالولادة، ويمتلك الخفاش هذه الصفات؛ لذلك فهو من الثدييات بالرغم من قدرته على الطيران، وتتمايز الطيور بامتلاكها أجنحة ومناقير وتتكاثر بالبيض، ويمتلك البطريق هذه الصفات بالرغم من عدم قدرته على الطيران.

(11) الزحار الأميبي: مرض ناتج عن أحد أنواع الأوليات التي تنتمي للطلائعيات، بينما سعة الرأس وسعة الأظافر من الأمراض الناتجة عن الفطريات.

(12) لجين على حق؛ فالكائن الذي فحص لا ينتمي إلى لبكتيريا، وإنما ينتمي إلى الأثرقيات، والسبب في ذلك أن الأثرقيات مشابهة للبكتيريا في أنها وحيدة الخلايا وبدائية النوى، إلا أنها تستطيع العيش في مياه مالحة كمياء البحر الميت. أما البكتيريا فلا يمكنها ذلك.

(13) يمكن لأجد أن:

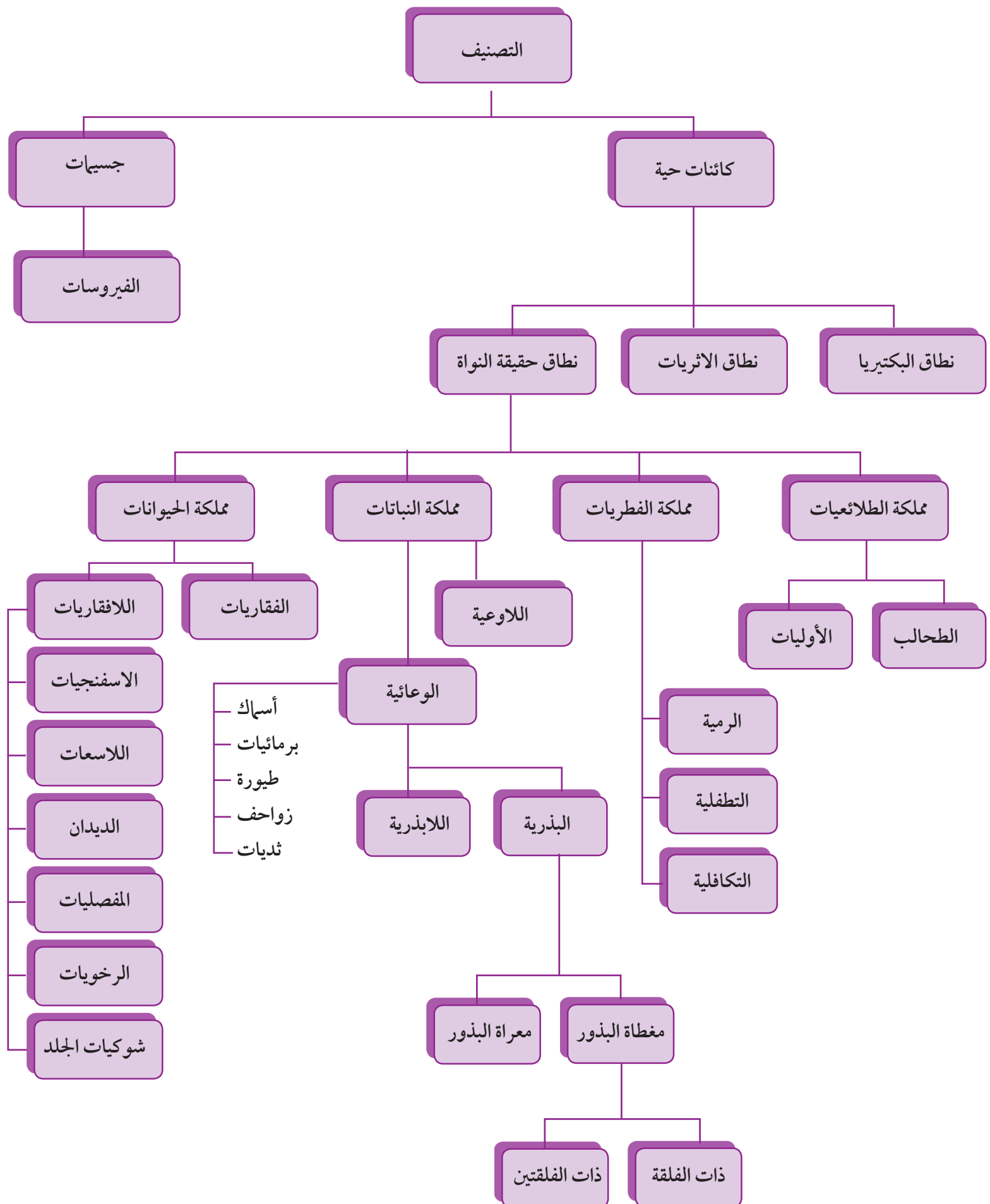
أ (يقطع ساق الأزهار البيضاء طولياً، بحيث يحافظ على الزهرة ويصبح شكل الساق V مقلوبة.

ب) يضع كل جزء من الساق في أنبوب يحتوي على صبغة بلون معين.

ج) يترك الأزهار في الأنابيب مدة 24 ساعة، ستتوشع أوراقها بألوان الصبغات المختلفة.

د (الأساس العلمي المعتمد: وجود أنسجة وعائية متخصصة بالنقل في هذه النباتات أدى إلى نقل الماء الملون بالصبغة من أسفل الساق إلى الأوراق (أنابيب الخشب).

(14) حقيقة النوى: الطلائعيات، النباتات الأثرقيات



الوحدة الرابعة : المحاليل

مصفوفة النتائج

نتائج الصفوف السابقة	نتائج الصف الحالي	نتائج الصفوف اللاحقة
● يتعرف حالات المادة ● يتعرف تحولات المادة من حالة إلى أخرى. ● يستنتج أنه يمكن عكس التغيرات الناتجة بالتبريد أو التسخين . ● يصف خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية (الشكل والحجم وعلاقتها بالوعاء الذي توضع فيه). ● يصف أثر الحرارة في تغير حالة المادة. ● يستنتج أن الكتلة تبقى ثابتة في أثناء التغيرات الفيزيائية، مثل الذوبان. ● يميز بين المادة النقية والمخاليط. ● يميز بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة. ● يميز الفرق بين المذاب والمذيب. ● يصف تركيز المحلول بالتعبير عن كمية المذاب في المذيب. ● يستنتج الفرق بين المحلول المشبع وغير المشبع. ● يتعرف بعض طرائق فصل المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة.	● يميز صفات الماء النقي والماء غير النقي والماء الصالح للشرب. ● يقارن بين حالات المادة الثلاث من حيث القوى بين الجسيمات والمسافات بينها وحرية الحركة. ● يتعرف مفهوم الذوبان ● يعبر عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز ● يستقصي بعض خصائص المحاليل المائية، مثل التوصيل الكهربائي. ● يستقصي بالتجربة العوامل المؤثرة في ذائبية المواد الصلبة (درجة الحرارة، طبيعة المذاب وحجم جسيمات المذاب). ● يبين أثر درجة الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. ● يفسر الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. ● يمثل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة. ● يحدد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة لفصل مكونات المخاليط المتجانسة (مثال: استخلاص الأملاح من المحاليل المائية).	● يصف المحاليل بناء على حالة المذيب. ● يصف الحالات المختلفة للمادة والفروقات بينها من حيث القوى بين الذرات والجزيئات. ● يستقصي آثار التغيرات في درجة الحرارة والضغط في ذائبية المواد الصلبة والغازية والسائلة في الماء ● يستخدم وحدات جديدة لتركيز المحلول. ● يجري حسابات متعلقة بوحدة التركيز للمحاليل. ● يتمكن من تحضير محاليل بتركيز مختلفة في المختبر. ● يستقصي الخصائص الجامعة للمحاليل: (الضغط البخاري، درجة الغليان، درجة التجمد). ● يوضح تأثير المذاب في تغير خصائص المذيب النقي. ● يجري حسابات لدرجة غليان ودرجة تجمد المحلول. ● يقارن بين تأثير المركبات الأيونية والمركبات الجزيئية في تغير خصائص المذيب النقي. ● يستقصي بعض التطبيقات العملية المفيدة المرتبطة بخصائص المحلول.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1: الماء في حياتنا	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. ● يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر مجال علوم الأرض والبيئة ● يحدد أشكال المياه على سطح الأرض مجال العلوم الحياتية ● يصف دورة الماء في النظام البيئي. مجال العلوم الفيزيائية ● يميز صفات الماء النقي، والماء غير النقي، والماء الصالح للشرب. ● يتمكن من استقصاء بعض خصائص المحاليل المائية التوصيل الكهربائي). ● يقارن بين حالات المادة الثلاث من حيث قوى بين الجسيمات والمسافة بينها وحرية الحركة. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يقيم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. ● يطبق الصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. عادات العقل ● يستخدم الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة.	2	قابلية الماء النقي للتوصيل الكهربائي

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2: الذائبية	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة على أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يفسر كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. ● يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر ● يتحلّى بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. مجال علوم الأرض والبيئة ● يحدد أشكال المياه على الأرض. مجال العلوم الحياتية ● يوضح أهمية قانون الكتلة في حفظ المادة والطاقة في النظام البيئي. مجال العلوم الفيزيائية ● يعرف مفهوم الذوبان. ● يعبر عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز. ● يتمكن من استقصاء العوامل المؤثرة في الذائبية (درجة الحرارة، طبيعة المذاب، حجم حبيبات المذاب) بالتجربة. ● يبين أثر الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. ● يتمكن من تفسير الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. ● يمثل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة . ● يحدد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة في فصل مكونات المخاليط المتجانسة (استخلاص الاملاح من المحاليل المائية). مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يميز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان بشكل كبير، وجعل تأثيرها ملموساً في كل جانب من جوانب الحياة. ● يقيم أثر التكنولوجيا على الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. ● يتّبع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. ● يتحلّى بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء.	8	الذوبان الذائبية العوامل التي تؤثر في ذائبية المواد الصلبة تجربة استقصاء علمي

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
	مجال عادات العقل ● يحلل عناصر المسائل والمشكلات العلمية. ● يستخدم الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. ● ينظم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة، محدّدًا العلاقة التي تكشفها. ● يستخدم المصطلحات والمفاهيم العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة. ● يربط بين المفاهيم الأساسية المشتركة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ● يحلل المعلومات في الجداول والرسوم البيانية. ● يقترح حلولاً للقضايا متبعًا طريقة البحث العلمي والتحليل.		

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



90

المَحَالِيلُ Solutions

◀ أقرأ الصورة:

وجّه انتباه الطلبة إلى الصورة التي تمثل أكواب عصير فواكه.

اطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآية الكريمة، ثم اطرح السؤال الآتي:

ما الفرق بين أنواع المياه على سطح الأرض؟

تقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أن تتضمن ما يأتي:

مياه مالحة، ومياه عذبة، ومياه البحار، ومياه الأنهار،

ومياه صالحة للشرب، ومياه غير صالحة للشرب.

وضح لهم أن الماء أساس الحياة، وأنه يوجد على سطح الأرض كما مر بهم سابقاً في البحار والمحيطات والأنهار، ومنه المالح ومنه العذب ويجب معالجة المياه؛ لتصل إلى المنازل؛ لتصبح صالحة للشرب والاستخدامات الأخرى.

ثم وجه انتباههم إلى صورة الوحدة التي تمثل محاليل

لعصائر متنوعة، واطرح عليهم السؤال الآتي:

هل العصائر مواد نقية أم غير نقية؟ فسر إجابتك.

تقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أن تتضمن

ما يأتي: (العصائر نقية؛ لأننا نشربها ولا تضرنا، أو

العصائر غير نقية؛ لأنها مكونة من الماء والسكر والفاكهة،

والطازج منها يكون نقياً)

وضح لهم أن العصائر مثال على المحاليل المائية التي

سيتعرفون إليها بدراسة هذه الوحدة.

وجّه الطلبة إلى أنهم سيعملون في مجموعات؛ لتنفيذ المهمّات المطلوبة منهم، وتمثل في مشروعات الوحدة، وهي موزعة في المجالات الآتية: التاريخ والمهن والتقنية التي تتعلق بنتائج الوحدة، ثم اعرض عليهم المهمات كما يأتي:

التاريخ: اطلب إلى الطلبة أن يبحثوا في تاريخ نظرية الحركة الجزيئية في الفيزياء، ويعدوا تقريراً بذلك ويناقشونه مع زملائهم.

المهن: قسم الطلبة مجموعات متقاربة في أماكن سكنها، واطلب إليهم زيارة أقرب محل لصناعة الحلويات واستكشاف المهنة التي تعمل في تحضير محلول شراب السكر (القطر) المستخدم في صناعة الحلويات، والتعرّف إلى كميّة إعداده، ثم اطلب إليهم تحضيره واستخدامه في صناعة أحد أنواع الحلويات، وتقديمها إلى زملائهم.

التقنية: قسم الطلبة مجموعات، ووجههم إلى البحث في المصادر المتاحة لديهم عن الطرق المستخدمة في استخلاص أملاح البحر الميت، ثم اطلب إليهم التعاون في عمل نموذج للأحواض المستخدمة في ذلك، والتي تسمى الملاحات، واختر أفضل نموذج للاحتفاظ به في مختبر العلوم في مدرستهم لاستخدامه وسيلة تعليمية.



ابحث من خلال شبكة الإنترنت وجه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحاليل في المجالات الطبية، واطلب إليهم أن يبحثوا عبر المواقع الإلكترونية عن مكونات محلول السكر المستخدم في العلاجات الطبية عن طريق التنقيط بالوريد، ويعدوا تقريراً بذلك ويناقشوه مع زملائهم.

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

- **التاريخ:** أبحث في نظرية الحركة الجزيئية في الفيزياء للعالم نيوتن، وأعدّ تقريراً بذلك وأناقشه مع زملائي.
- **المهن:** استكشف المهنة التي تُعنى بتحضير محلول شراب السكر (القطر) المستخدم في إعداد الحلويات.
- **التقنية:** أصمّم نموذجاً للأحواض المستخدمة في استخلاص الأملاح من مياه البحر الميت.

محاليل طبيّة



أبحث في المواقع الإلكترونية عن مكونات محلول السكر المستخدم في العلاجات الطبية عن طريق التنقيط بالوريد.

الفكرة العامة:

ناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة ، واذكر لهم أن الذوبان من التغيرات الفيزيائية التي سبق أن تعرفوا إليها، واطرح عليهم السؤال الآتي: ما المذيب الأكثر شيوعاً في حياتنا اليومية؟ تقبل إجاباتهم التي غالباً ستكون صحيحة، وهي الماء . ا طرح عليهم السؤال الآتي : هل المواد جميعها تذوب في الماء؟ واطلب إليهم ذكر أمثلة لمواد لا تذوب في الماء.

ستتنوع إجاباتهم، وسيتوصل الطلبة إلى أن معظم المواد تذوب في الماء إلا أن هناك مواد لا تذوب في الماء، مثل: الزيت والرمال.

ووجههم إلى أن وحدة المحاليل ستتكون من درسين هما الماء في حياتنا والذائبية.

الفكرة العامة:

الماء النقي مُذيبٌ جيدٌ لكثيرٍ من المواد، حيثُ تنتشرُ جُسَيْماتُ المذابِ بينَ جُزَيْئاتِ الماءِ ويتكوّنُ المحلولُ المائيُّ.

الدَّرْسُ الأوَّلُ: الماءُ في حياتنا

الفكرة الرئيسة: تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للماءِ في حالاته الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية اعتماداً على قوّة التجاذبِ بينَ جُزَيْئاتِهِ والمسافاتِ بينها.

الدَّرْسُ الثاني: الذائبيّة

الفكرة الرئيسة: تذوبُ معظمُ المواد الصلبة في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ المادّةِ التي تذوبُ في كميّةٍ محدّدةٍ من الماءِ على طبيعةِ المادّةِ وحجمِ حُبَيْباتِها ودرجةِ الحرارة.

أقرأ الصّورة

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 محدّداً ويأخذُ شكله شكلَ الوعاء الذي يحتويه، في حين أن بخارَ الماءِ ليسَ له شكلٌ محدّدٌ، وحجمه يساوي حجمَ الوعاء الذي يُملأُ فيه. وتُطبّقُ نظريةُ الحركة الجزيئية لتفسير الاختلاف في خصائص حالات الماءِ وغيره من المواد.

كيف تفسّرُ نظريةُ الحركة الجزيئية اختلافَ الخصائص الفيزيائية للمواد في حالاتها الثلاث؟

أقرأ الصّورة

وجه الطلبة إلى الصورة، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:

ما حالات الماء التي تشاهدونها في الصورة؟

- ما الفرق بين حالات الماء من حيث الشكل والحجم؟ اطلب إليهم تنظيم الإجابات في جدول باستخدام كلمة ثابت أو غير ثابت .

- لماذا تختلف خصائص الماء في حالاته الثلاث؟

- ناقش إجاباتهم وتوصل معهم إلى أن الماء يوجد في الطبيعة في حالات ثلاث: الصلبة في الجليد، والسائلة في مياه البحار، والغازية في بخار الماء في الهواء الجوي. وتختلف في الخصائص الفيزيائية وتفسر هذا الاختلاف نظرية الحركة الجزيئية.

أَسْكَشَفْ

قابلية الماء النقي للتوصيل الكهربائي

الهدف: يقارن بين الماء النقي وغير النقي من حيث قابلية الماء للتوصيل الكهربائي.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يستنتج أن الماء غير النقي يسمى محلولاً، وأن بعض المحاليل المائية توصل التيار الكهربائي، في حين أن الماء النقي مركب؛ فلا يوصل التيار الكهربائي.

إرشادات السلامة: احذر عند التعامل مع التوصيل الكهربائي.

إجراءات وتوجيهات

1. قسم الطلبة مجموعات ووزع عليهم المواد والأدوات.
2. اطلب إليهم تنفيذ خطوات العمل كما في كتاب الأنشطة والتمارين.
3. وجه الطلبة لاستخدام أكواد إشارة المرور، لتتعرف إلى سير الخطوات، ووجههم إلى أهمية الالتزام بإرشادات السلامة عند تركيب الدارة والتعامل مع الزجاجيات.
4. حدد لهم زمن تنفيذ التجربة (10 دقائق).
5. تجول بين المجموعات، وقدم المساعدة إلى من يرفع الكوب الأحمر أو الأصفر أولاً، ثم اتجه إلى المجموعات الأخرى.
6. تأكد في أثناء تجوالك من تركيب الدارة الكهربائية بشكل صحيح وآمن.

7. اطلب إليهم تدوين الملاحظات في كتاب الأنشطة والتمارين، وتحقق من دقة ملاحظاتهم.

إجابة محتملة: الماء المقطر ماء نقي، وماء الصنبور ماء غير نقي.

إجابة محتملة: الماء المقطر غير موصل للتيار الكهربائي، وماء الصنبور موصل للتيار الكهربائي.

التفكير الناقد:

(الماء النقي يتكون من جزيئات متعادلة، ولا يحتوي على جسيمات مشحونة (أيونات) حرة الحركة؛ لذلك لا يوصل التيار الكهربائي، بينما ماء الصنبور يحتوي على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح توصل التيار الكهربائي.

أَسْكَشَفْ

قابلية الماء النقي للتوصيل الكهربائي

المواد والأدوات: ماء مقطر، وماء صنبور، وكأسان زجاجيان، وأقطاب غرافيت، وبطارية، وأسلاك توصيل، ومصباح كهربائي.

إرشادات السلامة: احذر عند التعامل مع التوصيل الكهربائي.

خطوات العمل:

1. **أقيس:** أضع 50ml من الماء المقطر في الكأس.
2. **أجرب:** أركب الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل الآتي:



3. **ألاحظ:** إضاءة المصباح، وأسجل ملاحظاتي.
4. أكرّر الخطوات 1 و2 و3 باستخدام ماء الصنبور.
5. **أصنّف:** أنواع الماء التي استخدمتها إلى: ماء نقي، وماء غير نقي.
6. أي من أنواع الماء المستخدمة في التجربة موصل للتيار الكهربائي، وأيها غير موصل له؟

التفكير الناقد:

أفسّر: الماء المقطر لا يوصل التيار الكهربائي، أما ماء الصنبور فإنه يوصل التيار الكهربائي.

93

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يصنف أنواع الماء إلى نقي وغير نقي.		
2	يلاحظ بدقة إضاءة المصباح في ماء الصنبور.		
3	يفسر قابلية الماء غير النقي لتوصيل التيار الكهربائي.		

حالات الماء States of water

عرفت سابقاً دورة الماء في الطبيعة، وأن الماء يوجد في الطبيعة في حالات ثلاث: صلبة، وسائلة وغازية. وعلى الرغم من أن الماء في حالاته جميعها يتكوّن من الجزيء H_2O نفسه إلا أنها تختلف في خصائصها الفيزيائية؛ فمكعب الثلج في الحالة الصلبة له شكل ثابت وحجم محدد، في حين أن حجم الماء السائل ثابت، ولكن شكله يتغيّر بحسب الوعاء الذي يوضع فيه، أما بخار الماء فليس له شكل ثابت ولا حجم محدد، ألاحظ الشكل (1).

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



الشكل (1): الماء في حالاته الثلاث.

الفكرة الرئيسة:

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

نتائج التعلم:

- أقارن بين حالات المادة الثلاث من حيث قوة 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 المقطر Distilled Water

الماء النقي Pure Water

الماء في حياتنا

Water in our life

تقديم الدرس

حالات الماء

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

ناقش الطلبة في اختلاف حالات الماء في الطبيعة، ووضح لهم أن ذلك بسبب قوى التجاذب بين جزيئات الماء في الحالات الثلاث والمسافة بينها.

الربط بالمعرفة السابقة

اعرض على الطلبة لوحة تمثل دورة الماء في الطبيعة، وذكرهم بالعمليات التي تحدث فيها من تبخير وتكثيف وهطل، وتبيّن حالات الماء الثلاث التي تعرفوا إليها في صفوف سابقة.

التدريس

- وظّف إستراتيجية التعلم التعاوني؛ مقسماً الطلبة مجموعات، واطرح عليهم الأسئلة الآتية:
 - في أيّ الحالات يكون للماء شكل وحجم ثابتان؟
 - في أيّ الحالات يكون للماء حجم ثابت وشكل غير ثابت؟
 - في أيّ الحالات لا يكون للماء شكل وحجم ثابتان؟
 - ما وجه الشبه والاختلاف بين حالات الماء الثلاث؟
- اطلب إليهم التفكير بشكل منفرد مدة دقيقتين وتدوين إجابته في مفكرته العلمية.
- اطلب إليهم مناقشة أفراد المجموعة في إجاباتهم (لمدة دقيقتين).
- اختر من كل مجموعة أحد الطلبة ليشترك المجموعات الأخرى في ما توصلوا إليه، باستخدام إستراتيجية الرؤوس المرقمة.
- توصل مع الطلبة إلى الإجابات الصحيحة، ودوّنوها على السبورة.

• تقبل الإجابات التي سيتوصلون منها إلى أن:

الماء في حالاته جميعها له التركيب الكيميائي نفسه (H_2O)، والاختلاف في الخصائص الفيزيائية للماء في حالاته الثلاث؛ بسبب المسافات بين جزيئاته وقوى التجاذب بينها.

بناء المفهوم

نظرية الحركة الجزيئية Kinetic Theory: اطلب إلى الطلبة تصميم بطاقة لكل مفهوم جديد وتعليقها في أحد أركان الغرفة الصفية، ويطلق عليه ركن المفاهيم العلمية، ووضح لهم مفهوم نظرية الحركة الجزيئية وأهميتها في تفسير اختلاف الخصائص الفيزيائية لحالات المادة.

◀ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل الأشكال (3,2) من كتاب الطالب، واطلب إليهم مقارنتها بالنماذج التي صمموها، ثم ا طرح عليهم السؤال الآتي:
- أي حالات المادة يمكن وصفها بأن دقائقها:

- تتحرك في موضعها حركة اهتزازية (الصلبة)
- متقاربة ولكنها تتحرك في اتجاهات مختلفة؟

(السائلة)

- تقبل إجاباتهم، وتوصل معهم إلى أن ترتيب الجسيمات من حيث المسافة وقوة الترابط ونوع الحركة للجسيمات يجعل المادة الصلبة ذات شكل ثابت وحجم محدد، بينما المادة في الحالة السائلة لها حجم ثابت، أما شكلها فيتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.

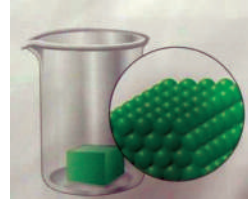
- أخبرهم أن هذه النماذج التي صمموها بُنيت على فرضيات نظرية الحركة الجزيئية .

- ✓ **أتحقق:** لأن المسافة بين جسيمات المادة الصلبة قليلة جدًا وقوة الترابط كبيرة ولا تتحرك من موقعها، فيكون شكلها ثابتًا وحجمها ثابتًا.

نشاط سرّي

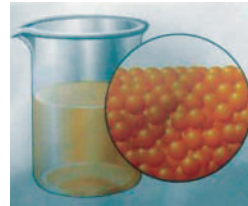
- وزّع على الطلبة في مجموعاتهم معجون الصلصال، وأعواد الأسنان. (10 دقائق)
- اطلب إليهم تصميم نموذج يبين ترتيب جسيمات المادة في الحالتين: الصلبة، والسائلة .

Solid State الحالة الصلبة



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

✓ **أتحقق:** يكون للمادة الصلبة شكل ثابت وحجم محدد، أفسّر ذلك.



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 أن جسيمات المادة في هذه الحالة تترتب بشكل مُتراص، وتكون قوى التجاذب بينها كبيرة والمسافات قليلة جدًا؛ 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).

Liquid State الحالة السائلة

يعدّ الماء والعصائر من المواد السائلة الأكثر شيوعًا في حياتنا اليومية، وتمتاز بأن لها حجمًا محددًا 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 أن قوى التجاذب بين جسيمات المادة في الحالة السائلة أضعف منها حين تكون في الحالة الصلبة وتتباعّد عن بعضها؛ ما يجعل المسافات بينها كبيرة، وتتحرك 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.

✓ **أتحقق:** قوى الترابط بين جسيمات المادة في الحالة السائلة أكبر منه في الحالة الغازية، وأضعف من الحالة الصلبة

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 4 من كتاب الطالب، واطلب إليهم وصف ترتيب جسيمات المادة في الحالة الغازية مقارنة بالحالة الصلبة والسائلة.
- سيتوصل الطلبة إلى وصف ترتيب الجسيمات للحالة الغازية وهي أنها متباعدة جدا وتحرك حركة عشوائية في الاتجاهات جميعها؛ بسبب ضعف قوى الترابط بينها.
- اطلب إليهم تأمل الشكل 5 واطرح عليهم السؤال الآتي:

- ما الخاصية التي تميز الغازات عن غيرها؟

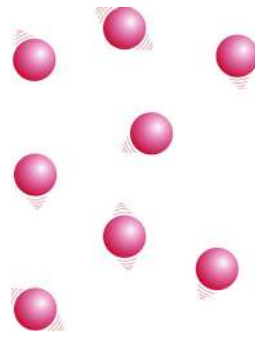
- استمع إلى إجاباتهم وشجع الإجابة الصحيحة بأن المادة في الحالة الغازية فقط تكون قابلة للانضغاط، أي إن التأثير عليها بقوة يؤدي إلى تقارب الجسيمات وتقليل المسافات بين جسيماتها وزيادة قوى التجاذب، وهذا ما فسره نظرية الحركة الجزيئية .

مناقشة

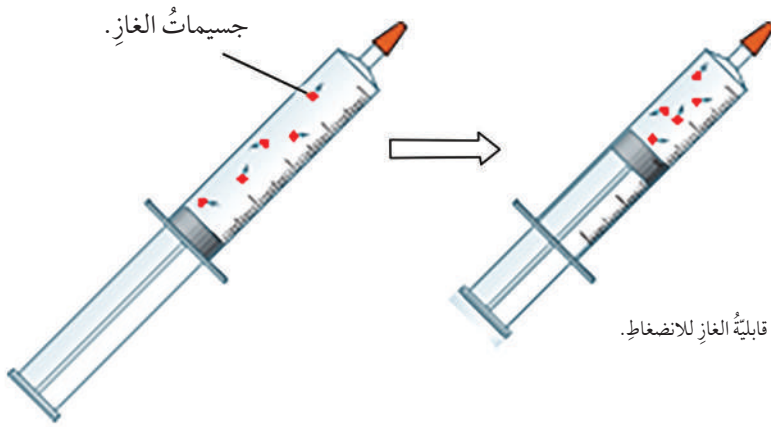
- طبق إستراتيجية التعلم التعاوني/ تمثيل الأدوار؛ وزع على المجموعات ورقة العمل (1)، وإستراتيجية أكواب إشارة المرور؛ اطلب إليهم استخدام الأكواب لتحديد حاجة المجموعة، وتوجه إلى المجموعة التي تحتاج إلى مساعدتك.
- تجول بين الطلبة في مجموعاتهم، ووجههم إلى التعاون في ما بينهم في تمثيل الأدوار.
- اختر من كل مجموعة أحد الطلبة باستخدام إستراتيجية الرؤوس المرقمة/ مثلاً الطالب رقم 1 من مجموعة 1، و2 من مجموعة 2 وهكذا)
- اطلب إليهم تمثيل الأدوار كما جاء في ورقة العمل .
- اطلب إلى كل طالب تدوين الرأي الذي اتفقت عليه مجموعته .
- اسأل المجموعات الأخرى عن رأيها باستخدام (أوافق / لا أوافق)، ناقشهم في ما توصلوا إليه وتوصل معهم إلى الرأي الصواب لكل فقرة من الفقرات الموجودة في ورقة العمل.
- اشكر الطلبة على التعاون في ما بينهم وعلى أدائهم في تمثيل الأدوار.

الحالة الغازية Gas State

تتميز الغازات عن غيرها من حالات المادة بأنه ليس لها حجم ولا شكل محددين، وبحسب نظرية الحركة الجزيئية فإن جسيمات الغاز تتحرك حركة عشوائية وسريعة في الاتجاهات جميعها، ألاحظ الشكل (4)؛ مما يسمح لها بمملء الحيز الذي توجد فيه وتتخذ شكله؛ لأن 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؛ إذ إن الغازات قابلة للانضغاط، فعند زيادة الضغط على الغاز تتقارب الجسيمات وتزداد قوى التجاذب في ما بينها، كما يوضح الشكل (5).



الشكل (4): ترتيب جسيمات المادة في الحالة الغازية.



الشكل (5): قابلية الغاز للانضغاط.

✓ **أنحقق:** مستعيناً بنظرية الحركة الجزيئية، أفسر قابلية الغازات للانضغاط.

96

✓ **أنحقق:** المادة في الحالة الغازية قابلة للانضغاط؛ لأن قوى الترابط بين جسيماتها ضعيفة جداً، والمسافات بينها كبيرة، وحركتها عشوائية وسريعة في جميع الاتجاهات، فعند الضغط على عينة من الغاز تتقارب المسافة بين الجسيمات ويقل حجمها، أي إنها قابلة للانضغاط.

تحوّلات الماء

نشاط سرّي

وظّف إستراتيجية التعلم التعاوني؛ ووزّع على كل مجموعة ورقة العمل (2) وبطاقة تحمل إحدى العبارات الآتية:

- بطاقة 1: لتحويل المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة ، تحتاج إلى تسخينها. (صحيحة)
- بطاقة 2: لتحويل المادة من الحالة السائلة إلى الغازية ، تحتاج إلى تبريدها. (غير صحيحة)
- بطاقة 3: عند تحويل المادة الصلبة إلى سائلة لا يمكنك إعادتها إلى حالتها الصلبة . (غير صحيحة)
- بطاقة 4: تحولات المادة من حالة إلى أخرى تكون عكسية (صحيحة)

استخدام الصور والأشكال

- اطلب إلى كل مجموعة تأمل الشكل 6 من كتاب الطالب واستخدامها لتقرير إذا كانت العبارات في البطاقات صحيحة أم غير صحيحة. وظّف إستراتيجية أكواب المرور؛ لتحديد وضع المجموعة.
- اختر من كل مجموعة طالباً لتدوين ما توصلت إليه مجموعته في صحة العبارة الواردة في بطاقتهم برفع الأيدي.
- ناقش المجموعات الأخرى في قرار المجموعة التي تدون قرارها (أوافق أو لا أوافق) وهكذا لجميع المجموعات إلى أن تنتهي من الفقرات الأربعة الواردة في ورقة العمل.
- توصل معهم إلى أن الماء أو أي مادة يمكن أن تتحول من حالة إلى أخرى عند إكسابها كمية من الحرارة، وفسر لهم ذلك بالاعتماد على نظرية الحركة الجزيئية ، وأن الحرارة تعمل على تباعد الجسيمات عن بعضها في الحالة الصلبة فتصبح في الحالة السائلة، وإذا استمر اكساب الجسيمات السائلة حرارة فإن الجسيمات تتباعد أكثر عن بعضها، وتصبح حركتها سريعة وعشوائية؛ فتتحول إلى الحالة الغازية.

تحوّلات الماء Changing of water

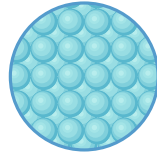
يتحوّل الماء من الحالة الصلبة إلى السائلة بفعل الحرارة، وباستمرار التسخين فإنه يتحوّل إلى الحالة الغازية؛ فعند تسخين مكعب من الثلج تكتسب جزيئاته طاقة فتتحرك بسرعة أكبر وتتباعّد عن بعضها؛ ما يقلّل قوّة التجاذب بينها فتتحوّل إلى الحالة السائلة، وعند استمرار تسخين الماء تزداد حركة الجزيئات وتتباعّد أكثر عن بعضها وتتحوّل إلى الحالة الغازية، كما يوضّح الشكل (6).

الربط بالعلوم

يحصل الغواصون وزوّاد الفضاء على غاز الأكسجين اللازم لعملية تنفّسهم بعد ضغطه في أسطوانات خاصّة بذلك.



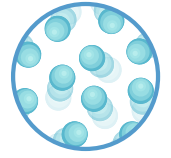
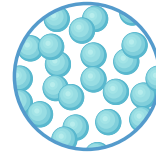
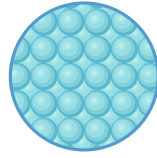
صلب



سائل



غاز



بارد

ساخن

الشكل (6): تحوّل الماء

أخطاء شائعة

قد يخلط بعض بين مفهوم ذوبان الثلج وانصهاره، واطرح عليهم السؤال الآتي : ما الفرق بين الانصهار والذوبان ؟ استمع للإجابات واكتبها على السبورة ، وصحح المفاهيم الخطأ عندهم، فالانصهار هو: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أما الذوبان فهو انتشار جسيمات المادة بين جزيئات الماء بانتظام حتى تختفي .

مناقشة

ناقش الطلبة بالملاحظات التي دُوِّنت في نشاط استكشف عن صفات الماء النقي (المقطر) وماء الصنبور، واسأل الطلبة:

- ما التركيب الكيميائي للماء؟ H_2O
- ما أنواع الماء؟ نقي، غير نقي، صالح للشرب، غير صالح للشرب (ملوث).
- اطلب إليهم في مجموعات ثنائية توزيع أنواع الماء على خارطة مفاهيمية لأنواع الماء.
- استمع للإجابات واطلب إلى أحد الطلبة أن يرسم الخارطة المفاهيمية على السبورة.
- ناقش مع الطلبة أنواع الماء ومفهوم الماء النقي Pure water والماء غير النقي Non pure water، وتوصل معهم إلى قابلية التوصيل الكهربائي للماء غير النقي؛ بسبب احتوائه على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح، بينما الماء النقي لا يحتوي على مثل هذه الأملاح، يتكون من جزيئات متعادلة من H_2O فقط؛ لذلك فلا يوصل التيار الكهربائي، ويسمى الماء المقطر distilled water.
- وجه للطلبة السؤال الآتي: هل يعد ماء الصنبور صالحاً للشرب؟ استمع لإجاباتهم، وتوصل معهم إلى أن الماء غير النقي نوعان: صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على مواد مفيدة لصحتنا، أو ملوث أي غير صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على كائنات حية دقيقة، أو مواد ضارة بصحتنا.

الربط بالصحة وجه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحافظة على الصحة بتناول الماء المعروفة مصادره؛ حتى لا يصاب بأمراض، مثل الزحار الأميبي.

✓ **انتحَق:** الماء النقي: يتكون من جزيئات H_2O فقط، ولا يوصل التيار الكهربائي.

الماء غير النقي: يتكون من جزيئات H_2O ومواد أخرى ذائبة فيه، ويوصل التيار الكهربائي.

أخطاء شائعة

المفهوم الشائع لدى الطلبة أن الماء غير النقي ماء ملوث وغير صالح للشرب، وضح لهم أن الماء الصالح للشرب ماء غير نقي؛ لأنه يحتوي على مواد مفيدة لصحة الإنسان، تُضاف بعد معالجة الماء في محطات خاصة، واطلب إليهم قراءة الملصق على عبوات المياه التي تعد صالحة للشرب، ولكنها غير نقية.

الماء النقي والماء غير النقي Pure Water & Non Pure Water

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

أما الماء غير النقي، فيتكوّن من جزيئات (H_2O) ومواد 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.

ويُعد الماء غير النقي موصلاً للتيار الكهربائي؛ بسبب الأملاح الذائبة فيه، لذلك يُحذّر من لمس الكهرباء والأيدي مبللة. وإذا احتوى الماء على بعض أنواع من الكائنات الحية الدقيقة يصبح ملوثاً وغير صالح للشرب؛ لأنه يسبب إصابة الأشخاص بالأمراض، كما في مياه السيول والبرك والمستنقعات.

الربط بالصحة
يعاني بعض الناس الإصابة بأمراض، مثل الزحار الأميبي؛ بسبب شرب ماء ملوث بالكائنات الحية الدقيقة.



✓ **أنتحَق:** أفرّق بين الماء النقي، والماء غير النقي من حيث مكونات كل منهما، وقابليتهما للتوصيل الكهربائي.

معلومة إضافية: يعد تلوث الماء مشكلة تؤثر في صحة الإنسان، ومن مصادر تلوث الماء زيادة تركيز المواد المضافة للماء بعد معالجته؛ بسبب مخلفات المصانع أو المواد الكيميائية، كما أن وجود البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة؛ يسبب تلوث الماء؛ لذلك تضمنت المواصفات القياسية الأردنية لماء الشرب تراكيز ونسباً محددة للمواد المضافة إلى الماء بعد معالجته. ومن المواد المضافة: الكلور، والفلور، وبعض الأملاح والغازات.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

- * القضايا البيئية وجه الطلبة إلى مفهوم التلوث، ومفهوم ترشيد استهلاك الماء، وخطر تلوث المياه على صحة الإنسان بوصفها من المفاهيم العابرة للمواد الدراسية، فقد ترد في مبحث الاجتماعيات أو التربية الإسلامية أو التربية المهنية، وأخبرهم أن الأردن يعدّ من الدول شحيحة المياه، وأنها تعتمد على مياه الأمطار؛ لذلك فإن المحافظة على مصادر المياه من التلوث مسؤوليتنا جميعاً؛ لأن أسباب التلوث مصدرها النشاط البشري.
- اطلب إليهم إعداد مطوية للمحافظة على المياه في الأردن، وتعليقها على لوحة الإعلانات والإرشادات في المدرسة.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

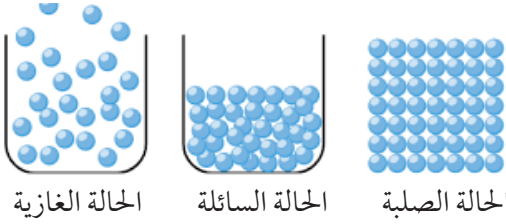
1

- (1) الحالة الغازية.
- (2) الماء النقي .
- (3) الحالة الصلبة.

2 أفسر.

- (1) لأن جزيئات الماء في الحالة السائلة متباعدة عن بعضها، وقوة الترابط بينها أكبر من الغازية، ولكنها أقل من الصلبة؛ ما يسمح لها بالحركة، فتتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، ولكنها تحتفظ ببنات حجمها.
- (2) لأن جزيئاته متباعدة بشكل كبير وقوة الترابط بينها تكاد تكون معدومة؛ ما يسمح لها بالحركة السريعة والعشوائية في الاتجاهات جميعها؛ فتملأ الحجم الذي توضع فيه.

3



4 أقرن.

من حيث	الحالة السائلة	الحالة الغازية
المسافة بين الجسيمات	متباعدة قليلاً	متباعدة جداً
قوة الترابط بين الجسيمات	أقل من الصلبة وأكبر من الغازية	تكد تكون معدومة
نوع الحركة	مستمرة وفي اتجاهات مختلفة	عشوائية وسريعة في الاتجاهات جميعها.

- 5 ستتنوع تصاميم الطلبة؛ لذلك تقبل النماذج التي تبين الترتيب الصحيح.

مراجعة الدرس

1. أكمل الفراغات الآتية بالمفهوم العلمي المناسب:
 - (1) حالة المادة التي لها قابلية الانضغاط، هي
 - (2) المركب الذي يتكوّن من جزيئات H_2O فقط، هو
 - (3) حالة المادة التي يكون شكلها ثابتاً، ولها حجم محدد، هي
2. أفسر 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 أقرن 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. 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؟ أفسر إجابتني.

تطبيق العلوم

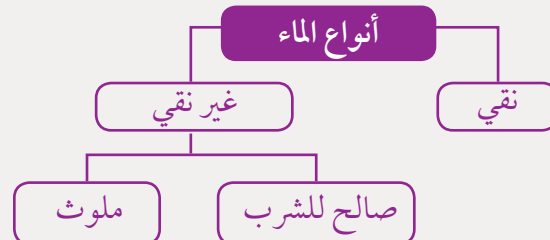
- أصمّم خارطة مفاهيم حول أنواع الماء، مُستخدِماً فيها المفاهيم الآتية:
- (الماء، ماء غير نقي، ماء الصنبور، ماء نقي، ماء صالح للشرب، ماء غير صالح للشرب).

99

- 6 التفكير الناقد. (الاستماع لآراء الطلبة وتوقعاتهم؛ للتوصل إلى أهمية الكميات المذابة في الماء الصالح للشرب ، والتعرف إلى أهمية الالتزام بالمواصفات القياسية الأردنية للماء الصالح للشرب).
- الرأي الأكثر قبولاً: ستؤثر الزيادة في كميات المواد الذائبة في الماء في مواصفات الماء، ويمكن أن يصبح ماء ملوثاً أو مسبباً للأمراض؛ لأن بعض المواد المضافة إذا زادت عن الكمية المحددة تصبح سامة وضارة للإنسان.



تطبيق العلوم



الذوبان Dissolving

عند النظر إلى الصابون السائل الذي نستخدمه سيبدو لنا أنه يحتوي على مُكوّن واحد ذي لون واحد، ولكن إذا تفحصنا المكونات المدونة على العلبة نجد أن الصابون يتكوّن من عدّة مكونات خلطت معاً بانتظام ونسب محدّدة، ويطلق على هذا النوع من المخلوط المتجانس (Homogenous).

الفكرة الرئيسة:
تذوب معظم المواد الصلبة في الماء، وتعتمد كمية المادة التي تذوب في كمية محدّدة من الماء على طبيعة المادة وحجم حبيباتها ودرجة الحرارة.

نتائج التعلم:
• أتعرف مفهوم كل من: الذوبان، والمحلّول، والمُذاب، والمُذيب.
• أعبر 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 Dissolving
المحلّول Solution
المُذاب Solute
المُذيب Solvent
التركيز Concentration
الذائبية Solubility

تقديم الدرس

1

الذوبان

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

اطرح على الطلبة السؤال الآتي: هل تذوب المواد بالمقدار نفسه في كمية من محدّدة من الماء؟ استمع للإجابات، وتقبل إجاباتهم، وتوصّل معهم إلى أن معظم المواد تذوب في الماء، ولكنها تختلف في كمية ما يذوب منها باختلاف عوامل عدة، منها: طبيعة المادة وحجم الحبيبات ودرجة الحرارة.

الربط مع المعرفة السابقة

- ارسم على السبورة مخططاً مفاهيمياً فارغاً لأشكال المادة.
- اطلب إلى الطلبة توزيع المفاهيم الآتية على المخطط المفاهيمي. (المادة، ونقية، وغير نقية، وعناصر، ومركبات، ومخاليط، ومحاليل، ومخلوط غير متجانس، ومخلوط متجانس، وسلطة، وشامبو)

التدريس

2

استخدام الصور والأشكال

- قسّم الطلبة مجموعات، واطلب إليهم تأمل الصورة بداية الدرس واسألهم:
- لماذا يُعد الصابون السائل مادة غير نقية؟
- استمع لإجابات، وتوصّل معهم إلى أن الصابون السائل يتكوّن من عدة مواد، نجدها عند قراءة مكوناته الموجودة على العبوة الخارجية له، وأنها تكون بكميات محدّدة، ولكننا لا نستطيع تمييزها أو فصلها عن بعضها بطرائق بسيطة، ويسمى هذا النوع من أشكال المادة المخلوط المتجانس أو المحلول.
- اطلب إلى الطلبة التفكير بمخاليط يستخدمونها في الحياة اليومية. (استخدم الفكرة العلمية).
- تقبل إجابات الطلبة (الشاي، والقهوة، والحليب، وأنواع المنظفات المختلفة، والشوربة).
- وضّح للطلبة أن إضافة السكر إلى الماء يعد من الأمثلة على المحاليل.

◀ بناء المفهوم

شجع الطلبة على استخدام المفاهيم العلمية باللغتين: العربية والإنجليزية، وكتابتها على بطاقات وتعليقها في ركن المفاهيم العلمية، وذكرهم بالمفاهيم الواردة في الدرس وهي الذوبان dissolve ويعني انتشار دقائق المذاب solute بين جزيئات المذيب solvent بانتظام فتبدو وكأنها اختفت، مكوناً المحلول solution ويعني مخلوطاً متجانساً من مذاب ومذيب. ووضح لهم الفرق بين المذاب والمذيب، فالمادة التي تكون كميتها أقل تسمى المذاب، وقد تكون صلبة أو غازية أو سائلة، بينما المذيب تكون كميته أكبر في المحلول. وأخبرهم أنهم سيتعرفون إلى أنواع المحاليل وتصنيفها في صفوف لاحقة.

◀ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 1 و اطرح عليهم سؤالاً : ما المذاب والمذيب في محلول الماء والسكر؟
 - ما مراحل ذوبان السكر في الماء؟
- تقبل إجاباتهم وتوصل معهم إلى أن الماء مذيب والسكر مذاب، وأن عملية الذوبان هي انتشار دقائق المذاب (السكر) بين جزيئات الماء بانتظام (متجانس).

✓ **اتحقق:** الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بانتظام بين جزيئات الماء.

ومن الأمثلة الأخرى على المَخَالِيطِ المُتَجَانِسَةِ إضافة السكر إلى الماء؛ إذ تنتشر جزيئات السكر بين جزيئات الماء وتتوزع بانتظام فتبدو وكأنها اختفت. وتُعرف هذه العملية بالذوبان (Dissolving)، إذ يذوب السكر في الماء مُكوِّناً ما يُعرف بالمحلول (Solution) وهو مخلوط متجانس يتكوّن من مُذاب ومُذيب، ويكون حجم حبيبات المُذاب فيه صغيراً جداً لا يمكن تمييزه بالعين المجردة. ويُعرف المذاب (Solute) بأنه المادة التي تتفكك جسيماتها وتنتشر بين جزيئات الماء وقد تكون صلبة أو سائلة أو غازية، ويُعرف المذيب (Solvent) بأنه المادة التي تعمل على تفكيك المُذاب، وغالباً ما تكون كميتها أكبر في المحلول؛ ففي محلول السكر والماء يكون الماء هو المذيب والسكر هو المذاب. كما يوضح الشكل (1).



الشكل (1): ذوبان السكر في الماء.

الهدف: يتعرف مفهوم الذوبان.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يوضح أن اختفاء دقائق كل من السكر وملح الطعام؛ بسبب انتشار دقائق المذاب بين جزيئات الماء بانتظام وبشكل متجانس وهو ما يعرف بعملية الذوبان، بينما الرمل لا يذوب في الماء.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى أهمية غسل اليدين بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة.

إجراءات وتوجيهات

- قسّم الطلبة مجموعات.
- وزع عليهم بمساعدة قيم مختبر العلوم المواد والأدوات، ووجههم إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب الأنشطة والتمارين.
- تجول بينهم وتأكد من أنهم يتعاونون على تنفيذ الخطوات، وتسجيل الملاحظات. (15 دقيقة)

التحليل

1. نستطيع تمييز الرمل عن الماء.
 2. انتشرت جسيمات السكر والملح بين جزيئات الماء ولا يمكننا تمييزها بالعين المجردة.
 3. الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بين جزيئات الماء بشكل منتظم.
- اطلب إلى الطلبة في مجموعاتهم اختبار قابلية ذوبان بعض السوائل في الماء مثل (الحل، الزيت) وتسجيل ملاحظاتهم واستنتاجهم.

إستراتيجية التقويم: الملاحظة
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	يلاحظ بدقة ويسجل ملاحظاته عن الذوبان.			
2	يصنف المواد وفقاً لقابليتها للذوبان في الماء.			

مفهوم الذوبان

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

التحليل:

1. أيّ من المواد يمكن تمييزها في المخلوط بالعين المجردة؟
 2. أيّ من المواد انتشرت جسيماتها بين جزيئات الماء ولا يمكن تمييزها في المخلوط؟
 3. ما المقصود بالذوبان؟
 4. هل تذوب السوائل في الماء؟ أصمّم بالتعاون مع زملائي تجربة أختبر فيها قابلية ذوبان السوائل في الماء، وأسجل نتائج تجربتي، وأناقشها مع معلمي.
- خطوات العمل:**
1. أقيس: أضع 200ml من الماء المقطر في كل كأس على حدة.
 2. أضيف ملعقة ملح طعام صغيرة إلى الماء المقطر في الكأس رقم (1)، مع التحريك باستمرار. أسجل ملاحظاتي.

الرّبط بالرياضيات

$$1L = 1000ml$$

$$1Kg = 1000 g$$

الرّبط بالعلوم

$$1g/ml = \text{كثافة الماء المقطر}$$

$$1g = 1ml \text{ فتكون}$$

تركيز المحلول Concentration of solution

يُعدّ الماء مُذيباً جيّداً لكثير من المواد الصلبة والسائلة والغازية، وتسمى المحاليل التي يُذيبها الماء المحاليل المائية، ولها أهمية كبيرة في مجالات التفاعلات والتطبيقات الصناعية. فعند نفخض إحدى غُلب العصور أو زجاجات الماء ألاحظ وجود معلومات عن المواد المُذابة فيه، ولكل منها كمية محددة بالنسبة للمحلول ويُستخدم مفهوم **تركيز المحلول** (Concentration of solution) للتعبير عن العلاقة بين كمّي المذاب والمُذيب في المحلول، وعند تحضير المحاليل في الصناعات المختلفة، فإنّه من الضروريّ تحديد كمّيّ المذاب والمُذيب في المحلول لتحديد تركيزه.

تركيز المحلول

◀ مناقشة

- اسأل الطلبة عن المفاهيم الموجودة في ركن المفاهيم في الغرفة الصفية وذكرهم بمفهوم كل من المحلول والذوبان.
- اطلب إليهم التفكير بالسؤال الآتي: ما الاسم المناسب للمحلول الذي يكون فيه الماء مُذيباً؟
- استمع إلى الإجابات، وتوصل معهم إلى مفهوم المحلول المائي، وأنه المحلول الذي يكون فيه الماء مُذيباً.

نشاط سرية

- وزع على مجموعات الطلبة ملصقات عبوة من عبوات الماء أو أحد العصائر.
 - اطلب إلى كل مجموعة قراءة المحتويات، والكميات التي توجد في العبوة التي أمامهم، وكتابتها على السبورة. أسألهم ما أهمية أن تكون كميات المواد محددة لكل محلول يتم تحضيره؟
 - تقبل إجاباتهم، وسيوصل الطلبة إلى أن الزيادة أو النقصان في كميات المواد المذابة قد تسبب الضرر. وبين لهم أن المحلول الذي يتم تحضيره لاستخداماتنا في الحياة اليومية بتحديد العلاقة بين كمية المذاب والماء، وهذا ما يسمى تركيز المحلول.
- concentration of solution
- وضح للطلبة أن هناك طرائق عدة للتعبير عن تركيز المحلول، ومنها حساب كتلة المذاب بالغرامات إلى حجم المحلول بالمليتر.
 - اطلب إلى أحد الطلبة كتابة العلاقة الرياضية على السبورة $C = \frac{m}{V}$
 - وجه انتباه الطلبة إلى أهمية معرفة دلالة الرموز لكل من التركيز (C)، الحجم (V)، كتلة المذاب (m)، للتعامل معها عند تطبيق المهارات الرياضية لحساب التركيز للمحلول.

مثال إضافي

- وجه الطلبة إلى المثال 1 الذي يتعلق بالتركيز، ووضح للطلبة الخطوات المتبعة في الحل وتنظيم الحل يساعد على التطبيق السليم للحسابات الكيميائية، ووجه انتباه الطلبة ضرورة ما يأتي:
- 1- تحديد المعطيات 2- المطلوب 3- كتابة القانون الرياضي 4- التطبيق .

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل 8 وناقشهم في السؤال الآتي:
- ما العلاقة بين كتل المواد قبل الذوبان وبعده؟
- استمع إلى الإجابات وتوصل مع الطلبة إلى: أن كتلة المحلول تساوي مجموع كتلة المذاب والمذيب.

ومن 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 رُمزَ إلى التركيز بالرمز (C) وكتلة المذاب بالرمز (m) وحجم المحلول بالرمز (V) فإنَّ العلاقة الرياضية تُكتب بالرموز: $C = \frac{m}{V}$

مثال 1

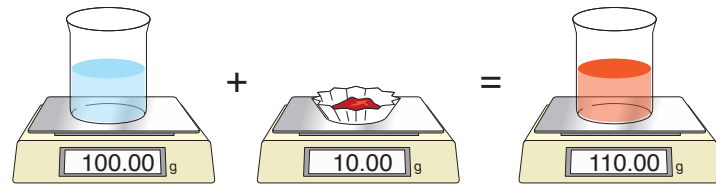
أذيب 10g من مسحوق في كمية من الماء النقي، فتكوّن محلول حجمه 110ml، أحسب تركيز المحلول.

المُعطيات: $m = 10g$

$V = 110ml$

الخطوات:

$$C = \frac{m}{V} = \frac{10}{110} = 0.09 \text{ g/ml}$$



103

معلومة إضافية:

وجه الطلبة إلى أن علاقة الرياضيات بالعلوم، علاقة وثيقة ولا يمكن الفصل بينهما في كثير من الموضوعات، فمثلاً نحتاج إلى العلاقات الرياضية اللازمة للتحويل بين وحدات القياس؛ لاستخدامها عند حساب تركيز المحلول كما يأتي:

$1kg = 1000g$ ، $1L = 1000ml$ ، وأن كتلة الماء (g) = حجمه (ml) لأن كثافته $1g/ml$

بناء المفهوم

شجع الطلبة على استخدام مفهوم تركيز المحلول بقراءة محتويات العبوات الغذائية أو غيرها عند استخدامها في حياته اليومية.

✓ **أنحقق:**

المعطيات : $m = 30g$ ، $C = 0.3g/ml$

المطلوب: حجم المحلول بوحدة اللتر.

$$C = \frac{m}{V} \quad \text{الـحل:} \quad 0.3 = \frac{30}{V}$$

$$V = 100ml \quad \text{للتحويل إلى لتر نقسم} \quad v = \frac{100}{1000}$$

$$V = 0.1L$$

إهداء للمعلم

للمحاليل المائية أهمية كبيرة في مجالات التفاعلات والحسابات الكيميائية والظواهر المتعلقة بها ، ونحتاج في حياتنا اليومية إلى تحضير بعض المحاليل التي يتم تصنيعها في الغذاء والدواء والمنظفات والأصباغ، وغيرها كثير من التطبيقات الحياتية والصناعية. ويمكن التعبير عن تركيز المحاليل بطرائق عدة منها: النسبة المئوية الكتلية للمذاب %، التركيز المولاري مول / لتر والتركيز المولالي مول / كغ.

تجربة

الهدف: يستقصي بالتجربة العملية مفهوم الذائبية.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتعرف إلى أن أكبر كتلة بالغرامات للمادة الصلبة التي تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة تختلف باختلاف نوع المادة الصلبة، وهذه الخاصية تعرف بالذائبية لتلك المادة.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجات وتنبية الطلبة لعدم تذوق المواد في المختبر .

إجراءات وتوجيهات:

قسّم الطلبة مجموعات.

وجه الطلبة إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة .

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.

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

تجربة

مفهوم الذائبية

4. **ألاحظ:** ظهور راسب من ملح الطعام في المحلول. المواد والأدوات: ماء مقطر، وملح الطعام، وكبريتات النحاس $CuSO_4$ ، وسكر المائدة، وكأس زجاجية سعتها 200ml ، وملعقة، وميزان إلكتروني.

5. **أجرب:** أكرر 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 $25^\circ C$ ، وأنظّم البيانات التي حصلت عليها في جدول.

خطوات العمل:

1. أضع في إحدى الكؤوس الزجاجية 100g 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. وأكرر ذلك.

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؟

التحليل:

التحليل:

1. الذائبية: أكبر كمية من المذاب تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة.

2. لحساب أكبر كمية من ملح الطعام تذوب في لتر من الماء عند درجة حرارة الغرفة:

38g من ملح الطعام تذوب في 100g من الماء بالضرب التبادلي:

$$m \times 100 = 38 \times 1000$$

$$m = 380g$$

3. عند تسخين المحلول تذوب المادة المترسبة.

إستراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يقيس بدقة كتل المواد.		
2	يلاحظ تكون الراسب.		
	يحسب ذائبية المواد.		

الذائبية والعوامل المؤثرة فيها

مناقشة

- اطرح السؤال الآتي: ماذا يحدث لكمية المذاب باستمرار إضافته إلى كمية محددة من الماء في درجة حرارة الغرفة؟
- استمع إلى إجاباتهم وناقشهم فيها وتوصل معهم إلى، مفهوم الذائبية *solubility* وتعني أكبر كتلة من المذاب بالغرامات تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة، ووضح لهم بأن المحلول عندها يسمى المحلول المشبع *saturated solution* وهو المحلول الذي لا يمكنه إذابة كميات أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة، ثم اطلب إليهم كتابة المفاهيم في بطاقتين وإضافتهما إلى ركن المفاهيم.

استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى قراءة الشكل 2 والذي يوضح مفهوم المحلول المشبع، وجه انتباه الطلبة للكمية المترسبة من ملح كبريتات النحاس التي تظهر على شكل راسب في قاع الكأس.
- اذكر لهم أن الذائبية للمواد الصلبة تعتمد على عدة عوامل، منها درجة الحرارة.

أقرأ الشكل

وجه الطلبة إلى قراءة شكل التمثيل البياني، واطلب إليهم تحديد ذائبية السكر عند درجتَي حرارة 50°C و 70°C ووضح لهم أن زيادة درجة الحرارة لمعظم المحاليل تعمل على زيادة ذائبية المواد الصلبة، إذ تزيد من حركة جزيئات الماء وتصادماتها مع المذاب، فيزيد من سرعة تفكك جسيمات المذاب وتوزعها بانتظام بين جزيئات الماء، فتزيد كمية المادة التي تذوب في الماء.

الذائبية والعوامل المؤثرة فيها

Solubility & Affecting Factors



الشكل (2): في المحلول المشبع يظهر راسب في قاع الكأس.

عند إضافة كمية من الملح إلى الماء في درجة حرارة الغرفة يذوب إلى حد معين، بعدها يظهر راسب من الملح في قاع الكأس، وعندها يصبح المحلول مُشبعًا (Saturated Solution)؛ أي لا يمكن إذابة كميات إضافية من الملح فيه عند درجة حرارة الغرفة. ألاحظ الراسب في الشكل (2). وتسمى أكبر كتلة من المذاب التي تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معينة الذائبية (Solubility).

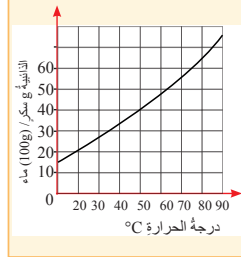
وتتأثر ذائبية المواد الصلبة في الماء بعوامل عدة منها:

درجة الحرارة Temperature

عند إعداد محلول شراب السكر (القطر) تُضاف كمية كبيرة من السكر إلى حجم محدد من الماء، ولتتم عملية الذوبان يُسخن المحلول؛ إذ تزداد ذائبية معظم المواد الصلبة في الماء بارتفاع درجة الحرارة، فعند تسخين المحلول تزداد كل من حركة جزيئات الماء وعدد تصادماتها مع جسيمات المذاب؛ فتزداد سرعة تفكك جسيمات المذاب وتوزعها بانتظام بين جزيئات الماء في المحلول، فتزداد كمية المادة التي تذوب في الماء.

أقرأ الشكل

أقرأ الرسم البياني الآتي مبيّنًا ذائبية السكر عند درجة حرارة 50°C و 70°C .



ورقة عمل (3)

- قسّم الطلبة 4 مجموعات، وكلّفهم العمل على ورقة العمل (3).
- تجول بين المجموعات في أثناء العمل، وقدم لهم الدعم كلما لزم الأمر.
- اطلب إلى المجموعات عرض نتائج عملها، وأدر نقاشًا حول ذلك، وقدم التغذية الراجعة المناسبة في أثناء ذلك.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* التفكير: وجه الطلبة إلى مفهوم التحليل والإبداع والتنبؤ، حيث إنها مفاهيم يعتمد عليها الباحث العلمي، فتحليل البيانات التي يحصل عليها ويجمعها من خلال أدوات متنوعة تساعد على التنبؤ وتوقع النتائج لظاهرة ما، وهذا المفهوم لا يقتصر على مبحث العلوم وإنما يعتمد عليه في المواد الدراسية جميعها، ومنها: الرياضيات واللغة العربية والإنجليزية. ثم وجههم إلى إعداد قائمة بملصقات لمواد يستخدمها في حياته اليومية، وتحليل البيانات عن مكوناتها، ثم التنبؤ بالأخطار التي يمكن التعرض لها عند زيادة أو نقصان تراكيز هذه المكونات، واطلب إليهم التواصل مع زملاء ومقارنة ما توصلوا إليه.

- وجه الطلبة إلى الرسم البياني لمنحنيات الذائبية لأملاح عدة، واطلب إليهم تحديد الملح الذي له أعلى ذائبية عند 70°C .
- تقبل الإجابات، وتوصل معهم إلى أن الملح (م) له أعلى ذائبية.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* المهارات الحياتية: وجه الطلبة إلى مفهوم اتخاذ القرار، ووضح لهم أنهم عند قراءة شكل وتحليل البيانات سيتخذون قرارًا لحل مشكلة ما (التوصل إلى حل السؤال أو تفسير ظاهرة)، وبيّن لهم أن حل المشكلات إستراتيجية تهمنا في حياتنا، واطرح عليهم مثالًا من واقع حياتهم عن اتخاذ القرار، ويمكنك سؤالهم عن أمثلة لقرارات اتخذها كل منهم أو سيتخذها والبيانات التي اعتمد عليها في هذا القرار.

تجربة

الهدف: يستقصي أثر حجم حبيبات المذاب الصلب في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتوصل إلى أن معدل سرعة ذوبان السكر الناعم أكبر من معدل سرعة ذوبان السكر الخشن، ومعدل سرعة ذوبان السكر الخشن أكبر من معدل ذوبان مكعب السكر الصحيح عند الظروف نفسها (درجة الحرارة والكتلة).

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجيات وعدم تذوق المواد في المختبر.

إجراءات وتوجيهات:

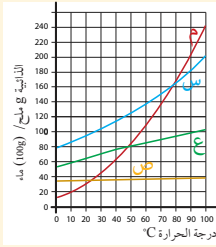
- وجه الطلبة إلى اتباع إرشادات السلامة والخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- شجع الطلبة على التعاون في مجموعاتهم للتوصل إلى أثر حجم حبيبات المادة المذابة في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

التحليل:

1. الرسم البياني المجاور يمثل العلاقة بين حجم حبيبات السكر وزمن الذوبان:

أقرأ الشكل

أي الأملاح له أعلى ذائبية عند درجة حرارة 75°C ؟



طبيعة المادة Nature of Matter

تختلف المواد في ذائبيتها باختلاف طبيعة كل منها، فكل 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 فتلاصق عددًا أكبر من جزيئات الماء، وتزداد سرعة ذوبانها. فذايبتة السكر المطحون في 100g من الماء عند درجة حرارة الغرفة أكبر من ذائبتة مكعب السكر عند الظروف نفسها.

تجربة

العوامل التي تؤثر في الذائبية

2. **أقيس** كتلة مكعب السكر باستخدام الميزان الإلكتروني، ثم أضعه في الكأس.
 3. **أحسب** باستخدام ساعة إيقاف الزمن اللازم لذوبان مكعب السكر كله، افترض أنها تجربة ضابطة لزمن الذوبان، ثم أسجل هذا الزمن في الجدول.
 4. أكرّر الخطوات السابقة مستخدمًا مكعب سكر مطحون خشن، ومكعب سكر مطحون ناعم، 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.
- خطوات العمل:**
1. **أقيس** باستخدام المخبر المدرّج 100ml من الماء في درجة حرارة الغرفة، وأضعه في الكأس رقم (1).

التحليل:

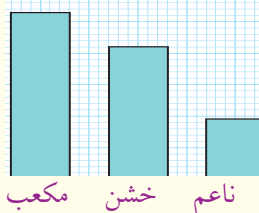
1. **أمثل** بيانيًا بالأعمدة النتائج السابقة التي تمثل العلاقة بين الزمن اللازم للذوبان وحجم حبيبات السكر.
2. **أفسّر** البيانات مُحدّدًا أيًا منها استغرق زمنًا أقل للذوبان في الماء.
3. ما تأثير درجة الحرارة في زمن الذوبان؟ أصمّم تجربة لمعرفة ذلك، وأسجل ملاحظاتي في جدول.

106

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد البيانات على الرسم بشكل صحيح.		
2	يرسم الأعمدة البيانية بدقة.		
	يستنتج العلاقة بين حجم حبيبات السكر والذائبية		

زمن الذوبان (s)



حجم حبيبات كتلة محددة من السكر

2. لأن حجم حبيبات السكر المطحون الصغيرة تكون فيها مساحة السطح المعرضة للذوبان أكبر فتزداد مساحة سطح المادة المذابة التي تنتشر بين جزيئات الماء، فتزداد كمية المذاب كلما قل حجم حبيباته.
3. وجه الطلبة إلى الأدوات والمواد التي يمكن أن يستخدموها في تصميم تجربة؛ لاختبار عامل آخر من العوامل التي تؤثر في الذائبية، وهو درجة الحرارة.

ذائبية الغازات في الماء

مناقشة

- ذكر الطلبة بالمفاهيم السابقة، مثل: الذائبية، والمحلل المشبع.
- استرجع مع الطلبة العوامل التي تؤثر في ذائبية المواد الصلبة في الماء.
- اطلب إليهم التفكير بشكل منفرد في سبب الظواهر الآتية:
- تعيش الكائنات الحية في البحار والمحيطات .
- خروج فقاعات غازية عند غليان الماء.
- طعم الشراب الغازي يصبح غير مستساغ عند تركه فترة من الزمن .
- طبق إستراتيجية فكّر، انتق زميلاً، شارك: اطلب إلى كل طالب اختيار زميل له؛ لمناقشته في تفسير الظواهر بناء على ما تعلمه عن مفهوم الذائبية.
- تجول بين المجموعات الثنائية، واستمع لتفسيراتهم، واعمل على تصويب الخطيء منه.

استخدام الصور والاشكال

- وجه الطلبة إلى تأمل شكل 3 لتفسير ظاهرة خروج فقاعات غازية عند غليان الماء ، وتوصل معهم إلى أن خروج الفقاعات عند تسخين الماء؛ بسبب أن ذائبيتها تقل فتظهر على شكل فقاعات غازية .
- ناقش معهم الظاهرة الثالثة وهي طعم الشراب الغازي يصبح غير مستساغ عند تركه فترة من الزمن. توصل معهم إلى أنه عند فتح العلبة سيقول الضغط المؤثر في الغاز الذائب في المحلول ، وتقل ذائبيته ؛ لذلك يصبح طعمه غير مستساغ
- اطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم ذائبية الغازات في الماء وتحديد العوامل التي تؤثر في ذائبية الغازات في الماء

✓ **اتحقق:** عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد ذائبية معظم المواد الصلبة في الماء، وتقل ذائبية المواد الغازية فيه.

إضاءة للمعلم

هناك بعض المواد الصلبة التي تقل ذائبيتها بارتفاع درجة الحرارة، ومن الأمثلة عليها: كلوريد الأمونيوم NH_4Cl وكبريتات الليثيوم Li_2SO_4 .

Solubility of Gases in Water ذائبية الغازات في الماء

يُذيب الماء كثيراً من غازات الهواء الجوي مثل غاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون، إذ تحتاج إليها الكائنات الحية التي تعيش في الماء للتنفس والبناء الضوئي، وتُعرف ذائبية الغازات (Solubility of Gases) بأنها أكبر كمية من الغاز تذوب في لتر من الماء عند درجة حرارة معينة وضغط جوي محدد.

وتتأثر ذائبية الغازات بعدة عوامل، منها الضغط الواقع عليها، فكلما زاد الضغط زادت ذائبية الغاز في الماء عند درجة حرارة معينة، ولذلك عند فتح علبة مشروب غازي لاحظ خروج فقاعات غاز، وعندما أتدوّفها أجدها طعمها غير مستساغ بسبب خروج الغاز منها، وتقل ذائبية الغازات في الماء بزيادة درجة الحرارة، وهذا يفسر خروج فقاعات غازية عند تسخين الماء؛ إذ تقل ذائبية الغازات الذائبة في الماء وتظهر على شكل فقاعات. ألاحظ الشكل (3).



الشكل (3): تقل ذائبية الغازات في الماء عند تسخينه.



الشكل (4): 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 عدة أهمها: التبخر والتقطير.

التبخر Evaporation

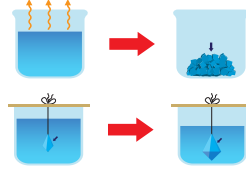
تستخدم الطاقة الشمسية للحصول على أملاح البحر الميت في الأردن كما في الشكل (4)، وذلك بتعريض مياه البحر إلى أشعة الشمس، فيتبخر الماء وترسب الأملاح بالتدريج وفق الاختلاف في ذائبيتها في أحواض خاصة تسمى الملاحات، ثم استخلاصها بطرائق كيميائية خاصة للاستفادة منها في صناعات عديدة.

التقطير Distillation

تعد عملية التقطير من الطرائق الأكثر فعالية في استخلاص الأملاح من محاليلها المائية. ويتم في عملية التقطير تبخير الماء وتكثيف بخاره؛ للحصول على الماء النقي.

الربط بالكيمياء

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 المشبع أو تبخير جزء من الماء، فتترسب الأملاح على شكل بلورات، كما في الشكل الآتي:



استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى الشكل 4 واطرح عليهم السؤال الآتي: ما أهمية البحر الميت؟

ناقش الطلبة في إجاباتهم وتوصل معهم إلى أهمية البحر الميت اقتصادياً بسبب وفرة الأملاح فيه، مثل: أملاح الصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والبروم والكالسيوم.

اطلب إليهم التفكير بطريقة لاستخلاص الأملاح من البحر الميت والاستفادة منها.

تقبل إجاباتهم، وتوصل معهم إلى أن فصل الأملاح من البحر الميت يتم بالتبخير.

ذكر الطلبة أن أحد مشاريع الوحدة تصميم نموذج للأحواض المستخدمة في فصل أملاح البحر الميت وتحديد موعد لتسليم النموذج، وأعلن لهم أن أفضل نموذج سيُعرض في معرض العلوم، لاستخدامه وسيلة تعليمية.

وضح للطلبة أن الحصول على الأملاح من البحر الميت يتم بتبخير المياه؛ باستخدام الطاقة الشمسية، ثم فصل الأملاح وفقاً للاختلاف في ذائبيتها.

مناقشة

اطرح على الطلبة السؤال الآتي: ماذا تتوقع أن يحدث لكمية من الماء في كأس تحتوي على محلول ملح الطعام وتركت في درجة حرارة الغرفة؟

استمع إلى الإجابات، وتوصل معهم إلى أن كمية الماء تقل؛ لأنها تتبخر ويبقى الملح في الكأس، وأخبرهم أن التبخر أحد طرائق استخلاص الأملاح من محاليلها.

بناء المفهوم

شجع الطلبة على استخدام مفهوم كل من التبخر evaporation والتقطير distillation باللغة الإنجليزية، واكتبهما في بطاقات، وألصقهما في ركن المفاهيم.

الربط بالكيمياء وجه الطلبة إلى قراءة فقرة الربط بالكيمياء ومناقشتها، ووضح لهم مفهوم التبلور واستخدامه لاستخلاص الأملاح.

استخدام الصور والأشكال

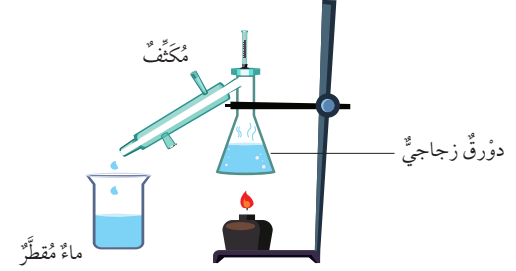
- وجه الطلبة إلى الشكل (5) وأخبرهم أنه يسمى جهاز التقطير، وحدد لهم أجزائه ودور كل جزء في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- أسألهم عن أهمية المكثف في عملية التقطير.
- تقبل إجاباتهم، وتوصل معهم إلى أن المكثف يعمل عمل سطح بارد لبخار الماء؛ ما يساعد على تكثيفه وجمعه في الكأس على شكل ماء مقطر (نقي).

✓ **انتهق:** التبخير: يُفصل الملح عن الماء ولا نحتفظ بالماء. التقطير: يُفصل الملح عن الماء ونحتفظ بكل منها.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

- * القضايا ذات العلاقة بالعمل: أرشد الطلبة إلى ضرورة اتباع إجراءات الأمن والسلامة في أثناء تنفيذ التجارب العملية في مختبر العلوم؛ إذ إنَّ اتباع تعليمات الأمن والسلامة يعد من المفاهيم العابرة لجميع المباحث، ووضح لهم أن من الواجب عليهم بصفتهم مواطنين صالحين اتباع التعليمات في مجالات الحياة جميعها، فمثلاً اتباعك لتعليمات إدارة الدفاع المدني أو المرور وتنفيذها يحفظ لك سلامتك وسلامة الآخرين. اطلب إلى الطلبة إعداد مطوية تبين فيها تعليمات وإجراءات أُتبعَت للوقاية من جائحة فيروس كوفيد-19، وألصقها في مكان بارز في مدرستك.

وفي جهاز تقطير الماء، كما في الشكل (5)، يتبخّر الماء عند تسخين المحلول ويتصاعد بخار الماء إلى داخل المكثف (سطح بارد)، فيتكاثف ويتحوّل إلى ماء مقطر (نقي) يتجمّع في الكأس الزجاجية، وترسّب المواد الصلبة في الدورق، وبهذه الطريقة يمكن الحصول على الأملاح بالإضافة إلى ماء نقي بدرجة عالية.



الشكل (5): جهاز التقطير

تجربة

استخلاص الأملاح من المحلول بالتقطير

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

المواد والأدوات: جهاز تقطير الماء، ومحلول يحتوي على ملح كبريتات النحاس، ورمّل، وملح، ومخبار مدرّج، وموقد بنسن، ومنصّب ثلاثي، وشبكة تسخين. إرشادات السلامة: أحذر الماء الساخن في أثناء تسخين المحلول.

خطوات العمل:

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

1. **أقيس:** 100ml من محلول كبريتات النحاس في دورق التقطير.
2. **أجرّب:** أركب جهاز التقطير كما في الشكل (5) مستعيناً بمعلّمي.

تجربة

الهدف: يستقصي استخلاص الأملاح بالتقطير النتائج المتوقعة: يتوقع من الطالب بعد تنفيذ التجربة أن يتعرف إلى التطبيقات الحياتية للتقطير في استخلاص الأملاح من محاليلها وذلك عن طريق تبخير الماء وتكثيف بخاره للحصول على ماء نقي بعد ترسيب الأملاح منه.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى الوقوف بعيداً عن جهاز التقطير والماء الساخن.

إجراءات وتوجيهات: وجه الطلبة إلى اتباع تعليمات الأمن والسلامة، وتنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.

التحليل

1. التبخير والتكثيف.
2. الملح والماء
3. ماء نقي
4. يعمل المكثف عمل سطح بارد يتكاثف عليه بخار الماء المتصاعد من الدورق.

إستراتيجية التقييم: مراجعة الذات
أداة التقييم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	يحدد أجزاء جهاز التقطير		
2	يميز بين التقطير والتبخير		
	يتتبع مراحل التقطير		

مراجعة الدرس

1

(1) أ) الذائبة.

(2) التقطير.

(3) المذيب.

(4) تركيز المحلول.

2 عند إضافة السكر في الماء تنتشر جسيمات السكر بين

جزيئات الماء وتتوزع بانتظام.

3 أصوغ فرضيتي: يمكنني الحصول على السكر من

المحلول بتبخير الماء كاملاً أو التقطير.

4 أقارن. تزداد ذائبية المواد الصلبة بزيادة درجة الحرارة

بينما تقل ذائبية المواد الغازية بزيادة درجة الحرارة.

5 بالتحريك أو بزيادة كمية الماء.

6 التفكير الناقد. بقياس كتلة المواد قبل الذوبان وبعد

الذوبان فتكون الكتل متساوية.

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 بـ

(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.

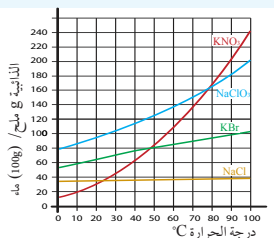
3. أصوغ فرضيتي: كيف يمكن الحصول على ماء نقي من محلول السكر في الماء؟

4. أقارن بين تأثير درجة الحرارة في ذائبية المواد الصلبة في الماء وذائبية الغازات في الماء.

5. كيف أزيد كمية السكر التي تذوب في الماء من دون تسخينه؟

6. التفكير الناقد: كيف يمكنني التأكد من أن المذاب ما زال موجوداً في المحلول من دون أن أذوقه؟

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 ذائبية ملح الطعام NaCl؟

(2) ما ذائبية الملح عند درجة حرارة 80 °C؟

(3) أصف ما يحدث للملح عند تبريد المحلول من درجة حرارة 80 °C إلى 40 °C.

110

تطبيق الرياضيات

1. المعطيات: كتلة المذاب = 30g من الملح، حجم المحلول = 300ml

المطلوب: أحسب تركيز المحلول g/ml

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

$$v = \frac{30}{300}$$

$$C = 0.1 \text{ g/ml}$$

2.

(1) درجة الحرارة.

(2)

الملح	الذائبة (g ملح / 100 g ماء)
NaCl	39
KBr	98
NaClO ₃	168
KNO ₃	170

(3) تقل ذائبية الملح بانخفاض درجة الحرارة، وترسب كمية من الملح.

الإثراء والتوسع

- اسأل الطلبة السؤال الآتي: من يستخدم في منزله الفلتر؟
- احصر أعداد الطلبة الذين يستخدمون الفلتر في منازلهم، واطلب إلى كل واحد منهم ذكر أي معلومة يعرفها عن الفلتر المستخدم في منزله ويدونها على السبورة، على ألا تتكرر المعلومة.
- (الهدف هو تعريف الطلبة الذين لا يستخدمون الفلتر في منازلهم بالفلتر، وتوظيف المعلومات التي يعرفها الطلبة في التطبيقات الحياتية.)
- قسّم الطلبة مجموعات.
- وجه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) 5 دقائق، ومناقشة المراحل التي يتم فيها تنقية الماء باستخدام الفلتر مع زملائهم في المجموعة.
- وجه الطلبة إلى إعداد مطوية عن مشكلة عسر الماء، وكيفية معالجتها؛ لمناقشتها مع زملائهم.



أنظمة تنقية المياه المنزلية

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

- يتركّب كل مرشح من غشاء رقيق جداً شبه منفذ 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 فيه.
 - 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 المركّبة (Thin Film Composite TFC) الماء النقي عن المواد الشائبة والعناصر الثقيلة الناتجة عن الملوثات الصناعية التي قد يصل قطرها إلى 0.0001 من الميكرون.
 - المرحلة الخامسة: تتخلّص المرشحات الدقيقة جداً من الأملاح الذائبة أو التحكّم بنسبة الكميّة المُدبّبة المعروفة باسم مجموع الأملاح الذائبة (TDS لضمان ماء صالح للشرب ذي 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.

- تصميم تجربة لتحديد المتغيرات فيها. (العوامل التابعة والضابطة والمستقلة)
- ملاحظة اختلاف ذائبية المواد باختلاف طبيعة المذاب.
- التعرف إلى أن الذائبية خاصية تميز المواد بعضها.
- النتائج المتوقعة:
- يتوقع من الطالب بعد تنفيذ النشاط التمييز بين العامل التابع والعامل الضابط والمستقل، وفي هذه التجربة يكون نوع المذاب هو العامل المستقل، وكمية الملح التي تذوب هي المتغير، والضابط هي درجة الحرارة.
- إرشادات السلامة: وجه انتباه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجات وضرورة غسل اليدين بعد الانتهاء من العمل.
- إجراءات وتوجيهات
- قسّم الطلبة مجموعات ، واطلب إليهم التعاون مع زملائهم في المجموعة الواحدة؛ من أجل صياغة الفرضية.
- اطلب إليهم قراءة الخطوات وتنفيذها، كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- وضح للطلبة أنهم يعملون كالعلماء؛ ولذلك عليهم تحديد السؤال واستخدام المتغيرات وتتبع الطريقة العلمية.
- ارسم على السبورة مخططاً يوضح الطريقة العلمية في الاستقصاء:

الأهداف

- أصمم تجربة لتحديد المتغيرات فيها: (العوامل التابعة والضابطة والمستقلة).
- ألاحظ اختلاف ذائبية المواد باختلاف طبيعة المذاب.

المواد والأدوات

- ثلاث كؤوس زجاجية، وماء مقطر 300ml.
- ملح طعام 5g، وكربونات الصوديوم الهيدروجينية 5g.
- كبريتات النحاس 5g.
- ملعقة.

إرشادات السلامة

- أغسل يدي بعد الانتهاء من التجربة، وأحذر في أثناء التعامل مع الزجاجات.

الذائبية

سؤال الاستقصاء

عرفت أن الذائبية تعتمد على عوامل عديدة، ويمكن الاستفادة من هذه العوامل في استخلاص أملاح البحر الميت منفصلة عن بعضها. هل تذوب المواد بالكمية نفسها في حجم محدد من الماء عند درجة حرارة معينة؟

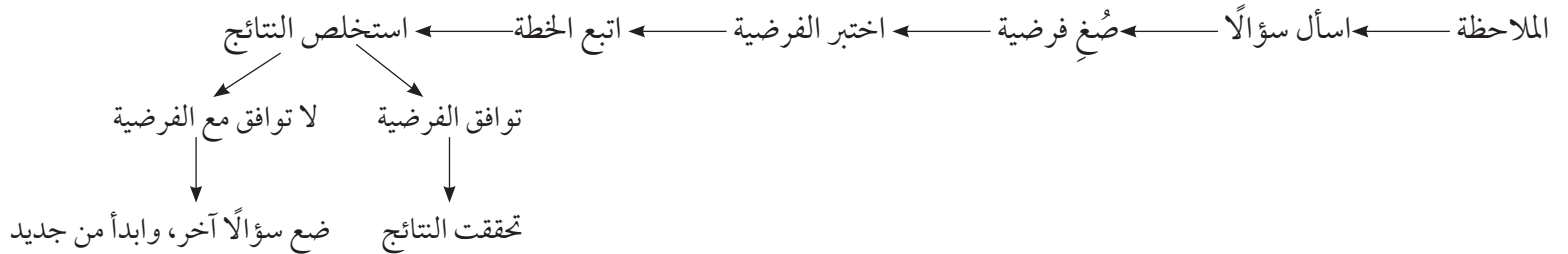
أصوغ فرضيتي:

بالتعاون مع زملائي أصوغ فرضية عن علاقة طبيعة المذاب بذائبيته.

تذوب المواد جميعها بالكمية نفسها للحصول على محلول مشبع عند درجة حرارة الغرفة.

أختبر فرضيتي

1. أخطط لاختبار الفرضية التي صغتها مع زملائي، وأحدد النتائج التي ستتحققها.
2. أكتب خطوات تنفيذ اختبار الفرضية بدقة، وأحدد المواد التي أحتاج إليها.
3. أنشئ جدولاً لتسجيل ملاحظاتي التي سأحصل عليها.
4. أستعين بمعلمي للتأكد من خطوات عملي.



وجه الطلبة إلى إعداد خطتهم؛ لاختبار الفرضية وتحديد النتائج، وذلك بتوجيههم لتحديد الأسئلة، مثلاً:

- كيف تثبت أن المواد جميعها لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة؟ (52°C)؟
- ما العوامل التي ستقوم بقياسها؟ ماذا تسمى؟ (كمية المذاب التي تذوب في الماء) العامل التابع.
- ما العوامل التي ستبقى ثابتة؟ ماذا تسمى؟ (درجة الحرارة، وكمية الماء، وكتلة المواد المذابة) العوامل الضابطة.
- ما العوامل التي ستقوم بدراستها؟ ماذا تسمى؟ (نوع المذاب) العامل المستقل.
- ساعد الطلبة على تحديد النتائج المتوقعة، ووجههم إلى اتباع إرشادات الأمن والسلامة كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- «تختلف كمية المواد التي تذوب في الكمية نفسها من الماء عند درجة حرارة معينة».

- استخدام المتغيرات في التجربة وتحديد كل منها.
- تحول بين الطلبة وتأكد من توفر المواد والأدوات التي يحتاجون إليها، وحددوها في خطتهم.
- وجه الطلبة إلى تنظيم الملاحظات في الجدول كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- شجع الطلبة على التواصل مع زملائهم في المجموعات الأخرى ومقارنة نتائجهم ومناقشتها معا .
- توصل معهم إلى تحقق الفرضية وأن المواد لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة ، وأن الذائبة خاصية تميز المواد بعضها، ويستفاد منها في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- أخبرهم أن استخدام المتغيرات في التجربة يساعد على اختبار الفرضية، وعند ضبط المتغيرات فإن عاملاً واحداً يؤثر في النتائج وهو العامل المستقل (المراد اختباره).

التحليل والاستنتاج التطبيق

1.

العامل المستقل: (العامل المراد اختباره). في التجربة نوع الملح، والعامل (المتغير) التابع : (العامل الذي تقوم بقياسه) كمية الملح التي تذوب العامل الضابط (متغيرات ضابطة) هو العامل أو العوامل الثابتة (درجة الحرارة ، وكمية المذاب).

2. نعم يمكن أن تكون الذائبة خاصية تميز المواد عن بعضها .

وافقت نتائج توقعاتي، وثبت بالتجربة العملية أن لكل مادة ذائبة تميزها عن غيرها؛ بسبب الاختلاف في طبيعة المواد.

التواصل

حفز الطلبة إلى التواصل مع زملائهم في المجموعات، ومقارنة النتائج والتوقعات، ومناقشة سبب الاختلافات - إن وُجدت - بين نتائجهم وتوقعاتهم .

خطوات العمل:

1. أحضر ثلاث كؤوس زجاجية، وأضع في كل منها 100g من الماء المُقطَّر.
 2. أعدد باستخدام الميزان الإلكتروني كتلة 5g من ملح الطعام.
 3. أضيف ملح الطعام إلى إحدى الكؤوس الزجاجية، وأحرَّك المخلوط مدة دقيقتين.
 4. **الاحظ:** هل ذابت كمية الملح المضافة جميعها، أم ظهر راسب في قاع الكأس؟
 5. أستمِر في إضافة 5g من الملح حتَّى يترسب الملح، وتوقَّف عملية الذوبان.
- ما كمية الملح التي استُخدِمت في تحضير محلول مشبع من ملح الطعام؟ أسجِّل إجابتي في الجدول.
6. أكرِّر الخطوات من 2 إلى 5 مستخدِماً كربونات الصوديوم الهيدروجينية مرَّةً، وكبريتات النحاس مرَّةً أخرى. أسجِّل إجابتي في الجدول.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. **أصنّف** متغيرات التجربة إلى متغير مستقل، ومتغير تابع، ومتغيرات ضابطة.
2. أعدد العامل المستقل، والعامل الضابط في التجربة.
3. **أستنتج:** هل يمكن أن تكون الذائبة خاصية تميز المواد عن بعضها؟ **أفسّر** إجابتي.

التواصل

أقارن توقعاتي ونتائجي بتوقعات زملائي ونتائجهم.

113

إستراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة التقدير

رقم المجموعة أو أسماء الطلبة في المجموعة	يصوغ فرضية عن العلاقة بين نوع المذاب والذائبة.	يحدد العامل المستقل والعامل المتغير في التجربة	ينظم الملاحظات في جدول	يستنتج اختلاف ذائبة المواد عن بعضها

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* **القضايا الأخلاقية:** اشكر للطلبة تعاونهم واحترامهم آراء بعضهم، وتحملهم مسؤولية تعلُّمهم ووضح لهم أن هذه مفاهيم عابرة، أي إنها ترد في المباحث جميعها التي يدرسها الطالب في مراحل حياته جميعها؛ لتصبح جزءاً من أسلوبه في التعامل مع الآخرين؛ ما يحقق له النجاح، واطلب إليهم إعداد لوحة يعبر فيها كل منهم عن إحدى قواعد السلوك التي يريتها في الغرفة الصفية، واطلب إليهم إلصاقها في الغرفة الصفية.

1. أختار من الصندوق

- (أ) جسيمات
(ب) الذوبان
(ج) المحلول
(د) التقطير
(هـ) الذائبة

2. اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات الآتية:

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	ب
3	ج

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

جسيمات ، الذائبة ، الذوبان ، المحلول ، التقطير

- أ () تتكوّن الموادّ جميعها من
 ب () تُسمّى عمليّة انتشار جسيمات المذاب بين جزيئات الماء بانتظام.....
 ج () المخلوط المتجانس الذي يتكوّن من المذاب والمذيب هو.....
 د () عمليّة تبخير الماء وتكثيف بخاره لاستخلاص الأملاح من المحلول هي.....
 هـ () أكبر كمّيّة من المذاب تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة معيّنة هي.....

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، فإنّه 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 فإنّ جسيمات السكر:

- أ () تنصهر
 ب () تتفكك
 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 قابلية الماء للتوصيل الكهربائي، وكتبت في جزء من التقرير

العبارة الآتية: "أضاء المصباح ..."

العبارة السابقة:

(ب) استنتاج

(أ) توقع

(د) فرضية

(ج) ملاحظة

*5- المزيج الذي يُعد مخلوطاً متجانساً، مما يأتي هو:

(ب) الماء والملح

(أ) الماء والرمل

(د) الماء والزيت

(ج) الماء ونشارة الخشب

6- إحدى المواد الآتية تحافظ على حجمها، وشكلها متغير، هي:

(ب) الماء

(أ) مكعب الثلج

(د) مكعب السكر

(ج) بخار الماء

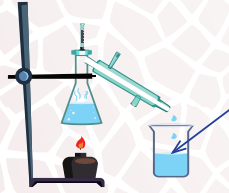
7- يشير السهم في الشكل المجاور إلى:

(ب) ماء نقي

(أ) ماء ملوث

(د) محلول مائي

(ج) ماء صلب



*8- إذا كانت كتلة مكعب من الخشب 2g وحجمه 8cm^3 ، فعند وضعه في علبه كتلتها 4g،

وحجمها 16cm^3 فإن حجمه وكتلته على الترتيب تساوي:

(ب) 2g ، 16cm^3

(أ) 1g ، 4cm^3

(د) 4g ، 16cm^3

(ج) 2g ، 8cm^3

9- 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.

رقم السؤال	رمز الإجابة
10	د

- 10- 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.

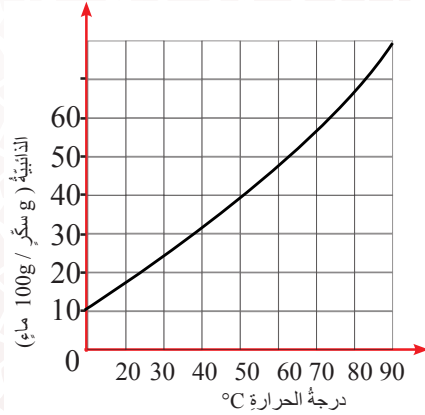
3. المهارات العلمية

(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.
- ج) المادة السائلة والمادة الغازية من حيث طبيعة حركة جسيماتهما.
- د (ماء الصنبور والماء المقطر من حيث التوصيل الكهربائي.

(2) أدرس الرسم البياني الآتي، وأجب:

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



3. المهارات العلمية:

(1) أقرن بين كل من:

- أ) التقطير: الملح والماء، التبخير: الملح فقط.
- ب) المادة الصلبة : قوى التجاذب كبيرة جداً، أما المادة الغازية فقوى التجاذب فيها تكاد تكون منعدمة.
- ج) المادة السائلة: حركة الجسيمات، المادة الغازية: حركة سريعة وعشوائية في الاتجاهات جميعها.
- د) ماء الصنبور يوصل التيار الكهربائي، أما الماء المقطر فلا يوصله .

(2)

- أ (تقبل الإجابات بين (40 – 38 g)
- ب) تقل ذائبيتها وترسب كمية من السكر مقدار كتلتها يساوي (18-40g=22).

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

1.
2.

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

(5*) أصِف أحد أسباب تلوث الماء، واقتِرِح حلاً للحد من تلوثها.

(6) قاس أحد الطلبة ذائبة 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، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:

- (1) أحسب كتلة الماء المتبقي من الجفنة.
- (2) أحسب كتلة الملح المتبقي في الجفنة.
- (3) أحسب ذائبة الملح عند درجة حرارة 20°C بوحدة (g / 100 ماء).

(3)

1. ندرة المصادر المائية.

2. تلوث المياه. (إجابات مفتوحة للطلبة)

(4) التبخير---التكثيف---التعقيم

(5) إجابات مفتوحة للطلبة

(6)

(1) كتلة الماء المتبخر = (كتلة الجفنة + المحلول)

– (كتلة الجفنة + الراسب)

$$60-40=20\text{g}$$

(2) كتلة الملح المتبقي في الجفنة = (كتلة الجفنة +

الراسب) – كتلة الجفنة

$$40 - 37.5 = 2.5\text{g}$$

(3) ذائبة الملح عند درجة حرارة 20°C بوحدة

(100g/ من الماء)

2.5g من الملح تذوب في 20g من الماء عند

درجة حرارة 20°C

mg من الملح تذوب في 100g من الماء عند

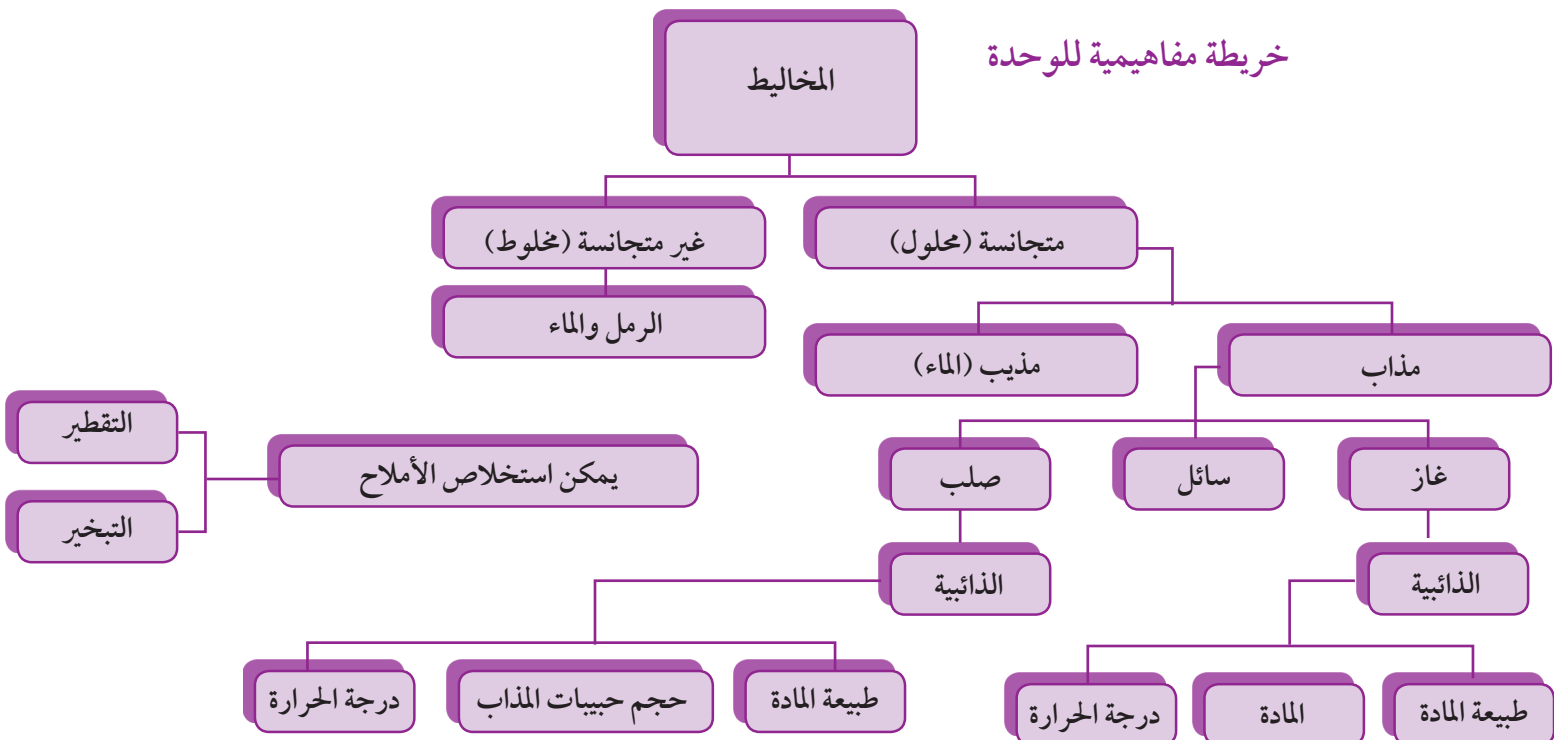
درجة حرارة 20°C

$$m \times 20 = 2.5 \times 100$$

$$m = (2.5 \times 100) / 20$$

$$m = 12.5\text{ g}$$

خريطة مفاهيمية للوحدة



الوحدة الخامسة : القوة والحركة

مصفوفة النتائج

نتائج الصفوف السابقة	نتائج الصف الحالي	نتائج الصفوف اللاحقة
- يوضح المقصود بالقوة - يميز قوى التأثير بالتلامس وقوى التأثير عن بعد.	- يبين أثر القوة في الحركة بيانياً. - يصف حركة الجسم إن كانت منتظمة أو غير منتظمة. - يوضح أثر القوة في الجسم. - يوضح تفاعل جسمين يصطدمان مع بعضهما.	- يعبر عن قوانين نيوتن لفظياً ورياضياً. - يوظف معرفته بأنواع القوى وقوانين نيوتن في حل مسائل حسابية. - يوظف التجربة العملية في تطبيق قوانين نيوتن وتحليل القوى.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1: وصف الحركة	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. ● يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعة والمختبر. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. مجال العلوم الفيزيائية ● يوضح مفهوم الحركة باستخدام الموقع، واتجاه الحركة، والسرعة النسبية. ● يصف حركة الجسم إن كانت منتظمة أو غير منتظمة، مستخدماً الرسم البياني لتغير الموقع مع الزمن. ● يفسر الرسم البياني للإزاحة مع الزمن لجسم يتحرك بسرعة ثابتة أو متغير. ● يوضح المقصود بالنقطة المرجعية أو نقطة الإسناد. ● يصف مواقع الأجسام وحركتها بالنسبة لبعضها عن طريق نقطة مرجعية. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يميز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان بشكل كبير، وجعل تأثيرها ملموساً في كل جانب من جوانب الحياة. ● يوضح دور الاختراعات الإلكترونية في سرعة التواصل بين البشر عن طريق الإنترنت والهواتف الخلوية وغيرها. مجال عادات العقل ● يطبق الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراءات الاستقصاء. ● يتبع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها.	3	قياس السرعة على سطح منحدر قياس السرعة المتوسطة

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2: القوة	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يفسر أن غير العلماء يستخدمون الأفكار العلمية. ● يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعة والمختبر. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. مجال العلوم الفيزيائية ● يوضح أثر القوى المتزنة والقوى غير المتزنة في الأجسام (تتضمن القوى الاحتكاك، والجاذبية، والمغناطيسية). ● يقارن بين أثر القوى والكتل والتغير في السرعة في حركة الجسم في بعد واحد بين الأجسام المختلفة. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يميز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان بشكل كبير، وجعل تأثيرها ملموساً في كل جانب من جوانب الحياة. مجال عادات العقل ● يطبق الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراءات الاستقصاء. ● يحقق في الادعاءات التي تقوم على أساس عينات صغيرة أو متحيزة. ● يلاحظ بمنطقية، منتقداً في الحجج التي لا تتطابق فيها الادعاءات مع الأدلة المقدمة. ● يقدر المسافات وأوقات السفر من الخرائط والحجم الفعلي للأشياء من الرسومات المقاسة. ● يحدد درجة الدقة المناسبة في عمليات التقدير.	3	القوى المتزنة وغير المتزنة

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 3: قوانين نيوتن في الحركة	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● يقدم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. ● يوضح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعة والمختبر. ● يفسر أثر العلم في طرائق التفكير. مجال العلوم الفيزيائية ● يتمكن من استقصاء أثر القوة في الأجسام باستخدام قوانين نيوتن ● يطور نموذجاً لتوضيح القانون الثالث لنيوتن، وأثر ذلك في تصادم جسمين معاً. ● يقدم أدلة على أن التغير في سرعة الجسم يرتبط بالقوة المحصلة المؤثرة في الجسم، وكتلة الجسم. مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية ● يميز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان بشكل كبير، وجعل تأثيرها ملموساً في كل جانب من جوانب الحياة. ● يوضح دور الاختراعات الإلكترونية في سرعة التواصل بين البشر عن طريق الإنترنت والهواتف الخلوية وغيرها. مجال عادات العقل ● يستخدم المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ● يربط بين المفاهيم الأساسية المشتركة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.	3	أصمم بنفسي

القوة والحركة

Force and Motion

أقرأ الصورة:

وجه الطلبة إلى تأمل الصورة واطلب إليهم في مجموعات ثنائية إخبار زميله بفكرتين عن الصورة. استمع لبعض أفكار الطلبة، ثم اطرح الأسئلة الآتية: هل سبق واشتركت في سباق الجري في المدرسة؟ ما المسافة التي قطعها المتسابقون؟ من الفائز في المسابقة؟ لماذا؟

تقبل إجابات الطلبة مع لفت انتباه الطلبة إلى استخدام مفهوم مسافة المقطوعة والسرعة والقوة.

وضح للطلبة أن سباق الجري أنواع مختلفة من حيث المسافة المقطوعة، وأن المتسابق الذي يقطع المسافة المحددة بوقت أقل (الأسرع) هو الفائز.

وَجَّهَ الطلبةَ بدايةً الوحدة إلى أن مشروعات هذه الوحدة ستكون متعلقة بالبحث عن أهمية الحركة في مجالات مختلفة.

التاريخ: وجه الطلبة إلى البحث عن إسهامات هبة الله ابن ملكا في علم الميكانيكا والحركة، وتصميم عرض تقديمي لزملائهم في الصف عما توصلوا إليه.

المهن: وجه الطلبة إلى البحث عن مهنة الحكم المساعد (حكم الراية) في لعبة كرة القدم، موضِّحاً دوره في أهمية تحديد مواقع اللاعبين وحركة الكرة وتقديم تقارير بذلك.

التقنية: قسّم الطلبة مجموعات متجانسة، واطلب إليهم البحث عن نظام تحديد المواقع وأهميته في دراسة هجرة الحيوانات والمسارات التي تتخذها، ووجههم إلى عرض ما توصلوا إليه على المجموعات الأخرى.



البحث من خلال شبكة الانترنت على الطلبة أن يبحثوا عن أحد الأجهزة المستخدمة في قياس سرعة الأجسام المتحركة، مثل: الرادار، والبوابة الضوئية...، ثم كتابة فقرة عن مبدأ عملها. ناقش ما كتبوا واطلب إليهم أن يعدوا عرضاً تقديمياً لزملائهم في الصف حول ما توصلوا إليه.

أبحث 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؛ أبيتُ بأسلوبي في فقرة ما توصلَ 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 حكم الراية وما تعلمته عن تحديد موقع الجسم.
- **التقنية:** نستخدمُ نظامَ تحديد المواقع كثيرًا في حياتنا اليومية. ونستخدمُ العلماءُ هذا النظامَ لدراسة هجرة الحيوانات وتحديد مسارات حركتها. أبحثُ في هذا الموضوع وأكتبُ بأسلوبي فقرة، وأناقشُها مع زملائي بإشراف المعلم.

أبحثُ

يوجدُ كثيرٌ منَ الأجهزة المستخدمة في قياسِ سرعة الأجسام المتحركة. أبحثُ في شبكة الإنترنت، وأختارُ واحدًا منَ أجهزة القياس، ثم أكتبُ بأسلوبي فقرةً أشرحُ فيها مبدأ عملِهِ، وأناقشُها معَ 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.

اقرأ الصورة

عند تأمل الأجسام حولنا نجدُها إما متحركة وإما ساكنة. والأجسام المتحركة قد تكون حركتها منتظمة أو غير منتظمة. ما الذي يجعل الأجسام تتحرك؟ ومتى تتوقف؟

120

الفكرة العامة:

الأجسام من حولنا إما ساكنة أو متحركة، وجميعها تؤثر فيها قوى مختلفة، وقد تغير هذه القوى الحالة الحركية لهذه الأجسام.

استرجع خبرات الطلبة السابقة عن الحركة من خلال المناقشة: كيف تصف لزميلك مكان مدرستك؟ وما أنواع القوى التي درستها في الصفوف السابقة؟ ستتنوع الإجابات؛ وسيوصل الطلبة إلى أن وصف حركة الأجسام يتطلب استخدام مفاهيم تتعلق بتحديد الموقع والسرعة.

اقرأ الصورة

وجه الطلبة إلى صورة الطالبة، واسألهم عما يشاهدونه في الصورة. بين للطلبة أن الطالبة تحاول تركيب الروبوت والتحكم في حركته، اسأل الطلبة: هل سبق أن شاركت أو شاهدت مسابقات الروبوت؟ هل تعتقد أن صناعات الروبوت ضرورية للمستقبل؟ ما الاستخدامات المستقبلية لها؟ ستتنوع الإجابات، تقبلها جميعها، معززا ومصوبا.

أَسْكَشَفْ

قياس السرعة على سطح منحدر

الهدف: يستقصي الطلبة سرعة جسم ما.

إرشادات السلامة: وجه الطلبة إلى أهمية تجنب اللعب بالكرات؛ لأن ذلك قد يتسبب في ضرر بالغ. النتائج المتوقعة: يتوصل الطلبة إلى قياس سرعة الكرة، ثم يقارنون إجابات مجموعتهم بالمجموعات الأخرى، وسيلاحظون أن هنالك اختلافات بسيطة في القيمة؛ بسبب أخطاء في القياس.

إجراءات وتوجيهات

وجه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتارين، قسم الطلبة مجموعات، كل مجموعة من (4-6) أفراد، زود الطلبة بالأدوات الخاصة بالنشاط. وجه الطلبة إلى أهمية التعاون والمشاركة مع زملاء في تنفيذ النشاط للحصول على نتائج صحيحة.

التفكير الناقد

لا تعتمد السرعة على كتلة الجسم، فعندما تكون المسافة على المنحدر ثابتة، فإن سرعة الأجسام لا تتغير بتغير كتلتها. أي أن زمن وصولها نفسه.

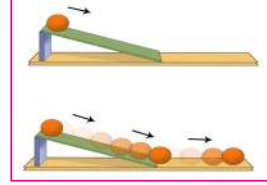
أَسْكَشَفْ

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 طوله قبل التجربة)، وكرة، وساعة إيقاف.

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

خطوات العمل:



- أجرّب:** 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.
 - أواصل:** أطلب إلى زميلي الأول في المجموعة أن يضع الكرة عند نقطة البداية، وإلى زميلي الآخر أن يقيس الزمن بساعة إيقاف عندما يسمعي أقول: (ابدأ، أو توقّف) لحظة بداية الحركة ونهايتها (أتأكد أن الطول بين البداية والنهاية 1m).
 - ألاحظ:** أترك الكرة تتدحرج مع تشغيل ساعة إيقاف. عندما تصل الكرة إلى نقطة النهاية أوقف تشغيل الساعة، وأسجل الزمن الذي حصلت عليه في جدول.
 - أسجل البيانات: لتقليل الخطأ في التجربة، يُفضل إعادة الخطوة السابقة 5 مرات، وتدوين الإجابات كل مرة، ثم أحسب متوسط الإجابات.
 - أفسّر:** أصنع نموذجاً جديداً في الجدول، وأحسب فيه ناتج قسمة المسافة بين نقطة البداية والنهاية على الزمن.
 - أستنتج:** أكتب النتيجة التي توصلت إليها.
 - أواصل:** أتحدث إلى زملائي، وأصف لهم الكمية الفيزيائية التي نتجت عن قسمة المسافة على الزمن.
- التفكير الناقد: لو استخدمت كرة كتلتها أكبر، وكررت التجربة بحيث تقطع الكرة المسافة نفسها؛ هل سيتغير زمن الوصول؟

121

إستراتيجية التقويم: التقويم المبني على الأداء

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تعاون أفراد المجموعة.		
2	الحصول على نتائج تجريبية صحيحة.		
3	حساب متوسط السرعة بشكل صحيح.		
4	التعامل بحذر مع الأدوات.		

الحركة Motion

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

فالحركة (Motion) تعبر 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 تفرق الأصدقاء في أثناء رحلة مدرسية إلى حدائق الملك عبد الله الثاني ابن الحسين. هاتف حسام صديقه عامراً؛ ليسأله عن مكانه بدقة. وقد تمكن كل منهما من تحديد مكانه بالنسبة إلى معلم ثابت يعد نقطة مرجعية إليه. فعامراً مثلاً يقف شرق المتحف، وحسام شمال غرب الملعب، ألاحظ الشكل (1).



✓ **أتحقق:** أحدد موقعي في ساحة المدرسة بالنسبة إلى سارية العلم.

الشكل (1): تحديد الموقع.

122

بناء المفهوم:

اطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (الموقع ونقطة الإسناد) في وصف موقع الطالب في الصف.

اعرض على الطلبة خارطة العالم، وعليها خطوط الطول ودوائر العرض، واطلب إلى الطلبة تحديد موقع: الأردن، وفلسطين، ولبنان، والسعودية. وضح للطلبة أن خطوط الطول ودوائر العرض تستخدم لتحديد المواقع، ويستفاد منها بمجالات عدة، منها: الطيران، والجيش.

وصف الحركة

Describing Motion

تقديم الدرس

1

الحركة

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

ستتعرف في هذا الدرس إلى مفهوم موقع الجسم والسرعة وكيف يتغير موقع الجسم بالحركة، وكيف نحدد مواقع أجسام مختلفة بالنسبة لنقطة مرجعية معينة.

الربط مع المعرفة السابقة

حث الطلبة على ذكر مجموعة من الأشياء المتحركة من حولنا، ثم ذكر أشياء ساكنة. **إجابات محتملة: أجسام متحركة: الشمس، وعصفور، وطائرة،... وأجسام ثابتة: مقعد، وشجرة، وملعب...**

التدريس

2

المناقشة

وضح للطلبة أن مفهوم الحركة مرتبط بتغير الموقع، ثم أسأل: كيف يحدد موقع جسم بالنسبة إلى نقطة إسناد؟ استخدم مخطط الحقائق؛ لمساعدة عامر في تحديد موقعه بدقة، استمع لإجابات الطلبة، وتأكد من توصل الطلبة إلى وصف مكان عامر بتحديد نقطة إسناد، مثل المتحف، ومن ثم تحديد مقدار واتجاه البعد عن المتحف، مثل: يبعد عامر عن المتحف مسافة 100 م شرق المتحف.

✓ **أتحقق:** ارسم ساحة المدرسة، ثم حدد عليها سارية العلم، وموقع طالب، واستمع منه لموقعه. يمكن تكرار ذلك مع أكثر من طالب.

نشاط سريع

كلف الطلبة تحديد أماكن جلوسهم في الصف، من خلال تحديد باب الغرفة الصفية نقطة مرجعية، ثم اختيار نقطة مرجعية أخرى؛ لتحديد أماكن جلوسهم.

المناقشة

اسأل الطلبة عن مفهوم المسافة، وكيف يمكن قياس المسافة، ووحدة قياس المسافة، مع التنبيه إلى أننا نستخدم الوحدات العالمية وهي المتر (m)، وأن هنالك مضاعفات وأجزاء له.

بناء المفهوم:

ناقش الطلبة في الفرق بين المسافة والإزاحة. ووضح للطلبة الفرق بين الكميات القياسية مثل: (المسافة، والزمن، الكتلة...)، والكميات المتجهة، مثل: الإزاحة، السرعة، القوة...

اسأل الطلبة عن طريقة وصوله إلى المدرسة، ودون إجابات الطلبة على السبورة، وناقشهم بما يأتي: هل هذه الطريق هي الأقصر؟ ماذا تسمى أقصر مسافة بين المنزل والمدرسة (الإزاحة)؟ ثم وضح لهم دلالة الرمز (Δ) وأنه يُقرأ الدلتا (حرف لاتيني قديم) لافتاً انتباههم إلى أنهم سيتعرفون إلى مجموعة من الحروف الأخرى في السنوات القادمة، ونبّههم إلى أن (Δx) يركز على البداية والنهاية من دون الاهتمام بالمسار أو الطريقة. ثم كلف الطلبة العمل ثنائياً؛ لحل تطبيق الرياضيات.

الربط بالرياضيات ارتفاع قمة إيفرست عن سطح البحر $8848 \text{ m} = 8.848 \text{ km}$ ، طول المسافة بين جناحي صقر الشاهين $120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$.

المسافة والإزاحة Distance and Displacement

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

ونعرف المسافة (Distance) بأنها الطول الكلي للمسار الذي يسلكه الجسم في أثناء انتقاله بين نقطتين. وتقاس بوحدة المتر (m)، أو مضاعفاتها مثل: الكيلو متر (km)، أو أجزاء منها مثل: السنتيمتر (cm) والمليمتر (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 يومياً، أسلك أحياناً مساراً واحداً 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؟

يسمى أقصر مسار مستقيم يصل بين نقطة بداية الحركة ونهايتها الإزاحة (Displacement).

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

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

الربط بالرياضيات

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



يعد صقر الشاهين من أكثر الجوارح انتشاراً في العالم. يبلغ طول المسافة بين طرفي جناحيه في أثناء قرودهما (120cm).
أحسب هذه المسافة بوحدة المتر (m).



إهداء للمعلم

الأبجدية الإغريقية (اللاتينية) هي الحروف التي تستخدم لكتابة اللغة اليونانية منذ القرن الثامن قبل الميلاد، إضافة إلى استخدامها بشكل رئيس مصدراً للرموز التقنية الحديثة في كثير من الحقول، مثل: الرياضيات والعلوم. وتتكون مجموعة الحروف اليونانية من أربعة وعشرين حرفاً تبدأ بحرف «ألفا» وتنتهي بحرف «أوميغا».

معلومة إضافية: تستخدم بعض الدول وحدات أخرى للدلالة على المسافة، مثل: القدم، واليارد، والبوصة (الذي يساوي الإنش 2.54cm).

المناقشة

ناقش الطلبة في مثال (1)، والتأكد من معرفة الطلبة للفرق بين مفهومي: المسافة والإزاحة.



$$S = 7 \times 395 = 2765 \text{ m}$$

$$\Delta = 395 \text{ m}$$

✓ **أنتحقق:** نعم، ذلك ممكن إذا تحرك الجسم وعاد إلى المكان نفسه، مثل حركة سيارة على الدوار عندما يتحرك دائرة كاملة، يجب الانتباه إلى أن تكون البداية والنهاية عند النقطة نفسها؛ حتى تكون الإزاحة تساوي صفراً.

إجابة قضية بحثية

إجابات محتملة: القوة، والسرعة، والتسارع،...

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة حول طريقة قياس أعماق المحيطات، ويمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. شارك الطلبة هذه المواد التعليمية إما عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق الواتس آب أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams، أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

مثال ١

إذا عرفت أن طول ضلع المربع في الشكل يساوي (5cm). 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):

$$s = 5 \times 17$$

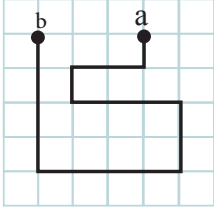
$$= 85 \text{ cm}$$

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 السّعي بالصّفا وانتهى بالمروة بعد قطع سبعة أشواط، فما المسافة والإزاحة التي قطعها الحاج من بداية السّعي إلى نهايته؟

قضية بحثية

أبحث عن كمّيات فيزيائية متّجهة، وأكتبها في دفترتي.



✓ **أنتحقق:** 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 تُحدّد بالمقدار فقط.

◀ المناقشة:

- ناقش الطلبة في مفهوم السرعة القياسية وكيفية حسابها. دَوِّنْ على السبورة العلاقة الرياضية للسرعة، ثم ناقش الطلبة في وحدة قياس السرعة، وهل هنالك وحدات أخرى لقياس السرعة؟ **إجابة محتملة:** (km/h).

- اسأل الطلبة عن أجسام حولنا تكون حركتها منتظمة، مثل: حركة طائرة بالجو بسرعة ثابتة، وحركة عقرب الثواني في الساعة، وعن أجسام حركتها غير منتظمة، مثل: حركة سيارة في أزمة سير، وحركة طالب داخل الصف. وضح للطلبة أننا نستخدم متوسط السرعة؛ لوصف سرعة الأجسام التي تتحرك حركة غير منتظمة بقسمة المسافة الكلية المقطوعة على الزمن الكلي المستغرق.

- عندما يتحرك الجسم، فإمّا أن تكون حركته منتظمة أو غير منتظمة، اسأل الطلبة: ما الفرق بينهما؟ **إجابة محتملة:** الجسم المتحرك حركة منتظمة يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية، أما إذا قطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية تكون حركة الجسم غير منتظمة.

◀ استخدام الصور والأشكال

- وجه الطلبة إلى شكل (2) الذي يمثل حركة جسم منتظم الحركة، وشكل (3) لجسم يتحرك حركة غير منتظمة. وجه الطلبة إلى إيجاد الفرق بين الشكلين. (المسافة المقطوعة عند فترة محددة)

ونُعرفُ السرعةُ القياسيةُ لجسمٍ ما بأنّها مقدارُ المسافةِ (s) التي يقطعُها جسمٌ ما في فترةٍ زمنيةٍ محدّدةٍ (t) ويُرمزُ لها بالرمزِ (v). ورياضياً فإنّ:

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

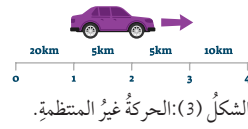
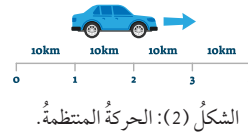
$$v = \frac{s}{t}$$

ونُقاسُ السرعةُ بوحدةٍ مترٍ لكلٍ ثانيةٍ (m/s) أو كيلو مترٍ لكلٍ ساعةٍ (km/h).

يتحرّكُ الجسمُ بسرعةٍ ثابتةٍ عندما يقطعُ مسافاتٍ متساويةٍ في أزمنةٍ متساويةٍ. فنقول حينها: إنّ الجسمَ يتحرّكُ **حركةً منتظمةً** (Uniform Motion) ألاحظُ الشكلَ (2)، فمثلاً إذا كنتُ أجلسُ بجانبِ والدي في السيارة وراقبتُ عدادَ السرعةِ لفترةٍ من الزمنِ ووجدتُ أنّه يشيرُ إلى الرقمِ نفسه، فهذا يعني أنّ السيارةَ تتحرّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ.

عندما أذهبُ إلى مدرستي فإنني أسرعُ أحياناً، وأبطئُ أحياناً أخرى؛ نتيجةً الازدحامِ أو التعبِ أو حالةِ الطقسِ وغير ذلك؛ أيّ إنّ سرعتي تتغيّرُ باستمرارٍ. فالجسمُ يتحرّكُ بسرعةٍ مُتغيّرةٍ عندما يقطعُ مسافاتٍ غيرَ متساويةٍ في أزمنةٍ متساويةٍ؛ لذا فإنّنا نحسبُ ما يُسمّى **السرعة القياسية المتوسطة** (Average Speed) ألاحظُ الشكلَ (3) وفي هذه الحالة نصفُ حركةَ الجسمِ بأنّها حركةٌ غيرُ منتظمةٍ. ورياضياً فإنّ:

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



◀ المناقشة

ناقش مع الطلبة المثال (2)، وجه الطلبة إلى طريقة تحويل الزمن من الدقائق إلى الثواني.

ناقش مع الطلبة المثال (3)، تأكد أن الطلبة يستخدمون العلاقة الرياضية بشكل صحيح.

اطرح على الطلبة أمثلة متنوعة، مثال: إذا كانت السرعة المتوسطة لقطار 10 m/s، ما الزمن اللازم بوحدة الساعة لقطع مسافة بين مدينتين، علمًا بأن المسافة بينهما 90 km وكلفهم حلها على شكل أزواج (ثنائي).

الحل: الزمن = $9000/10 = 900$ ثانية

$9000/3600 = 2.5$ ساعة

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، علمًا أن الدقيقة الواحدة تساوي (60) ثانية:

$$\begin{aligned} s &= vt \\ &= 12 \times 600 \\ &= 7200 \text{ m} \end{aligned}$$

مثال 3

يقطع رجل مسافة (450 m) بسرعة متوسطة مقدارها (3 m/s). ما الزمن الذي احتاج إليه؛ ليقطع هذه المسافة؟
الحل:

$$\begin{aligned} t &= \frac{s}{v} \\ &= \frac{450}{3} \\ &= 150 \text{ s} \end{aligned}$$

ورقة عمل (1)

- طبق إستراتيجية: فكر، انتق زميلًا، شارك، مقسمًا الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزع عليهم الورقة (1) الموجودة في الملحق.
- وجه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم كلفهم مناقشة الحل معًا.
- اطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأخرى، ثم مناقشتها فيها.

تجربة

الهدف: استقصاء متوسط سرعة الأجسام عملياً
النتائج المتوقعة: تكون سرعة المشي للإنسان أقل من 2m/s، وإذا زادت تصبح سرعة ركض.
إرشادات السلامة: تأكد من الجري بشكل معتدل وعدم وجود عوائق أمام الطالب الذي يجري.
وجه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.
إجراءات وتوجيهات:

يمكن تنفيذ النشاط بشكل جماعي، وتُحسب سرعة كل طالب في كل مجموعة بحسب العلاقة الرياضية.

التحليل

يتفاوت الطلبة في سرعتهم، فالطالب الأسرع هو الطالب الذي يقطع المسافة المطلوبة في وقت أقصر.

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلم التقدير العددي

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	يحدد المسافة بدقة.			
2	يحسب سرعة زميله بشكل صحيح.			
	يتعاون مع زملائه.			

بناء المفهوم

أكد للطلبة استخدام الرمز (Δx) عند التعبير عن الإزاحة و (s) للمسافة. بين للطلبة كيفية حساب السرعة المتجهة، وكيف نصف السرعة المتجهة من خلال الرسم البياني، اسأل الطلبة: كيف نحدد حركة الجسم منتظمة أو غير منتظمة؟ إذا كان الرسم البياني خطأً مستقيماً دلّ على أن حركة الجسم منتظمة.

تجربة

قياس السرعة المتوسطة

- المواد والأدوات: متر، وساعة إيقاف.
ملحوظة: من الممكن إجراء التجربة في ساحة المدرسة.
إرشادات السلامة: تعامل بحذر مع الحافة الحادة لمتر القياس، وأتبع توجيهات المعلم.
خطوات العمل:
- أجرب:** أعدد على الأرض مسافة (5m) ومسافة (10m).
 - أنوأل:** أطلب إلى زميلي أن يمشي كلتا المسافتين.
 - أطبّق:** أحسب سرعة زميلي المتوسطة باستخدام معادلة السرعة.
 - أكرّر القياس، لكن على مسافات أطول.
- التحليل:**
- أقارن:** بين سرعة زميلي في كل الحالات.
 - استنتج:** هل تختلف سرعة زميلي مع اختلاف المسافة المقطوعة؟ لماذا؟

الرابط بالعلوم الحياتية

من أسرع الحيوانات فهد الشيتا، ثم الحوت الأزرق.



فهد الشيتا (100 km/h)



الحوت الأزرق (50 km/h)

قضية بحثية

أبحث عن حيوانات أخرى سرعتها كبيرة.

127

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 $(\vec{v})$. ويُعبّر عن

$$\vec{v} = \frac{\Delta x}{t}$$

السرعة المتجهة رياضياً:

الرابط بالعلوم الحياتية تمتاز بعض الحيوانات بالسرعة العالية، مثل: الفهد، والظبي، والنمر، والأسد، والغزال...

ناقش الطلبة في مفهوم السرعة المتجهة، من خلال أهمية معرفة قبطان الطائرة سرعة الرياح واتجاهها، وذكر الطلبة بالكميات القياسية والمتجهة.

قضية بحثية

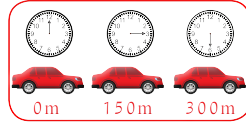


وجه الطلبة إلى البحث في الإنترنت عن سرعة مجموعة متنوعة من الحيوانات مثل: الفهد، والظبي، والنمر، والأسد، والغزال، ومقارنة سرعاتها.

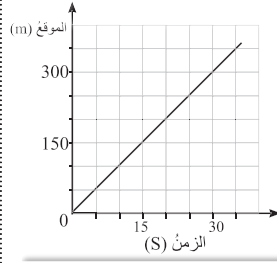
استخدام الصور والاشكال

- وجه الطلبة إلى الشكل (4) التي تمثل حركة السيارة والمنحنى الذي يمثل هذه الحركة الشكل (5)، ناقش الطلبة: هل تعد حركة السيارة حركة منتظمة؟ لماذا؟ (نعم) لأنها قطعت مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

- حل مع الطلبة مثال (4) الذي يمثل حركة غير منتظمة لرجل يتحرك في ثلاث فترات مختلفة، وجه الطلبة إلى حساب مقدار المسافة المقطوعة في كل فترة، هل المسافة متساوية؟ ماذا نستنتج؟ (أن حركة الدراجة غير منتظمة؛ لأن المسافة المقطوعة غير متساوية في أزمنة متساوية).



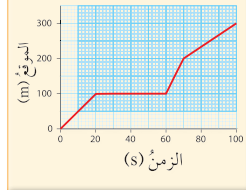
الشكل (4): السيارة تتحرك في خط مستقيم.



الشكل (5): الرسم البياني لحركة السيارة.

أقرأ الشكل

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



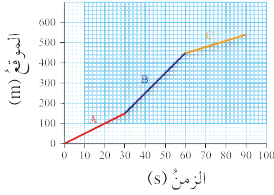
128

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.

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).

مثال 4

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



الحل:

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

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

أقرأ الشكل

حركة القطعة غير منتظمة، حيث تقطع مسافات غير متساوية في فترات زمنية متساوية، ويشير الشكل إلى توقف القطعة في الفترة (20-60) s.

✓ **أنحقق:** يمكن من الرسم البياني معرفة هل الحركة منتظمة أو لا، ونحدد مقدار سرعة الجسم، وفترات التوقف عن الحركة.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

- * الحوار (المهارات الحياتية): يعد الحوار من المهارات الحياتية المهمة للإنسان، وتوصل بالحوار الهادف إلى كثير من المعارف والحقائق، وجه الطلبة إلى إجراء حوار بين كل اثنين منهم.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1

• الإزاحة التي قطعها أحمد بعد (4) ثوانٍ = 16m

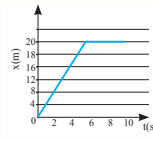
• توقف أحمد عن الحركة بعد خمس ثوانٍ

• نعم

2 الجسم (2)، لأنه قطع مسافة 30m، خلال الثواني الستِ ثوانٍ الأولى، أما الجسم الثاني فقطع مسافة 15m.

3 المسافة هي طول المسار الذي تحركه الجسم، وهي كمية قياسية، أما الإزاحة فهي أقصر مسار بين نقطة البداية والنهاية، وهي كمية متجهة.

مراجعة الدرس

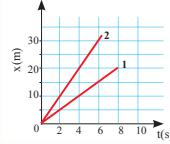


1. أحلّل الرسم البياني: يمثل الشكل المجاور حركة أحمد في (10) ثوانٍ، أجد ما يأتي:

• 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؟ أوضح إجابتك.

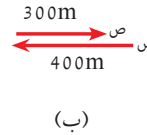
3. أفاّرُن بين المسافة والإزاحة؟

تطبيق الرياضيات

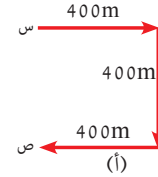
يُبين الشكل مسارات لجسمين (أ) و(ب) بدأ كل منهما الحركة من النقطة (س) وانتهى عند النقطة (ص) أحسب:

أ - المسافة الكلية التي قطعها كل جسم.

ب - إزاحة الجسم في كل حالة.



(ب)



(أ)



أ-

$$s=400+400+400=1200 \text{ m}$$

$$\Delta x=400 \text{ m}$$

نحو الأسفل

ب-

$$s=300+400=700 \text{ m}$$

$$\Delta x=400-300=100 \text{ m}$$

نحو اليسار

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 نُؤثر 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:

تتغيّر الحالة الحركية للأجسام بسبب وجود قوة مُحصلّة 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.



130

التدريس

2

استخدام الصور والأشكال

قسّم الطلبة مجموعات تتكون من (4-6) أفراد، ثم وجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1)، واطلب إليهم كتابة جملة تصف كل شكل منها على السبورة، مع الإشارة إلى كلمة قوة. حدّد القوة المؤثرة في كل شكل، ثم بيّن الاتجاه، وأكد أن القوة كمية متجهة.

نشاط سريع

نفذ لعبة شد الحبل بين مجموعتين من الطلبة، ثم اسأل الطلبة أي المجموعتين فائزة؟ ولماذا؟

القوة
Force

تقديم الدرس

1

مفهوم القوة

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

بيّن للطلبة الفكرة الرئيسة للدرس، وهي التعرف إلى مفهوم الحالة الحركية، وأثر محصلة القوة على حركة الجسم.

الربط مع المعرفة السابقة

- استخدم إستراتيجية جدول التعلم اطلب إلى الطلبة رسم جدول كما في الشكل الآتي:
- اترك العمود الثالث فارغاً حتى نهاية الدرس.

ماذا تعرف عن القوة؟	ماذا أريد أن أعرف عن القوة؟	ماذا تعلّمت عن القوة

- أسأل الطلبة: ما نوعا القوة؟ واطلب ذكر مثال على كل منهما (نوعا القوة السحب والدفع، إذا كان اتجاه تأثير القوة باتجاه المؤثر تسمى سحباً، مثل سحب شنطة الملابس، وإذا كان اتجاه القوة بعيداً عن المؤثر، يسمى دفع مثل دفع عربة تسوق)، بيّن للطلبة أن الأجسام تصنف من حيث حالتها الحركية إلى: أجسام ساكنة وأجسام متحركة، اطلب إلى الطلبة ذكر أمثلة على كل من الأجسام الساكنة والمتحركة.

- استمع لبعض الطلبة عن ما يرغبون بمعرفته عن القوة، ذكر الطلبة بنتائج درس القوة، وأن كثيراً مما يرغبون بتعلمه عن القوة سيتم تحقيقه من خلال هذا الدرس، بالإضافة إلى بعض المعارف والمهارات الأخرى.

بناء المفهوم

اطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (القوة) في وصف أحداث يومية مر بها الطلبة.

اسأل الطلبة: ما مفهوم القوة؟ استمع لإجابات الطلبة، ثم دوّن على السبورة مفهوم القوة. إجابة محتملة: مؤثر خارجي يؤثر في جسم؛ فيغير من حالته الحركية أو شكله أو الاثنين معاً.

استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى الشكل (2) ووضح لهم أن الطريقة التي نعبر بها عن تأثير القوة مقداراً واتجهاً هي الرسم. وجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (3) واسأل الطلبة هل يوجد اختلاف في طول السهم الذي يمثل القوة المؤثرة في العربة في الحالتين؟ ولماذا؟ (يرسم طول السهم بحيث يدل على مقدار القوة، ويزداد طول السهم مع زيادة مقدار القوة). وجّه الطلبة إلى أن طول السهم يكون أطول عندما تكون العربة مليئة؛ لأن الرجل يحتاج إلى قوة أكبر؛ ليدفع العربة وهي مليئة، وأن اتجاه السهم يدل على اتجاه القوة.

تحقق: وحدة قياس القوة في النظام العالمي هي النيوتن.

المنافشة

اسأل الطلبة: كيف يمكننا معرفة حركة الجسم عندما تؤثر فيه مجموعة من القوى؟ (نوحدها في قوة واحدة تسمى القوة المحصلة). بيّن للطلبة أهمية إيجاد محصلة القوة (لسهولة دراسة أثر مجموعة من القوى في الجسم)

إضاءة للمعلم

سعى إسحق نيوتن إلى تحقيق قانون يصف حركة الأجسام جميعها؛ استناداً إلى قصوره الذاتي والقوى المؤثرة فيه، وفي سنة 1687م أصدر كتابه «كتاب الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية»، وقد شمل هذا الكتاب قوانين الحركة الثلاثة، التي ما زالت تستخدم حتى اليوم؛ لوصف القوى المؤثرة في الفيزياء.

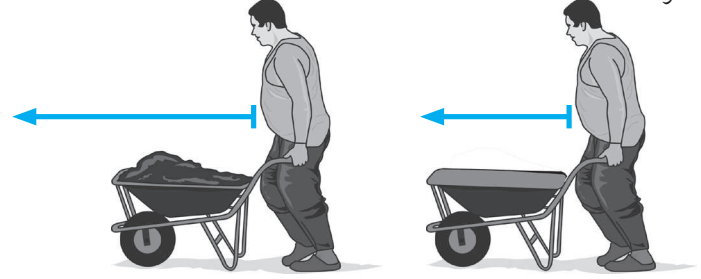


الشكل (2): التعبير عن القوة

تحقق: ما وحدة قياس القوة بالنظام العالمي للوحدات؟

وتعدّ القوة كميةً فيزيائيةً متجهةً تُحدّد بمقدارٍ واتجاهٍ، وتُمثّل القوةُ بقطعةٍ مستقيمةٍ يتناسبُ طولُها مع مقدار القوة مع وضع سهمٍ على إحدى نهايتي القطعة المستقيمة ليبدّل على الاتجاه كما في الشكل (2). ويرمزُ للقوة بالرمز (F). وتُقاس القوة في النظام العالمي للوحدات بوحدة نيوتن (N).

ولتوضيح تمثيل القوة سندرس الشكل (3) إذ يدفع الرجل عربةً، وعند تمثيل تأثير قوة الدفع رُسم سهمٌ باتجاه اليسار وبطولٍ محدّدٍ، لكن عندما أصبحت العربة مليئة بالأغراض فإن الرجل يحتاج إلى التأثير بقوة أكبر؛ ولذلك مُثل تأثير القوة برسم سهمٍ أطول.



الشكل (3): مقارنة بين مقدار قوتين

القوة المحصلة Net Force

عندما تؤثر مجموعة من القوى في جسم ما في وقتٍ واحدٍ، فإنها تُؤخذ في قوة واحدة تسمى القوة المحصلة (Net Force)، ويكون للقوة المحصلة التأثير نفسه الناتج من عدّة قوى تؤثر في جسمٍ معاً، وتحدّد القوة المحصلة الحالة الحركية للجسم. كما يعتمد إيجاد القوة المحصلة على اتجاه القوى المؤثرة في الجسم.

معلومة إضافية:

- تعدّ القوة كمية متجهة تحدد بالمقدار والاتجاه، وأوّل من عرف القوة أرخميدس، وذلك في القرن الثالث قبل الميلاد، ولكن إسحق نيوتن هو من وضع مبادئ القوة الرياضية في القرن السابع عشر.
- يوجد وحدة أخرى لقياس القوة، وهي الداين، حيث (1 نيوتن = 100000 داين).

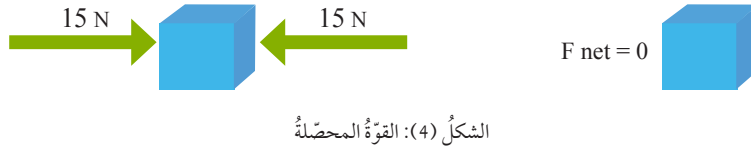
استخدام الصور والأشكال

- قسّم الطلبة مجموعات ثنائية، واطلب إليهم وُصِفَ اتجاه حركة الصناديق في الأشكال (4) و(5) و(6)، ثم أكّد استخدام مفهوم القوة المحصلة. واسمح لهم بمناقشة زملائهم، ثم استمع لإجاباتهم.
- أكّد أنّ القوة كمية متجهة، وأن الاتجاه مهم في تحديد القوة المحصلة، وفي تحديد اتجاه حركة الجسم.

مناقشة

وظّف إستراتيجية اثنٍ ومرّر

- اسأل الطلبة السؤال الآتي: في رياضة القفز بالحبال (bungee) يربط اللاعب الذي يقفز أحد طرفي حبل مرّن بهيكل طويل ثابت، مثل الجسر، أو الرافعة والطرف الآخر يربطه بنفسه. ثم يقفز من على حافة الهيكل.
- ما نوعا القوة التي تؤثر في اللاعب في أثناء السقوط.
- كلف الطلبة إجابة السؤال على ورقة منفصلة. امنح الطلبة زمناً كافياً لإجابة السؤال (دقيقة واحدة).
- بعد انتهاء المدة، اطلب إلى الطلبة ثني الورقة وتحريرها إلى زميل آخر.
- وجه الطالب الذي يستلم الورقة إلى الاطلاع على إجابة زميله ثم ثنيها وتحريرها إلى زميل آخر.
- عند التأكد بأن الطلبة اطّلعوا على معظم إجابات زملائهم. اطلب إليهم إيقاف تدوير الإجابات.
- اطلب إلى بعض الطلبة قراءة إجابات زملائهم، ومن ثم مناقشتها.
- تأكد بأن الطلبة قد توصلوا إلى أن (قوة الشد تؤثر إلى الأعلى، والوزن إلى الأسفل)، اشكر الطلبة على جهودهم المبذولة، وعزز الطلبة ذوي الإجابات الصحيحة.



إذا أثّرت 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) يوضّح ذلك.

أمّا إذا أثّرت هاتان القوتان في الجسم بالاتجاه نفسه فإنّ القوة المحصلة (F_{net}) تساوي مجموعهما وبالاتجاه نفسه، وبذلك سوف يتحرّك الجسم باتجاه اليمين، والشكل (5) يوضّح ذلك.



◀ بناء المفهوم

أحضِرْ ميزاناً ذا كفتين، ثم ضع ثقلاً في الكفة الأولى وثقلاً مختلفاً في الكفة الثانية، ثم اسأل:

● هل الميزان متوازن؟ كيف عرفت؟ لا؛ لأنَّ إحدى كفتيه أعلى من الأخرى.

● كيف يمكن جعل الكفتين متوازنتين؟ نضع ثقلين متماثلين ومتساويين في الكفتين.

● كيف عرفت أنهما متوازنتان؟ الكفتان أصبحتا على الارتفاع نفسه.

اشرح للطلبة أن مفهوم التوازن يمكن أن يرتبط بالقوى المؤثرة، فعندما تكون القوى المؤثرة متزنة فإن الجسم لا يغير من حالته الحركية.

◀ المناقشة

ناقش الطلبة في مفهوم القوى المتزنة والقوى غير المتزنة، اسأل الطلبة عن أمثلة من مشاهداتهم اليومية على أجسام تقع تحت تأثير قوى متزنة، مثل: سيارة تسير بسرعة ثابتة، وكرة قدم ساكنة، ومنطاد معلق في الجو، وأمثلة على أجسام تقع تحت تأثير قوى غير متزنة، مثل: سقوط كرة نحو سطح الأرض، وسيارة تخفض سرعتها للتوقف، وصاروخ منطلق نحو الفضاء.

◀ استخدام الصور والأشكال

وجّه الطلبة إلى الرجوع إلى الأشكال (4) و(5) و(6)، ثم اطلب إليهم تحديد الأشكال التي تكون القوة المحصلة المؤثرة فيها تساوي صفراً؟، ماذا يطلق على مجموعة القوى التي تساوي محصلتها صفراً؟ والتي لا تساوي صفراً؟ (الشكل (4) القوة المحصلة تساوي صفراً وتوصف القوى المؤثرة في الجسم بالقوى المتزنة، أما الشكلان (5) و(6) القوة المحصلة لا تساوي صفراً، وتوصف القوى المؤثرة في الجسم بالقوى غير المتزنة).

نشاط سرية اطلب إلى الطلبة وصف القوى المؤثرة في الكتاب الموضوع على الدرج.

133



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 كلٍّ من القوتين، فيتحرك الجسم باتجاه اليمين، والشكل (6) يوضح ذلك.

القوى المتزنة والقوى غير المتزنة

Balanced Forces and Unbalanced Forces

في الشكل (4) أثّرت قوتان متساويتان مقداراً ومتعاكستين في الاتجاه فكانت القوة المحصلة مساوية للصفر؛ لأن تلك القوتين ألغتا أثر بعضهما بعضاً؛ لذلك لم تُسبب تغييراً 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 تُحدث تغييراً 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 تُلغ القوى أثر بعضها، فتكون قوى غير متزنة (Unbalanced Forces).

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

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* يُعدُّ التحليل من مهارات التفكير التي تساعد الإنسان على حل كثير من القضايا والمسائل، استخدم درس القوة؛ لتنمية مهارات التحليل بطرح السؤال الآتي: إذا كانت القوة المحصلة الناتجة عن قوتين في جسم 10 N نحو الشرق، فما القوتان المؤثرتان في الجسم. (هنالك مجموعة من الحلول منها: قوتان مقدار كل منهما 5 N باتجاه الشرق، قوتان إحداها 20 N شرقاً والأخرى 10 N غرباً).

✓ **أنتحق:** مقدار القوة المحصلة للقوى المتزنة = صفراً

تجربة

وجه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.
الهدف: تعرف مفهوم القوى المتزنة وغير المتزنة.
النتائج المتوقعة: سقوط الكرة نحو الأسفل نتيجة وجود قوة مؤثرة واحدة فقط، وهي قوة الجاذبية الأرضية (الوزن).

إجراءات وتوجيهات



زود الطلبة بالأدوات ، تأكد أن الرسم التخطيطي للقوى المؤثرة في الكرة يشمل قوتين متساويتين كما في الشكل:

التحليل

أفسر: عند تعليق الكرة كانت الكرة تتعرض لقوى متزنة وعند قطع الكرة ، أصبحت القوى المؤثرة غير متزنة ومقدار القوة المحصلة هي الوزن ؛ فتحررت الكرة نحو الأسفل.

أستنتج: كانت القوى المؤثرة في الكرة وهي معلقة قوى متزنة، وعند قطع الخيط أصبحت القوى غير متزنة.

شارك الطلبة في تأمل المثال المحلول، وامنحهم فرصة لحل المثال مع تغير مقدار القوى التي يؤثر فيها كل فريق.

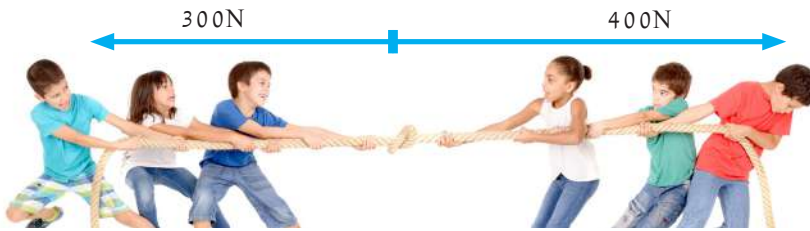
تجربة

القوى المتزنة وغير المتزنة

2. أرسم رسماً تخطيطياً يوضح القوى المؤثرة في الكرة.
3. **ألاحظ:** ماذا يحدث حين أفلت الكرة؟ أسجل ملاحظتي.
- 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. **أفسر:** لماذا كانت الكرة ساكنة وهي معلقة بالخيط؟ ولماذا سقطت نحو الأرض عند إفلاتها؟
2. **أستنتج:** ماذا تُسمي القوى التي تؤثر في الكرة المعلقة بالخيط في الهواء في الحالتين.

مثال 1

في الشكل الآتي: أحسب القوة المحصلة (F_{net}) وأحدد اتجاهها. أصف القوى المؤثرة في الجسم.



الحل:

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

$$= 400 - 300$$

$$= 100N$$

القوة المحصلة (100N) نحو اليمين.

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

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	دقة رسم القوة المؤثرة في الكرة.		
2	أفسر سبب سقوط الكرة نحو الأرض عند ترك الخيط.		
3	أوضح الفرق بين القوى المتزنة وغير المتزنة.		

معلومة إضافية: وزن الجسم على القمر 1/6 من وزنه على الأرض؛ لأن جاذبية القمر تبلغ نحو 1/6 من جاذبية الأرض. أما كتلة الجسم فهي متساوية على الأرض أو القمر. ويتغير وزن الجسم بحسب مكان وجوده: على الأرض، والقمر، بحسب قوة الجاذبية فيها. أما الكتلة فهي ثابتة لا تتغير.

بناء المفهوم

- اطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الجدول الذي أنشؤوه بداية الدرس، وتدوين ما تعلمناه (المعرفة المكتسبة) في درس القوة في العمود الثالث.
- ناقش الطلبة وحاورهم في المعارف والمهارات الجديدة، ودون على السبورة المهارات الأكثر تكراراً، ثم اشكر الطلبة على تعاونهم.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

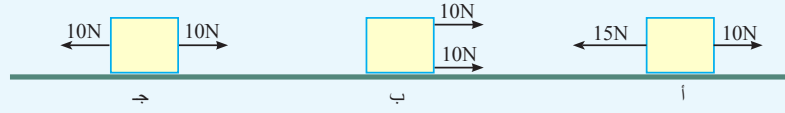
- 1 يمكن للقوى أن تغير في الحالة الحركية للأجسام أو تغير من شكلها أو الاثنين معاً.
- 2 **أقارن:** القوى المتزنة لا تُحدث تغيراً في الحالة الحركية للأجسام، أما القوة غير المتزنة تحدث تغيراً في الأجسام التي تؤثر فيها، وتكون محصلة القوى المؤثرة في جسم قوى متزنة = صفراً، أما محصلة القوى المؤثرة في جسم قوى غير متزنة $\neq$ صفراً.
- 3 سقوط جسم من سطح عمارة، سقوط قطرات الماء نحو الأرض، وانطلاق سيارة ، عند تحرك كرة البلياردو بعد دفعها ، وإيقاف كرة...إجابات متنوعة.
- 4 التفكير الناقد: تكون حركة الجسم باتجاه محصلة القوى المؤثرة في الجسم.

مراجعة الدرس

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

تطبيق الرياضيات

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



تطبيق الرياضيات

- أ) 5 نيوتن نحو الغرب.
- ب) 20 نيوتن نحو الشرق.
- ج) صفر.

قوانين نيوتن Newton's Laws

أسهم العالم إسحق نيوتن في كثير من الاكتشافات العلمية، وتكريماً له سُمِّيت 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 واتجاهاً. 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).



136

أخطاء شائعة

قد يجد الطلبة صعوبة في فهم فكرة استمرار تحرك الأجسام في خط مستقيم بسرعة ثابتة. يمكن إظهار الحركة في بعض الأنشطة باحتكاك منخفض جداً، وذلك عن طريق حركة عربة على مدرج هوائي.

قوانين نيوتن في الحركة
Newton's Laws in Motion

1 تقديم الدرس

قوانين نيوتن

مناقشة الفكرة الرئيسية للدرس

يوضح المعلم لطلبته الفكرة الرئيسية للدرس، وهي كيفية تفسير قوانين نيوتن العلاقة بين القوة والحركة، من خلال طرح التساؤل الآتي: ماذا يحدث لحركة الجسم عندما تؤثر فيه قوة؟ وستوصل إلى الإجابة عن السؤال من خلال هذا الدرس.

الربط بالمعرفة السابقة

أسأل الطلبة: ما وحدة قياس القوة؟ لماذا سميت وحدة قياس القوة نيوتن؟ هل تؤيد ذلك؟ لماذا؟ **ستتوقع إجابات** الطلبة، استمع إليها جميعها، وعزز القيم والاتجاهات الإيجابية نحو العلم والعلماء.

2 التدريس

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى الشكل (1) موضعاً ماذا حدث حتى تتحرك الكرة، ناقش الطلبة في قانون نيوتن الأول. مع تأكيد أثر القوة في تغير الحالة الحركية للجسم أو تغير اتجاهه أو الاثنين معاً.

بناء المفهوم

اطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (قوانين نيوتن) في وصف أحداث يومية مرّ بها الطلبة وتفسيرها.

نشاط سريع

اطلب إلى طالبين الوقوف أمام الطلبة على جانبي الغرفة الصفية، ثم اجعل أحد الطلبة يركل الكرة والثاني يوقفها. حث الطلبة على وصف ما قام به كل من الطالبين.

المناقشة

اجعل الطلبة يتخيلون أنهم في الفضاء وقذفت كرة إلى الفضاء، فإذا سيحدث لها، ومتى ستتوقف؟ وما الفرق بين قذف الكرة إلى الفضاء وعلى سطح الأرض، وجه الطلبة إلى المقارنة بين دفع كرة في الفضاء الخارجي ودفعها على سطح الأرض، ثم أسأل:

● لماذا تتوقف الكرة بعد فترة من حركتها. وجود قوة أخرى جعلت الكرة تتوقف (قوة الاحتكاك) بين لهم أن لقوة الاحتكاك مضاراً (ضياح جزء من الطاقة، صدور أصوات مزعجة.....) ولها العديد من الفوائد (المساعدة في المشي وعدم الانزلاق، وتحويل الطاقة الحركية إلى حرارية.....).

أقرأ الشكل

اطلب إلى الطلبة على شكل أزواج كتابة فقرة تصف الأحداث في الشكل، مع التأكد من تمكن الطلبة من تفسير اندفاع السيارة من سطح الطاولة إلى الأمام عند توقف حركة العربة؛ بسبب وجود حقيبة أمامها. (عند التوقف المفاجيء للطاولة تبقى سرعة السيارة في الاتجاه نفسه، وهذا يؤدي إلى سقوط السيارة عن سطح الطاولة على الرغم من توقف الطاولة عن الحركة).

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 يضطرب السائق فيها على مكابح السيارة. ولحماية الأجسام من الاندفاع المفاجيء، فهو في معظم الأحيان يكون مؤذياً؛ 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 تغير يحدث على هذه الأجسام من زيادة في مقدار السرعة أو نقصانها أو تغيير في اتجاهها يكون بتأثير قوة خارجية تؤثر في هذه الأجسام.

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

فإذا دفعت كرة على سطح الأرض سوف تتدحرج 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.

أقرأ الشكل

أوضح ما سيحدث للسيارة من خلال تتابع الأحداث في الشكل.



ربط العلوم بالحياة ناقش الطلبة في أهمية وجود حزام الأمان في السيارة، واستعماله في أثناء حركة السيارة، واسألهم: هل تفضلون استخدام حزام الأمان؟ لماذا؟ استمع لخبرات الطلبة والمفاهيم السابقة عن حزام الأمان، مركّزاً على العبارات الإيجابية، مثل: تحدد من التعرض إلى الإصابات، وتقي من الاصطدام بالزجاج الأمامي للسيارات، والتزام قوانين السير بوضع حزام الأمان.

◀ المناقشة

ذكر الطلبة بالقانون الأول لنيوتن وأكد لهم أن أي تغير في حالة الجسم الحركية يكون بسبب محصلة القوى التي أثرت في الجسم، وأن القانون الثاني يوضح كيف تغير القوة المحصلة الحالة الحركية. اسأل الطلبة: إذا دفعنا كرة بقوة بسيطة فتحركت، ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا أثرت عليها بقوة كبيرة؟ (تكون سرعة الكرة أكبر).

◀ استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى ملاحظة الشكل (2) (أ، ب، ج) وعلى شكل مجموعات رباعية. كلف الطلبة قراءة الشكل والتوصل إلى العلاقة بين القوة المحصلة المؤثرة في الجسم وسرعته. القوة المحصلة الأكبر تحدث تغيراً أكبر في سرعة الجسم ثابت الكتلة.

يُنْ للطلبة أثر زيادة مقدار القوة المحصلة المؤثرة في جسم متغير الكتلة مع ثبات سرعة حركة الجسم، ثم تأكد من توصل الطلبة إلى النتيجة الآتية: عند تحريك الجسم الأكبر كتلة نحتاج إلى قوة محصلة أكبر؛ ليتحرك بمقدار السرعة نفسه.

✓ **أتحقق:** عند زيادة القوة المحصلة باتجاه سرعة الجسم تزداد سرعته.

معلومة إضافية:

يُعبر عن قانون نيوتن الثاني رياضياً بالعلاقة

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

حيث: F القوة المحصلة، m: الكتلة، a: التسارع.

القضايا المشتركة والمفاهيم العابرة

* يعد الاحترام من القضايا الأخلاقية التي يجب أن يتمتع بها الإنسان. ناقش الطلبة في رقي المجتمع الذي يحترم العلماء، وأن تطور المجتمع يقاس بمقدار احترامه للعلماء، كلف الطلبة كتابة جمل قصيرة تعبر عن احترام الطلبة للعالم نيوتن، ثم استمع لما كتبه الطلبة، دوّن أجمل العبارات على السبورة أو على جدارية المدرسة.

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

Newton's Second Law of Motion

إنَّ التغيّر في الحالة الحركية للجسم لا يحدث إلا إذا أثرت في الجسم قوة محصلة وفق القانون الأول لنيوتن في الحركة. أما القانون الثاني لنيوتن، فيخبرنا كيف تعمل القوة المحصلة على تغيير الحالة الحركية للجسم. ألاحظ الشكلين (أ) و (ب) اللذين يُبينان أن القوة المحصلة المؤثرة في جسم عندما تكون أكبر فإن التغير في السرعة يكون أكبر في المدة الزمنية ذاتها.

أما إذا أثرت القوة المحصلة في كتلتين مختلفتين، فإنها ستسبب تغيراً أكبر في سرعة الكتلة الأقل. ألاحظ الشكلين (أ) و (ب) و (ج).

بناءً على ما سبق، نتوصل إلى أن التغير في سرعة أي جسم يعتمد على كتلته، وعلى القوة المحصلة المؤثرة فيه.

✓ **أتحقق:** ماذا يحدث لسرعة جسم ما عند زيادة مقدار القوة المحصلة باتجاه سرعته؟



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

استخدام الصور والأشكال

وجه الطلبة إلى الشكل (3) وماذا يحدث لحركة العربة حين يدفع الرجل الجدار، دون على السبورة نص قانون نيوتن الثالث، وناقش الطلبة فيه. ثم أسأل الطلبة هل يوجد ظواهر تحدث في حياتنا اليومية يمكن تفسيرها بحسب هذا القانون؟ استمع إلى إجابات الطلبة، وبيّن لهم أين الفعل ورد الفعل (الفعل: دفع القدم للأرض، أما رد الفعل: دفع الأرض للقدم).

بيّن للطلبة أن القوى في الطبيعة على شكل أزواج من خلال رسم الشكل (4) على السبورة وأكد لهم أن قوة الفعل وقوة رد الفعل تؤثران على جسمين مختلفين. وجه الطلب إلى شكل (4) ثم دع الطلبة على شكل أزواج يحددون قوة الفعل وقوة رد الفعل (F_{12} قوة الفعل و F_{21} قوة رد الفعل).

✓ **أنحقق:** حين تدفع كرة الجدار بقوة مقدارها (10) نيوتن نحو الشرق يدفع الجدار الكرة بقوة مقدارها (10) نيوتن نحو الغرب.

أخطاء شائعة

يعتقد بعض الطلبة خطأً أنه بما أن الفعل ورد الفعل متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه، أن بعضهما يلغي أثر الآخر؛ لذا وضح لهم أن الفعل يؤثر في جسم، ورد الفعل يؤثر في جسم آخر.

اقرأ الشكل

الكتاب يؤثر في الطاولة بالفعل نحو الأسفل، والطاولة تؤثر فيه برد الفعل نحو الأعلى.
رجل الطاولة تؤثر في الأرضية بالفعل نحو الأسفل، والأرضية تؤثر فيها برد الفعل نحو الأعلى.
الأرضية تؤثر في الجدار بالفعل نحو الأسفل، والجدار يؤثر فيها برد الفعل نحو الأعلى.
الجدار يؤثر في الأرض بالفعل نحو الأسفل، والأرض تؤثر فيه برد الفعل نحو الأعلى.

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.

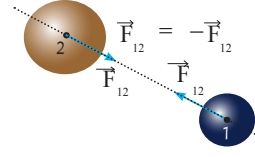
كثير من الظواهر في حياتنا يمكن تفسيرها من خلال القانون الثالث لنيوتن، فإذا جلست على عربة ثم دفعت بقدمي جداراً فماذا سيحدث؟ سألاحظ أنني سأرتد إلى الخلف؛ لأن الجدار أثر في بقوة مساوية لقوة الدفع التي أثرت فيها على الجدار، كما في الشكل (3).

وضح نيوتن في القانون الثالث طبيعة القوى التي تؤثر في الأجسام، فإذا أثر الجسم الأول (m_1) في الجسم الثاني بقوة (F_{12}) فإن الجسم الثاني (m_2) سيؤثر بقوة (F_{21}) في الجسم الأول، وتكون هاتان القوتان متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه. وألاحظ في الشكل (4) أن القوتين تقعان على خطّ فعل واحد وتؤثران في جسمين مختلفين. تسمى القوة (F_{12}) **الفعل** (Action) والقوة (F_{21}) **رد الفعل** (Reaction)؛ لذلك يُسمى هذا القانون قانون الفعل ورد الفعل. وهذا يعني أنه لا توجد قوى مفردة في الطبيعة.

✓ **أنحقق:** كرة تدفع جداراً بقوة 10 نيوتن نحو الشرق حين تصطدم بها، فما مقدار واتجاه قوة رد فعل الجدار في الكرة؟



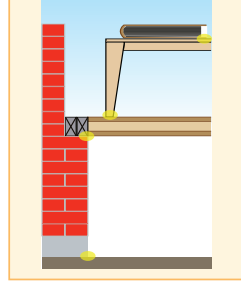
الشكل (3): رجل يدفع الجدار وهو جالس على عربة متحركة.



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

اقرأ الشكل

يظهر في الشكل الآتي جزء من مبنى يتكوّن من طابقين، أُحدّد قوة الفعل ورد الفعل في الأماكن المشار إليها في الدائرة الصفراء.



139

ورقة عمل (2)

- وظّف إستراتيجية فكر، انتق زميلاً، شارك، مقسماً الطلبة مجموعات ثنائية، ثم وزّع عليهم الورقة (2) الموجودة في الملحق.
- وجه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وامنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم ناقشوا الحل معاً.
- اطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأخرى، ثم مناقشتها فيها.

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 عن طريق تقليل قوة الاحتكاك بين سطح الغرفة والصندوق، ويمكن ذلك إما بوضع سطح فاصل من مادة ملساء (وضع مفرش بلاستيكي أو طبقة زيت) أو وضع كرات أو ماسورة (عصا) أسفل الصندوق (إجابات متنوعة).

2

- عند دفع الماء نحو الأسفل يدفع الماء جسم الغواص إلى الأعلى بحسب قانون نيوتن الثالث.
- لأن التربة الرملية ناعمة ومفككة؛ لذا تغوص القدمين في الرمل، ويحتاج رفع القدمين عن التربة في كل مرة إلى قوة إضافية؛ لذا يصبح المشي أكثر صعوبة.

مراجعة الدرس

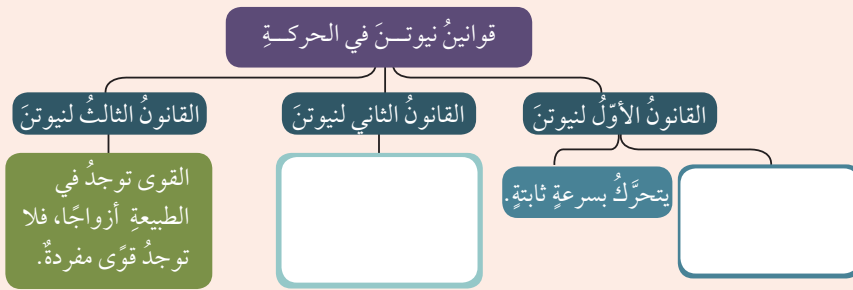
1. إذا طلب إليّ أحد أصدقائي مساعدته في تحريك صندوق ثقيل، بدفعه عبر سطح الغرفة بدلاً من رفعه. أقترح استخدام وسائل مناسبة؛ لتقليل قوة الاحتكاك وتحريك الصندوق بسهولة.

2. أفسّر ما يأتي:

- دَفْعُ الغَوَاصِّ الماءَ إلى الأسفل؛ لِيَطْفُوَ على سَطْحِ الماءِ.
- المشي على الأرض الصلبة أسهل من المشي على الرمال.

تطبيق العلوم

أكمل خارطة المفاهيم الآتية:



الإثراء والتوسع

الهدف: تحديد إسهامات العلماء العرب في مجال علوم الأرض.

الخلفية العلمية:

اهتم الأردن بالحد من حوادث المرور وتسعى إدارة السير المركزية إلى ذلك فهي تعقد الندوات والمحاضرات في المدارس والجامعات؛ لتوعية الشباب من خطر السرعة الزائدة عند قيادة المركبات.

مناقشة

- اسأل الطلبة السؤال الآتي: كيف تبين الإحصاءات التي تجريها إدارة السير الخطر الناجم عن الحوادث؟
- اقسّم الطلبة مجموعات.
- اوجّه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ثم مناقشة خطر حوادث المرور على فئة الشباب.
- اكلف كل مجموعة إعداد مطوية تتضمن إرشادات الوقاية من حوادث السير، والخسائر الاقتصادية والاجتماعية لهذه الحوادث، يمكنك تعليق المطويات على لوحة إعلان الطلبة، أو مشاركة هذه المطوية عبر منصات التواصل الاجتماعي بعد أخذ الموافقات اللازمة من إدارة المدرسة.



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 عامًا. أبحث عن أهم أسباب حوادث السير.

أصمم مطوية

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

141

توظيف التكنولوجيا

ابحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن حزام الأمان، ويمكنك تصميم عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. شارك الطلبة هذه المواد التعليمية إما عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو عن طريق تطبيق الواتس آب أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams، أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.



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.

ما المبدأ الفيزيائي الذي ساعتمده في تصميم سيارتي؟

خطوات العمل:

1. أعد خطة:

- أفكر في استخدام مواد من بيتي لبناء نموذج سيارة.
- أرسم مخططاً للسيارة.
- 2. أعرّض تصميمي على معلّمي.
- 3. بعد موافقة معلّمي، أبنى نموذجي متبعاً الخطوات الآتية:
- أصنع دواليب من أغطية علب العصير الأربعة.
- أصِل كل دواليب بالأعواد الخشبية.
- أثبتت الدواليب بعلبة بلاستيكية فارغة.
- أملأ البالون بالهواء، وأثبت في طرفه أنبوباً صغيراً (ماصّة عصير).
- أثبتت البالون المنفوخ بهيكل النموذج.

التحليل والاستنتاج والتطبيق

1. أحدد سبب اندفاع السيارة إلى الأمام.
2. أقارن نموذجي بنماذج زملائي.
3. أفسّر سبب توقف السيارة عن الحركة عند تفرغ الهواء من البالون.
4. أتوقع: ماذا يحدث عندما تصطدم النماذج مع بعضها.
5. أستنتج: لماذا يكون اتجاه حركة السيارة معاكساً لحركة اندفاع الهواء من البالون، كيف أوجه السيارة إلى اليمين، أو اليسار؟

الأهداف

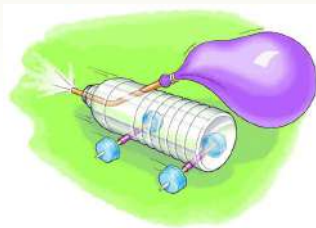
• أصمّم نموذج سيارة.

المواد والأدوات

- بالون
- أنابيب رفيعة (ماصّة عصير)
- علبة عصير فارغة
- 4 أغطية علب عصير
- أعواد خشبية

إرشادات السلامة:

أحذر عند التعامل مع الأدوات الحادة، وأبعد يدي عن أي حافة حادة.



التواصل

أشارك زملائي بنماذجنا في معرض العلوم الخاص بالمدرسة.

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلم التقدير العددي

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	إعداد تصميم مناسب.			
2	التعامل مع المواد والأدوات بحذر.			
3	كفاءة النموذج في الحركة.			
4	ترابط أجزاء المركبة.			
5	الفترة الزمنية لعمل المركبة قبل التوقف.			
6	تعاون المجموعة في ما بينها.			

اطرح على الطلبة فكرة (نحن مهندسو المستقبل) بين لهم نموذجاً لتصميم سيارة لا تعمل على الطاقة الكهربائية، بحيث يتم توظيف الجانب العملي لقانون نيوتن الثالث، كلف الطلبة تصميم نموذج أو تطوير نموذج لسيارة المستقبل.

الهدف: أصمّم نموذج سيارة

النتائج المتوقعة: تصميم مجموعة متنوعة من نماذج لمركبات تتحرك بفعل قوة الفعل ورد الفعل، ومن خلال تصميم النماذج سيطبق الطلبة ما تعلموه عن قوانين نيوتن الثالث.

إرشادات والسلامة: أحذر عند التعامل مع الأدوات الحادة، وأبعد يدي عن أية حافة حادة.

إجراءات وتوجيهات: وجه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتارين.

نبّه الطلبة إلى أهمية أن ينفذوا التصميم بعد التأكد من السلامة العامة للطلبة وسلامة التصميم، وتوفير المواد اللازمة لبناء النموذج.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. أحدد سبب اندفاع السيارة إلى الأمام. يؤدي اندفاع

الهواء من البالون إلى دفع العربة إلى الأمام.

2. أقارن نموذجي بنماذج زملائي من خلال إجراء مسابقة.

3. أفسر. توقف السيارة عن الحركة عند تفرغ الهواء من البالون؛ لعدم وجود قوة دفع للعربة.

4. أتوق. عندما تصطدم النماذج مع بعضها ستتوقف أو تغير اتجاه حركتها.

5. أستنتج. بحسب قانون نيوتن الثالث يكون رد الفعل في اتجاه معاكس.

التواصل

وجه الطلبة إلى عرض النماذج أمام زملاء، وأعلن لهم معايير للنموذج الأفضل. أجر مسابقة لتحديد النموذج الأقوى من خلال التصادمات في ما بينها.

اعرض النماذج المميزة في معرض العلوم الخاص بالمدرسة.

1. املأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:

(أ) قانون نيوتن الثالث

(ب) الإزاحة

(ج) القوة المحصلة

(د) السرعة

2.

- 1

(د) H,V,Y

- 2

(ب) 35m/s ، شرقاً

1. املأ 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.....

(ج) قوة لها أثر مجموعة قوى مجتمعة.....

(د) الكمية الفيزيائية التي تقاس بوحدة متر/ ثانية.....

2. أختار الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

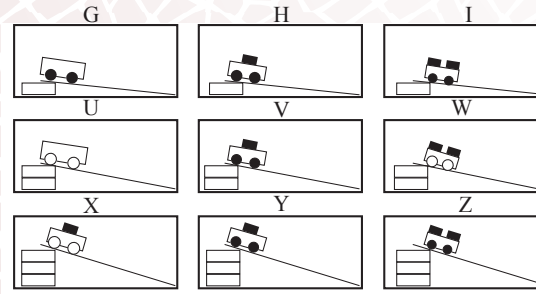
1 - نفذ عثمان تسع محاولات لتحريك عربات ذات عجلتين مختلفتي الأحجام، وعليها أعداد

مختلفة من المكعبات ذات الكتل المتساوية، مستخدماً المنحدر نفسه في المحاولات كلها، ثم

بدأ تحريك العربات من ارتفاعات مختلفة، كما في الرسم التخطيطي، علماً أن عثمان يريد

من ذلك أن يختبر الفكرة الآتية: كلما زاد ارتفاع المنحدر زادت سرعة وصول العربة نحو

أسفل المنحدر. فأأي المحاولات الثلاث ينبغي عليه أن يقارن بينها؟



(أ) G,H,I

(ب) I,W,Z

(ج) U,W,X

(د) H,V,Y

2 - واحدة مما يأتي تعبر عن السرعة الموجهة لجسم:

(ب) 35m/s ، شرقاً

(د) 35m²/s ، شرقاً

(أ) 35m ، شرقاً

(ج) 35m.s ، شرقاً

-3

ج) النيوتن N

-4

أ) تردد

-5

د) سرعة الجسم

3. المهارات العلمية

(1

أ) 5 دقائق.

ب) سرعة هواء بعد شراء القلم أكبر من سرعتها قبل الشراء (قبل شراء القلم قطعت مسافة 50 مترًا في 5 دقائق، أما بعد شراء القلم فقطعت 100 مترًا في 5 دقائق)

ج) (150m)

د) $m \ 0.166 = (60 \times 15) / 150$

(2) أفسر ما يأتي:

أ - لأن الضوء يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

ب - لأن الشخص حين يقفز يدفع بقدمه القارب نحو الخلف، ليقوم القارب بدفع الشخص نحو الأمام بحسب قانون نيوتن الثالث.

(3) ستتحرك كل من العربتين في اتجاهين مختلفين؛ بسبب وجود النابض.

3 - الوحدة التي نستخدم لقياس القوة:

أ) الكيلو غرام kg (ب) المتر m

ج) النيوتن N (د) السنتيمتر cm

4 - ماذا يحدث لسرعة سيارة تتحرك عندما تزداد قوة دفع المحرك؟

أ) تزداد (ب) تقل (ج) لا تتغير (د) تصبح صفرًا

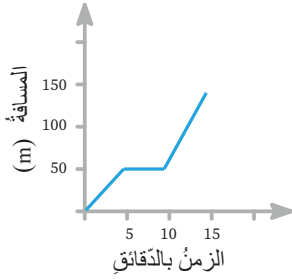
5 - عندما تؤثر قوة محصلة في جسم تتغير:

أ) كتلة الجسم (ب) وزن الجسم (ج) لون الجسم (د) سرعة الجسم

3. المهارات العلمية

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

يوضح الرسم البياني المجاور مسيرة هواء إلى المدرسة:



أ) ما الزمن الذي استغرقته هواء لشراء القلم؟

ب) أقرن بين سرعة هواء قبل شراء القلم وبعده.

ج) كم تبعد مدرسة هواء عن منزلها؟

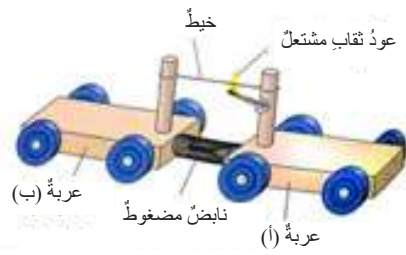
د) أحسب السرعة المتوسطة لذهاب هواء إلى المدرسة.

(2) أفسر ما يأتي:

أ - حركة الضوء في الفراغ حركة منتظمة.

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

(3) أُنْبِأ بما سيحدث حين يشتعل عود الثقاب في الشكل المجاور.



(4)

أ (7 نيوتن شرقاً

ب) صفر

ج) 15 نيوتن شرقاً

(5) يدفع السباح لوح المنصة إلى أسفل؛ فيندفع السباح نحو الأعلى (قانون نيوتن الثالث).

(6) 50 دقيقة

(7) 25 ثانية

(8) بسبب الاحتكاك يتحول جزء من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

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



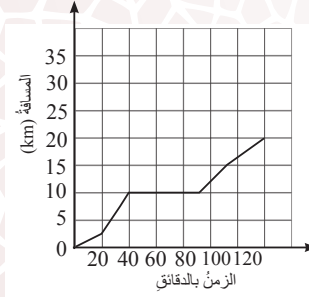
أ ($F_1 = 15 \text{ N}$)، شرقاً، $(F_2 = 8 \text{ N})$ ، غرباً.

ب) $(F_1 = 15 \text{ N})$ ، شرقاً، $(F_2 = 15 \text{ N})$ ، غرباً

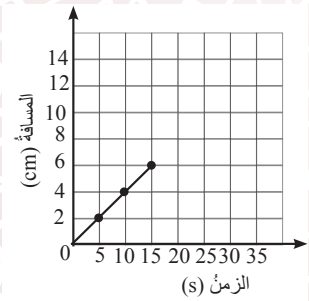
ج) $(F_1 = 15 \text{ N})$ ، شرقاً، $(F_2 = 0)$



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



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

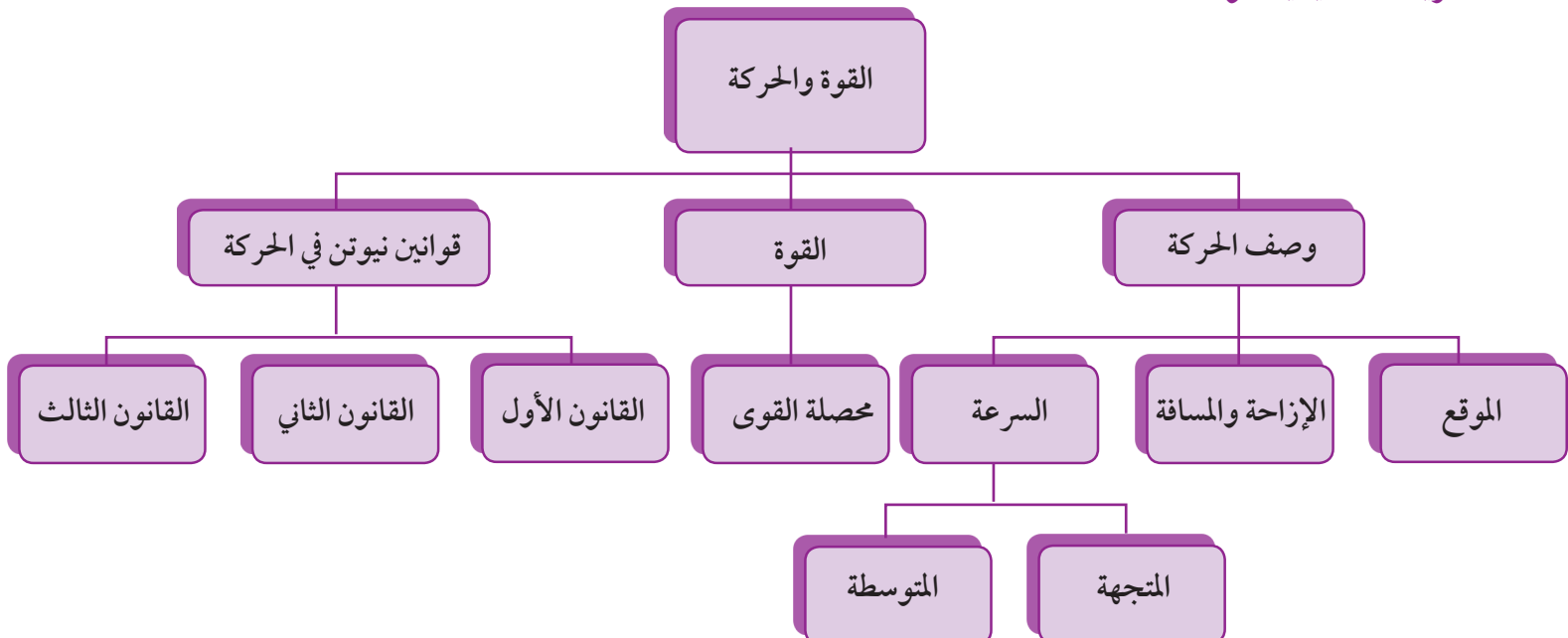


(7) الرسم البياني الآتي يشير إلى مسار خنفساء تتحرك بخط مستقيم. فإذا تحركت بالسرعة نفسها، فما المدة الزمنية التي تستغرقها في مسارها عند مسافة (10cm) ؟

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

145

خريطة مفاهيمية للوحدة



ملحق إجابات

كتاب الأنشطة والتمارين

أسئلة اختبارات دولية

1. أرسّم على الشكل الآتي موقع القمر؛ لتوضيح المقصود بكسوف الشمس:



2. أقرأ الفقرة الآتية (ضوء النهار)، ثم أجيب عما يليها:

ضوء النهار يوم 22 حزيران 2002م

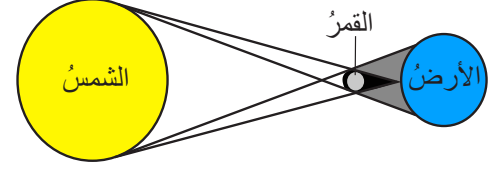
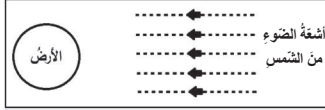
يحتفل اليوم نصف الكرة الشمالي بأطول نهار، في الوقت الذي يمر الأستراليون بأقصر نهار عندهم. ففي مدينة (ملبورن) في أستراليا، تشرق الشمس الساعة 5:55 صباحاً، وتغرب الساعة 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعة و 47 دقيقة من ضوء النهار. وقد قورن هذا اليوم مع أطول نهار في نصف الكرة الجنوبي المتوقع أن يصادف يوم 22 كانون الأول، حيث تشرق الشمس الساعة 7:36 صباحاً، وتغرب الساعة 5:08 مساءً، وهذا يعني 9 ساعات و 32 دقيقة من ضوء النهار. ويقول رئيس الجمعية الفلكية أنّ حقيقة تغير الفصول في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي مرتبط بميل محور الأرض بمقدار 23.5 درجة.

(1) أي عبارة مما يأتي تفسر سبب ظهور الضوء والظلام على الأرض؟

- (أ) تدور الأرض حول محورها (ب) تدور الشمس حول محورها
(ج) محور الأرض مائل (د) تدور الأرض حول الشمس

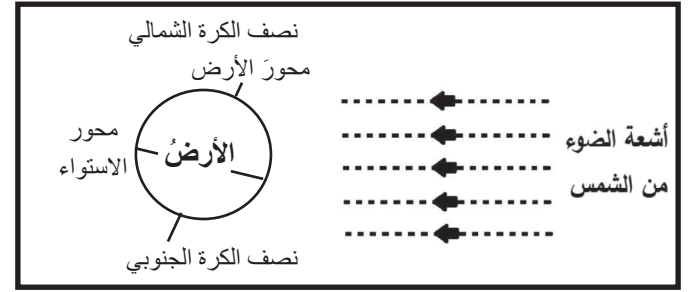
(2) يبين الشكل الآتي أشعة الضوء الساقطة من الشمس على الأرض.

أفترض أنّ هذا أقصر نهار في (ملبورن):
أعني على الشكل: محور الأرض،
ونصف الكرة الشمالي، ونصف الكرة
الجنوبي، وخط الاستواء.



أولاً: تدور الأرض حول محورها

ثانياً:



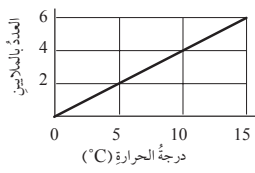
أسئلة اختبارات دولية

1. يعرض الجدول الآتي أعداد كل من البكتيريا، والطحالب، والفيروسات، والفطريات في بركة ماء على درجات حرارة مختلفة، وتمثل هذه الأرقام أعداد الكائنات بالملايين لكل لتر من الماء:

درجة الحرارة (°C)	(العدد بالملايين) بكتيريا	(العدد بالملايين) فطريات	(العدد بالملايين) طحالب	(العدد بالملايين) فيروسات
0	10	2	1	0.1
5	20	3	4	1.2
10	40	4	6	0.6
15	80	5	8	0.5
20	160	6	10	0.8
25	320	7	10	0.1

اعتمادًا على البيانات الواردة في الجدول السابق أجب عما يأتي:

- أي أعداد الكائنات يبقى ثابتًا بعد بلوغ درجة حرارة مياه البركة (20°C)؟
(أ) البكتيريا (ب) الفطريات (ج) الفيروسات (د) الطحالب
- أي أعداد الكائنات لا يتحدد بدرجة حرارة البركة؟
(أ) البكتيريا (ب) الفطريات (ج) الفيروسات (د) الطحالب
- الرسم البياني الآتي يمثل العلاقة بين أي أعداد الكائنات ودرجة حرارة مياه البركة؟

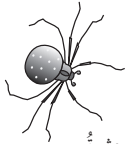


- (أ) البكتيريا
- (ب) الفطريات
- (ج) الفيروسات
- (د) الطحالب

33

الوحدة (3) تصنيف الكائنات الحية

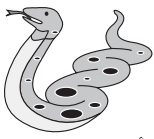
2. أي الحيوانات الآتية يكون هيكله خارج جسده؟



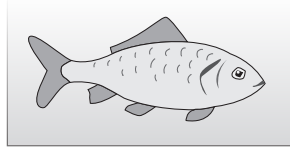
(ب) الحشرة



(أ) القطّة



(د) الأفعى



(ج) السمكة

3. أي من الكائنات الحية الآتية حشرات؟



4



3



2



1

- (أ) 1 أو 3 فقط
- (ب) 2 أو 4 فقط
- (ج) 1 أو 4 فقط
- (د) 2 أو 3 فقط

34

الوحدة (3) تصنيف الكائنات الحية

1

(د) طحالب

(ج) فيروسات

(د) طحالب

2

(ب) الحشرة

3

(أ) 1 أو 3 فقط

ملحق إجابات أسئلة الاختبارات الدولية في كتاب الأنشطة والتمارين الوحدة (4)

أ (ما درجة الحرارة التي تتساوى عندها ذائبة الملح؟)

ب (عند إذابة (35 g) من الملح (ب) في (100 g) من الماء، ما درجة الحرارة التي يكون عندها المحلول مشبعاً؟)

ج (عند خفض درجة حرارة محلول الملح (أ) من (60°C) إلى (20°C)، يظهر راسب في قاع الوعاء. أفسر ذلك.)

د (أحسب كتلة الراسب بالغرامات؟)

3 . سقط كيس ملح من أحد أصدقائي في أثناء عودته إلى منزله، فجمع الملح عن الأرض مخلوطاً بالرمل وأوراق الأشجار، ثم وضع المخلوط في كيس، واتصل بي يطلب المساعدة. أصف الخطوات التي أقرحها عليه لمساعدته على فصل مكونات المخلوط، مبيّناً السبب، كما في الجدول الآتي:

رقم الخطوة	وصف الخطوة	السبب
1	تمرير المخلوط على منخل	فصل أوراق الأشجار
2		
3		
4		
5		

الوحدة (4) المحاليل 48

أسئلة اختبارات دولية

1. تُعدّ السلطة من الأطباق الصحيّة التي تزوّد الإنسان بما يلزمه من الفيتامينات والأملاح، بالإضافة إلى الماء، وتستخدم فيها عدة مكونات من المواد الغذائية بنسب مختلفة. في ما يأتي وصفة لعمل (100 ml) من مزيج من المواد السائلة، يُضاف إلى طبق السلطة وفق المكونات التي في الجدول الآتي:

المادة	الحجم (ml)
زيت الزيتون	60
الخل	30
الصويا	10

أ (كم حجم زيت الزيتون بالمليتر (ml) يلزم لتحضير (150 ml) من هذا المزيج؟)

ب (هل يعدّ هذا المزيج محلولاً؟ أشرح إجابتي.)

2. يمثل الشكل المجاور العلاقة بين درجة الحرارة وذائبة الملح (أ)، و(ب) أدريته، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

الوحدة (4) المحاليل 47

ملحق إجابات أسئلة الاختبارات الدولية

1

أ) حجم زيت الزيتون اللازم لتحضير 100ml من المزيج = 60ml

حجم زيت الزيتون اللازم لتحضير 150ml من المزيج = v

$$v = \frac{60 \times 150}{100} = 90\text{ml.}$$

ب) نعم هذا المزيج محلول؛ لأنّ مكوناته تتوزع بانتظام ولا يمكن تمييزها عن بعضها، فيبدو كأنه مكون من مادة واحدة؛ فهو مخلوط متجانس.

2

أ (60°C ب) 20°C

ج) عند انخفاض درجة الحرارة تقل ذائبية المواد الصلبة، وتظهر على شكل راسب في قاع الوعاء.

د (الذائبية عند 60°C للملح أ = $40\text{g}/100\text{ml}$ الذائبية عند 20°C للملح أ = $20\text{g}/100\text{ml}$

الكتلة المترسبة من الملح:

$$20\text{g} = 40 - 20$$

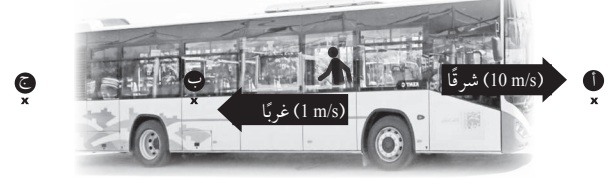
3

رقم الخطوة	وصف الخطوة	السبب
1	تمرير المخلوط على منخل	فصل أوراق الأشجار
2	وضع مخلوط الرمل والملح في وعاء	إضافة الماء إليه
3	إضافة الماء إلى مخلوط الرمل والملح	ذوبان الملح، وعدم ذوبان الرمل
4	تمرير المخلوط على ورقة ترشيح	فصل الرمل عن محلول الملح والماء
5	تبخير الماء من المحلول	فصل الملح عن الماء

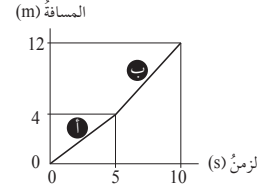
ملحق إجابات أسئلة الاختبارات الدولية في كتاب الأنشطة والتهارين الوحدة (5)

أسئلة اختبارات دولية

1. راكبٌ يمشي بسرعة (1 m/s) نحو الغرب، داخل حافلة متحركة بسرعة (10 m/s) نحو الشرق، أصف حركة الراكب بالنسبة للنقاط (أ، ب، ج).

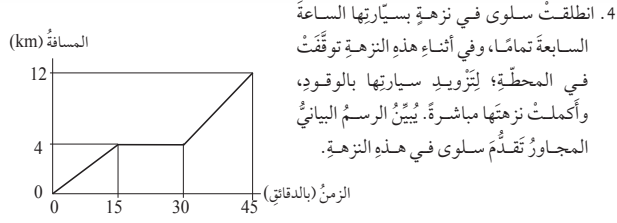


2. الشكل المجاور يمثل حركة لعبة سيارة متحركة بالريموت، في أي زمن كانت حركة السيارة هي الأسرع؟ لماذا؟



3. يدفع أحمد عربة بقوة (8 N) غرباً، وفي الوقت نفسه تدفع أخته العربة بقوة (10 N) شرقاً، أبيض محصلة القوتين على العربة؟

الوحدة (5) القوة والحركة 55



أ) ما الزمن الذي استغرقته سولوى في التزود بالوقود؟

ب) ما المسافة التي قطعها سولوى قبل أن تزود سيارتها بالوقود؟

ج) في أي ساعة انطلقت سولوى من المحطة بعد تزويد سيارتها بالوقود؟

5. يمثل الشكل المجاور نقاط زيب سقطت من سيارة في أثناء سيرها، في أي مرحلة من مراحل الرحلة (أ، ب، ج) كانت السيارة تتحرك حركة منتظمة؟ لماذا؟



الوحدة (5) القوة والحركة 56

1 بالنسبة للنقطة أ تكون سرعة الراكب 9 m/s ، نحو الشرق.

- بالنسبة للنقطة ب تكون سرعة الراكب 1 m/s ، نحو الغرب.

- بالنسبة للنقطة ج تكون سرعة الراكب 9 m/s ، نحو الشرق.

2 في الفترة (ب)؛ لأنها قطعت مسافة 8 m في خمس ثوان، أمّا في الفترة (أ) فقطعت مسافة 4 m في خمس ثوان.

3 $2 \text{ N} = 10 - 8$ باتجاه الشرق.

4 أ) 15 دقائق.

ب) 4 km

ج) في السابعة والنصف.

5 في المرحلة (ب)؛ لأن المسافة بين النقاط الزيت منتظمة.

ملحق

أوراق العمل

أوراق عمل الوحدة الأولى

ورقة عمل (1)

دورة الماء في الطبيعة

المواد والأدوات:

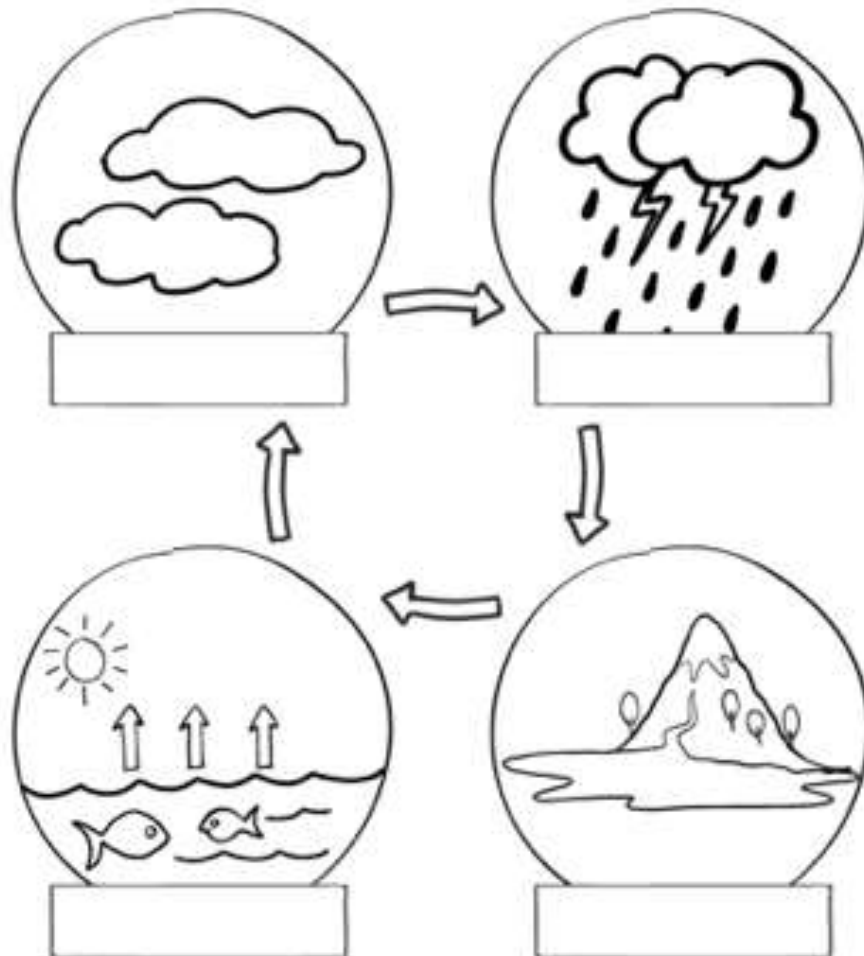
مقص ورق، صمغ أو غراء.

خطوات العمل:

1) أستخدم مقص الورق؛ لقص البطاقات الآتية:



2) ألصق البطاقات باستخدام الصمغ أو الغراء، ثم ألصقها في مكانها المناسب على الشكل أدناه:



أوراق عمل الوحدة الثانية

ورقة عمل (1)

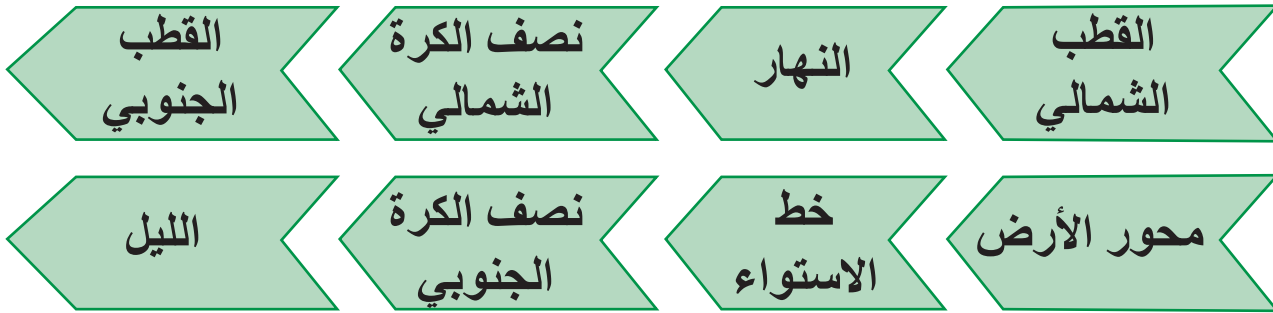
تعاقب الليل والنهار

المواد والأدوات:

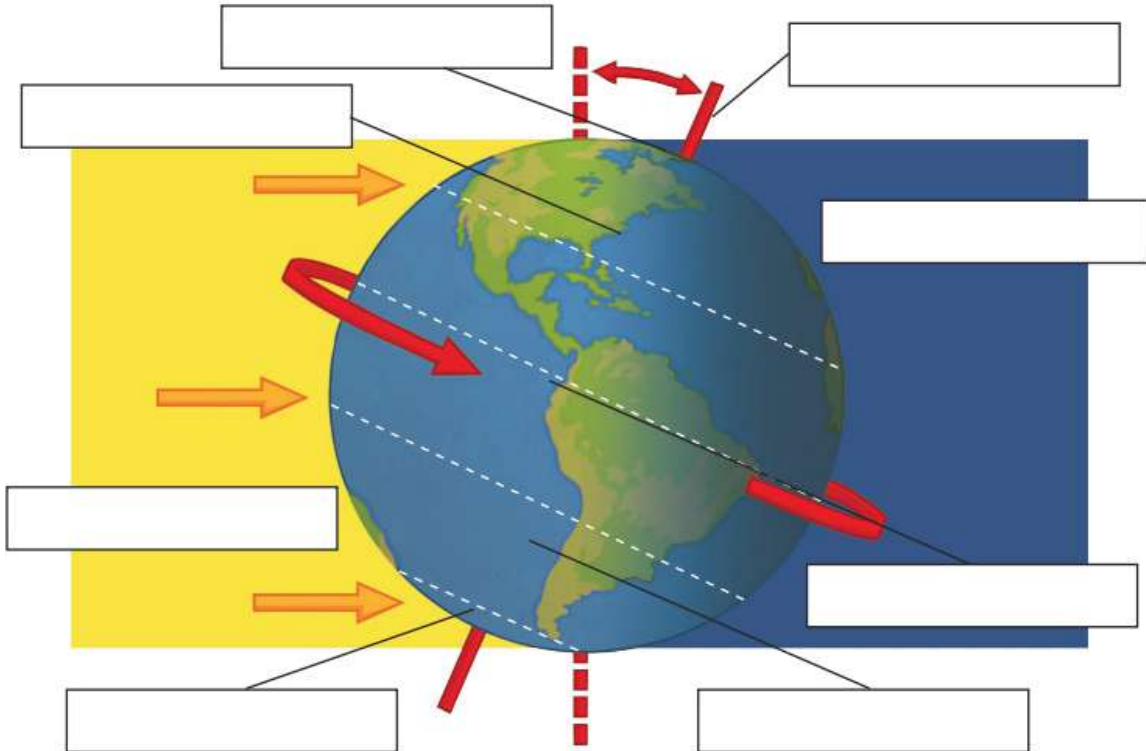
مقصٌ وورقٌ، وصمغٌ أو غراءٌ.

خطوات العمل:

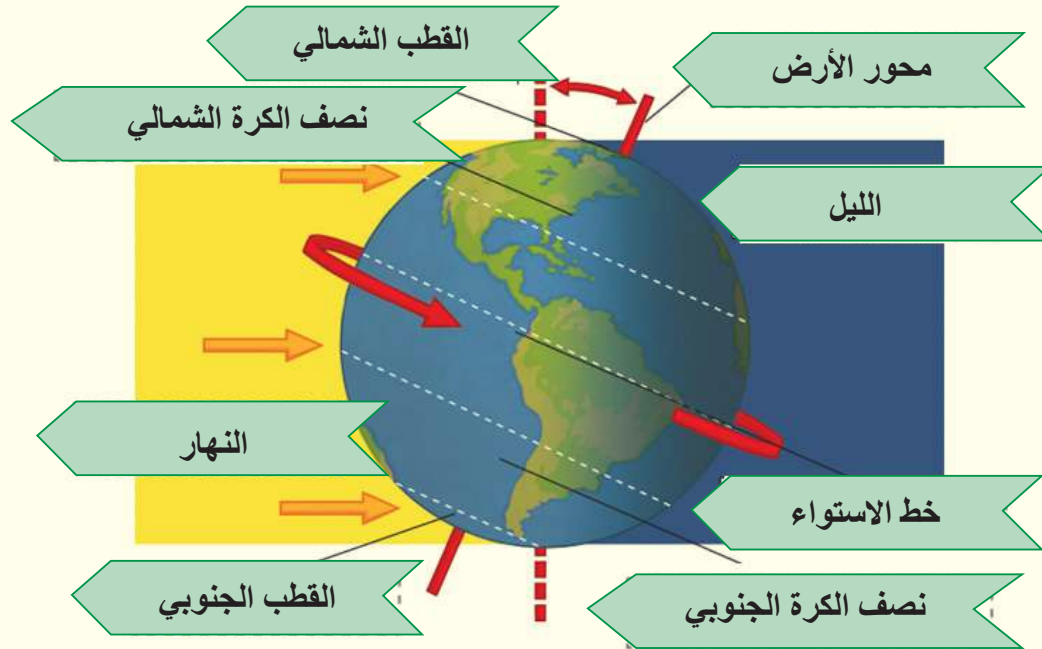
1) أستخدمُ مقصَّ الورقِ لقصِّ البطاقاتِ الآتية: القطبُ الشماليُّ، النهارُ، نصفُ الكرةِ الشماليِّ، القطبُ الجنوبيُّ، محورُ الأرضِ، خطُّ الاستواءِ، نصفُ الكرةِ الجنوبيِّ، الليلُ



2) ألصقُ البطاقاتِ باستخدامِ الصمغِ أو الغراءِ؛ في مكانها المناسبِ على الشكلِ أدناه:



إجابة ورقة عمل (1)



عدد ساعات شروق (ضوء) الشمس

(1) هل يتغير عدد ساعات شروق (ضوء) الشمس من فصلٍ إلى آخر؟

المواد والأدوات:

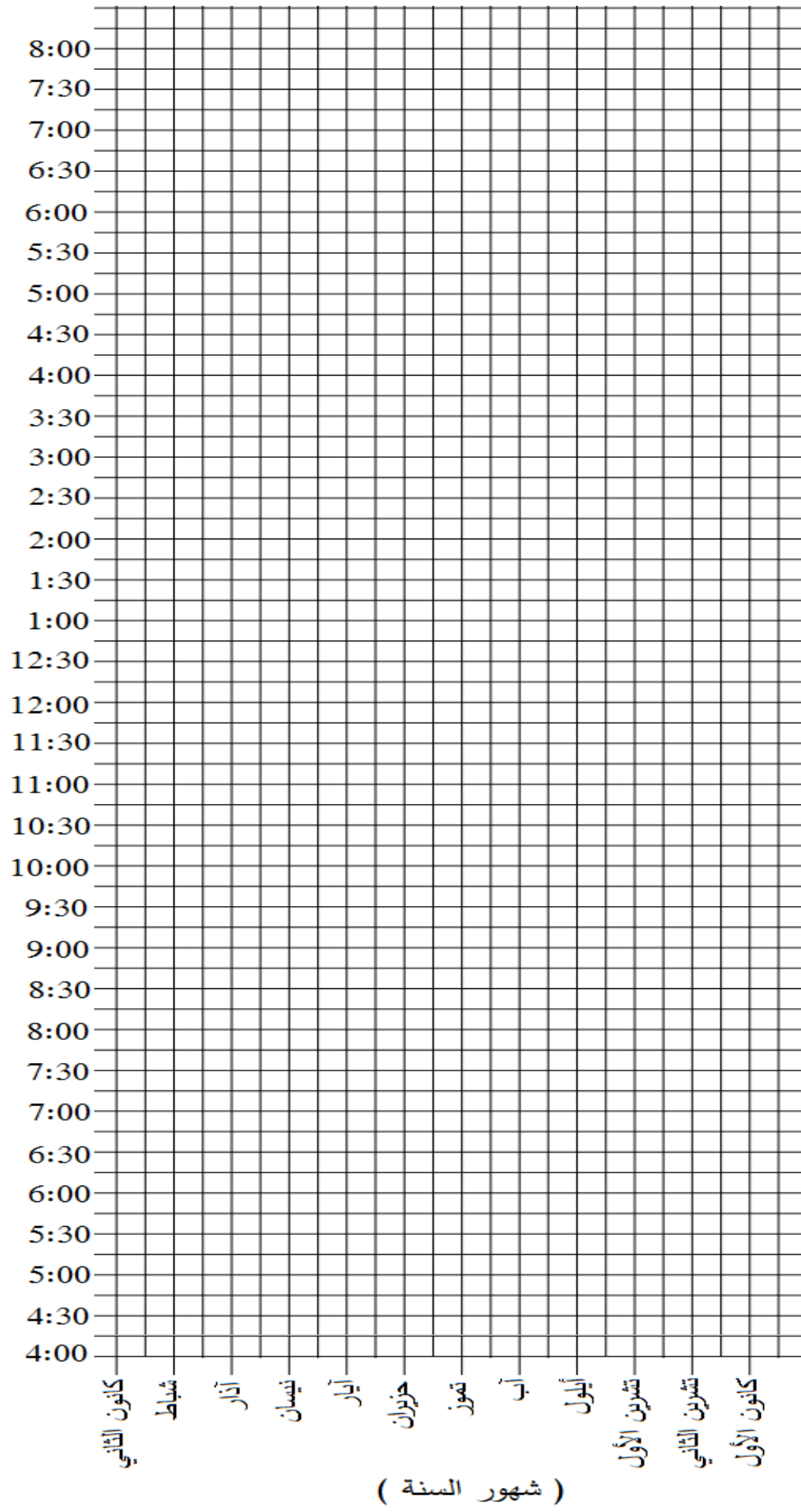
- ورقة رسم بياني (مربعات).
- ألوان خشبية أو شمعية لونها أصفر.
- جدول يوضح ساعة شروق الشمس، وغروبها منتصف كل شهر من السنة.

الشهر	وقت الشروق	وقت الغروب
كانون الثاني	7:20	5:00
شباط	6:55	5:34
آذار	6:11	6:07
نيسان	5:23	6:38
أيار	4:44	7:09
حزيران	4:31	7:30
تموز	4:44	7:27
آب	5:12	6:56
أيلول	5:41	6:09
تشرين الأول	6:11	5:20
تشرين الثاني	6:45	4:44
كانون الأول	7:15	4:36

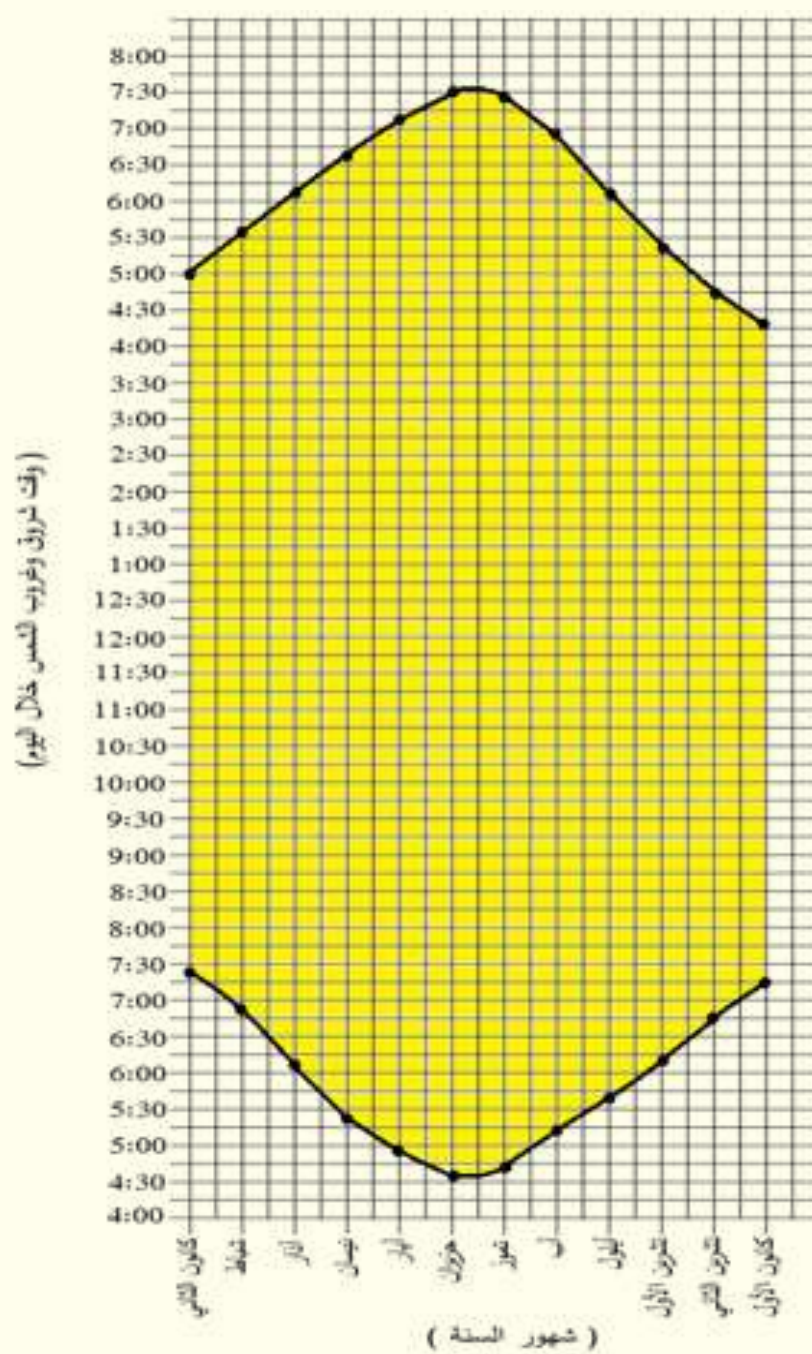
خطوات العمل:

- (1) **الاحظ:** أنعم النظر في الجدول أعلاه الذي يوضح ساعة شروق الشمس وغروبها منتصف كل شهر من السنة.
- (2) أحدد على ورقة الرسم البياني المرفقة وقت الشروق لكل شهر من السنة، ثم أصل النقاط معاً على الترتيب.
- (3) أحدد على ورقة الرسم البياني المرفقة وقت الغروب لكل شهر من السنة، ثم أصل النقاط معاً على الترتيب.
- (4) **الاحظ** ما توصلت إليه.
- (5) **أستخدم** اللون الأصفر لتظليل المنطقة التي بين المنحنيين الناتجين في ورقة الرسم البياني.
- (6) **أستنتج:** ماذا تمثل المنطقة التي حصلت عليها؟
- (7) **أتوقع:** هل عدد ساعات شروق الشمس أكثر في فصل الصيف أم في فصل الشتاء؟

(وقت شروق وغروب الشمس خلال اليوم)



إجابة ورقة عمل (2)



أوراق عمل الوحدة الثالثة

ورقة عمل (1)

الدرس الأول: علم التصنيف

من دراستي علم التصنيف، أصِلُ بين العبارة في العمود (أ) وما يناسبها من العمود (ب) في الجدول الآتي:

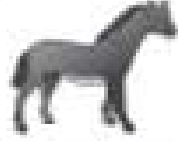
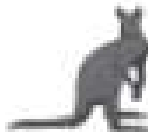
العمود (أ)	العمود (ب)
من أسباب تطوّر علم التصنيف	اختلاف تركيب المادة الوراثية للبدايات
الأساس الذي اعتمده آرنست ماير في تصنيف الطيور	اسم من جزأين وضعه كارلوس لينوس
أعاد كارل ووز تصنيف الكائنات الحية ضمن نطاقات	سلسلة أسئلة قصيرة مكوّنة من صفات للكائن الحي يُجاب عنها بنعم أو لا
نظام التسمية الثنائية	تشابه أجزاء من أجسام الطيور مع بعضها
مفتاح التصنيف الثنائي	تطوّر الأدوات التكنولوجية للعلوم الحياتية

إجابة ورقة عمل (1)

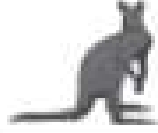
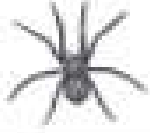
العمود (أ)	العمود (ب)
من أسباب تطوُّر علم التصنيف	تطوُّر الأدوات التكنولوجية للعلوم الحياتية
الأساس الذي اعتمده أرنست ماير في تصنيف الطيور	تشابه أجزاء من أجسام الطيور مع بعضها
أعاد كارل ووز تصنيف الكائنات الحية ضمن نطاقات	اختلاف تركيب المادة الوراثية للبدائيات
نظام التسمية الثنائية	اسم من جزأين وضعه كارلوس لينوس
مفتاح التصنيف الثنائي	سلسلة أسئلة قصيرة مكونة من صفات للكائن الحي يُجاب عنها بنعم أو لا

الدرس الثاني: مملكة الحيوانات

أكتب اسم المجموعة التي ينتمي إليها كل حيوان من الحيوانات الواردة في الصورة أدناه:

				
طيور	مفصليات	أسماك	طيور	ثدييات
				
زواحف	طيور	ثدييات	زواحف	ثدييات
				
زواحف	ثدييات	برمائيات	مفصليات	زواحف
				
أسماك	ثدييات	مفصليات	أسماك	ثدييات

إجابة ورقة عمل (2)

a  طيور	b  مفصليات	c  أسماك	d  طيور	e  ثدييات
f  زواحف	g  طيور	h  ثدييات	i  زواحف	j  ثدييات
k  زواحف	l  ثدييات	m  برمائيات	n  مفصليات	o  زواحف
p  أسماك	q  ثدييات	r  مفصليات	s  أسماك	t  ثدييات

الدرس الثالث: مملكة النباتات

يبيّن الجدول الآتي خصائص مجموعات من النبات (1-4) ، أضع التسمية الصحيحة لكل مجموعة أسفل العمود الذي يعبر عن خصائصها، وأذكر مثالاً:

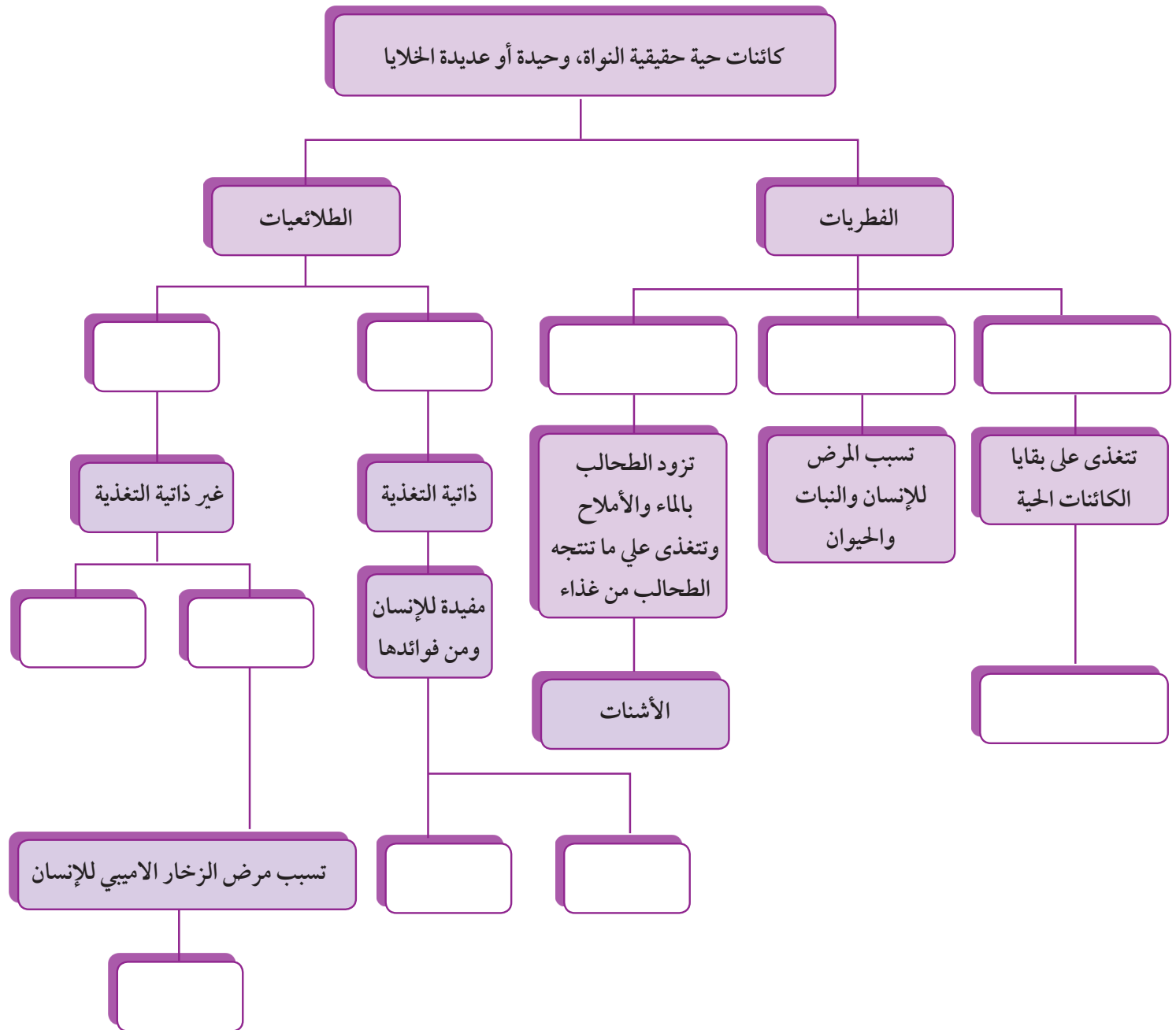
4	3	2	1	الخاصية
نعم	نعم	لا	نعم	تحتوي على خشب ولحاء
لا	نعم	لا	نعم	تنتج بذوراً
لا	لا	لا	نعم	تنتج أزهاراً
لا	نعم	لا	لا	تكون مخاريط
لا	لا	لا	نعم	تكون ثماراً
نعم	لا	نعم	لا	تكون أبواغاً
				التسمية الصحيحة
				مثال

إجابة ورقة عمل (3)

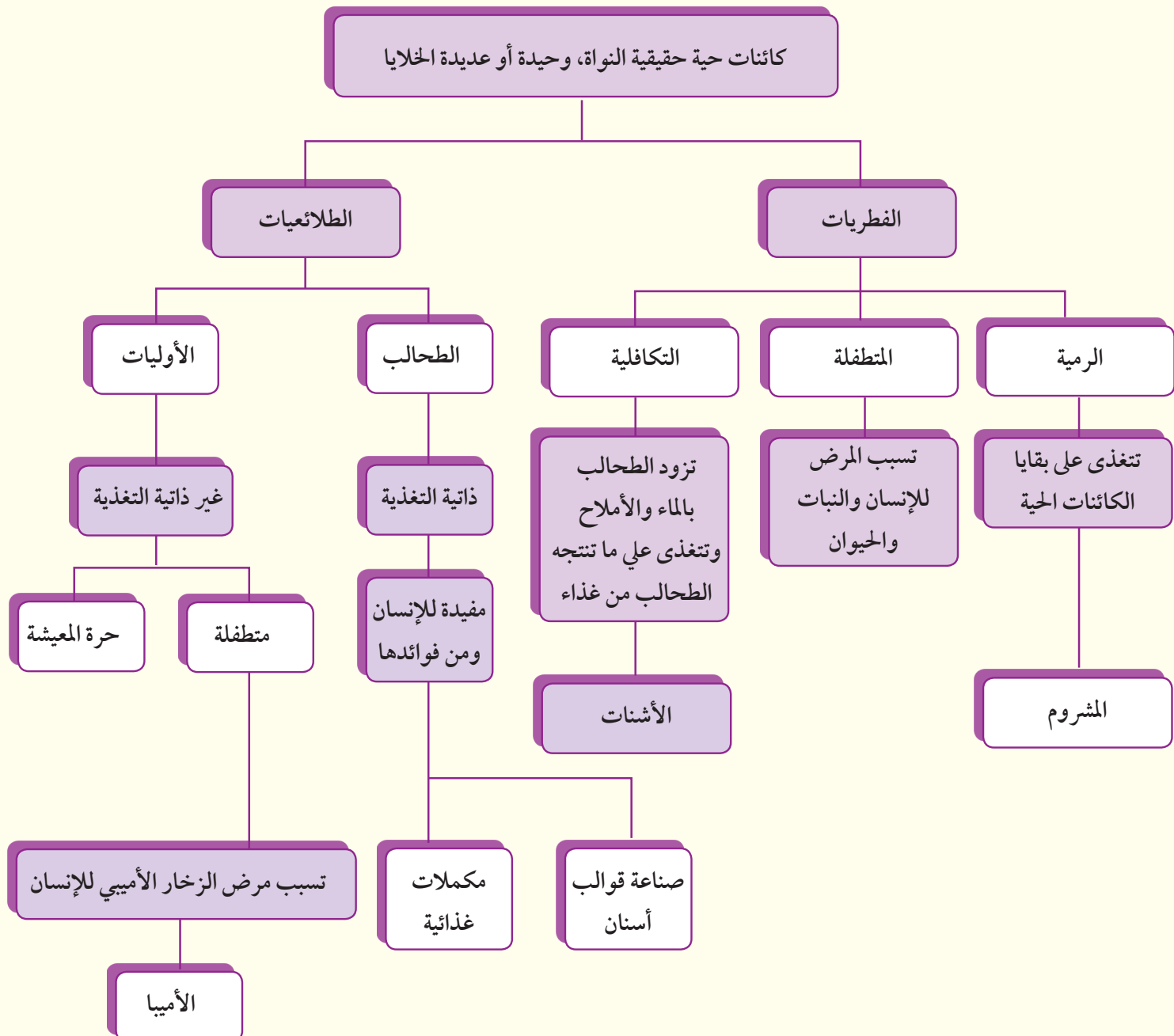
4	3	2	1	الخصيصة
نعم	نعم	لا	نعم	تحتوي على خشب ولحاء
لا	نعم	لا	نعم	تنتج بذورًا
لا	لا	لا	نعم	تنتج أزهارًا
لا	نعم	لا	لا	تكون مخاريط
لا	لا	لا	نعم	تكون ثمارًا
نعم	لا	نعم	لا	تكون أبواغًا
لا بذريّة	مُعراة البذور	لا وعائيّة	مُغطّاة البذور	التسمية الصحيحة
الخنشار	الصنوبر	الفيوناريا	الحمّص	مثال

الدرس الرابع: مملكتا الطلائعيات والفطريات

من دراستي مملكتي الطلائعيات والفطريات والمجموعات التي تنتمي إلى كلٍّ منهما، أكمل المخطط الآتي بما يناسبه من عبارات:



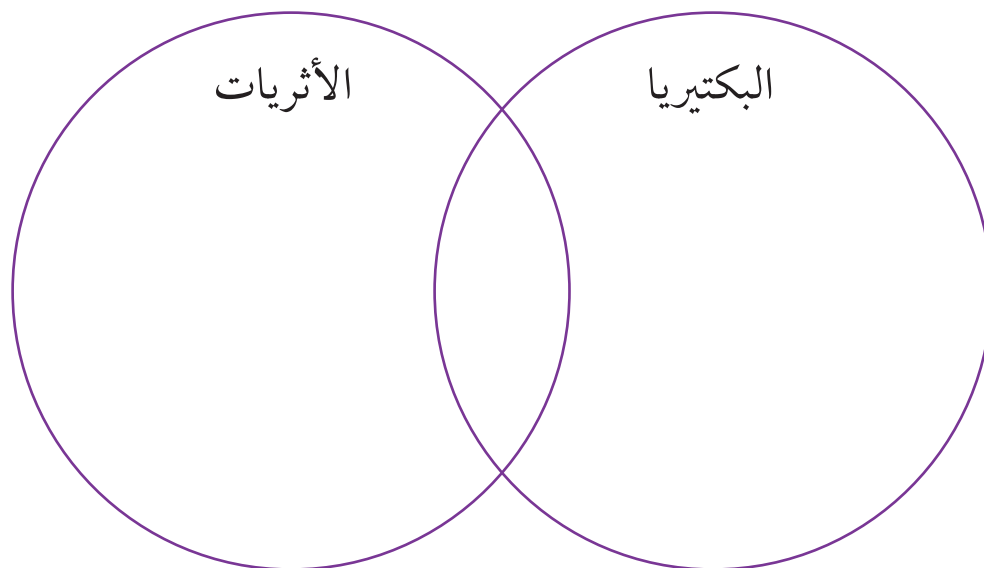
إجابة ورقة عمل (4)



الدرس الخامس : نطاقا البكتيريا والأثرية

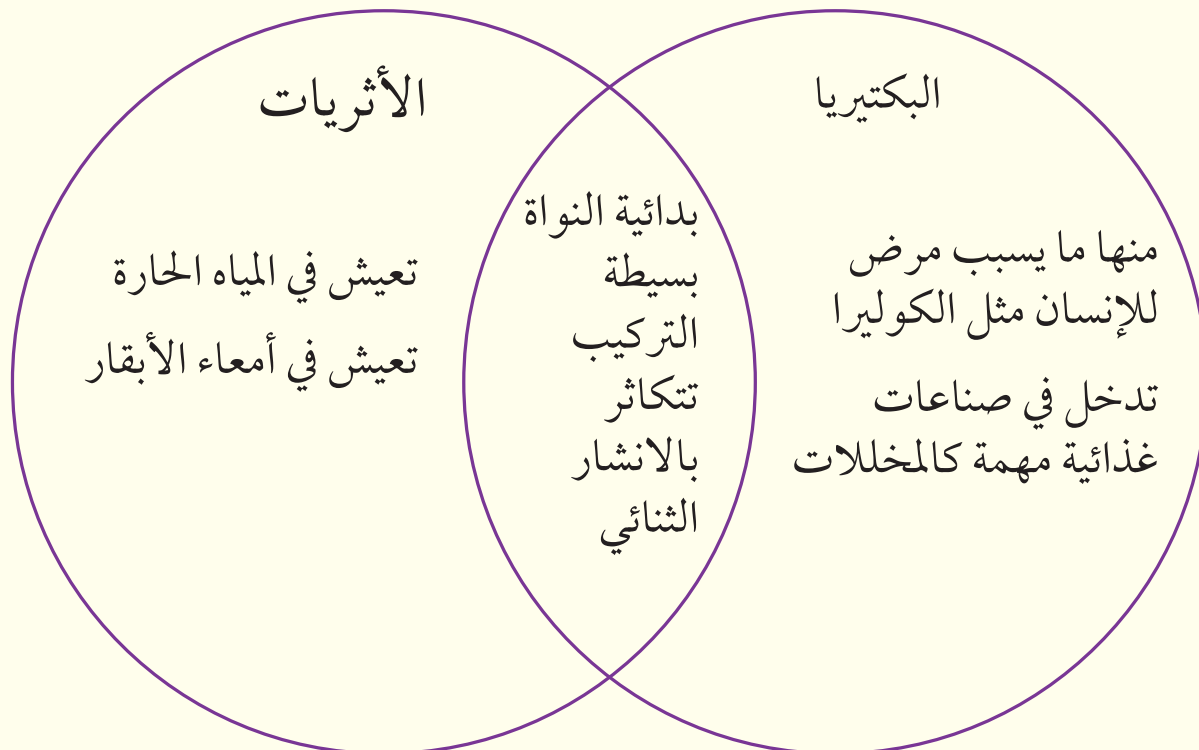
يبيّن الجدول أدناه خصائص متعددة لكائنات تنتمي إلى نطاقيّ الأثرية والبكتيريا، أستخدم أشكال (فِن) وأضع العبارات مكانها الصحيح في ما يأتي:

تعيش في المياه الحارة
بدائية النواة بسيطة التركيب
تتكاثر بالإنشطار الثنائي
منها ما يُسبب مرضاً للإنسان، مثل الكوليرا
تعيش في أمعاء الأبقار
تدخل في صناعات غذائية مهمة كالمخللات



إجابة ورقة عمل (5)

تعيشُ في المياه الحارّة
بدائيّة النواة بسيطة التركيب
تتكاثر بالإنشطار الثنائي
منها ما يُسبّب مرضاً للإنسان، مثل الكوليرا
تعيشُ في أمعاء الأبقار
تدخلُ في صناعاتٍ غذائيّة مهمّة كالمخللات



أوراق عمل الوحدة الرابعة

ورقة عمل (1)

حالات المادة: صلبة، وسائل، وغازية

الاسم

الشعبة

التاريخ

يوضح الجدول الآتي آراء مجموعة من طلبة الصف السابع في خصائص حالات المادة الثلاث: الصلبة، والوسائل، والغازية:

المبررات	أوافق / لا أوافق	رأي الطلبة
		أمين: شكل السائل متغير
		سها: الأملاح ليست صلبة؛ لأن شكلها يمكن أن يتغير.
		أحمد: الفقاعات تتكون من غاز وسائل.
		ليلى: المواد الصلبة قابلة للانضغاط.

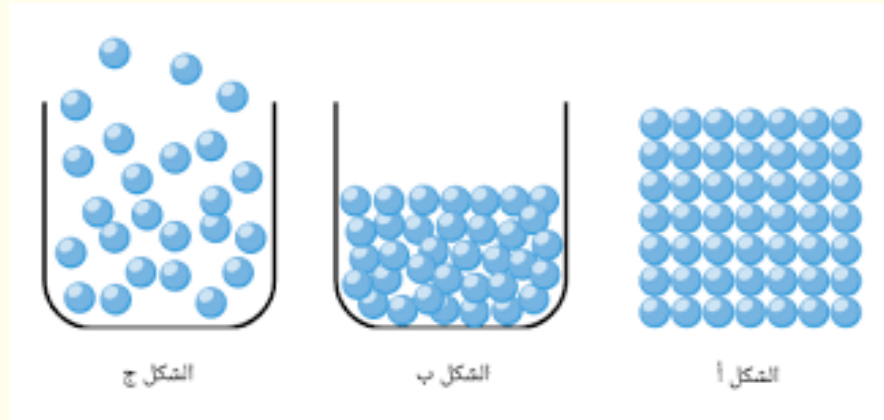
1. شارك مجموعتك تمثيل أدوار الطلبة.
2. استمع مع أفراد مجموعتك لكل رأي على حدة، وكل منكم يبدي رأيه (أوافق، أو لا أوافق) مع التبرير.
3. ناقش مع زملائك في المجموعات الأخرى ما توصلوا إليه عن خصائص حالات المادة.
4. كل مجموعة تعرض ما اتفقت عليه حول آراء الطلبة لخصائص حالات المادة.
5. قارن إجابات مجموعتك مع الإجابات الصحيحة التي عرضها معلمك.
6. تعاون مع مجموعتك لرسم تصوّر لتوزيع دقائق المادة في حالاتها الثلاث.

إجابة ورقة عمل (1)

حالات المادة: الصلبة، والسائلة، والغازية

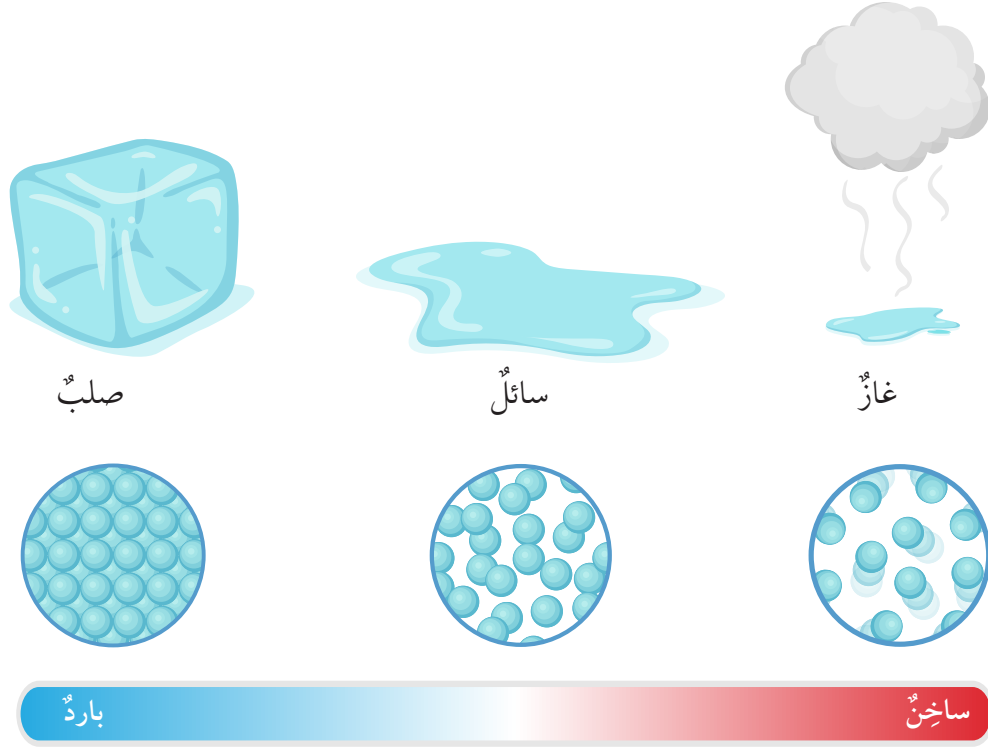
المبررات	أوافق / لا أوافق	رأي الطلبة
السائل يتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه.	أوافق	أمين: شكل السائل متغير
دقائق الأملاح لكل منها شكل ثابت.	لا أوافق	سها: الأملاح ليست صلبة؛ لأن شكلها يمكن أن يتغير.
الفقاعات هي غازات ذائبة في الماء.	لا أوافق	أحمد: الفقاعات تتكون من غاز وسائل.
المادة في الحالة الغازية قابلة للانضغاط؛ لأن دقائقها متباعدة جداً، وقوى الترابط بينها ضعيفة جداً.	أوافق	ليلى: المواد الصلبة قابلة للانضغاط.

6.



تحوّلات المادّة

أولاً: يوضّح المخطّط الآتي تحوّلات الماء من حالةٍ إلى أخرى .



أقرّر: أيّ الفقرات الآتية صحيحة وأيّها خطأ:

1. لتحويل المادّة من الحالة الصلبة إلى السائلة أحتاج إلى تسخينها. ()
2. لتحويل المادّة من الحالة السائلة إلى الغازية أحتاج إلى تبريدها. ()
3. عند تحويل المادّة الصلبة إلى سائلة لا يمكنني إعادتها إلى حالتها الصلبة. ()
4. تحوّلات المادّة من حالةٍ إلى أخرى تكون عكسيّة. ()

ثانياً: أتوقّع ماذا يمكن أن يحدث لكلّ ممّا يأتي:

1. كتلة سائل عند تحوّلِهِ إلى الحالة الغازية.
2. حجم عينة من الغاز عند تحوّلها إلى الحالة السائلة.

إجابة ورقة عمل (2)

تحوُّلاتُ المادَّة

أولاً:

أقرّر: أيُّ الفقراتِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها خطأ:

1. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ الصلبةِ إلى السائلةِ أحتاجُ إلى تسخينها. (صحيحة^{٢٨})
2. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الغازيّةِ أحتاجُ إلى تبريدها. (خطأ^{٢٨})
3. عندَ تحويلِ المادّةِ الصلبةِ إلى سائلةٍ لا يمكنني إعادتها إلى حالتها الصلبة. (خطأ^{٢٨})
4. تحوُّلاتُ المادّةِ منَ حالةٍ إلى أخرى تكونُ عكسيّةً. (صحيحة^{٢٨})

ثانياً: أتوقّعُ ماذا يمكن أن يحدثَ لكلِّ ممّا يأتي:

1. كتلةُ سائلٍ عندَ تحوُّلهِ إلى الحالةِ الغازيّةِ. تبقى كتلةُ السائلِ ثابتةً عندَ تحوُّلهِ إلى الحالةِ الغازيّةِ.
2. حجمُ عينةٍ منَ الغازِ عندَ تحوُّلها إلى الحالةِ السائلةِ. حجمُ عينةِ الغازِ تقلُّ عندَ تحوُّلهِ إلى الحالةِ السائلةِ.

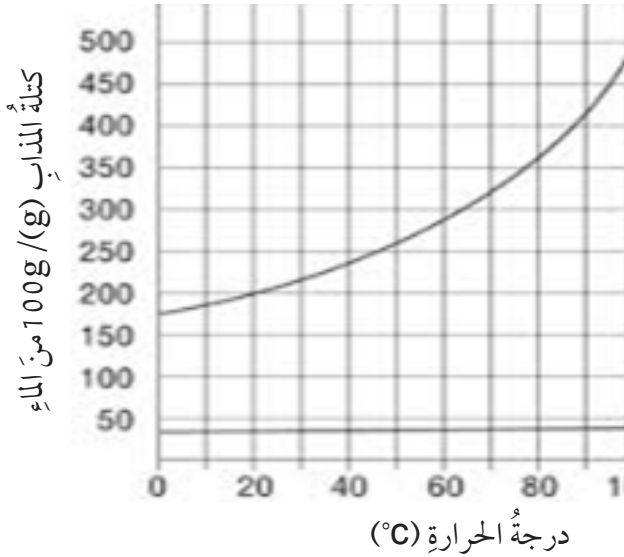
الذائبيّة Solubility

الذائبيّة: أكبر كتلة من المذاب بالغرامات التي تذوب في 100g من الماء عند درجة حرارة محدّدة، ويسمّى المحلول محلولاً مشبعًا.

العوامل المؤثرة في الذائبيّة :

- تختلف الذائبيّة باختلاف نوع (طبيعة) المذاب.
- تزداد ذائبيّة معظم المواد الصلبة (الأملاح) بارتفاع درجة الحرارة، وتزداد ذائبيّة الغازات بانخفاض درجة الحرارة وزيادة الضغط.

الشكل الآتي يمثّل العلاقة بين ذائبيّة السكّر وملح كلوريد البوتاسيوم، استخدم البيانات في الشكل؛ للإجابة عمّا يأتي:



السكّر

ملح كلوريد البوتاسيوم

1. أصفُ العواملَ التي تؤثرُ في ذائبيَّة الموادِّ الصلبة .

2. ما ذائبيَّة السَّكرِ عندِ درجة حرارة 30°C و 60°C ؟
أنظِّم إجابتي في الجدول الآتي:

المذابُّ	الذائبيَّة عندَ 30°C	الذائبيَّة عندَ 60°C
السَّكرُ		

3. ماذا يحدثُ عندَ خَفْضِ درجة حرارة محلولِ السَّكرِ منَ 60°C إلى 30°C ؟ أفسِّرْ إجابتي.

4. ما توقُّعاتي بالنسبة لتأثُّر ذائبيَّة ملح كلوريد البوتاسيوم بدرجة الحرارة؟

5. الجدولُ الآتي يوضِّحُ بياناتِ ذائبيَّة الغازاتِ عندَ درجاتِ حرارةٍ مختلفةٍ .

اسمُ الغازِ	الغاز	ذائبيَّة الغازاتِ عندَ درجاتِ الحرارةِ المختلفةِ			
		10°C	20°C	30°C	40°C
الميثانُ	CH ₄	1.85	1.5	1.25	1.1
الأكسجينُ	O ₂	1.7	1.35	1.2	1
أولُ أكسيدِ الكربونِ	CO	1.25	1.15	0.9	0.8

أ. أمثِّلُ بيانياً البياناتِ الواردة في الجدول .

ب. أصفُ العواملَ التي تؤثرُ في ذائبيَّة الغازاتِ.

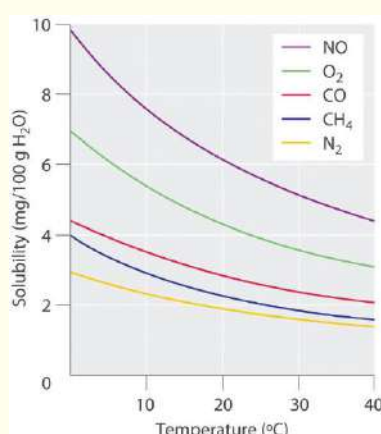
إجابة ورقة عمل (3)

1. أصفُ العواملَ التي تؤثرُ في ذائبيَّةِ الموادِّ الصلبة .
تختلفُ ذائبيَّةُ الموادِّ الصلبة باختلافِ كلِّ من درجة الحرارة ونوع المذاب
2. ما ذائبيَّةُ السكَّر عند درجة حرارة 30°C و 60°C ؟
أنظِّم إجابتي في الجدول الآتي:

المذاب	الذائبيَّة عند 30°C	الذائبيَّة عند 60°C
السكَّر	210g	290g

3. ماذا يحدثُ عند خَفْضِ درجة حرارة محلولِ السكَّر من 60°C إلى 30°C ؟ أفسِّر إجابتي.
ترسَّب كتلة من السكَّر مقدارها (80g)؛ بسبب انخفاض درجة الحرارة
4. ما توقُّعاتي بالنسبة لتأثر ذائبيَّة ملح كلوريد البوتاسيوم بدرجة الحرارة؟
لا تتأثر ذائبيَّة ملح كلوريد البوتاسيوم بدرجة الحرارة
5. الجدول الآتي يوضِّح بيانات ذائبيَّة الغازات عند درجات حرارة مختلفة .

اسمُ الغازِ	الغاز	ذائبيَّة الغازات عند درجات الحرارة المختلفة			
		10°C	20°C	30°C	40°C
الميثانُ	CH ₄	1.85	1.5	1.25	1.1
الأكسجينُ	O ₂	1.7	1.35	1.2	1
أول أكسيد الكربون	CO	1.25	1.15	0.9	0.8



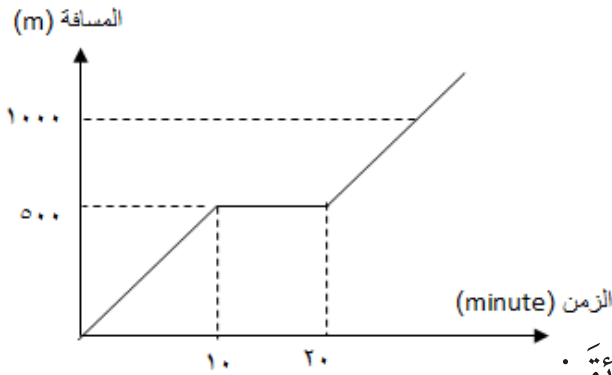
أ. أمثلُ بيانيًّا البيانات الواردة في الجدول .

ب. تقلُّ ذائبيَّة الغازات بزيادة درجة الحرارة، وتختلف باختلاف نوع الغاز.

الدرس الأول: وَصْفُ الحَرَكَةِ

الرسم البياني الآتي يصف مسار حركة يوسف من بيته إلى المسجد . وفي طريقه إلى المسجد يتوقف في البقالة بضع دقائق؛ ليشتري قنينة ماء ويتابع طريقه.

الرسم البياني الآتي يصف مسار يوسف من بيته إلى المسجد. أتملّ الرسم البياني، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:



أ - ما بُعد البقالة عن بيت يوسف؟

- 500m (1
- 1000m (2
- 1200m (3
- 1500m (4

ب - ما مقدار المسافة التي يقطعها يوسف بعد 10 دقائق:

- 500m (1
- 700m (2
- 1200m (3
- 1500m (4

ج - ما مقدار المسافة التي يقطعها يوسف بعد 15 دقيقة؟

- 500m (1
- 700m (2
- 1200m (3
- 1500m (4

نَفَّذَتْ إحدى المدارس مسابقةَ الرِّكْضِ لمسافةٍ 100m، أدرسُ الجدولَ الآتي، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليه:

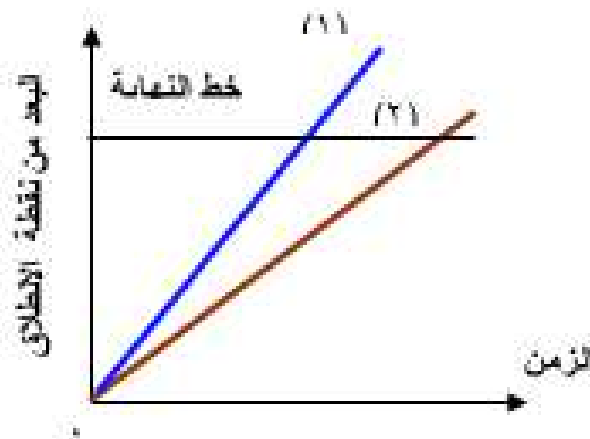
اسمُ الطالبِ	الصفُّ	العمرُ	النتيجةُ بالزمنِ (s)
هبة يوسف	السابعُ	13	16.85
فاطمة علي	الثامنُ	14	14.93
كارمن أسعد	العاشرُ	16	14.45
بيان مصطفى	السابعُ	13	16.25
دلال مصعب	التاسعُ	15	18.81
بيان محمود	الثامنُ	14	17.42

الأسئلةُ:

1. هل ركضتِ الطالباتُ جميعهنَّ المسافةَ نفسَها؟
2. هل ركضتِ الطالباتُ جميعهنَّ المسافةَ بالسرعةِ نفسِها؟
3. مَنِ الطالبةِ الأسرعُ من بين المتسابقاتِ؟
4. يبيِّنُ الرسمُ البيانيُّ سرعةَ دلال و بيان في مسابقةِ الركضِ. أيُّ منحنى: (2) أم (1)، يصفُ سرعةَ بيان؟ أبرر إجابتي.

.....

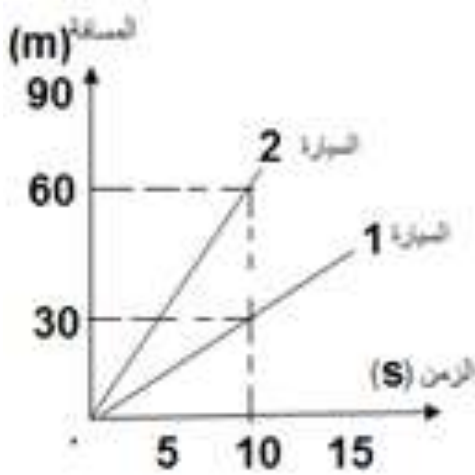
.....



- أمامك جدولٌ يحتوي على معطياتٍ عن سرعةِ أجسامٍ مختلفةٍ والمسافة التي يقطعها الجسمُ والزمنُ اللازم لذلك. أطبقْ المعادلةَ لحسابِ السرعةِ، وأكملْ الجدولَ:

الزمنُ (t)	البعدُ (المسافةُ) (x)	السرعةُ (v)	معادلةٌ وحسابٌ
3 s	60 m		
10 s		20 m/s	
	100 m	50 m/s	
40 s	2 km		
30 min		90 km/h	
2 hour	4 km		

- الرسمُ البيانيُّ الآتي يصفُ المسافة التي قطعَتْها السيارتان (1، 2) مع الزمنِ:



أ- أيُّ السيارتين هي الأسرعُ؟

ب- ما سرعةُ السيارة (1) بعدَ 10 ثوانٍ؟

ج- ما سرعةُ السيارة (2) بعدَ 10 ثوانٍ؟

إجابة ورقة عمل (1)

أ - 1 500m

ب - 1 500m

ج - 1 500m

1. نعم

2. لا

3. كارمن أسعد

4. منحنى (1) يمثّل سرعة بيان ؛ لأنّها وصلتْ إلى خطّ النهاية قبل دلال :

الزمن (t)	البعد (المسافة) (x)	السرعة (v)	معادلة وحساب
3 s	60 m	20 m/s	60/3
10 s	100 m	20 m/s	20x10
2 s	100 m	50 m/s	100/50
40 s	2 km	50 m/s	2000/40
30 min	45 km	90 km/h	90x0.5
2 hour	4 km	2 km/h	4/2

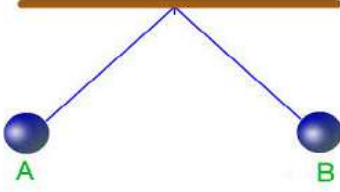
أ- السيارة (2)

ب - 30 / 10
= 3m /s

ج - 60 / 10
= 6m /s

الدرس الثاني: قوانين نيوتن

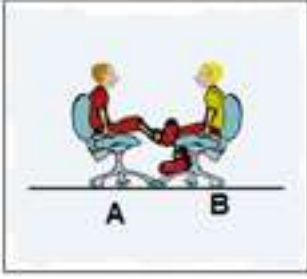
- يوضح أثر القوة في الجسم.
- يوضح تفاعل جسمين يصطدمان مع بعضهما.



(1) أصنع بندولًا يتكوّن من كرتين متشابهتين.

أرفع الكرتين إلى الارتفاع نفسه، كما في الشكل المجاور، ثم أتركهما في الوقت نفسه.

1. أصف ما حدث في لحظة الاصطدام بين الكرتين:.....
2. هل تتساوى قوتَا الكرتين اللتين أثّرت كلُّ منهما في الأخرى؟.....
3. أحدّد اتجاه هذه القوى؟.....



(2) في الرسم المجاور، يجلس كلٌّ من الطالبين المتساويين في الكتلة على كرسيين متماثلين، حيث يثني الطالب (A) ركبتيه ويلامس بقدميه كرسي الطالب (B)، ثم يبسط ساقيه أمامًا مسببًا حركة:

أيُّ العبارات الآتية صحيحة خلال عملية الدفع؟

(أ) الطالب (A) يؤثر بقوة في الطالب (B)، ولكن الطالب (B) لا يؤثر بقوة في الطالب (A).
(ب) الطالبان لا يؤثران بأيّ قوة في بعضهما.

(ج) يؤثر كلُّ طالب بقوة في الآخر والقوتان متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.

(د) القوة التي يؤثر بها الطالب (A) في الطالب (B) هي ذات مقدار أكبر.

(3) «عصفورٌ يصطدمُ بحائطٍ، وفي لحظة الاصطدام تلك، فإنَّ القوة التي يؤثرُ بها الحائطُ في العصفور أكبرُ من القوة التي يؤثرُ بها العصفورُ في الحائطِ».

موافق / غير موافق

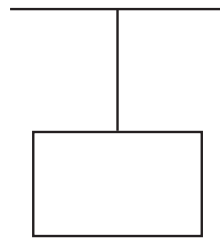
لماذا؟

4) يدعى أحمد أنه عندما نبدأ المشي، فإنه توجد قوة متبادلة بين الماشي والأرضية (قوى احتكاك). ولأنه بحسب قانون نيوتن الثالث تكون هذه القوة متساوية في مقدارها ومتعاكسة في اتجاهها وتبطل الواحدة الأخرى، ومحصلة القوة تساوي صفراً؛ لذلك يجب ألا يتحرك الشخص. لكن مع هذا يتحرك الشخص، لأن القوة التي تؤثر فيها عضلات الشخص أكبر من القوة التي تؤثر فيها الأرض فيه .

موافق / غير موافق

لماذا؟:

5) يصف الرسم الآتي جسماً معلقاً إلى سقف الغرفة بواسطة خيط:



1- أرسم تخطيطاً للقوى المؤثرة في الجسم .

2- أفسر علمياً، لماذا لا يسقط الجسم؟

.....

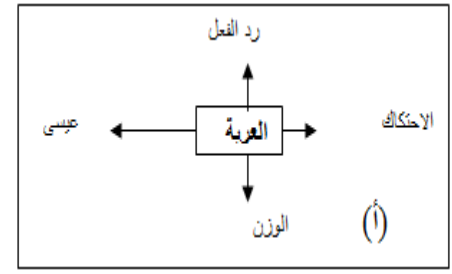
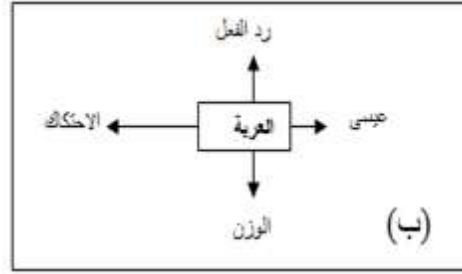
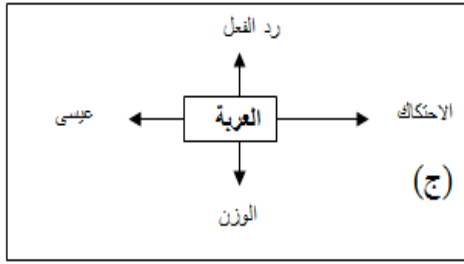
.....

.....

.....



5) يدفع عيسى في السوبرماركت عربةً محمّلةً بالمشتريات، ويبدأ بالتحرّك باتجاه صندوق الدّفع؛ لكي يدفع مقابل مشترياته، ووزن العربة المحمّلة هو نصف وزنه تقريبًا. أمامي ثلاث مُحطّطات قوى (أ، ب، ج) تصف القوى المؤثرة في العربة، فأَيُّ هذه المخطّطات يصفُ بشكلٍ صحيحٍ جميعَ القوى التي تؤثرُ في العربة عند بداية تحرّكها؟



إجابة ورقة عمل (2)

(1)

1. كل كرة أثرت في الكرة الأخرى بقوة.
2. نعم، تتساوى في المقدار، وتختلف في الاتجاه.
3. القوة التي أثرت بها (B) في (A) نحو اليسار، أما القوة التي أثرت بها (A) في (B) نحو اليمين.

(2) ج. يؤثر كل طالب بقوة في الآخر والقوتان متساويتان في المقدار، ومتعاكستان في الاتجاه.

(3)

موافق / غير موافق

غير موافق

لماذا؟

لأن القوتين متساويتان في المقدار، ومختلفتان في الاتجاه

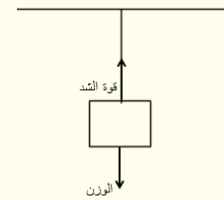
(4)

موافق / غير موافق

غير موافق

لماذا؟

لأن القوتين متساويتان في المقدار، ومختلفتان في الاتجاه، ومحصلتهما ليست صفراً؛ لأن القوتين تؤثران في جسمين مختلفين.



1.

2. لأن قوة الشد في الحيط تساوي قوة الوزن.

(5)

