المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

دليل المعلم

علوم الأرض والبيئة

الصف الحادي عشر
الفرع العلمي

الطبعة الأولى ١٤٤٠هـ/٢٠١٩م

دليل المعلم/ علوم الأرض والبيئة — الصف الحادي عشر — الفرع العلمي

ISBN: 978-9957-84-841-5

مطابع الفنار
AL-FANAR PRINTING PRESS

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

دليل المعلم

علوم الأرض والبيئة

الصف الحادي عشر

الفرع العلمي

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:
هاتف: ٨-٥/٤٦١٧٣٠٤ فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ص.ب (١٩٣٠) الرمز البريدي: ١١١١٨
أو بوساطة البريد الإلكتروني: E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في جميع مدارس المملكة الأردنية الهاشمية اعتبارًا من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩ وذلك بموجب قرار مجلس التربية والتعليم في جلسة رقم (٧٣) تاريخ ٢٠١٨/٩/٢٥

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمان – الأردن

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنيّة
(٢٠١٨/١٠/٥٥٢٤)

ISBN: 978 - 9957 - 84 - 841 -5

أسماء اللجنة الفنية

د. زايد حسن عكور — روناهي محمد الكردي
د. يسرى عبدالقادر العرواني — شفاء طاهر عباس

أسماء المؤلفين

خولة يوسف الأطرم — لؤي أحمد منصور
منى محمد الحلو

التحرير العلمي : لؤي أحمد منصور
التحرير الفني : نداء فؤاد أبوشنب
التصميم : نايف محمد أمين مراشدة
الرسام : إبراهيم محمد شاكر
التحرير اللغوي: ميسرة عبدالحليم صويص
الإنتاج : د. عبد الرحمن سليمان أبوصعيليك

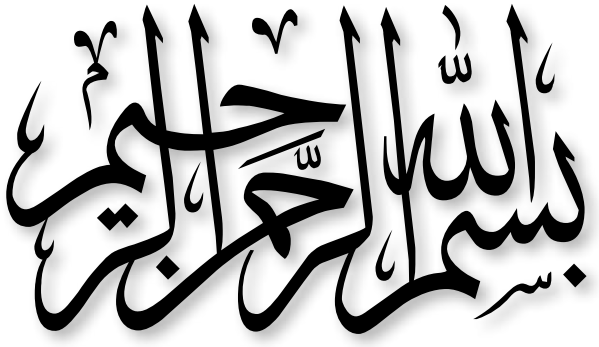
دقّق الطباعة وراجعها : لؤي أحمد منصور

الطبعة الأولى — **١٤٤٠هـ / ٢٠١٩م**

قائمة المحتويات

الموضوع | الصفحة

المقدمة ٦
مفردات الدليل ١١
الإطار النظري التربوي ١٣
إرشادات التعامل مع الدليل ٢٠
الخطة الزمنية للدروس ٢١
الوحدة الأولى: المواد الأرضية الصلبة ٢٣
الفصل الأول: المعادن ٢٥
الفصل الثاني: الصخور ٣٤
الوحدة الثانية: الأرصاد الجوية ٨١
الفصل الأول: الغلاف الجوي ٨٣
الفصل الثاني: الماء في الغلاف الجوي ٩١
الوحدة الثالثة: المياه ١١٩
الفصل الأول: المياه السطحية والجوفية ١٢١
الفصل الثاني: الموارد المائية في الأردن ١٣٣
الوحدة الرابعة: التراكيب الجيولوجية ١٥٣
الفصل الأول: تشوه الصخور والعوامل المؤثرة فيها ١٥٥
الفصل الثاني: الصدوع والطيات ١٦٤
الوحدة الخامسة: البيئة ١٨٥
الفصل الأول: البيئة والدورات البيوجيوكيميائية ١٨٧
الفصل الثاني: موارد الطاقة والمشكلات البيئية ١٩٦
الوحدة السادسة: الفلك وعلوم الفضاء ٢٣٧
الفصل الأول: جغرافية الكرة السماوية ٢٣٩
الفصل الثاني: النظام الشمسي ٢٥٢
قائمة المراجع ٢٧٨


بسم الله الرحمن الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيدنا محمد النبي الأمين، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد ...

زملاءنا المعلمين وزميلاتنا المعلمات:

نضع بين أيديكم دليل المعلم لمبحث علوم الأرض والبيئة للصف الحادي عشر؛ ليكون معينًا على تدريس كتاب الطالب بما يناسب الأسس والمعايير التي بُنِيَ عليها هذا الكتاب، وبما يناسب طبيعة المتعلمين ومستوياتهم.

وحرصًا على مساعدتكم على الارتقاء بإدارتكم الصفية وصولًا إلى تعليم فعّال، وبيئة تعلميّة محفِّزة تُعين على تحقيق نتاجات التعلم على النحو الأفضل، اتخذ الدليل المنحى التطبيقي أساسًا؛ فتضمن نماذج تطبيقية للإجراءات الصفية وفق استراتيجيات التدريس المتنوعة واستراتيجيات التقويم، لدروس كتاب الطالب؛ لتكون نموذجًا تهتدون به لتنفيذ تلك الدروس. علمًا بأن هذه النماذج هي للاسترشاد فقط، فلكم أن تنفذوها كما هي، ولكم أن تعدلوا فيها بما يناسب طلبتكم ويناسب بيئتهم التعلمية، فالغاية ليست الإجراءات في حد ذاتها وإنما الغاية اتخاذ تلك الإجراءات وسيلة لتحقيق التفاعل الإيجابي بينكم وبين الطلبة من جهة، وبين الطلبة أنفسهم من جهة أخرى، وتوفير فرص التعلم للطلبة جميعهم بما يناسب ميولهم واتجاهاتهم وقدراتهم؛ وصولًا إلى تعليم نوعي متميز.

وتعزيزًا للمنحى التطبيقي، تضمن الدليل أيضًا نموذجًا لتحليل المحتوى ونموذجًا للخطة الفصلية تم تطبيق كل منهما على وحدة واحدة فقط؛ لتكون نموذجًا تسترشدون به للتخطيط السليم لدروسكم.

ولمساعدتكم على تقسيم الحصص المخصصة لتدريس الكتاب وتوزيعها بحسب الدروس على نحو واقعي فاعل، أضفنا تقسيمًا مقترحًا يبين عدد الحصص المخصصة لكل درس على مدار العام الدراسي، وذلك في فاتحة هذا الدليل بعد هذه المقدمة.

وقد ضمّنا الدليل أيضًا ملحقًا لإجابات الأسئلة الواردة في كتاب الطالب؛ لضبط تلك الإجابات وعدم الاجتهاد فيها بما يحقق العدالة في التعلم.

وأخيرًا، نأمل منكم زملاءنا المعلمين وزميلاتنا المعلمات، الحرص على كل ما من شأنه الارتقاء بتعلم الطلبة.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

الخطـة الفصليـة

المبحث: علوم الأرض والبيئة | **الصف: الحادي عشر** | **الفصل الدراسي: الأول**

الوحدة الأولى: المواد الأرضية الصلبة | **الصفحات: ٨ – ٤٩** | **عدد الحصص: ١٤** | **الفترة الزمنية: / /** **إلى: / /**

النتاجات	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		أنشطة مرافقة	التأمل الذاتي حول الوحدة
			الاستراتيجيات	الأدوات		
– يوضّح المقصود بكل من: البنية البلورية، والبلورة، والمعدن، والعلاقات بينها. – يحدّد عناصر الشكل الخارجي للبلورة. – يصنّف مجموعات المعادن وفق مكوناتها الكيميائية. – يتعرّف الخصائص الفيزيائية للمعادن، ويستخدمها في تحديد اسم المعدن. – يميّز نسيج الصخور النارية الباطنية والسطحية عن طريق	– كتاب الطالب. – عيّنات معادن متنوعة. – بلورات خشبية أو بلاستيكية لبعض المعادن. – عينات صخور متنوعة.	– التدريس المباشر. – حل المشكلات والاستقصاء. – التعلم في مجموعات. – التعلم عن طريق النشاط. – التفكير الناقد.	– التقويم المعتمد على الأداء. – الورقة والقلم. – الملاحظة. – التواصل. – مراجعة الذات.	– قائمة رصد. – سلم تقدير. – سلم تقدير لفظي. – سجل وصف سير التعلم. – سجل قصصي.	– استخدام الأدوات والأجهزة الخاصة بدراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعادن. – التعبير عن البناء الداخلي لبلورات المعادن بالمجسمات الخشبية أو البلاستيكية التي تمثل الذرات أو الأيونات.	– أشعر بالرضا عن: .... – التحديات: .... – مقترحات التحسين: ....

الخطة الفصلية

المبحث: علوم الأرض والبيئة **الصف: الحادي عشر** **الفصل الدراسي: الأول**

الوحدة الأولى: المواد الأرضية الصلبة **الصفحات: ٨ – ٤٩** **عدد الحصص: ١٤** **الفترة الزمنية: / / إلى: / /**

النتاجات	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		أنشطة مرافقة	التأمل الذاتي حول الوحدة
			الاستراتيجيات	الأدوات		
الربط بين عمق التبلور ومعدل التبريد وحجم البلورات مع ذكر أمثلة. – يصنّف الصخور النارية وفق نسيجها. – يصف سلسلة تفاعل بوين وظروف تكون المعادن بعملية التبلور الجزئي. – يحدّد أهم المعادن المميزة للصخور النارية، ويصنفها وفق مكوناتها المعدنية.					– القيام برحلات جيولوجية إلى مناطق مختلفة من البيئة المحيطة لجمع عينات مختلفة من المعادن والصخور ودراستها وتعرفها وتصنيفها. – تأسيس متحف جيولوجي في المدرسة، يحوي عينات مختلفة من المعادن والصخور.	

المبحث: علوم الأرض والبيئة | **الخطـة الفصليـة** | **الفصل الدراسي: الأول**

الصف: الحادي عشر

الوحدة الأولى: المواد الأرضية الصلبة **الصفحات: ٨ – ٤٩** **عدد الحصص: ١٤** **الفترة الزمنية: / / إلى : / /**

النتاجات	المواد والتجهيزات (مصادر التعلم)	استراتيجيات التدريس	التقويم		أنشطة مرافقة	التأمل الذاتي حول الوحدة
			الاستراتيجيات	الأدوات		
– يستنتج تصنيف الصخور النارية المختلفة بحسب نسبة السليكا. – يتعرّف أسس تصنيف الصخور الرسوبية مع الأمثلة. – يربط بين نوع الصخر الرسوبي ونشأته. – يفسّر بعض معالم الصخور الرسوبية، والعمليات المسؤولة عن ذلك. – يتعرّف مفهوم التحول وعوامل التحول. – يتعرّف أنواع التحول المختلفة من حيث الامتداد الجغرافي وعوامل التحول. – يصنّف الصخور المتحولة اعتمادًا على النسيج ، مع ذكر الأمثلة. – يتعرّف مفهوم التربة ومكوناتها وآفاقها المختلفة. – يوضّح العوامل المؤثرة في تكون التربة. – يقدّر الأهمية الإقتصادية لبعض المواد الأرضية الصلبة في الأردن.						

المبحث: علوم الأرض والبيئة

نموذج تحليل المحتوى

الصف: الحادي عشر

عنوان الوحدة: المواد الأرضية الصلبة

الصفحات: ٨ – ٤٩

المفردات	المفاهيم والمصطلحات	المفاهيم الحقائق والتعميمات والأفكار	المهارات	الأسئلة والأنشطة والتدريبات	الرسوم والأشكال	القيم والاتجاهات
المواد الأرضية الصلبة	المعدن، البلورة، الوجه البلوري، الحافة البلورية، الزاوية المجسمة، الزاوية بين الوجهين، البريق، الانفصام، المكسر، المغناطيسية، الصخور النارية، الممال الحراري الأرضي، النسيج، سلسلة تفاعل بوين، الصخور الرسوبية، الطبقية المتدرجة، علامات النيم، الصخور المتحولة، التحول الإقليمي، التحول التماسي، التحول بالدفن، التورق، التربة، مقطع التربة، الأفق.	– المعدن هو كل مادة طبيعية صلبة متجانسة من أصل غير عضوي، لها ترتيب داخلي منتظم، وتركيب كيميائي محدد. – البلورة مادة محاطة من الخارج بأسطح مستوية تسمى الأوجه البلورية. – الصخر مادة صلبة تتكون من معدن واحد أو مجموعة من المعادن المترابطة بعضها ببعض.	– الملاحظة. – التجريب. – التحليل العلمي. – حل المشكلات. – التفكير الناقد. – قراءة الأشكال والرسوم والصور والجداول والرسوم البيانية. – الاستدلال. – التفسير. – التنبؤ. – بناء الفرضيات.	أسئلة الشكل (١–٤)، (١–١٦)، (١–١٧)، (١–٢٠)، (١–٢٥)، (١–٢٧)، (١–٢٩)، (١–٣٣). نشاط تجريبي (١–١)، (١–٢)، (١–٣). أسئلة الجدول (١–٦).	(١–١)،(١–٢)، (١–٣)، (١–٥)، (١–٦)،(١–٧)، (١–٨)،(١–٩)، (١–١٠)،(١–١١)، (١–١٢)،(١–١٣)، (١–١٤)،(١–١٥)، (١–١٩)، (١–٢٢)، (١–٢٣)،(١–٢٤)، (١–٢٦)، (١–٢٨)، (١–٣٠)، (١–٣١)، (١–٣٢)، (١–٣٤).	– تقدير الموارد الطبيعية. – التفكر. – التأمل. – الاستبصار. – التبرير العلمي. – التحليل العلمي. – المناقشة والمجادلة العلمية.

مفردات الدليل

- **التدريس المباشر**: درس مصمّم وموجّه من قبل المعلم، تقدّم فيه المادة عن طريق توجيه الأسئلة.
- **التعلم التعاوني**: يعمل الطلبة ضمن مجموعات، لمساعدة بعضهم بعضًا في التعلم؛ بقصد تحقيق هدف مشترك أو واجب ما، ولكن يتوقع من كل طالب أن يبدي مسؤولية في التعلم، وأن يتولى العديد من الأدوار داخل المجموعة.
- **التفكير الناقد**: نشاط ذهني عملي للحكم على صحة رأي أو اعتقاد؛ عن طريق تحليل المعلومات وفرزها واختبارها؛ بهدف التمييز بين الأفكار الإيجابية والسلبية.
- **حل المشكلات**: تقوم على تقديم قضايا ومسائل حقيقية وواقعية للطلبة، ويطلب إليهم تمحيصها ومعالجتها بأسلوب منظم.
- **الاستقصاء**: نمط من التعلم الموجّه ذاتيًا، يتحمّل فيه الطلبة مسؤولية تعلمهم عن طريق استخدام مهارات واتجاهات لتنظيم المعلومات وتقويمها، من أجل توليد معلومات جديدة.
- **نتاجات التعلم**: نتاجات خاصة يتوقع أن يحقّقها الطلبة، وتتميز بشموليتها وتنوعها (معارف، ومهارات، واتجاهات)، وتعدّ مرجعًا للمعلم؛ إذ يُبنى عليها المحتوى. وتعدّ ركيزة أساسية للمنهاج، وتسهم في تصميم نماذج المواقف التعليمية المناسبة، واختيار استراتيجيات التدريس، وبناء أدوات التقويم المناسبة لها.
- **إجراءات السلامة العامة**: الإرشادات، والاحتياطات الخاصة بالأمن والسلامة، التي يجب مراعاتها عند تنفيذ الموقف التعليمي.
- **إجراءات التنفيذ**: إجراءات تهدف إلى تنظيم الموقف التعليمي وضبطه؛ لتسهيل تنفيذ الدرس بكفاءة.
- **معلومات إضافية**: معلومات إثرائية ضرورية موجزة، ذات علاقة بالمحتوى، موجّهة للمعلم والطالب، تهدف إلى إثارة دافعية الطالب ومساعدته على التعلم، وإلى إثراء معارف المعلم بالمحتوى؛ بقصد إرشاده عبر استخدام مصادر تعليمية أخرى متنوعة.
- **عدد الحصص**: المدة الزمنية المتوقعة لتحقيق النتاجات الخاصة.
- **استراتيجيات التقويم وأدواته**: الخطوات والإجراءات المنظمة التي يقوم بها المعلم أو الطلبة لتقويم الموقف التعليمي، وقياس مدى تحقق النتاجات، وهي عملية مستمرة في أثناء تنفيذ الموقف التعليمي، ويمكن تطويرها أو بناء نماذج أخرى متشابهة ليجري تطبيقها بالتكامل مع إجراءات إدارة الصف.

- **التكامل الرأسي والأفقي**: التكامل الرأسي يعني ربط المفهوم بمفاهيم أخرى ضمن مستويات المبحث نفسه، أما التكامل الأفقي فيعني الربط بالمباحث الأخرى.
- **مصادر التعلم**: مصادر تعليمية يمكن للطالب والمعلم الرجوع إليها؛ بهدف زيادة معلوماتهما وخبراتهما، والإسهام في تحقيق النتاجات، وتشمل: كتبًا، وموسوعات، ومواقع إنترنت، وزيارات ميدانية،... إلخ.

أولًا: استراتيجيات التدريس

تعرّف استراتيجيات التدريس بأنها خطة تصف الإجراءات التي يقوم بها المعلم والمتعلم لتحقيق نتاجات الدرس في الغرفة الصفية، وتتضمّن توظيف استراتيجيات عدة؛ لذا، فإن توظيف هذه الاستراتيجيات يختلف من معلم إلى آخر، كما أنها تعتمد على موضوع الدرس والإمكانات المتوافرة في المواقف التعليمية التعلمية؛ لذا، لا بد من تنويع استراتيجيات التدريس وإعطاء دور أكبر للمتعلم.

وفي ما يأتي، وصف مختصر لاستراتيجيات التدريس المعتمدة في هذا الدليل:

١- التدريس المباشر

استراتيجية تركّز على دور المعلم بشكل أساسي، في تقديم المعرفة للمتعلمين مع مراعاة الفروق الفردية بينهم .

ومن أمثلة فعاليات استراتيجية التدريس المباشر، ما يأتي:

أ- محاضرة.

ب- أسئلة وإجابات.

جـ- بطاقات خاطفة.

د- أوراق عمل.

هـ- العمل في الكتاب المدرسي.

و- ضيف زائر.

ز- حلقة بحث.

ح- عرض عملي.

ط- تدريبات وتمارين.

٢- حل المشكلات

استراتيجيه للتعلم، تقوم على توظيف الخبرات والمعلومات بأسلوب منظم؛ لتحقيق نتاجات التعلم، وباستخدام خطوات حل المشكلة كما يأتي:

أ- الشعور بالمشكلة.

ب- تحديد المشكلة وصياغتها في صورة إجرائية قابلة للحل.

جـ- جمع المعلومات والبيانات ذات الصلة بالمشكلة.

د- وضع الفرضيات.

هـ- اختبار الفرضيات.

و- الوصول إلى حل المشكلة.

ز- استخدام الفرضية بوصفها أساسًا للتعميم في مواقف مماثلة.

٣- التعلم التعاوني

استراتيجيه للتعلم، يوزع فيها المتعلمون في مجموعات متجانسة مكوّنة من (٢-٥) أفراد، بعد أن يتلقوا تعليمات من المعلم، بحيث يعمل المتعلمون مع بعضهم بعضًا لزيادة تعلمهم من أجل تحقيق نتاجات الدرس.

ومن أمثلة فعاليات استراتيجيه التعلم التعاوني، ما يأتي:

أ- المناقشة.

ب- المقابلة.

جـ- الشبكة.

د- الطاولة المستديرة.

هـ- تدريب زميل.

و- فكر، وانتق زميلًا، وشارك.

٤- التعلم عن طريق النشاط

استراتيجية تركّز على التعلم عن طريق العمل، وتتضمّن مهمات وأسئلة للإسهام في تعلم موجّه ذاتيًا.

ومن أمثلة فعاليات استراتيجية التعلم عن طريق النشاط، ما يأتي:

أ- المناظرة.

ب- اللعب.

جـ- الزيارة الميدانية.

د- تقديم العروض الشفوية.

هـ- المناقشة ضمن فريق.

و- التعلم بالمشاريع.

ز- الدراسة المسحية.

ح- القصة.

ط- لعب الأدوار.

ي- التمثيل والدراما.

٥- الاستقصاء

استراتيجية للتعلم، تُعنى بالبحث عن المعرفة والمعلومات والحقائق، عن طريق المظاهر الخمسة للاستقصاء، حيث ينخرط المتعلم في أسئلة متعلقة بنتاجات الدرس، ثم يعطي الأولوية للدليل عند الإجابة عن الأسئلة، حيث يصوغ التفسيرات من الدليل، ويربط تفسيراته بالمعرفة العلمية، ثمّ يتواصل مع أقرانه ويبرر تفسيراته.

٦- التفكير الناقد

استراتيجية للتعلم، تقوم على نشاط عقلي هادف محكوم بقواعد المنطق والاستدلال، يؤدي إلى نواتج يمكن التنبؤ بها، وغايته التحقق من الشيء وتقويمه؛ استنادًا إلى معايير مقبولة. ويتضمّن التفكير الناقد مهارات التحليل والتقويم التي تعدّ جزءًا من مهارات التفكير العليا وفق تصنيف بلوم.

ثانيًا: أنماط التعلم

تعدّ أنماط التعلم طرائق مختلفة يتعلم عن طريقها المتعلم، حيث يتضمّن نموذج (VAK) أنماط تعلم وفق الحواس (بصري، سمعي، حركي).

وفي ما يأتي وصف مختصر لأنماط التعلم:

١- النمط البصري: التعلم عن طريق المشاهدة، والقراءة، والصور، والخرائط.

٢- النمط السمعي: التعلم عن طريق السمع، والمناقشة، والاستماع بتركيز للمعلومة وحفظها.

٣- النمط الحركي: التعلم عن طريق الحركة، والتجارب والرحلات الميدانية، والألعاب، وبرامج الحاسوب.

ثالثًا: الذكاءات المتعددة

لقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية مراعاة قدرات المتعلمين والفروق الفردية بينهم، ما يدفع المعلم إلى إدراك هذه الفروق في أثناء تدريسه وعمل مواءمة بينها وبين استراتيجيات التدريس المستخدمة، وذلك للوصول بالمتعلمين إلى الحد الأمثل فى الأداء.

وفي ما يأتي وصف مختصر للذكاءات المتعددة:

١- الذكاء اللغوي

استخدام الكلمات بفاعلية سواء أكان شفويًا أم كتابيًا، ويستخدم هذا الذكاء فى الاستماع والكتابة والقراءة والتحدث.

٢- الذكاء الرياضي – المنطقي

استخدام الأرقام بفاعلية، والتعرّف إلى العلاقات المجردة وعمل علاقات وارتباطات بين مختلف المعلومات.

٣- الذكاء المكاني

إدراك العالم، وفهم وتحليل العلاقات بين الأشكال الهندسية.

٤- الذكاء الحركي- الجسمي

استخدام الجسم للتعبير عن المشاعر والأفكار.

٥- الذكاء الموسيقي

التعبير عن الأشكال الموسيقية، وإدراكها.

٦- الذكاء الاجتماعي

فهم الآخرين، وإدراك الفروق بين المتعلمين وما يتصل بدوافعهم ومشاعرهم خاصة.

٧- الذكاء الذاتي

معرفة الذات وفهمها، والتصرف على أساس هذه المعرفة.

٨- الذكاء الطبيعي

فهم الطبيعة، والتمييز بين الأشياء الحية وغير الحية.

٩- الذكاء الوجودي

توجيه الأسئلة لمعرفة أسرار الوجود.

رابعًا: التعامل مع ذوي الاحتياجات الخاصة

١- الطلبة المتفوقون

أ – إجراء تعديل في مستويات الأنشطة، حين يكتشف المعلم ما يدل على وجود طالب متفوق؛ لتتناسب هذه الأنشطة مع حاجات التفوق عند هذا الطالب، وتولّد التحدي عند الطلبة الآخرين، إذ إن الأنشطة التي تكون دون مستوى قدرات الطالب المتفوق؛ تؤدي إلى تراجع اهتمامه، وإلى هبوط مستوى الدافعية عنده.

ب – إعلام أولياء أمور الطلبة المتفوقين على نحو دوري ومستمر، عن الأنشطة الخاصة بهؤلاء الطلبة، وتوضيح دورهم تجاه أبنائهم المتفوقين من ناحية توفير الجو المناسب والإمكانات المطلوبة والمناسبة؛ لتنمية مواهبهم وقدراتهم ورعايتها.

٢- الطلبة الذين يعانون من اضطرابات نطقية

أ – التحلّي بالصبر وسعة الصدر في أثناء الاستماع للطالب، كي لا يشعر بالإحباط، فلا يتحدث في المرات القادمة، كما أن للصبر وحسن الإصغاء أكبر الأثر في الجانب التربوي والنفسي للطالب، كي يظل قادرًا على الاستمرار في أدائه الناجح.

ب – تجنّب مساعدة الطالب في أثناء كلامه بنطق الكلمة بدلًا منه، أو تكميلها عنه حين يتلعثم في نطقها؛ لأن ذلك يؤدي إلى تعريضه للحرج والاضطراب.

جـ – تجنّب إجبار الطالب على إعادة الكلمة التي يلثغ أو يتلعثم في نطقها أمام الآخرين.

د – تجنّب التوجيه والتدريب الصارمين؛ لأنهما يزيدان الضغوطات النفسية على الطالب ويسببان له القلق.

هـ – توجيه الطلبة العاديين إلى عدم الاستهزاء بالطالب الذي يعاني من صعوبة في النطق.

و – تشجيع الطالب الذي يعاني من اضطرابات نطقية على المشاركة في العمل الجماعي الذي يساعده على التغلب على الصعوبات النطقية التي يواجهها قدر الإمكان.

ز – استخدام اللغة السليمة في مخاطبة الطالب في كل المواقف، وتجنّب تكرار ما يصدر عنه من نطق غير سليم.

٣- ذوو الاحتياجات البصرية

أ – توفير الإضاءة المناسبة في أماكن جلوس الطالب، بحيث لا تكون خافتة.

ب – الحرص على أن تكون الإضاءة على جانبي الطالب، في أثناء جلوسه لا أمامه مباشرة، إضافة إلى التأكد من جلوسه جانب النافذة؛ لضمان الإضاءة الجيدة.

جـ – تشجيع الطالب على استعمال الأدوات المعينة عند الضرورة؛ كالمسجلات والعدسات، وارتداء النظارات الطبية باستمرار.

د – إعطاء هذا الطالب وقتًا أطول من الوقت الذي يعطى للطلبة العاديين؛ ليتمكن من أداء المهمات التي يكلّف بها.

٤- ذوو الاحتياجات الحركية

أ – إيلاء الطالب ذي الصعوبات الحركية الاهتمام الكافي، في الحدود والمواقف المناسبة.

ب – توفير البدائل من الأنشطة والمواقف الملائمة لإمكاناته وقدراته واحتياجاته.

جـ – العمل على رفع معنوياته؛ عن طريق إقناعه بالقيام بالإنجاز السليم مثل غيره من الطلبة العاديين، وتكليفه بمهمات تناسب إمكاناته.

٥- الطلبة ضعاف السمع

أ – التحدث بصوت مسموع، بحيث لا يكون مرتفعًا، ولتكن سرعتك بالكلام متوسطة.

ب – إعادة صياغة الفكرة أو السؤال؛ ليصبح أكثر وضوحًا للطالب الضعيف السمع.

جـ – استخدام المعينات البصرية إلى الحد الأقصى الممكن، بما في ذلك الشفافيات والأقلام (والسلايدات) واللوح، وتجنّب أن يكون مصدر المعلومات في مكان ضعيف الإضاءة.

د – الحصول على التغذية الراجعة من الطالب؛ للتأكد من فهمه للموضوع.

هـ – تشجيع تطور مهارات التواصل بما فيها الكلام وقراءته وتهجئة الأصابع والتواصل اليدوي.

و – جلوس الطالب في المكان الذي يسمح له بالإفادة من المعلومات البصرية والطلبة الآخرين والمعلم.

ز – تشجيع الطالب الضعيف سمعيًّا على المشاركة في الأنشطة الصفية، ولا تتوقع منه أقل مما تتوقع من الطلبة الآخرين في الصف.

ح – الاتصال المباشر مع الوالدين.

ط – الحرص على التواصل الدائم مع الطالب الضعيف السمع.

٦- بطيئو التعلم

أ – استخدام أساليب التعزيز المتنوعة (المادية والمعنوية والرمزية واللفظية)، وتقديم التعزيز مباشرة بعد حصول الاستجابة المطلوبة.

ب – التنويع في أساليب التعليم المتبعة، ومن أهمها التعليم الفردي والتعليم الجماعي.

جـ – الحرص على أن يكون التعليم وظيفيًّا يخدم الطالب في حياته، ويخطط له مسبقًا على نحو منظم.

د – عدم عزل الطالب صاحب الاحتياجات العقلية عن أقرانه العاديين.

هـ – التركيز على نقاط الضعف التي يعاني منها هؤلاء الطلبة، وتقوية الجوانب الإيجابية ونقاط القوة عندهم.

و – إقامة علاقة إيجابية واتصال دائم مع أولياء أمور هؤلاء الطلبة، ومراقبة مدى تقدم الطالب في ضوء البرامج التعليمية والتربوية المقدمة.

ز – تعزيز عملية التفاعل الإيجابي بين الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة وزملائهم العاديين.

استراتيجيات التقويم	المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجيات	أدوات التقويم
١- التقويم المعتمد على الأداء.	التقديم: عرض مخطط له ومنظم، يقوم به المتعلم.	- قائمة الرصد (الشطب).
	العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به المتعلم.	
	الأداء العملي: أداء المتعلم لمهمات محددة ينفذها عمليًّا.	
	الحديث: تحدّث المتعلم، عن موضوع معين خلال مدة محددة.	
	المعرض: عرض المتعلم لإنتاجه الفكري والعملي.	- سلم التقدير العددي.
	المحكاة / لعب الأدوار: تنفيذ المتعلم حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.	
	المناقشة / المناظرة: لقاء بين فريقين من المتعلمين للمحاورة والنقاش حول قضية ما، حيث يتبنّى كل فريق وجهة نظر مختلفة.	- سلم التقدير اللفظي.
٢- الورقة والقلم.	الاختبار: طريقة منظمة لتحديد مستوى تحصيل المتعلم لمعلومات ومهارات في مادة دراسية تم تعلمها مسبقًا.	- سجل وصف سير التعلم.
٣- التواصل.	المؤتمر: لقاء مبرمج يعقد بين المعلم والمتعلم.	- السجل القصصي.
	المقابلة: لقاء بين المعلم والمتعلم.	
	الأسئلة والإجابات: أسئلة مباشرة من المعلم إلى المتعلم.	
٤- الملاحظة.	ملاحظة تلقائية: ملاحظة السلوكات كما تحدث تلقائيًّا في المواقف الحقيقية.	
	ملاحظة منظمة: ملاحظة مخطط لها مسبقًا، ويحدّد فيها ظروف مضبوطة كالزمان والمكان والمعايير الخاصة بها.	
٥- مراجعة الذات.	يوميات الطالب: يكتب المتعلم ما قرأه أو شاهده أو سمعه. ملف الطالب: يضم أفضل أعمال المتعلم. تقويم الذات: قدرة المتعلم للحكم على أدائه.	

إرشادات التعامل مع الدليل

يتضمّن الدليل مقترحات وإجراءات خاصة تفيد في تنفيذ الدروس، واقتراحات تشجّع على توجيه أسئلة للنقاش الصفي البنّاء، تثير تفكير الطلبة، وتحفّزهم للمشاركة الإيجابية، بحيث لا يكونون مستقبلي معلومات تلقى عليهم. ومن هذه الأسئلة ما يكشف الخبرات السابقة للطلبة، ومنها ما يفيد في كيفية تنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية، ومنها ما يساعد على كشف ما لدى الطلبة من أخطاء مفاهيمية.

كما يتضمّن إجابات الأسئلة والأنشطة الواردة ضمن البنود أو نهاية الفصل، وأوراق العمل وأدوات التقويم.

الخطة الزمنية للدروس

الفصل الدراسي الأول

الرقم	الوحدة	الفصل	عدد الحصص
١	المواد الأرضية الصلبة	الفصل الأول: المعادن	٣
		الفصل الثاني: الصخور	١٠
٢	الأرصاد الجوية	الفصل الأول: الغلاف الجوي	٣
		الفصل الثاني: الماء في الغلاف الجوي	٦
٣	المياه	الفصل الأول: المياه السطحية والجوفية	٦
		الفصل الثاني: الموارد المائية في الأردن	٣
٤	التراكيب الجيولوجية	الفصل الأول: تشوه الصخور والعوامل المؤثرة فيها	٥
		الفصل الثاني: الصدوع والطيات	٦

الفصل الدراسي الثاني

الرقم	الوحدة	الفصل	عدد الحصص
٥	البيئة	الفصل الأول: البيئة والدورات البيوجيوكيميائية	٤
		الفصل الثاني: موارد الطاقة والمشكلات البيئية	١١
٦	الفلك وعلوم الفضاء	الفصل الأول: جغرافية الكرة السماوية	٦
		الفصل الثاني: النظام الشمسي	٥

المواد الأرضية الصلبة

الوحدة الأولى

١

يتوقع من الطالب في نهاية هذه الوحدة، أن يكون قادرًا على أن:

- يوضّح المقصود بكل من: البنية البلورية، والبلورة، والمعدن، والعلاقات بينها.
- يحدّد عناصر الشكل الخارجي للبلورة.
- يصنّف مجموعات المعادن وفق مكوناتها الكيميائية.
- يتعرّف الخصائص الفيزيائية للمعادن، ويستخدمها في تحديد اسم المعدن.
- يميّز نسيج الصخور النارية الباطنية والسطحية، عن طريق الربط بين عمق التبلور ومعدل التبريد وحجم البلورات مع ذكر أمثلة.
- يصنّف الصخور النارية وفق نسيجها.
- يصف سلسلة تفاعل بوين، وظروف تكون المعادن بعملية التبلور الجزئي.
- يحدّد أهم المعادن المميزة للصخور النارية، ويصنفها وفق مكوناتها المعدنية.
- يستنتج تصنيف الصخور النارية المختلفة بحسب نسبة السليكا.
- يتعرّف أسس تصنيف الصخور الرسوبية مع أمثلة.
- يربط بين نوع الصخر الرسوبي ونشأته.
- يفسّر بعض معالم الصخور الرسوبية والعمليات المسؤولة عن ذلك.
- يتعرّف مفهوم التحول وعوامل التحول.
- يتعرّف أنواع التحول المختلفة، من حيث الامتداد الجغرافي وعوامل التحول.
- يصنّف الصخور المتحولة اعتمادًا على النسيج ، مع ذكر الأمثلة.
- يتعرّف مفهوم التربة ومكوناتها وآفاقها المختلفة.
- يوضّح العوامل المؤثرة في تكون التربة.
- يقدّر الأهمية الاقتصادية لبعض المواد الأرضية الصلبة في الأردن.

الدرس الأول	مفهوم المعدن	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بكل من: البنية البلورية، والبلورة، والمعدن.
- يصنّف المواد إلى معدنية وغير معدنية.
- يحدّد عناصر الشكل الخارجي للبلورة.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المعادن والصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات معادن متنوعة، وبلورات خشبية أو بلاستيكية.

إجراءات السلامة العامة

عدم تذوق عيّنات المعادن.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بمراجعة مفهوم المعدن، وتوجيه السؤالين الآتيين : هل يعدّ الخشب معدنًا؟ هل يعدّ الماء معدنًا؟

٢- تذكير الطلبة بمفهوم المعدن.

٣- توظيف عيّنات معادن الهاليت $NaCl$، والكوارتز SiO_2، بوصفها أمثلة، وتطبيق شروط المعدن عليها.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٢) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل معهم إلى مفهوم وحدة بناء البلورة، ومن ثم البنية البلورية.

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى تصنيف المواد المعدنية وغير المعدنية.

٦- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٧- عرض نماذج لبلورات خشبية على شكل مكعب، وتسمية المكعب بلورة المعدن.

٨– توجيه السؤالين الآتيين: هل البلورات جميعها تكون على هيئة مكعب؟ ما الذي يحدّد شكل البلورة؟
٩– مناقشة إجابات الطلبة، ثم توزيع نماذج خشبية أو بلاستيكية لبلورة المكعب عليهم لتأمّلها.
١٠– توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١ – ٤) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١١– مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم كل عنصر من عناصر الشكل الخارجي للبلورة، وتحديده على البلورة الخشبية.

معلومات إضافية

من الشائع أن الألمنيوم معدن وهذا غير صحيح؛ لأنه يستخرج من خام البوكسيت Al_2O_3 ، ولا يوجد بصورة منفردة في الطبيعة، ما يعني تدخل الإنسان في صنعه.
يستخرج الحديد أيضًا من خام الهيماتيت Fe_2O_3 ولا يوجد بصورة منفردة في الطبيعة.

علاج

– علّل: يعدّ السكر مادة غير معدنية.

إثراء

– فسّر: يعدّ الثلج الهاطل من السماء مادة معدنية، بينما الثلج المتكون داخل الثلاجات مادة غير معدنية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١–١) : قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (١٠):

– النفط: سائل/ أصل عضوي.
– الخشب: أصل عضوي (نبات).
– البلاستيك: من صنع الإنسان؛ غير طبيعية.
– الألمنيوم: يستخرج بوساطة الإنسان.
– الماء: الحالة السائلة.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (١–٤)، صفحة (١٢):

– عدد الأوجه البلورية (٦)، وهي متماثلة الشكل.

– الشكل : مربع، نعم.

– عدد الحافات البلورية (١٢).

– عدد الزوايا المجسمة (٨).

– الوجهان متجاوران، رسم خطين عموديين على كل وجه من الوجهين المتجاورين، قيمة الزاوية بين الوجهين هو ٩٠ °.

– مجموع الزاويتين يساوي ١٨٠ °.

الدرس الثاني	تصنيف المعدن	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يصنّف مجموعات المعادن وفق مكوناتها الكيميائية.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المعادن والصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات معادن متنوعة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بسؤال الطلبة عن الصيغة الكيميائية لمعدن الكالسيت ومعدن الهاليت، وإعطاء صيغ كيميائية لمعادن أخرى، وملاحظة تكونها من أيونات سالبة وموجبة.

٢- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٤- توجيه السؤال الآتي: ما العامل المشترك بين المجموعات المعدنية؟

٥- مناقشة إجابات الطلبة للتوصل معهم إلى أن المعادن تصنّف إلى مجموعات بحسب التشابه في الأيون السالب.

٦- تسمية معادن أخرى من الجدول (١-١)؛ لتأكيد المعلومة لدى الطلبة.

٧- تعميم الإجابات على المجموعات.

معلومات إضافية

لا تقتصر المعادن على هذه المجموعات فقط، حيث توجد مجموعات أخرى مثل: مجموعة النترات.

علاج

- صنّف المعادن الآتية بحسب مجموعتها: الجبس، الهاليت، الهيماتيت، الفلسبار.

إثراء

- ابحث عن اسم مجموعة للمعادن لم ترد في الجدول (١-١)، ثم أعطِ أمثلة لمعادن تنتمي إليها.
- ابحث في سبب اختلاف التسمية لمعادن الألماس والغرافيت، على الرغم من التشابه في المكونات الكيميائية بينهما.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١-٢): سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (١-١)، صفحة (١٤):

- مجموعة السليكات، تدل على وفرة عنصري الأكسجين والسليكون في صخور القشرة الأرضية.
- الاختلاف في الأيون الموجب.
- المعادن التي تحوي الحديد والمغنيسيوم (الحديدومغنيسية): أوليفين، بايروكسين، أمفيبول، بيوتيت، وهي معادن غامقة اللون، والمعادن التي لا تحوي الحديد والمغنيسيوم (غير الحديدومغنيسية): بلاجيوكليز، فلسبار بوتاسي، مسكوفيت، كوارتز، وهي معادن فاتحة اللون.
- معدن الكوارتز.

الدرس الثالث | **الخصائص الفيزيائية للمعادن** | **عدد الحصص** حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يتعرّف الخصائص الفيزيائية للمعادن، مثل: البريق والانفصام والمكسر.
- يحدّد اسم المعدن عن طريق الخاصية الفيزيائية المميزة له.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الوحدة الأولى، المعادن والصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات معادن متنوعة، مثل: الكالسيت والغالينا والكوارتز، ومصدر ضوء.

إجراءات السلامة العامة

عدم تذوق عيّنات المعادن.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم عن طريق النشاط، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة بما تعلموه من صفات فيزيائية للمعادن، مثل: اللون والحكاكة والقساوة.

٢- عرض عيّنات لبعض المعادن ذات اللون المميز، مثل: الكبريت الأصفر، ومعدن الملاكيت الأخضر.

٣- توجيه السؤال الآتي: هل توجد خصائص أخرى للمعادن تميزها عن بعضها؟

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوزيع عينات مختلفة عليهم، مثل: الغالينا، الكبريت، الملاكيت، الكوارتز، الجبس، الكالسيت.

٥- توجيه كل مجموعة إلى تعريض المعادن لمصدر ضوء، وملاحظة كيف يعكس سطح المعدن الضوء الساقط عليه.

٦- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى اختلاف المعادن في كيفية انعكاس الضوء الساقط على سطحها.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى مفهوم البريق الفلزي والبريق اللافلزي، وتصنيف المعادن حسب البريق.

٨- توزيع معدن الكالسيت على المجموعات، وملاحظة الأسطح الملساء المستوية الثلاث غير المتعامدة؛ للتوصل معهم إلى أن السطح الأملس المستوي هو سطح الانفصام.
٩- توزيع عيّنات مثل معدن المايكا؛ لملاحظة سطح الانفصام الواحد.
١٠- توزيع عيّنات مثل معدن الكوارتز، وملاحظة عدم وجود أسطح ملساء مستوية. ومن ثم، لا يمتلك انفصامًا، ما يعني أنه يظهر خاصية المكسر.
١١- تصنيف خاصية المكسر إلى مكسر عشوائي ومحاري ومسنن.
١٢- توضيح الخاصية المغناطيسية لمعدن الماغنيتيت (المغناطيس الطبيعي).

معلومات إضافية

من الخصائص الفيزيائية للمعادن الشفافية؛ وهي قدرة المعدن على إمرار (إنفاذ) الضوء. أما خاصية الوزن النوعي للمعدن فهي النسبة بين كتلة المعدن إلى كتلة حجمه من الماء حيث تعدّ المعادن ذات البريق الفلزي معادن ذات وزن نوعي كبير.

علاج

- حدّد عدد مستويات الانفصام للمعادن الآتية: الجبس، الغالينا، الكالسيت، الهاليت.

إثراء

- ورقة العمل (١-١).

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (١-٣): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (١٦):

- يحسب عدد مستويات الضعف في البناء البلوري الذري الداخلي.

صفحة (١٧):

- المكسر: السطح الناتج عن كسر المعدن في اتجاهات غير منتظمة وفي غير مستويات الضعف، حيث تنتج أسطح عشوائية خشنة أو ملساء لكن غير مستوية.
- الانفصام: السطح الناتج عن كسر المعدن على امتداد مستويات الضعف في البناء الذري الداخلي، وتنتج أسطح ملساء مستوية.
- لا ينجذب معدنا الكالسيت والجبس إلى المغناطيس، لأنها ليست أكاسيد حديد.

إجابات أسئلة الفصل

١) (١) – (د) ، (٢) – (جـ) ، (٣) – (جـ) ، (٤) – (أ)

٢) المعدن: كل مادة طبيعية صلبة متجانسة من أصل غير عضوي، لها ترتيب ذري داخلي منتظم، وتركيب كيميائي محدد.

الحافة البلورية: الخط الناتج من تقاطع كل وجهين بلوريين متجاورين.

البريق: الكيفية التي يعكس بها المعدن الضوء الساقط على سطحه.

٣) أ) معدن الكوارتز بريق لا فلزي، معدن الغالينا بريق فلزي.

ب) معدن الهاليت (٣) مستويات انفصام متعامدة، معدن الكالسيت (٣) مستويات انفصام غير متعامدة.

جـ) معدن الماغنيتيت ينجذب نحو المغناطيس، معدن الجبس لا ينجذب نحو المغناطيس.

٤) أ) لأنه لا يحتوي على أكسيد الحديد.

ب) بسبب تماسك بنية معدن الكوارتز البلورية، وانعدام مناطق الضعف في البناء الذري الداخلي المنتظم لذلك ينكسر معدن الكوارتز ولا ينفصم.

جـ) بسبب اختلاف العناصر المكونة للمعادن المختلفة واختلاف طريقة ترابطها داخل المعدن الواحد.

د) لأن المعادن المختلفة قد تتشابه في صفة واحدة مثل اللون.

٥) لا، لارتباط العنصر الفلزي بعناصر أخرى ضمن المركّب الكيميائي للمعدن، وبذلك يستمد المعدن خصائصه من خصائص المركب الكيميائي الجديد، لا من خصائص العنصر.

٦) لأننا سنحصل على عدد كبير من المجموعات، بالإضافة إلى الاختلاف في خصائص المعادن المكوّنة لكل مجموعة.

٧) أ) نوع الذرات ونوع الروابط بينها وطريقة ترتيبها.

ب) اتجاه ترتيب الذرات والزوايا في ما بينها.

٨) وجود أسطح ملساء مستوية (أوجه بلورية) تحد البلورة من الخارج.

٩) اختلاف العناصر والروابط المكونة للمعدن (اختلاف الترتيب الذري الداخلي المنتظم).

١٠) أ) طريقة ارتباط الذرات وترتيبها ونوع الروابط في ما بينها.

ب) بسبب اختلاف الظروف الفيزيائية (ضغط وحرارة) والظروف الكيميائية، وتركيز العناصر المكونة للبلورة في أثناء نمو البلورة.

الدرس الرابع | الصخور النارية | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالممال الحراري الأرضي ونسيج الصخور النارية.
- يربط نسيج الصخر الناري مع ظروف ومكان تكونه.
- يصنّف الصخور النارية وفق نسيجها.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور النارية، وعدسات مكبّرة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني، التفكير الناقد.

١- التمهيد للدرس، وتذكير الطلبة بمفهوم الممال الحراري الأرضي وأثره في تكوين الصهير السليكاتي، وملاحظة اختلاف قيمته من مكان إلى آخر.

٢- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٣- توزيع عيّنات من صخور نارية مختلفة، مثل: البازلت والريوليت و الغرانيت والخفاف والأوبسيديان، على الطلبة.

٤- توجيه السؤال الآتي: بماذا تختلف عيّنات الصخور عن بعضها بعضًا؟ كيف يمكن تصنيفها؟

٥- توجيه كل مجموعة إلى الاستعانة بالأشكال المتوافرة في الكتاب المدرسي.

٦- مناقشة إجابات الطلبة؛ والتأكد من قدرتهم على تمييز بلورات المعادن بوضوح.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى أن الصخور النارية تختلف في مدى وضوح بلورات المعادن للعين المجردة، واختلاف أحجام البلورات في ما بينها؛ بمعنى أنها تختلف في النسيج الصخري.

٨- توضيح مفهوم النسيج الصخري للصخور النارية، ثم توجيه الطلبة إلى صياغة تعريف علمي للنسيج الصخري.

٩- مناقشة الطلبة للتوصل معهم إلى ربط النسيج الصخري بمكان تكون الصخر الناري، وسرعة تبريد وتبلور وتصلّب الصهير السليكاتي.

١٠- توجيه انتباه الطلبة إلى أنواع أخرى من الأنسجة لا يتوافر منها عيّنات صخرية، وذلك عن طريق مشاهدتها في الكتاب المدرسي.

١١- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة عمل (١-٢)، وإكمال البيانات المتعلقة بالنسيج وسرعة ومكان التبريد.

١٢- توجيه انتباه الطلبة إلى أنه سيتم دراسة باقي الخصائص للصخور النارية لاحقًا.

معلومات إضافية

- الاعتقاد بأن المقصود بالنسيج الناعم هو مدى نعومة سطح الصخر خطأ، والصحيح أن النسيج الناعم هو الذي لا تُرى بلورات المعادن فيه بالعين المجردة فهو نسيج ناعم (غير مرئي).
- ينشأ النسيج السماقي (البورفيري) عندما تتبلور الماغما على مرحلتين أو أكثر، فعندما تتبلور الماغما تحت سطح الأرض يكون معدل التبريد بطيئًا؛ فتنشأ بلورات كبيرة من هذه المعادن، وعندما تخرج الماغما إلى السطح فجأةً قبل أن يكتمل تبلورها تتعرض لعملية تبريد سريعة، ما يؤدي إلى تحويل ما تبقى من الماغما إلى أساس أو أرضية ذات حبيبات معدنية ناعمة تحيط بالبلورات الكبيرة.

علاج

- ارسم خارطة مفاهيمية تصنف فيها الصخور النارية بحسب النسيج، مع إعطاء صخر ناري كمثال لكل نسيج.

إثراء

- ابحث في التركيب الكيميائي لصخر الأوبسيديان ذي النسيج الزجاجي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (١-٤): سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٢٢).

حجم بلورات المعادن في النسيج البيغماتيتي، أكبر بكثير من حجمها في النسيج الخشن.

الدرس الخامس	التركيب المعدني للصخور النارية	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يصنّف سلسلة تفاعل بوين، وظرف تكون المعادن بعملية التبلور الجزئي.
- يحدّد أهم المعادن المميزة للصخور النارية، ويصنفها وفق مكوناتها المعدنية.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الوحدة الأولى، الصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور النارية، عدسات مكبّرة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٢- توزيع عيّنات صخرية نارية مختلفة إلى الطلبة، وتوجيههم إلى ملاحظة اختلاف ألوانها.

٣- تذكير الطلبة أن المعادن السليكاتية التي تحوي الحديد والمغنيسيوم (الحديدومغنيسية) غامقة اللون، والمعادن التي لا تحوي الحديد والمغنيسيوم (غير الحديدومغنيسية) فاتحة اللون.

٤- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (١-٢)، وإكمال البيانات المتعلقة بلون الصخر الناري وربطه بالمكونات المعدنية له.

٥- توجيه كل مجموعة إلى دراسة الشكل (١-١٦) من الكتاب المدرسي، والذي يمثل سلسلة تفاعل بوين، وملاحظة تغير درجة حرارة التبلور، واختلاف نوع المعادن المتبلورة باختلاف درجة حرارة الماغما.

٦- توجيه الأسئلة الآتية:

- ما المعادن التي تتبلور عند أعلى درجة حرارة (المراحل الأولى لتبلور الماغما)؟
- ما المعادن التي تتبلور عند أقل درجة حرارة (المراحل المتأخرة لتبلور الماغما)؟
- ما نوع الصخور التي تتكون بانخفاض درجة حرارة التبلور؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أنه باختلاف درجة حرارة الماغما تختلف المعادن المتكوّنة، التي تكون صخورًا مختلفة.

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١٦) من الكتاب المدرسي، الذي يمثل الوصف المعدني والكيميائي للصخور النارية وربطه بالمعادن المكونة للصخر.

٩- توجيه انتباه الطلبة إلى ملاحظة كيفية تغير المكونات الكيميائية من صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم، سليكا، حديد؛ عن طريق المعادن المتبلورة ضمن سلسلة تفاعل بوين.

١٠- توجيه الطلبة إلى الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالشكل.

١١- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-١٧) من الكتاب المدرسي، الذي يبين عملية التبلور الجزئي، ومناقشة الأسئلة، والتوصل إلى أنه في كل مرحلة تنفصل معادن متبلورة لتكون صخرًا ناريًّا يختلف عن الصخر الناري المتكون في مرحلة سابقة. ومن ثم، تغير كيميائية الماغما باستمرار.

معلومات إضافية

تعدّ الصخور النارية مثل: (الغرانيت والريوليت) التي تتكون من معادن تتبلور على درجات حرارة منخفضة في سلسلة تفاعل بوين مثل: (الكوارتز والفلسبار البوتاسي) أكثر مقاومة لعمليات التجوية الكيميائية من الصخور النارية مثل: (البيرودوتيت والغابرو والبازلت) التي تتكون من معادن التبلور على درجات حرارة مرتفعة مثل: (الأوليفين والبايروكسين والبلاجيوكليز الكلسي).

ومن الأخطاء الشائعة، أن المعدن الواحد يتواجد في نوع واحد من الصخور النارية؛ إذ إن الأوليفين مثلاً يوجد في الصخور فوق المافية والمافية، مثل: البيرودوتيت والغابرو.

علاج

- إلى أي مجموعة معدنية تنتمي المعادن التي تتضمنها سلسلة تفاعل بوين؟

إثراء

- ما علاقة درجة انصهار المعدن بدرجة تبلوره؟ رتّب معادن السلسلة غير المتصلة تنازليًّا بحسب درجة تبلورها.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١-٥): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (١-١٦)، صفحة (٢٦):

- تتضمّن سلسلة التفاعلات المتصلة: بلاجيوكليز كلسي ، بلاجيوكليز كلسي صودي ، بلاجيوكليز صودي. ومع انخفاض درجة الحرارة تتناقص كمية الكالسيوم وتزداد كمية الصوديوم في تركيب معدن البلاجيوكليز.
- سميت هذا الاسم، لأنه يتبلور معدن جديد مع انخفاض درجة الحرارة يختلف كليًّا عن المعدن الذي سبقه.
- المراحل الأخيرة : فلسبار بوتاسي، مسكوفيت، كوارتز. لا تتبع المعادن لأي من السلسلتين المتصلة وغير المتصلة.
- صخر البيريدوتيت، الوصف المعدني: فوق مافي.
- صخور فوق مافية وصخور مافية. صخور غنية جدًّا بالسليكا: صخور فلسية. الصخور الأنديزيتية.
- يختلف صخر البازلت عن الغابرو بالنسيج الصخري، البازلت نسيج صخري ناعم غير مرئي، الغابرو نسيج صخري خشن مرئي.
- لا، البازلت والريوليت يختلفان في المكونات المعدنية، ولكن لهما النسيج الناعم نفسه.

الشكل (١-١٧)، صفحة (٢٧):

- تبلور المعادن من الماغما ونزولها إلى الأسفل، وتكوّن صخر ناري.
- نعم، حدث تغير في المكونات الكيميائية للماغما المتبقية.
- هاجرت الماغما إلى حجرة ماغما أخرى، وحدث تبلور لاحق للمعادن، وتكوّن صخر ناري من نوع جديد.

الدرس السادس | التركيب الكيميائي للصخور النارية | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يستنتج تصنيف الصخور النارية المختلفة بحسب نسبة السليكا.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الصخور النارية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور النارية، وعدسات مكبّرة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

إجراءات التنفيذ

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة أن الصخور النارية تتكون من تبلور الصهير السليكاتي. ومن ثم، فإن المعادن السليكاتية هي المكون للصخور النارية ، ثم توجيه السؤال الآتي: ما العنصران اللذان لا يخلو منهما أي صخر ناري؟

٢- توجيه انتباه الطلبة إلى أنه يمكن اعتماد نسبة السليكا SiO_2 لتصنيف الصخور النارية كيميائيًّا.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-٣) من الكتاب المدرسي، والمتضمن تصنيف الصخور النارية اعتمادًا على نسبة السليكا، والربط بين نسبة السليكا والوصف الكيميائي للصخر الناري ومناقشة الأسئلة المتعلقة به.

٤- توجيه انتباه الطلبة إلى الربط بين نسبة السليكا ووجود معدن الكوارتز في الصخر الناري الحمضي.

٥- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التجريبي (١-٢) من الكتاب المدرسي.

معلومات إضافية

علاج

– ما الوصف الكيميائي للصخر الناري، الذي تكون فيه نسبة السليكا ٧٠٪؟

إثراء

– إذا علمت أن ارتفاع نسبة الصخور الحمضية بالسليكا بسبب وجود معدن الكوارتز SiO_2، فمن أين أتت نسبة SiO_2 في الصخور فوق القاعدية، وهي لا تحتوي على معدن الكوارتز؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم : مراجعة الذات.

أداة التقويم (١–٦): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (١–٣)، صفحة (٢٨) :

– صنّفت إلى: حمضية، متوسطة، قاعدية، فوق قاعدية.

– اختلاف نوع ونسبة المعادن السليكاتية المكونة للصخر الناري.

– نعم، باختلاف المعادن المكونة للصخر تختلف خصائص الصخر الناري، من حيث مقاومته للتجوية الكيميائية مثلاً.

نشاط تجريبي (١–١)، صفحة (٢٩):

١ – اختلاف حجم الحبيبات المكونة للصخر الناري.بمعنى اختلاف النسيج الصخري.

٢ – كلما زاد معدل التبريد قل حجم بلورات المعادن المكونة للصخر الناري.

٣ – الرجوع إلى الشكل (١–١٦) صفحة (٢٥). (سلسلة تفاعل بوين).

٤ – صخر الغرانيت فاتح اللون، وصخرا البازلت والغابرو غامقا اللون، وصخر الديوريت متوسط اللون. يتحدد لون الصخر الناري بحسب نوع ونسبة المعادن السليكاتية المكونة له.

الدرس السابع | عملية التصخر، والصخور الرسوبية الفتاتية | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يميّز بين الفتات الصخري، والرسوبيات الفتاتية، والصخور الرسوبية.
- يستنتج المقصود بعملية التصخر.
- يتعرّف أسس تصنيف الصخور الرسوبية،مع ذكر أمثلة.
- يربط بين نوع الصخر ونشأته.
- يصنّف الصخور الرسوبية الفتاتية بحسب النسيج الفتاتي (حجم الحبيبات).

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة ، الصف التاسع، الصخور الرسوبية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور الرسوبية الفتاتية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التفكير الناقد، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: ما أثر الأمطار والسيول والرياح في صخور القشرة الأرضية؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة؛ والتوصل معهم إلى المفردات الآتية: تفتت، تحلل، ذوبان ، تكسر...

٣- توجيه انتباه الطلبة إلى مفهوم التجوية، وتوضيح أن الفتات الناتج من عمليات التجوية يبقى في مكانه.

٤- توجيه السؤالين الآتيين:

- هل تبقى نواتج التجوية في مكانها؟
- ما أنواع التجوية؟

٥- مناقشة الطلبة للتوصل إلى مفهوم التعرية، وأنواع التجوية الكيميائية والفيزيائية، وربط نوع التجوية

بنشأة الصخر الرسوبي.

٦- توجيه السؤال الآتي: ما التغير الحادث على الرسوبيات الفتاتية في الحوض الرسوبي مع مرور الزمن؟

٧- تذكير الطلبة بعملية التراص والسمنتة (التصخر)؛ لتحويل الرسوبيات الفتاتية إلى صخر رسوبي متماسك. ومن ثم، التوصل إلى مفهوم عملية التصخر.

٨- توزيع عيّنات صخور رسوبية على الطلبة، مثل: صخر الكونغلوميرات والصخر الرملي والصخر الجيري والكوكينا، ثم توجيه السؤال الآتي: هل يوجد اختلاف بين هذه الصخور؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصّل معهم إلى أن صخر الكونغلوميرات والصخر الرملي مكوّن من حبيبات، في حين أن الصخر الجيري متماسك من دون ملاحظة حبيبات، وصخر الكوكينا يتكوّن من بقايا أصداف، وأن الصخور الرسوبية تصنف بحسب نشأتها إلى فتاتية، وكيميائية، وعضوية.

١٠- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

١١- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (١-٥) من الكتاب المدرسي؛ وذلك للتعرف إلى أساس تصنيف الصخور الرسوبية الفتاتية وإعطاء أمثلة عليها.

١٢- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التجريبي (١-٢) من الكتاب المدرسي؛ للتمييز بين الصخور الرسوبية الفتاتية، والتركيز على حجم الحبيبات المكونة للصخر الفتاتي (النسيج الفتاتي).

١٣- توجيه الطلبة إلى دراسة صخري الكونغلوميرات والبريشيا، والتركيز على أنهما من نسيج فتاتي خشن، وملاحظة مدى استدارة حبيبات كل من الصخرين، والربط بين درجة استدارة حبيبات الصخر، والمسافة المقطوعة بين المصدر وحوض الترسيب.

معلومات إضافية

يخلط البعض بين استدارة حبيبات الصخر الفتاتي (الكونغلوميرات والبريشيا)، وبين استدارة الصخر نفسه؛ لذا، يجب التأكيد على ملاحظة درجة استدارة حبيبات الصخر الفتاتي.

علاج

- قارن بين صخري البريشيا والكونغلوميرات من حيث: درجة استدارة الحبيبات المكونة للصخر، وبيئة الترسيب (البعد عن المصدر).

إثراء

- ابحث في الأهمية الاقتصادية لصخر الرمل الزجاجي، وأين يوجد في الأردن.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١-٧): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٣١):

- عملية التصخر: عملية تغير الرواسب المفككة إلى صخر رسوبي بفعل عمليتي التراص والسمنتة، التي تؤدي إلى تماسك الحبيبات وتحويل الرواسب إلى صخر رسوبي متماسك.

الشكل (١-٢٠)، صفحة (٣٣):

- كلما كانت سرعة النقل أكبر، تكون الحبيبات المحمولة أكبر حجمًا.

الكونغلوميرات أبعد عن المصدر، لأن حبيباته أكثر استدارة فتكون المسافة المقطوعة أكبر حيث يتم تهذيب الحواف عند نقل الحبيبات.

- فتات الصخر الجيري يصبح أكثر استدارة، بسبب مكوناته المعدنية، حيث قساوة معدن الكالسيت المكوّن للصخر الجيري أقل من قساوة معدن الكوارتز المكوّن لصخر الغرانيت.

الدرس الثامن | الصخور الرسوبية الكيميائية | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح كيفية تكوّن الصخور الرسوبية الكيميائية.
- يميّز بين الصخور الرسوبية الكيميائية، ويعطي أمثلة عليها.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة ، الصف التاسع ، الصخور الرسوبية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور الرسوبية الكيميائية، حمض الهيدروكلوريك المخفف.

إجراءات السلامة العامة

التعامل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف بحذر.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٢- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (١-٣).

٣- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى الظروف الخاصة لتكون الصخور الرسوبية الكيميائية عند وصول المحاليل إلى مرحلة فوق الإشباع.

٤- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التجريبي (١-٣) من الكتاب المدرسي، وتوزيع عيّنات صخر جيري ودولوميت وجبس، والتمييز بينها بالتفاعل مع حمض HCl المخفف.

معلومات إضافية

يتكون الصخر الجيري في البيئات البحرية الدافئة، حيث يترسب من محاليل كربونات الكالسيوم الهيدروجينية نتيجة فقدانها لغاز ثاني أكسيد الكربون بحسب المعادلة الآتية:

$$Ca(HCO_3)_2(aq) \longrightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

علاج

– يتكـون صخـر الترافرتـين الرسوبـي الكيميائـي مـن كربونـات الكالسيوم، هـل يتفاعل مـع حمض الهيدروكلوريك المخفف؟

إثراء

– ابحث في كيفية تكون صخر الدولوميت.

استراتيجيات التقويم وأدواته

– **استراتيجية التقويم**: مراجعة الذات.

– **أداة التقويم (١–٨)**: قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

نشاط تجريبي (١–٣)، صفحة (٣٤):

٢ – يتفاعل الصخر الجيري بشدة مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، ويتفاعل صخر الدولوميت بدرجة أقل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، أما الملح الصخري وصخر الجبس فلا يتفاعلان مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

٤ – القساوة تصاعديًا: ملح صخري، جبس، الصخر الجيري، صخر الدولوميت.

٥ – لا، بسبب اختلاف مكوناتها المعدنية وخصائصها الفيزيائية.

صفحة (٣٥):

بسبب اختلاف المعادن المكونة لها.

الدرس التاسع الصخور الرسوبية العضوية، وبعض معالم الصخور الرسوبية | **عدد الحصص** حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح كيفية تكون الصخور الرسوبية العضوية.
- يميّز بين الصخور الرسوبية العضوية، ويعطي أمثلة عليها.
- يفسّر بعض معالم الصخور الرسوبية والعمليات المسؤولة عن ذلك.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الصخور الرسوبية.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور الرسوبية العضوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم عرض عيّنات صخور، مثل: كوكينا، صوان، طباشير، فوسفات.

٢- توجيه الطلبة إلى فحص عيّنات الصخور والتمييز بينها، وملاحظة بقايا الكائنات البحرية التي يتكون منها كل نوع من هذه الصخور.

٣- توجيه الطلبة إلى مناقشة الأشكال (١-٢٢)، (١-٢٣)، (١-٢٤) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى المواد العضوية المكونة لكل صخر رسوبي عضوي وبيئة التكوين.

٤- توجيه السؤال الآتي: كيف يمكن تمييز الصخور الرسوبية في الطبيعة؟

٥- مناقشة اجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى وجود الصخور الرسوبية على شكل طبقات، وأن الطبقية هي معلم رئيس تتميز بها الصخور الرسوبية.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الأشكال (١-٢٥)، (١-٢٦) من الكتاب المدرسي، ومناقشة كيفية تشكل الطبقية المتدرجة وعلامات النيم.

٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم الطبقية المتدرجة وملاحظة التدرج في حجم الحبيبات من الأكبر حجمًا في الأسفل، إلى الأقل حجمًا في أعلى الطبقة.

معلومات إضافية

تميز الطبقية المتقاطعة والتشققات الطينية الصخور الرسوبية حيث تدل على الظروف وقت عملية الترسيب وبعدها. وتسمى الطبقة التي لا تحتوي على التراكيب الداخلية الطبقة الكتلية. ومن الأخطاء الشائعة اعتقاد الكثيرين بأن الطبقية المتدرجة تحدث في عدة طبقات، والصحيح أن الطبقية المتدرجة هي طبقة رسوبية واحدة.

علاج

- بمَ تختلف الطبقات الرسوبية في ما بينها؟

إثراء

- تكليف الطلبة بكتابة تقرير عن التشققات الطينية، وأهميتها بوصفها معلمًا للصخور الرسوبية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- **استراتيجية التقويم**: مراجعة الذات.
- **أداة التقويم (١-٩)**: سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (١-٢٥)، صفحة (٣٧):

- تكوّنت في أثناء عملية الترسيب؛ لأن اختلاف حجم الحبيبات المترسبة يعود إلى اختلاف حمولة التيارات المائية، حيث تبدأ عملية الترسيب للحبيبات الكبيرة في البداية وتكون في الأسفل ثم يقل حجم الحبيبات إلى الأعلى.
- تكون التيارات سريعة جدًّا وقوية، ثم تتوقف فجأة.

الدرس العاشر الصخور المتحولة (التحول، وعوامل التحول، وأنواع التحول). | **عدد الحصص** حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يتعرّف مفهوم التحول وعوامل التحول: درجة الحرارة والضغط.
- يتعرّف أنواع التحول، من حيث الامتداد الجغرافي وعوامل التحول.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الصخور الرسوبية والمتحولة.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور المتحولة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، حل المشكلات، التعلم عن طريق النشاط، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الأسئلة الآتية :

- ما مميزات الصخور النارية والصخور الرسوبية؟
- ما ظروف نشأتها (من حيث الضغط والحرارة)؟
- ماذا يحدث للصخر إذا تعرض لزيادة في الضغط ودرجة الحرارة؟

٢- عرض عينات لصخور متحولة مثل الأردواز والنايس، وملاحظة التورق في النسيج الصخري .

٣- التوصل إلى تعريف مفهوم التحول.

٤- عرض عيّنات صخور متحولة متورقة مثل أردواز ونايس، وصخور متحولة غير متورقة مثل الرخام.

٥- التمهيد بتوجيه السؤال الآتي: ما الذي أدى إلى التغير في النسيج الصخري للصخور المتحولة؟

٦- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى اختلاف ظروف التحول من ضغط ودرجة حرارة وتأثيرها في الصخور.

٧- مناقشة الشكل (١-٢٧) من الكتاب المدرسي، وتحليل الشكل بتوضيح نوع الضغط المؤثر في

الصخور من الجهات جميعها، وأثره في التغيرات الحادثة على النسيج الصخري أو المكونات المعدنية للتوصّل إلى مفهوم الضغط المحصور والضغط الموجه.

٨- التمهيد بتذكير الطلبة بحركة الصفائح الأرضية (متقاربة ومتباعدة وجانبية).

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٢٨) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما أنواع التحول الواردة في الشكل؟
- ما الظروف المرافقة لكل نوع تحول ؟
- أين يحدث كل نوع تحول؟

١٠- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أنواع التحول.

١١- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (١-٤)؛ وذلك للمقارنة في جدول بين أنواع التحول من حيث: مكان الحدوث، والانتشار، والظروف المصاحبة لكل نوع تحول.

معلومات إضافية

- دور الماء في إحداث التحول: يُسرّع الماء من عملية نقل العناصر عبر الصخور المختلفة أو تفاعل الماء مع الصخور. ومن ثم، إنتاج معادن جديدة أي صخر جديد متحول.
- التحول التحطيمي: يحدث عند حدود الصفائح المتقاربة، حيث تؤدي الحركة التكتونية إلى تكسير وانزلاق في الغلاف الصخري، وبحركة الكتل الصخرية على امتداد هذه الكسور (الصدوع)، ويتولد ضغط هائل يؤدي إلى تحول الفتات الصخري على مستوى الكسر المتكون.

علاج

- إعداد ورقة عمل من قِبَل الطالب، تركز على المفاهيم الواردة في النص، كمفهوم التحول، والضغط الموجه، والضغط المحصور، وأنواع التحول.

إثراء

- باستخدام شبكة (الإنترنت)، ابحث عن مصدر الموائع المسرعة للتفاعلات الكيميائية وعمليات التحول.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- **استراتيجية التقويم**: الورقة والقلم.
- **أداة التقويم (١-١٠)**: اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (١-٢٧)، صفحة (٣٩):

- الشكل (أ): تغير في الحجم، الشكل (ب): تغير في الحجم والشكل.
- نتيجة تعرض الجسم للضغط من جميع الجهات.
- تشوهات نسيجية: تغير في الشكل والحجم، تغيرات معدنية: تغير في الحجم.

الشكل (١-٢٨)، صفحة (٤٠):

- أنواع التحول: تحول تماسي وإقليمي وبالدفن، يوجد نوع آخر هو التحول التحطيمي.
- التحول الإقليمي: درجة حرارة وضغط مرتفعين.
- التحول التماسي: درجة حرارة مرتفعة.

الدرس الحادي عشر | تصنيف الصخور المتحولة | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يصنّف الصخور المتحولة اعتمادًا على النسيج الصخري.
- يميّز عمليًّا بين الصخور المتحولة المتورقة وغير المتورقة.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، الصخور الرسوبية والمتحولة.

إجراءات السلامة العامة

التعامل بعناية وحذر مع عيّنات الصخور، وحمض الهيدروكلوريك المخفف.

مصادر التعلم

عيّنات من الصخور المتحولة، حمض هيدروكلوريك مخفف.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم بالنشاط، التعلم التعاوني.

١- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٢- توزيع عيّنات الصخور مثل: إردواز، ونايس ، ورخام، وكوارتزيت على كل مجموعة.

٣- توجيه كل مجموعة إلى تصنيف الصخور إلى مجموعتين بحسب وجود التورق في النسيج الصخري.

٤- توجيه كل مجموعة إلى دراسة الشكل (١-٢٩) من الكتاب المدرسي؛ لتوضيح مفهوم التورق في النسيج الصخري للصخور المتحولة.

٥- توجيه السؤال الآتي: ما الضغط المسؤول عن حدوث التورق في نسيج الصخور المتحولة المتورقة؟

٦- مناقشة الطلبة وتذكيرهم بأن الضغط الموجه هو المؤثر في التغيرات النسيجية.

٧- توجيه كل مجموعة إلى دراسة الشكل (١-٣٠) من الكتاب المدرسي، والمقارنة مع العينات الصخرية وملاحظة زيادة درجة التحول، وأثرها في النسيج الصخري، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالشكل،

واستنتاج الصخر الأم الأصلي الذي تم عنه التحول.

٨- توجيه كل مجموعة إلى دراسة الشكل (١-٣١) والجدول (١-٦) من الكتاب المدرسي، والمقارنة بين العيّنات الصخرية والإجابة عن الأسئلة المتعلقة بهما.

٩- توجيه كل مجموعة إلى استخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف؛ لتمييز الصخور غير المتورقة عن صخر الرخام وصخر الكوراتزيت؛ وذلك بمساعدة المعلم.

معلومات إضافية

يتم التحول عادة بين درجات حرارة تتراوح بين (٢٠٠ °س - ٨٠٠ °س) وضغوط تزيد على أضعاف الضغط الجوي، ويمكن تمييز ثلاثة أنواع من درجات التحول على النحو الآتي:

١- تحول منخفض الدرجة :(Low Grade) يتم بين (٢٠٠ °س - ٤٠٠ °س).

٢- تحول متوسط الدرجة :(Medium Grade) يتم بين (٤٠٠ °س - ٦٠٠ °س).

٣- تحول عالي الدرجة :(High Grade) يتم بين (٦٠٠ °س - ٨٠٠ °س).

علاج

- قارن بين صخري الرخام والنايس من حيث: نوع التحول، والنسيج الصخري، والتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

إثراء

- ابحث في تغير التركيب المعدني للصخر، مع ازدياد درجة التحول.

استراتيجيات التقويم وأدواته

- **استراتيجية التقويم**: مراجعة الذات.
- **أداة التقويم (١-١١)**: قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (١-٣٠)، صفحة (٤١):

- الصخور المتحولة المتورقة: مناطق التحول الإقليمي.
- نعم، يمكن أن ينتج صخر الفيلايت عن صخر الأردواز بزيادة درجة التحول.
- الزيادة في درجات التحول: الأردواز، الفيلايت، الشيست، النايس.

الجدول (١-٦)، صفحة (٤٢):

- صخر الكوارتزيت SiO_2 ، صخر الرخام $CaCO_3$.
- نوع التحول: تحول تماسي حراري.
- الكوارتزيت أكثر قساوة؛ لأنه مكون من معدن الكوارتز وقساوته ٧.
- صخر الرخام يظهر تفاعلًا مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، لأنه مكون من معدن الكالسيت.
- بحسب الظروف المرافقة لعملية التحول من ضغط ودرجة حرارة.

الدرس الثاني عشر	التربة	عدد الحصص حصتان

النتاجات الخاصة

- يحدّد مفهوم التربة، ومكوّناتها.
- يحدّد العوامل المؤثرة في تكون التربة، مثل: نوع الصخر، والمناخ، وطبوغرافية الأرض، والزمن.
- يوضّح مفهوم مقطع التربة، وآفاقها.
- يقارن بين المكونات المعدنية وخصائص نطق التربة المختلفة (C , B , A , O).

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، حل المشكلات، التعلم التعاوني.

١- التمهيد بتوجيه السؤالين الآتيين: ماذا نعني بالتربة؟ ما الذي يميزها؟

٢- تلقي الإجابات من الطلبة، ودراسة الشكل (١-٣٢) من الكتاب المدرسي، والتوصل إلى أن التربة فتات صخري قادر على دعم الحياة.

٣- توجيه السؤالين الآتيين: لماذا تدعم التربة الحياة؟ ما مكوناتها؟

٤- تلقي الإجابات من الطلبة، ثم مناقشة الأسئلة الواردة في الكتاب المدرسي.

٥- توجيه السؤال الآتي: إذا أردت أن تشتري مزرعة تتميز بأرض خصبة، أين يمكن أن تكون؛ في إربد مثلًا أم في الصحراء الشرقية؟

٦- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ومناقشة المشكلة وجمع معلومات عن نوع التربة في كل من إربد والصحراء الشرقية بمساعدة المعلم.

٧- توجيه الأسئلة الآتية:

- أين تلاحظ وجود المزارع بكثرة؟
- هل تعتقد أن نوع التربة يختلف من مكان إلى آخر؟
- علامَ تعتمد خصوبة التربة؟
- ما المناخ السائد من حيث كمية الهطل في إربد، وفي الصحراء الشرقية؟

٨- مناقشة الأسئلة للتوصل إلى العوامل المؤثرة في نوعية التربة، من حيث نوع الصخر الأم والمناخ.

٩- توضيح تأثير المناخ في تكون التربة، وإعطاء مثال الغابات الاستوائية كثيفة الأشجار التي تحتاج إلى سماكات تربة كبيرة كي تمتد فيها جذور النباتات.

١٠- توجيه كل مجموعة إلى دراسة الشكل (١-٣٣) من الكتاب المدرسي، وتوضيح دور طبوغرافية الأرض في تكون التربة، ثم مناقشة دور الزمن الطويل لتكوين تربة أكثر سمكًا وخصوبة وعطاءً.

١١- توزيع ورقة العمل (١-٥)، ومناقشتها مع مجموعات الطلبة.

١٢- تقويم الطلبة عن طريق أداة التقويم (١-١٢).

١٣- التمهيد بالسؤال الآتي: هل تتوقع أن تكون التربة متجانسة من حيث المكونات المعدنية والنسيج من سطح الأرض ولغاية عمق (٤) م؟

١٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (١-٣٤) من الكتاب المدرسي، وتحديد مفهوم مقطع التربة والمقارنة بين آفاق التربة المختلفة.

١٥- توزيع ورقة العمل (١-٦)، ومناقشتها مع مجموعات الطلبة.

١٦- توجيه الطلبة إلى حل السؤال (٤) في الصفحة (٤٩) من الكتاب المدرسي؛ للتأكيد على المفاهيم الواردة في الدرس.

معلومات إضافية

تعدّ التربة من أهم الموارد الطبيعية، لذا، فإن المحافظة على خصوبتها تعدّ من أهم المعايير الحضارية التي يقاس بها رقي الأمم وتقدمها وازدهارها، وهي مورد طبيعي بطيء التجدد، وكي يتكوّن (٣) سم من التربة يلزم ما يقارب ١٠٠٠ عام.

علاج

- بناء مجسّم يبين آفاق التربة المختلفة.

إثراء

- اكتب تقريرًا تصف فيه ممارسات الإنسان غير الصحيحة في التعامل مع التربة، وكيف يمكن أن يتبنى سلوكيات إيجابية للمحافظة على التربة.

استراتيجيات التقويم وأدواته

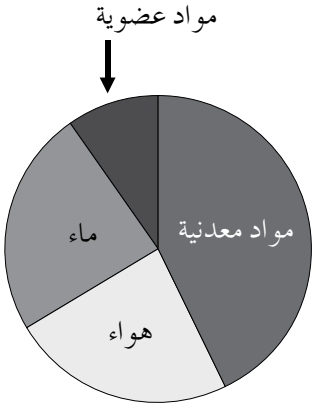
استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (١-١٢): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٤٣):

- اختلاف المناطق والظروف البيئية (درجة حرارة، صخور، هطل).
- المواد العضوية: تحلل الكائنات الحية، المواد المعدنية: تفتت وإذابة الصخور. وأهميتها: زيادة خصوبة التربة.
- في مسامات التربة.



- يؤثر اختلاف نوع الصخور بسبب اختلاف المعادن المكونة للصخر، ومن ثم، تحديد المعادن المكونة للتربة وخصوبتها.

يؤثر في خصوبتها: التربة الناتجة عن التجوية الكيميائية لصخور البازلت تكون تربة طينية حمراء غنية بالحديد وأكثر خصوبة من التربة الرملية التي تنتج من تجوية الصخور الغرانيتية.

الشكل (١-٣٣)، صفحة (٤٤):

- كلما ازدادت شدة الانحدار، ازدادت حركة المياه الجارية. ومن ثم، يزداد معدل التعرية.
- معدل التعرية أكبر في الموقع (٢).
- كلما زاد معدل التعرية، قل سمك التربة الناتجة.
- في الموقع (٣)، نتيجة تجمع نواتج التعرية المختلفة القادمة من الموقعين (١) و(٢).

صفحة (٤٦).

بسبب كون النطاق B غنيًّا بالمواد الطينية؛ ما يمنع الماء من التسرب إلى أسفل (الأفق C).

إجابات أسئلة الفصل

(١) ١) (جـ) ، ٢) (د) ، ٣) (ب) ، ٤) (د)

(٢) أ) لأن لها القدرة على الاحتفاظ بالماء، فيكون معدل التعرية أقل ومعدل التجوية الكيميائية أكبر.

ب) لأن معدن الأوليفين يتبلور على درجات حرارة مرتفعة، أما معدن الكوارتز فيتبلور في مراحل متأخرة على درجات حرارة منخفضة.

جـ) لأن انتشار الصخور الرسوبية الكيميائية يعتمد على ذائبية المعادن المكونة لها؛ فذائبية معدن الملح الصخري أكبر من ذائبية معدن الجبس ومعدن الكالسيت.

د) بسبب ارتفاع درجات الحرارة ومعدل الهطل في المناطق الرطبة.

هـ) لأنها تعطي فكرة عن ظروف التكون (سرعة ومكان التبريد) للصخر الناري.

(٣) أ) التورق أوضح في صخر النايس؛ وذلك بسبب انفصال المعادن غامقة اللون عن المعادن فاتحة اللون على شكل أشرطة.

ب) صخر الرخام يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، وصخر الكوارتزيت لا يتفاعل.

(٤)

الأفق / وجه المقارنة	الأفق (A)	الأفق (B)
اسم الأفق	أفق الغسيل	أفق التراكم
العمليات التي تجري فيه	غسل الأفق من المواد الناعمة والمواد المذابة	تجمع المواد التي تم غسلها من الأفق (A)
المكونات	حبيبات معدنية وبعض المواد العضوية	مواد طينية ومواد مذابة وماء
النسيج	نسيج خشن	نسيج ناعم

(٥) صخر الغرانيت: حمضي فلسي، صخر البازلت: قاعدي مافي.

(٦) معدن الكوارتز الأكثر انتشارًا بسبب قساوته العالية، حيث يقاوم عمليات التجوية والتعرية.

(٧) الرخام؛ لأن قساوته أقل ويتشقق بثلاثة اتجاهات.

(٨) الصخور المتحولة المتورقة في المناطق الجبلية العالية (مناطق بناء الجبال)، الصخور المتحولة غير المتورقة بالقرب من مناطق التماس بين التداخلات النارية والصخور الرسوبية.

(٩) التبريد السريع جدًّا للابة.

(١٠) العوامل المؤثرة في عملية التبلور: درجة الحرارة، والضغط، والتركيب الكيميائي.

١

أوراق العمل

ورقة العمل (١-١)

الدرس: الخصائص الفيزيائية للمعادن.

أكمل الجدول الآتي:

اسم المعدن	البريق	الانفصام	المكسر	ملاحظات
الكبريت				
الملاكيت				
الغالينا				
الكالسيت				
الكوارتز				
الهاليت				
المسكوفيت				
البيوتيت				

ورقة العمل (١-٢)

الدرس: الصخور النارية.

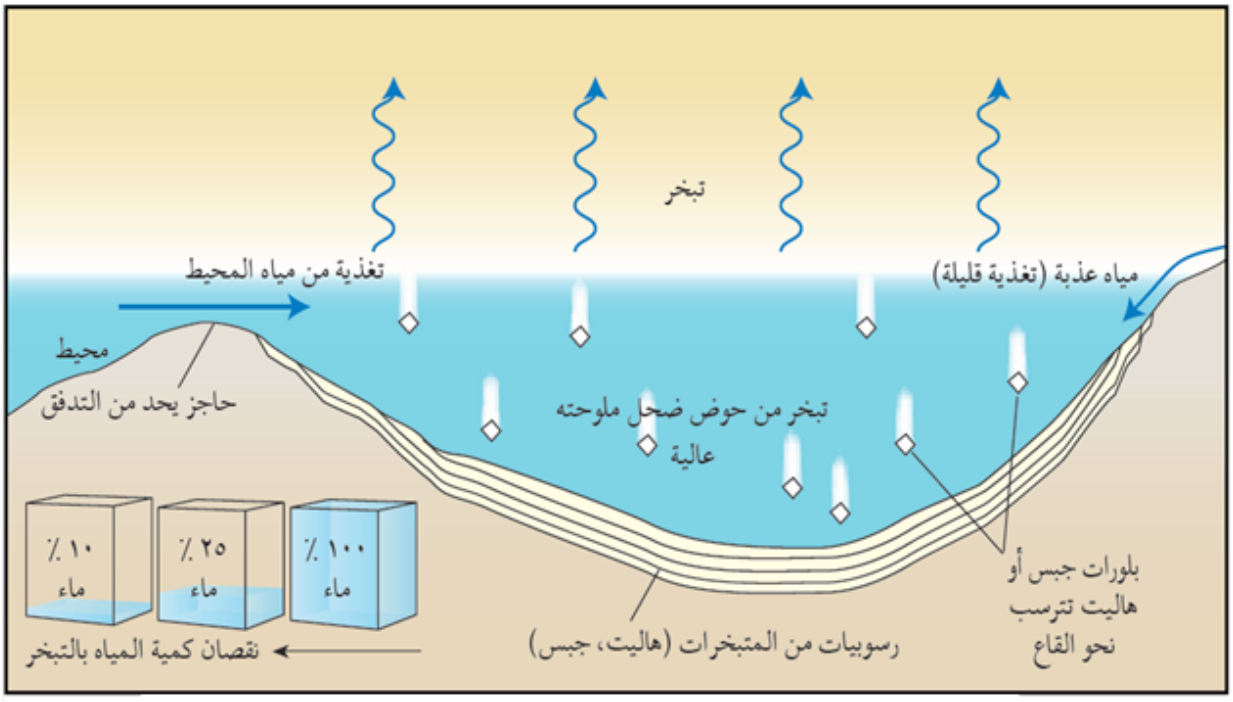
أكمل الجدول الآتي:

اسم الصخر	النسيج	سرعة ومكان التبريد	اللون	المكونات المعدنية	الملاحظات
غرانيت					
ريوليت					
غابرو					
بازلت					
ديوريت					
أنديزيت					
بيرودوتيت					
الخفاف					

ورقة العمل (١-٣)

الدرس: الصخور الرسوبية الكيميائية.

يوضّح الشكل آلية تكون المتبخرات (صخري الجبس والهاليت) في البيئات البحرية. ادرس الشكل، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



تكون الصخور الكيميائية (المتبخرات) في البيئات البحرية.

١- صِف علاقة حوض الترسيب بمياه المحيط.

٢- حدّد الظروف المناسبة لتكون المتبخرات من حيث: طبيعة المناخ الذي يجب أن يسود منطقة التبخر، وكمية المياه العذبة التي تغذي حوض الترسيب.

٣- اعتمادًا على إجاباتك السابقة، ماذا يحدث لتركيز الأملاح الذائبة؟ وما أثر تركيز الأملاح في عملية الترسيب؟

ورقة العمل (١-٤)

الدرس: الصخور المتحولة (التحول، وعوامل التحول، وأنواع التحول).

أكمل الجدول الآتي:

نوع التحول / وجه المقارنة	إقليمي	حراري
مكان الحدوث		
الانتشار		
الظروف المصاحبة للتحول		
أمثلة على صخور متحولة		

ورقة العمل (١-٥)

الدرس: التربة.

استخدم الجدول أدناه، للاجابة عن السؤال الذي يليه:

بيانات مناخية للموقع (أ) و (ب)		
الموقع	متوسط الهطول السنوي (سم)	متوسط الحرارة السنوي (س °)
(أ)	١٩٠	٢٧
(ب)	٢٦	٣

١- ما الموقع الذي تنتج فيه التربة سريعًا؟ وضّح ذلك.

٢- أين تكون التربة أكثر سمكًا في أثناء مدة زمنية واحدة، تلك التي توجد على سفوح الهضاب أم التي في قاع الوادي؟ لماذا؟

ورقة العمل (١-٦)

الدرس: التربة.

١- وضّح المقصود بكل من: مقطع التربة، الأفق.

٢- صِف المميزات والخصائص لآفاق التربة (A,B,C) من حيث: التسمية، ومكوّنات الأفق، والنسيج.

استراتيجيات التقويم

الدرس :مفهوم المعدن.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ١) : قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بالمعدن.		
٢	يصنّف المواد إلى معدنية وغير معدنية.		
٣	يعطي أمثلة على مواد معدنية.		
٤	يحدّد عناصر الشكل الخارجي للبلورة بدقة.		
٥	يوضّح المقصود بالوجه البلوري، الزاوية المجسمة.		

الدرس : تصنيف المعادن.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٢) : سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير			
		١	٢	٣	٤
١	يصنّف المعادن إلى مجموعات اعتمادًا على مكوّناتها الكيميائية.				
٢	يعلّل سبب اختلاف المعادن في خصائصها ضمن المجموعة الواحدة.				
٣	يحدّد المعادن السليكاتية التي تحوي الحديد والمغنيسيوم (الحديدومغنيسية) الغامقة اللون، والمعادن السليكاتية التي لا تحوي الحديد والمغنيسيوم (غير الحديدومغنيسية) الفاتحة اللون.				
٤	يعلّل سبب اختيار الأيون السالب في تصنيف المعادن.				
٥	يعطي أمثلة لمعادن؛ بناءً على المجموعات المعدنية.				

الدرس : الخصائص الفيزيائية للمعادن.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (١ – ٣) : اختبار قصير.

السؤال الأول: وضّح المقصود بكل من:

المكسر:.....

الانفصام:.....

البريق:.....

السؤال الثاني: فسّر ما يأتي تفسيرًا علميًّا دقيقًا:

١– يعدّ اللون خصيصة غير فاعلة في دراسة الكثير من المعادن.

٢– بعض المعادن مثل الكوارتز تنكسر ولا تنفصم.

السؤال الثالث: كيف يمكن التمييز بين كل من معدني:

١– الجبس والغالينا.

٢– الكالسيت والكوارتز.

الدرس : الصخور النارية.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (١ – ٤) : سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير			
		١	٢	٣	٤
١	يوضّح المقصود بمفهوم النسيج الصخري.				
٢	يميّز بين الصخور النارية السطحية والباطنية.				
٣	يعلّل اختلاف الصخور النارية في أنسجتها.				
٤	يربط بين النسيج الصخري ومكان وسرعة التبريد.				
٥	يعطي أمثلة على صخور نارية سطحية وباطنية.				

الدرس : التركيب المعدني للصخور النارية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٥) :سجل وصف سير التعلم.

اسم الطالب:

التاريخ:

يتوقع من الطالب في أثناء تنفيذ هذا الدرس، وبعد الانتهاء منه أن:

- يحدّد أجزاء سلسلة تفاعل بوين.
- يوضّح المكونات المعدنية لسلسلة التفاعلات المتصلة وغير المتصلة.
- يوضّح العلاقة بين نوع المعدن الناتج ودرجة حرارة التبلور.
- يحدّد المحتوى المعدني لكل من الصخور المافية، والفلسية، والمتوسطة.
- يفسّر أثر عملية التبلور الجزئي في إنتاج أنواع مختلفة من الصخور النارية من نوع واحد من الماغما.

في ضوء ذلك، نظم تقريرًا تبيّن فيه سير تعلم الموضوع السابق، مبرزًا فيه ما يأتي:

الأمور التي تعلمتها جيدًا : ....
الأمور التي لم تتعلمها جيدًا، والمعيقات التي منعتك من تعلم كل منها: .....
الأمور التي ترغب في تعلمها ولم تناقش: .....

ملاحظات المعلم/ المعلمة: ....

ملاحظات الطالب/ الطالبة: ....

الدرس : التركيب الكيميائي للصخور النارية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٦): سجل وصف سير التعلم.

اسم الطالب:

التاريخ:

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

الدرس : عملية التصخر، والصخور الرسوبية الفتاتية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٧) : سجل وصف سير التعلم.

الاسم :

التاريخ:

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

الدرس : الصخور الرسوبية الكيميائية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٨) : قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يحدّد ظروف تكون الصخور الرسوبية الكيميائية.		
٢	يميّز بين بعض الصخور الرسوبية الكيميائية، مثل الصخر الجيري والدولوميت والجبس.		
٣	يعلّل سبب اختلاف الصخور الرسوبية الكيميائية في قساوتها.		
٤	يحدّد المعادن المكونة لبعض الصخور، مثل الصخر الجيري والدولوميت والهاليت.		

الدرس : الصخور الرسوبية العضوية، وبعض معالم الصخور الرسوبية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ٩) : سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير			
		١	٢	٣	٤
١	يوضّح كيفية تكون الصخور الرسوبية العضوية.				
٢	يعطي أمثلة على صخور رسوبية عضوية.				
٣	يوضح أصل بعض أنواع الصخور الرسوبية العضوية.				
٤	يوضّح مفهوم كل من الطبقية المتدرجة، وعلامات النيم.				
٥	يوضّح كيفية تكون الطبقية المتدرجة، وعلامات النيم في الصخور الرسوبية.				

الدرس: الصخور المتحولة (التحول، وعوامل التحول، وأنواع التحول).

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (١ – ١٠) : اختبار قصير.

السؤال الأول: وضح المقصود بكل من: التحول، والضغط المحصور.

السؤال الثاني: املأ الفراغ في الجدول الآتي بالإجابات الصحيحة.

نوع الضغط / وجه المقارنة	الضغط المحصور	الضغط الموجّه
مقدار الضغوط المؤثرة		
التغير الحادث للجسم		
نوع التأثير في الصخر		

السؤال الثالث: ما العامل الأكثر فاعلية في إحداث كل من التحول الإقليمي والتحول التماسي؟

الدرس : تصنيف الصخور المتحوّلة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (١ – ١١) : قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بالتورق.		
٢	يذكر أمثلة على صخور متحولة متورقة.		
٣	يذكر أمثلة على صخور متحولة غير متورقة.		
٤	يحدّد أين تتكون الصخور المتحولة المتورقة.		
٥	يتعرّف صخر الرخام عن طريق التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.		
٦	يحدّد أسماء الصخور المتحولة المعطاة إليه بدقة.		

الدرس : التربة.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (١ – ١٢) : اختبار قصير.

السؤال الأول: وضّح المقصود بمقطع التربة.

السؤال الثاني: قارن بين الأفق A والأفق B من حيث:

١– التسمية:

٢– مكوّنات الأفق:

٣– النسيج:

الأرصاد الجوية

الوحدة الثانية

٢

يتوقع من الطالب في نهاية هذه الوحدة، أن يكون قادرًا على أن:

- يستنتج العلاقة بين كثافة الهواء، والارتفاع في الغلاف الجوي.
- يتعرّف مكونات الغلاف الجوي.
- يصف طبقات الغلاف الجوي من حيث: السماكة، ودرجة الحرارة، والضغط الجوي، ومكوناتها، وأهميتها.
- يوضّح العمليات المتعلقة بالتلوث الجوي التي تحدث في طبقات الغلاف الجوي، وأهميتها في الاتزان.
- يفسّر بعض العمليات الأساسية ذات العلاقة بالغلاف الجوي، وارتباطها بالحياة على سطح الأرض.
- يحسب درجة حرارة الهواء في أي طبقة، اعتمادًا على معدل تغير درجة الحرارة في تلك الطبقة.
- يستنتج أهمية الغلاف الجوي للحياة على سطح الأرض.
- يوضّح طرائق التعبير عن رطوبة الهواء (نسبة المزج، وضغط بخار الماء، والرطوبة النسبية، ودرجة الندى).
- يوضّح دور الهواء المشبع ببخار الماء في عملية التكاثف.
- يستخدم متغيرات رطوبة الهواء بحل مسائل حسابية بسيطة.
- يفسّر حدوث بعض الظواهر التي تحدث في الغلاف الجوي مثل (التكاثف والندى).
- يحدّد حالة الإشباع لعيّنات مختلفة من الهواء عند درجات حرارة مختلفة عن طريق حساب فرق الإشباع والرطوبة النسبية.
- يحدّد حالة كل من الرطوبة النسبية ودرجة الندى عمليًّا.
- يوضّح العمليات المؤثرة في الرطوبة النسبية.
- يعمّق الإيمان بعظمة الخالق، وقدرته سبحانه وتعالى.

الدرس الأول	مكوّنات الغلاف الجوي	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالغلاف الجوي.
- يحدّد مكونات الغلاف الجوي.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف العاشر، الأرصاد الجوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ماذا يحيط بنا؟ وماذا يحيط بالكرة الأرضية؟
- مم يتكوّن الغلاف الجوي؟
- لماذا يدور الغلاف الجوي مع الكرة الأرضية، ولا يبتعد عنها في الفضاء؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أن الغلاف الجوي يحيط بالأرض، ويتكون من غازات ودقائق صلبة وقطرات ماء ويدور مع الأرض بسبب قوة الجاذبية.

٣- توزيع الطلبة في مجموعات ثنائية متجانسة.

٤- توجيه السؤال الآتي: ما الغازات الرئيسة في الغلاف الجوي؟

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٢-١) من الكتاب المدرسي، وتصنيف المكونات بحسب تركيزها إلى ثلاث مجموعات، وتوضيح سبب ثبات نسب المكونات الرئيسة، ومناقشة تغير نسب المكونات الثانوية، وتوضيح تغيرها بحسب المكان والزمان، وإعطاء بخار الماء بوصفه مثالًا على المكونات الثانوية المتغيرة التركيز.

٦- توجيه الطلبة إلى ترتيب المكونات الرئيسة تنازليًا بحسب تركيزها في الغلاف الجوي.
٧- توجيه الطلبة إلى الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالجدول (٢-١) من الكتاب المدرسي.
٨- مناقشة إجابات الطلبة.

معلومات إضافية

تبلغ كتلة الأرض مليون مرة ضعف كتلة الغلاف الجوي.

علاج

- علّل: يعدّ بخار الماء من المكونات الثانوية (المتغيرة التركيز) في الغلاف الجوي.

إثراء

- ابحث في مصدر الدقائق الصلبة في الغلاف الجوي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة و القلم.

أداة التقويم (٢-١): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (٢-١)، صفحة (٥٣):

- لأن غاز النيتروجين من الغازات الخاملة بعض الشيء، وذو نشاط كيميائي ضعيف، كما أن ذائبية النيتروجين في الماء قليلة جدًّا.
- يزداد معدل التأكسد، تتكون الأمطار الحمضية ويرتفع معدل التجوية الكيميائية، ما يؤدي إلى قتل النبات، وزيادة معدلات الاحتراق.
- نعم، بسبب اختلاف نشاطه الكيميائي واختلاف معدل تحوله من مركّب إلى آخر واختلاف العمليات التي تنتج أو تستهلك غاز أول أكسيد الكربون، بالإضافة إلى تغيره حسب الزمان والمكان.
- نعم، غازات الفلور والكلور والمبيدات الحشرية، دقائق الغبار العالقة في الغبار الجوي، دقائق الأملاح المتطايرة من أمواج البحر، أكاسيد الغازات ودقائق الرماد البركاني المنبعثة من البراكين.

الدرس الثاني	تركيب الغلاف الجوي	عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يستنتج العلاقة بين كثافة الغلاف الجوي، والارتفاع في الغلاف الجوي.
- يصنّف طبقات الغلاف الجوي من حيث: السماكة ودرجة الحرارة والضغط الجوي، ومكوناتها وأهميتها.

التكامل الرأسي

علوم الأرض و البيئة، الصف العاشر، الأرصاد الجوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التفكير الناقد، التعلم التعاوني.

١- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٢- توزيع ورقة العمل (٢-١)، والإجابة عن الأسئلة لكل مجموعة.

٣- توجيه الأسئلة الآتية:

- ما العلاقة بين كثافة الغلاف الجوي والارتفاع في الغلاف الجوي؟
- ماذا نقصد بكثافة الغلاف الجوي؟
- لماذا تقل كثافة الغلاف الجوي كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض؟

٤- مناقشة إجابات الطلبة.

٥- توجيه انتباه الطلبة إلى أن المقصود بكثافة الغلاف الجوي هو عدد الجزيئات الموجودة في وحدة الحجم من الغلاف الجوي، وأن عدد الجزيئات يقل كلما ارتفعنا إلى أعلى؛ لأن الجاذبية الأرضية تقل. ومن ثم، تقل كثافة الغلاف الجوي.

٦- توجيه السؤالين الآتيين:

- ما علاقة الضغط بالكثافة؟
- هل تقل درجة الحرارة باستمرار مثل الكثافة والضغط الجوي كلما ارتفعنا إلى الأعلى؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن الضغط الجوي والكثافة يقلان باستمرار، كلما ارتفعنا إلى أعلى.

٨- تنفيذ ورقة العمل (٢-٢) على المجموعات؛ بالاستعانة بالشكل (٢-١) من الكتاب المدرسي.

٩- مناقشة الأسئلة اللاحقة بالشكل (٢-١) من الكتاب المدرسي.

١٠- مناقشة إجابات الطلبة، وتدوينها على اللوح.

معلومات إضافية

كان يعتقد سابقًا أن درجة الحرارة تستمر بالانخفاض حتى يتلاشى الهواء في الفضاء الخارجي، لكن أظهرت الدراسات التي أجريت عن طريق البالونات (أجهزة تحسس للحرارة والكثافة) أن الغلاف الجوي معقد التركيب، وأنه يمكن تقسيمه إلى طبقات بحسب الاختلاف في الخصائص الحرارية.

علاج

- قارن بين طبقتي التروبوسفير والستراتوسفير من حيث: مصدر التسخين، وسبب التسمية.

إثراء

- يتحدث العلماء عن وجود تآكل في طبقة الأوزون فوق المناطق القطبية خاصة، نتيجة التلوث الجوي الذي يسببه الإنسان. لماذا لا يقوم الغلاف الجوي بتعويض هذا التآكل بوساطة نقل الأوزون من المناطق المجاورة التي يوجد فيها كميات كافية منه؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢-٢): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٢-١)، صفحة (٥٤):

- التروبوسفير: - ٥٠ °س ، الميزوسفير: - ٨٠ °س.
- عند ارتفاع من (٨٠ - ٩٠) كم.
- التروبوسفير؛ تقل درجة الحرارة مع ازدياد الارتفاع. الستراتوسفير؛ تقل درجة الحرارة مع الارتفاع. الميزوسفير؛ تقل درجة الحرارة مع الارتفاع. الثيرموسفير؛ تزداد درجة الحرارة مع الارتفاع.
- يكون الهطل بلورات ثلجية؛ لأن درجة الحرارة أقل من الصفر المئوي.
- يفصل بين كل طبقة وأخرى اعتمادًا على خصائصها، والمعيارفي وضعه وتحديد مكانه هو تغير درجة الحرارة مع الارتفاع في الغلاف الجوي.

صفحة (٥٥):

- لأن طبقة التروبوسفير تحتوي على تيارات هوائية رأسية صاعدة وهابطة ورياح أفقية، وهي طبقة غير مستقرة تحدث فيها الأمطار والرياح.
- معدل التناقص = $د_{٢} - د_{١} / ع_{٢} - ع_{١}$

$= ١٨ - - ٥٠ / ١٠ - ٠$

$= ٦٨ / ١٠ = ٦,٨$ °س / كم

- معادلة تكون الأوزون: $O + O_2 \xrightarrow{U.V} O_3$
- بسبب الابتعاد عن مصدر التسخين وهو طبقة الأوزون.

صفحة (٥٦):

- على شكل أيونات بسب ارتفاع درجة الحرارة، ما يسبب تفكك الغازات وتأينها.
- طبقة الثيرموسفير الأكثر سماكة والأقل كثافة.
- إذا كان الغلاف الجوي لا يتكون من طبقات، فسوف: يختلف التبخر، والهطل، وتوزيع الحرارة، وتأثر العمليات الحيوية في الغلاف، ودخول الأشعة الشمسية سيختلف.

الدرس الثالث	الغلاف الجوي وتلوث الهواء	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح العمليات المتعلقة بالتلوث الجوي الذي يحدث في طبقات الغلاف الجوي، وأهميتها في الاتزان.
- يستنتج أهمية الغلاف الجوي للحياة على سطح الأرض.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، التلوث.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر.

١- التمهيد بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ماذا نسمّي الحركة الأفقية للهواء؟
- ماذا نسمّي الحركة الرأسية للهواء؟
- ما المقصود بتلوث الهواء؟
- أين تجري العمليات الحيوية وتبادل الملوثات في الغلاف الجوي؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة.

٣- توجيه السؤالين الآتيين:

- هل تبقى الملوثات بالقرب من المصانع، وتتراكم في منطقة واحدة؟
- كيف يمكن أن تنتقل الملوثات من مكان إلى آخر؟

٤- مناقشة العمليات المتعلقة بتلوث الهواء في طبقة التروبوسفير. ومن ثم، معرفة العامل المسؤول عن اتجاه حركة الهواء أفقيًّا وعاموديًّا.

٥- توجيه انتباه الطلبة إلى أهمية كل عملية وأثرها في تقليل التلوث.

معلومات إضافية

من الأمثلة على الرياح السطحية الأفقية: الرياح المصاحبة للمنخفضات الجوية الخماسينية التي تحمل الغبار من فوق الصحراء الغربية في ليبيا ومصر، إلى العديد من مناطق شرق البحر المتوسط.

علاج

– وضّح اتجاه حركة الملوثات في العمليات الآتية: النقل، الترسيب، تخفيف التركيز.

إثراء

– علّل: يتطلب التخطيط الحضري السليم أن تقام المدن الصناعية في الأردن في الجهة الشرقية من التجمعات السكنية، وليس في الجهة الشمالية أو الغربية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢–٣) : سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٥٦):

– البحيرة في الأغوار أحسن حالًا؛ لأن الرياح الغربية تحمل معها الملوثات من المصانع إلى المناطق الصحراوية الشرقية.

– تزايد كمية الملوثات تزايدًا كبيرًا، وانتشار الأمراض واستحالة العيش مدة طويلة.

صفحة (٥٧):

– بسبب عدم وجود نشاط صناعي أو بشري في الليل، ووجود حالة استقرار. ومن ثم، ترسيب الملوثات وتجمعها بفعل الجاذبية الأرضية.

صفحة (٥٨):

– بسبب التخلص من الملوثات العالقة في الغلاف عن طريق التقاطها للشوائب في أثناء نزول المطر.

إجابات أسئلة الفصل

١) (١) ب ، (٢) أ ، (٣) جـ ، (٤) د.

٢) أ) لأن الضغط والكثافة يتناقصان باستمرار مع ازدياد الارتفاع إلى نهاية الغلاف الجوي .

ب) بسبب استهلاك النباتات للغاز في عمليات البناء الضوئي.

جـ) بسبب الابتعاد عن مصدر التسخين (سطح الأرض)، بسبب الاقتراب من مصدر التسخين (طبقة الأوزون).

د) لأنها طبقة هادئة لا تهب فيها رياح ولا تيارات رأسية .

هـ) لأنه يعطيهم فكرة عن التغيرات في تراكيز المواد في الغلاف الجوي، حيث يوجد الأكسجين المهم للكائنات الحية، وغاز ثاني أكسيد الكربون المهم لعملية البناء الضوئي، وطرائق انتقال الملوثات. ومن ثم، حماية الأرض من ضرر الملوثات .

٣) لا تتأثر الحياة كثيرًا.

٤)

وجه المقارنة	الطبقة المناخية	الطبقة الحرارية
سبب التسمية	تحدث فيها العمليات المتعلقة بالطقس من رياح وغيوم وهطل.	ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير.
الأهمية	يحدث عمليات تبادل بخار الماء و الطاقة الحرارية والملوثات الجوية مع سطح الأرض.	تأمين الاتصالات اللاسلكية.
الكثافة	أكبر.	أقل.
السماكة	أقل.	أكبر.

٥) أ) معدل التناقص = $د_{٢} - د_{١} / ع_{٢} - ع_{١}$

$= - ١١ - ١٥ / ٤ -$ صفر

$= - ٢٦ / ٤ = - ٦,٥^{\circ}$ س / كم

ب) معدل التناقص = $د_{٢} - د_{١} / ع_{٢} - ع_{١}$

$- ٦,٥ = د_{٢} - ١٥ / ١٠$

$- ٦٥ = د_{٢} - ١٥$

$د_{٢} = - ٦٥ + ١٥ = - ٥٠^{\circ}$ س.

نعم، يوجد تطابق. وذلك لأن معدل تناقص درجة الحرارة مع الارتفاع في طبقة التربوسفير ثابت نوعًا ما.

٦) بحسب استهلاك المكونات وانبعاثها؛ عن طريق العمليات الطبيعية والبشرية.

٧) تُشكل جسمًا تتم عليه عملية تكاثف بخار الماء الزائد، وتتكوّن قطرات الماء التي تكبر وتهبط على شكل هطل .

الدرس الرابع	التبخر	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يتعرّف مفهوم التبخر، ومعدل التبخر، والطاقة الكامنة للتبخر.
- يحسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتبخر كتلة من الماء.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف العاشر، الأرصاد الجوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد بسؤال الطلبة: ما المقصود بالتبخر؟ كمية التبخر؟ ما العوامل المؤثرة فيه؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة.

٣- توجيه السؤال الآتي: ماذا نسمّي كمية التبخر خلال وحدة المساحة ووحدة الزمن؟

٤- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل مع الطلبة إلى مفهوم معدل التبخر، ووحدة معدل التبخر، وكيفية قياس معدل التبخر عمليًّا.

٥- عرض العلاقة الرياضية الآتية: معدل التبخر = كمية التبخر / المساحة × الزمن

٦- توجيه انتباه الطلبة إلى الفرق بين كمية التبخر ومعدل التبخر، والعوامل التي يعتمد عليها معدل التبخر.

٧- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٨- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (٢-٣).

معلومات إضافية

تعمل حركة الرياح على إزاحة الطبقة المشبعة بالبخار القريبة من السطح فتحل محلها طبقة أكثر جفافًا، لها القدرة على استيعاب كميات أكبر من البخار؛ لذا، كلما ازدادت سرعة الرياح يزداد معدل التبخر.

علاج

– ما الفرق بين كمية التبخر ومعدل التبخر؟

إثراء

– علّل: يكون معدل التبخر في فصل الصيف أعلى منه في الشتاء، ويقل معدل التبخر في الليل عنه في النهار.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢–٤): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٦٢):

المتوسط اليومي لمعدل التبخر= المتوسط الشهري / عدد أيام الشهر

= ٢٥٩ / ٣١ = ٨,٣٥٤ لتر / م^{٢} / يوم .

صفحة (٦٣):

حجم الماء = ١٠م × ١٥م × ٠,٠٢ م = ٣م^{٣}

كتلة الماء = كثافة الماء × حجم الماء

= ١٠٠٠كغ / م^{٣} × ٣م^{٣} = ٣٠٠٠ كغ

كمية الطاقة الحرارية = الطاقة الكامنة للتبخر × كتلة الماء

= ٢,٥ × ١٠^{٦} × ٣٠٠٠ = ٧,٥ × ١٠^{٩} جول .

الدرس الخامس	رطوبة الهواء	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح طرائق التعبير عن رطوبة الجو، مثل: الرطوبة المطلقة ونسبة المزج وضغط البخار والمقصود بها.
- يحسب نسبة المزج لكتلة من الهواء.
- يوضّح العلاقة بين ضغط البخار، وكتلة البخار في عينة هواء.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف العاشر، الأرصاد الجوية.

مصادر التعلم

ميزان الحرارة الجاف، ميزان الحرارة المبلل.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ما نوع الهواء في المناطق الصحراوية؟ هل هو جاف أم رطب؟
- ما نوع الهواء في المناطق المدارية؟ هل هو جاف أم رطب؟ علّل ذلك.
- ماذا تطلق على الهواء الممزوج بكمية من بخار الماء؟

٢- مناقشة مفهوم الرطوبة المطلقة وقانونها من الكتاب المدرسي.

٣- تعريف نسبة المزج وكتابة القانون على اللوح المدرسي.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات ثنائية متجانسة؛ وذلك للإجابة عن السؤال في الصفحة (٦٤) من الكتاب المدرسي.

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى تغير نسبة المزج بتغير كتلة بخار الماء بعد تكاثف ١٠٪ منه.
٦- توجيه السؤال الآتي: هل تتغير نسبة المزج بتغير درجة حرارة الهواء؟
٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أن نسبة المزج للهواء لا تتغير بتغير درجة الحرارة إلا إذا صاحبه تغير في كتلة بخار الماء (المحتوى المائي).بمعنى حدوث تكاثف للبخار أو تبخر للماء.
٨- توجيه الأسئلة الآتية:

- ماذا ينتج عن وجود بخار الماء في كمية من الهواء؟ ماذا نسميه؟ ما وحدة قياسه؟
- أين يكون التبخر أكبر في المناطق الصحراوية، أم في المناطق الاستوائية؟
- أين يكون ضغط البخار أكبر؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة؛ لاستنتاج العلاقة بين كتلة بخار الماء وضغط البخار في كمية من الهواء.
١٠- عرض ميزاني الحرارة الجاف والمبلل، والتنوية إلى أن الراصد الجوي يستخدمهما لتحديد ضغط البخار عمليًّا في منطقة ما.

معلومات إضافية

يُلف مستودع ميزان الحرارة بقطعة من القماش المبلل؛ وذلك كي يحدث تبخر للماء من قطعة القطن فيأخذ الحرارة اللازمة للتبخر من مستودع الميزان، وتنخفض درجة الحرارة في المستودع على نحو أكبر منه من الميزان الجاف؛ لذا، يحدث فرق بين درجتي حرارة الميزانين الجاف والمبلل.

إثراء

- علّل: أمطار المناطق المدارية تكون غزيرة عادة.

علاج

- احسب كتلة بخار الماء الموجودة في (١٥) كغ من الهواء؛ إذا كانت نسبة المزج له ٨غم/كغ.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.
أداة التقويم (٢-٥): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٦٤):

– نسبة المزج = كتلة بخار الماء / كتلة الهواء الجاف

= ١٠٠ غم / ٣٠ كغ = ٣,٣٣ غم / كغ .

– لا تختلف نسبة المزج.

– لا تتغير نسبة المزج؛ لأن المحتوى المائي (كتلة بخار الماء) لم يتغير.

– كتلة ما تكاثف = ١٠٠ غم × ١٠/١٠٠ = ١٠ غم

كتلة بخار الماء الجديدة = ١٠٠ – ١٠ = ٩٠ غم

نسبة المزج الجديدة = ٩٠ غم / ٣٠ كغ = ٣ غم / كغ .

الدرس السادس	الإشباع	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بكل من : إشباع الهواء، والرطوبة النسبية، ودرجة الندى.
- يحسب فرق الإشباع ، والرطوبة النسبية، ودرجة الندى لكتلة من الهواء.
- يحدد مدى قرب أو بعد الهواء عن الإشباع.

مصادر التعلم

ميزان الحرارة الجاف، ميزان الحرارة المبلل.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة بنسبة المزج للهواء وضغط البخار.

٢- توجيه الأسئلة الآتية:

- ماذا نسمي كتلة بخار الماء في الهواء الرطب؟
- متى يصبح الهواء مشبعًا؟ وما علاقة قدرته على استيعاب بخار الماء بدرجة حرارة الهواء؟

٣- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى أن قدرة الهواء على استيعاب بخار الماء تزداد بازدياد درجة حرارة الهواء.

٤- ويمكن تفسير ذلك بازدياد درجة حرارة الهواء يؤدي إلى زيادة حجمه. ومن ثم، تزداد مقدرته على استيعاب كميات أكبر من بخار الماء.

٥- توجيه السؤال الآتي: ماذا نسمّي المحتوي المائي للهواء المشبع؟

٦- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى أن فرق الإشباع هو الفرق بين نسبة المزج الفعلية للهواء ونسبة مزج الإشباع عند درجة حرارة معينة، وهو مؤشر للقرب أو البعد عن الإشباع للهواء.

٧- كتابة العلاقة الرياضية: فرق الإشباع = نسبة مزج الإشباع - نسبة المزج الفعلية.
٨- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة؛ وذلك لدراسة الجدول (٢-٢) من الكتاب المدرسي، ثم الإجابة عن الأسئلة التي تليه.
٩- مناقشة إجابات الطلبة ؛ للتوصل إلى أثر انخفاض درجة الحرارة في جعل الهواء قريبًا من الإشباع.
١٠- عرض ميزاني الحرارة الجاف والمبلل (قبل أن يتم ترطيب القطن المحيط بالمستودع الزئبقي) وملاحظة تساوي درجة الحرارة في كلا الميزانين.
١١- ترطيب قطعة القطن المحيطة بالمستودع بالماء، ثم الانتظار قليلًا.
١٢- مناقشة الطلبة بمفهوم الرطوبة النسبية وكتابة العلاقة الرياضية على اللوح.
١٣- توجيه الطلبة إلى الإجابة عن السؤال في الصفحة (٦٧) من الكتاب المدرسي.
١٤- توزيع الطلبة في مجموعات، وتوجيههم إلى تنفيذ النشاط التجريبي (٢-٢) من الكتاب المدرسي.
١٥- بعد مرور (١٠) دقائق، ملاحظة انخفاض درجة الحرارة في الميزان المبلل، ووجود فرق بين القراءتين، ثم طلب تسجيل درجات الحرارة من كل مجموعة وإكمال الجدول (٢-٣) من الكتاب المدرسي.
١٦- في مجموعات، دراسة الجدول (٢-٤) من الكتاب المدرسي؛ لإيجاد الرطوبة النسبية بالاعتماد على الفرق بين القراءتين، ثم مناقشة الأسئلة وحلها.
١٧- مناقشة إجابات الطلبة والتوصل معهم إلى أن لف قطعة القطن المبلل حول مستودع ميزان الحرارة المبلل يؤدي إلى حدوث تبخر. ومن ثم، يعطي فرقًا بين قراءتي الميزانين الجاف والمبلل لنستطيع قياس الرطوبة النسبية.
١٨- توجيه انتباه الطلبة إلى أن الرطوبة النسبية هي مؤشر للقرب أو البعد عن الإشباع، مهما كانت درجة الحرارة والمحتوى المائي.
١٩- توجيه السؤال الآتي: ما العلاقة بين الفرق في قراءتي الميزانين الجاف والمبلل وقيمة الرطوبة النسبية؟
٢٠- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٢-٣) من الكتاب المدرسي، وتسجيل المعطيات بالاستعانة بالجدول (٢-٢) من الكتاب المدرسي.
٢١- تذكير الطلبة أن الهواء يكون مشبعًا عندما تكون الرطوبة النسبية ١٠٠٪.
٢٢- توجيه الطلبة إلى أننا في هذا النشاط، سنقوم بتبريد الهواء وخفض درجة حرارته إلى أن يصبح مشبعًا.
٢٣- توجيه الطلبة إلى حساب درجة الحرارة التي يتم تبريد الهواء إليها حتى يصبح مشبعًاً.
٢٤- توجيه السؤال الآتي: ماذا نسمّي درجة الحرارة التي يتم تبريد الهواء إليها حتى يصبح مشبعًا؟
٢٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم درجة الندى.

٢٦- توجيه انتباه الطلبة إلى ملاحظة الفرق بين درجة حرارة الهواء ودرجة الندى، ومقارنتها بقيمة الرطوبة النسبية.

٢٧- تذكير الطلبة بأنه كلما كان الفرق قليلًا ازدادت الرطوبة النسبية، ما يعني أن الهواء أقرب إلى الإشباع.

معلومات إضافية

علاج

- احسب الرطوبة النسبية لعينة من الهواء درجة حرارتها ١٠ °س، ونسبة المزج الفعلية لها ٦,٥ غم/كغ.

إثراء

- علّل: كلما ازداد الفرق بين قراءتي الميزانين الجاف والمبلل، تكون الرطوبة النسبية أقل.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢-٦) : قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (٢-٢)، صفحة (٦٦):

- كلما زادت درجة الحرارة، ازدادت نسبة مزج الإشباع وضغط الإشباع.

أ) فرق الإشباع = نسبة مزج الإشباع - نسبة المزج الفعلية

= ٢٠,٤٣ - ٦ = ١٤,٤٣ غم / كغ.

ب) فرق الإشباع = ٧,٧٦ - ٦ = ١,٧٦ غم/ كغ.

صفحة (٦٧):

الرطوبة النسبية = (١١,٦٩ / ٢٣,٣٨) × ١٠٠٪ = ٥٠٪

نشاط تجريبي (٢-٢)، صفحة (٦٨):

- لحدوث التبخر، ما يعطي فرقًا في القراءتين. ومن ثم، نستطيع قياس الرطوبة النسبية.
- يعتمد الفرق بين القراءتين على كمية بخار الماء الموجودة في الهواء.

– نعم، لأنه بازدياد درجة الحرارة تزداد قدرة الهواء على استيعاب كميات أكبر من بخار الماء، حيث يعتمد التغير في قيمة الرطوبة على عمليتي التبخر والتكاثف، فإن حصل تكاثف قلت الرطوبة، وإن زاد معدل التبخر زادت الرطوبة.

صفحة (٦٩):

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

٩٠ / ١٠٠ = س / ١٤,٩٥

إذن، نسبة المزج الفعلية = ٠,٩ × ١٤,٩٥ = ١٣,٤٦ غم / كغ.

هواء مشبع يعني الرطوبة النسبية = ١٠٠٪ . إذن، نسبة المزج الفعلية = نسبة مزج الإشباع

نسبة مزج الإشباع = ١٣,٤٦ غم / كغ.

٢٠ ° س ← ١٤,٩٥ غم / كغ

؟؟؟ ° س ← ١٣,٤٦ غم / كغ

إذن، درجة الحرارة = (٢٠ × ١٣,٤٦) / ١٤,٩٥

درجة الندى = ١٨ ° س.

إذن، يجب تبريد الهواء بمقدار درجتين مئويتين حتى يصبح الهواء مشبعًا.

–العينة ب:

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

٢٠ / ١٠٠ = س / ١٤,٩٥

إذن، نسبة المزج الفعلية = ٠,٢ × ١٤,٩٥ = ٢,٩٩ غم / كغ.

هواء مشبع يعني الرطوبة النسبية = ١٠٠٪ إذن نسبة المزج الفعلية = نسبة مزج الإشباع

نسبة مزج الإشباع = ٢,٩٩ غم / كغ.

٢٠ ° س ← ١٤,٩٥ غم / كغ

؟؟؟ °س ← ٢,٩٩ غم / كغ

إذن، درجة الحرارة = (٢٠ × ٢,٩٩) / ١٤,٩٥

درجة الحرارة = ٤ ° س.

بالاعتماد على الجدول (٢–٢) من الكتاب المدرسي؛ فإن درجة الندى = – ٤ ° س.

إذن، يجب تبريد الهواء بمقدار (٢٤) درجة مئوية، حتى يصبح الهواء مشبعًا.

الدرس السابع	التكاثف	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالتكاثف، والتبريد بالتمدد.
- يعدّد شروط حدوث التكاثف.
- يشرح العمليات الطبيعية التي تزيد من الرطوبة النسبية.
- يحسب كتلة بخار الماء المتكاثف لعينة من الهواء فوق الإشباع.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف العاشر، الأرصاد الجوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التفكير الناقد، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ما مفهوم التكاثف؟
- ماذا نسمّي قطرات الماء المتكاثف على أوراق النباتات والزجاج في الصباح الباكر في فصل الشتاء؟
- ما سبب تكون قطرات الندى؟

٢- عرض العلاقة الرياضية:

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

٣- تذكير الطلبة أن الهواء المشبع تكون له الرطوبة النسبية تساوي ١٠٠٪، وأن نسبة المزج الفعلية تساوي نسبة مزج الإشباع ، ودرجة حرارة الهواء تساوي درجة الندى.

٤- تذكير الطلبة أن الهواء فوق المشبع يعني أن الرطوبة النسبية أكبر من ١٠٠٪ ، أي أن نسبة المزج الفعلية أكبر من نسبة مزج الإشباع ودرجة حرارة الهواء أقل من درجة الندى. ومن ثم، توجد كتلة بخار

ماء زائدة ما يؤدي إلى تكاثفها على سطح ما.

٥- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٦- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (٢-٤)؛ للتوصل إلى شروط حدوث التكاثف.

٧- توجيه الأسئلة الآتية:

- كيف يمكن أن تزداد قيمة الرطوبة النسبية اعتمادًا على قانون الرطوبة النسبية؟ (لاحظ أن المحتوى المائي يعني كتلة بخار الماء).
- لماذا يحدث التكاثف في الصباح الباكر؟
- ما العمليات الطبيعية التي تزيد من الرطوبة النسبية لكتلة من الهواء. ومن ثم، حدوث التكاثف؟

٨- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم التبريد الذاتي (بالتمدد)؛ وذلك برفع الهواء إلى الأعلى، والعمليات الطبيعية التي تعمل على رفع الهواء إلى أعلى.

٩- مناقشة الطلبة في المثال في الصفحة (٧٢) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى أنه بخلط عينتين من الهواء غير مشبعتين تزداد الرطوبة النسبية ويصبح الهواء فوق مشبع.

معلومات إضافية

إن عملية التبخر لا تتوقف عندما يصبح الهواء مشبعًا، بل يحدث اتزان بين التبخر والتكاثف.

علاج

- توضيح مفهوم هواء (تحت مشبع وفوق مشبع)، وذلك بإجراء تجربة إذابة الملح داخل كأس من الماء وعند وصول المحلول إلى فوق الإشباع يبدأ ترسيب الملح الصلب في قاع الكأس.

إثراء

- فسّر: تعدّ المحيطات الواقعة في المناطق المدارية مصدرًا للبخار والحرارة.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (٢-٧): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٧٠):

جافة حارة . رطبة باردة.

صفحة (٧١):

أ) يرتفع إلى أعلى.

ب) يتمدد وتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى.

جـ) ترتفع الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى.

د) يرتفع إلى أعلى بفعل التيارات الصاعدة.

– يصطدم الهواء الرطب القادم من البحر المتوسط بالجبال الغربية، ويرتفع إلى أعلى ويبرد ذاتيًا ويصبح فوق مشبع، فيتكاثف بخار الماء الزائد وتتشكل الغيوم وتتساقط الأمطار.

صفحة (٧٢):

متوسط درجة الحرارة = ١٥ °س

متوسط نسبة المزج = (٣ + ٢١) / ٢ = ٢٤ / ٢ = ١٢ غم / كغ.

كتلة بخار الماء الذي سيتكاثف = ١٢ – ١٠,٨٣ = ١,١٧ غم / كغ.

إذن، كتلة بخار الماء المتكاثفة = ١,١٧ غم / كغ.

إجابات أسئلة الفصل

(١) ١) أ ٢) أ ٣) ج ٤) ب

(٢) نسبة المزج: كتلة بخار الماء (غ) الموجودة في (كغ) واحد من الهواء الجاف.

ضغط البخار: الضغط الناشئ عن وجود بخار الماء في الهواء.

نوى التكاثف: أجسام صغيرة عالقة في الهواء لا يتجاوز قطر كل منها عدة ميكرومترات، يتم عليها تكاثف بخار الماء الزائد.

التبريد الذاتي: ارتفاع الهواء من دون تبادل الطاقة الحرارية مع المحيط الخارجي، ما يؤدي إلى تمدده وانخفاض درجة حرارته ذاتيًا نتيجة هذا التمدد فقط.

(٣) المتوسط اليومي لمعدل التبخر= (كمية التبخر)/ (المساحة×الزمن)

=(٣ لتر)/ (١,٥ م^{٢} × ١ يوم)

= ٢لتر / م^{٢} / يوم.

(٤) العينة الأولى

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

٠,٣ = س / ٢٧,٦٩

إذن، نسبة المزج الفعلية = ٠,٣ × ٢٧,٦٩ = ٨,٣٠٧ غم / كغ.

العينة الثانية

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

٠,٩ = س / ٧,٧٦

إذن، نسبة المزج الفعلية = ٠,٩ × ٧,٧٦ = ٦,٩٨٤ غم / كغ.

تعبّر نسبة المزج عن كتلة بخار الماء إذًا العينة الأولى المحتوى المائي فيها أكبر؛ لذا، ستعطي كمية أكبر من الماء عند تكاثف بخار الماء في العينة.

(٥) نعم، لأن التبخر يحدث عند درجات الحرارة جميعها، ولكن يكون معدل التبخر بطيئًا.

(٦) أ) لأن الهواء يكون أقرب إلى الإشباع؛ لذا، يحتاج إلى تبريد قليل كي يصل إلى حالة الإشباع.

ب) لأنه بازدياد درجة الحرارة سيتمدد الهواء وتتباعد جزيئاته عن بعضها بعضًا؛ أي تزداد قدرته على استيعاب كميات أكبر من بخار الماء.

(٧) لأن التبريد يكون على أشده في مثل هذه الأوقات (أكبر ما يمكن)؛ فيبرد الهواء وترتفع رطوبته النسبية ويصبح فوق الإشباع، ويتكاثف بخار الماء الزائد.

أوراق العمل

ورقة العمل (٢-١)

الدرس: تركيب الغلاف الجوي.

يمثّل الجدول الآتي، كثافة الهواء مع ازدياد الارتفاع، ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

الارتفاع (كم)	الكثافة (غم / سم^{٣})
صفر	١×١٠^{-٣}
١٠٠	$٢,٥ \times ١٠^{-١٠}$
١٥٠	$٦,٦ \times ١٠^{-١٢}$
٢٠٠	$١,٤ \times ١٠^{-١٣}$

١- كيف تتغير كثافة الغلاف الجوي مع ازدياد الارتفاع؟

٢- إذا علمت أن الكثافة = الكتلة / الحجم، فما المقصود بكثافة الغلاف الجوي؟

٣- علّل: تقل كثافة الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع في الغلاف الجوي.

ورقة العمل (٢-٢)

الدرس: تركيب الغلاف الجوي.

أكمل الجدول الآتي:

وجه المقارنة / الطبقة	الامتداد	تغير درجة الحرارة مع الارتفاع	مصدر التسخين	ملاحظات
ثيرموسفير				
ميزوسفير				
ستراتوسفير				
تروبوسفير				

ورقة العمل (٢-٣)

الدرس: التبخر.

أكمل المخطط الآتي:

ماء سائل ← (تبخر / تفاعل .....) بخار ماء ← (..... / تفاعل طارد للطاقة) ماء سائل

١- ما أثر زيادة درجة الحرارة في الطاقة الحركية لجزيئات الماء؟

٢- ما نوع التفاعل في العملية الفيزيائية للتبخر؟

٣- أين تُختزن الطاقة الحرارية اللازمة لعملية التبخر؟

٤- ماذا يحدث للطاقة الحرارية المختزنة عند حدوث عملية التكاثف؟

٥- ماذا نسمّي الطاقة الحرارية اللازمة لتبخير (١) كغ من الماء؟

٦- اكتب قانون الطاقة الكامنة للتبخر.

٧- ناقش السؤال في الصفحة (٦٣) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى الحل مع زملائك في مجموعتك.

٨- ما أهمية الطاقة الكامنة للتبخر؟

ورقة العمل (٢-٤)

الدرس: التكاثف.

ملحوظة:

الرطوبة النسبية = (نسبة المزج الفعلية / نسبة مزج الإشباع) × ١٠٠٪

١- ما قيمة الرطوبة النسبية؟

٢- ما علاقة نسبة المزج الفعلية بنسبة مزج الإشباع، ودرجة حرارة الهواء بدرجة الندى في الحالات الآتية:

أ – الهواء المشبع.

ب – الهواء فوق المشبع.

٣- ما شروط حدوث عملية التكاثف؟

٤- ما المقصود بنوى التكاثف؟

استراتيجيات التقويم

الدرس : مكونات الغلاف الجوي.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (٢ – ١) : اختبار قصير.

١– صنّف مكونات الغلاف الجوي حسب التركيز.

.....

٢– أي الغازات الأكثر وفرة في الغلاف الجوي ؟ علّل .

.....

.....

٣– هل يتغيّر تركيز غاز أول اكسيد الكربون في الغلاف الجوي؟ لماذا؟

.....

الدرس : تركيب الغلاف الجوي.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢ – ٢) : قائمة رصد.

الرقم	المعيار	التقدير	
		نعم	لا
١	يحدّد طبقات الغلاف الجوي.		
٢	يحدّد التغير في درجة الحرارة لكل طبقة مع الارتفاع.		
٣	يحدّد امتداد كل طبقة بدقة.		
٤	يحدّد مصدر التسخين لكل طبقة.		
٥	يحسب التناقص في درجة الحرارة، مع الارتفاع في طبقة التروبوسفير.		

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢ – ٣) : سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير			
		١	٢	٣	٤
١	يعدّد العمليات المتعلقة بتلوث الهواء.				
٢	يحدّد اتجاه نقل الملوثات في كل عملية.				
٣	يصنّف عملية الترسيب إلى ترسيب جاف وترسيب رطب.				
٤	يوضّح انتقال الملوثات أو ترسيبها في حالة الاستقرار الجوي، وحالة عدم الاستقرار الجوي.				
٥	يوضّح أثر الهطل الحمضي في التخلص من الملوثات.				

الدرس : التبخر.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢ – ٤) : قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يعدّد العوامل التي يعتمد عليها معدل التبخر.		
٢	يحسب المتوسط الشهري واليومي لمعدل التبخر من مسطح مائي.		
٣	يحدّد العمليات التي يصاحبها فقد طاقة حرارية أو امتصاصها.		
٤	يحسب كمية الطاقة الحرارية اللازمة لتبخر كتلة من الماء.		
٥	يحدّد أهمية الطاقة الكامنة للتبخر؛ لحدوث توزيع للطاقة الحرارية على الكرة الأرضية.		

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.
أداة تقويم (٢ – ٥) : اختبار قصير.

– غرفة صف مغلقة هواؤها جاف، أبعادها ٤م × ٣م × ٢م ، تُرك داخلها (٣٤٠ غم) من الماء؛ فتبخر وامتزج بهوائها، إذا كانت كثافة الهواء الجاف = ١,٢٥ كغ / م^{٣}.

١– ما كتلة الهواء الجاف في الغرفة؟
٢–.بماذا تصف الهواء بعد أن أضيف له بخار الماء؟
٣– ما النسبة بين كتلة البخار إلى كتلة الهواء الجاف (كم غرامًا من البخار كان نصيب الـ (كغ) الواحد من الهواء الجاف) في الحالتين: قبل إضافة البخار وبعد إضافته إلى هواء الغرفة؟
٤– ما كتلة البخار الذي يمكن استخلاصه من (١٠) كغ من هواء الغرفة الرطب؟
٥– لو أضيف (٣٠٠ غم) أخرى من البخار إلى هواء الغرفة، هل تزداد رطوبة الغرفة؟ قدّر نصيب الـ (كغ) الواحد من الهواء الجاف في هذه الحالة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٢ – ٦): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يحدّد مفهوم إشباع الهواء، والرطوبة النسبية، ودرجة الندى.		
٢	يربط بين فرق الإشباع ودرجة إشباع الهواء.		
٣	يربط بين الرطوبة النسبية ودرجة الإشباع.		
٤	يحسب درجة الندى .بمعرفة درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية.		
٥	يوضّح العلاقة بين الفرق بين درجة حرارة الميزانين الجاف والمبلل والرطوبة النسبية.		
٦	يعلّل استخدام الفرق بين درجتي حرارة المزانين الجاف والمبلل بوصفه مؤشّرًا للرطوبة النسبية.		

الدرس : التكاثف.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم

أداة التقويم (٢ – ٧) : اختبار قصير.

١- وضّح المقصود بكل من: التكاثف، والتبريد بالتمدد.

٢- ضع كلمة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات الآتية:

أ – تكون الرطوبة النسبية دائمًا أكبر لعينة الهواء الأقرب للإشباع.

ب – كلما ازداد تبريد الهواء تقل الرطوبة النسبية له.

جـ – يحدث التكاثف عندما تصبح نسبة المزج الفعلية أكبر من نسبة مزج الإشباع ودرجة حرارة الهواء أكبر من درجة الندى.

د – يرتفع الهواء إلى الأعلى عند تسخينه من الأسفل.

٣- فسّر: تعدّ الجبال الغربية في الأردن، الأعلى معدل هطل في السنة.

المياه

الوحدة الثالثة

٣

يتوقع من الطالب في نهاية هذه الوحدة، أن يكون قادرًا على أن:

- يتعرّف نسب توزيع المياه على سطح الأرض.
- يصف العمليات التي تقوم عليها دورة الماء في الطبيعة.
- يصف الحوض المائي السطحي.
- يحسب الموازنة المائية لحوض مائي سطحي.
- يصف الخصائص الفيزيائية؛ المسامية والنفاذية للخزان المائي السطحي.
- يحدّد العلاقة بين المسامية والنفاذية، وأثر ذلك في حركة المياه الجوفية.
- يطبّق مسائل رياضية في حساب المسامية والنفاذية.
- يصف طبيعة الخزان المائي الجوفي: منسوب الماء، ونطاق التشبع، ونطاق الرطوبة، والطبقات المحصورة وغير المحصورة، والطبقات المنفذة والكتيمة.
- يربط بين مخزون الحوض، وكمية الضخ، وكمية التغذية.
- يتعرّف خصائص بعض الأحواض المائية السطحية في الأردن، وأمثلة عليها.
- يصف خصائص بعض الأحواض المائية الجوفية في الأردن.
- يقيّم موارد المياه غير التقليدية في الأردن، والتجربة الأردنية بخصوص ذلك.
- يرشّد في استهلاك المياه.
- يقيّم جهود الدولة في توفير موارد جديدة للمياه في الأردن.

الدرس الأول | المياه السطحية وعناصرها | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يتعرّف نسب توزيع المياه على سطح الأرض.
- يصف العمليات التي تقوم عليها دورة المياه في الطبيعة.
- يصف الحوض المائي السطحي.
- يحسب الموازنة المائية لحوض مائي سطحي.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- توجيه الأسئلة الآتية:

- كم تشكّل مساحة المياه من مساحة سطح الكرة الأرضية؟
- كيف تتوزّع هذه المياه على سطحها؟
- ما أشكال المياه على سطح الأرض؟
- كيف تتغير المياه من حالة إلى أخرى؟ ماذا نسميها؟

٢- مناقشة الإجابات، والتوصل إلى مفهوم دورة الماء في الطبيعة وعناصرها.

٣- مناقشة العوامل التي تؤثر في الارتشاح ومدى تأثيرها.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٥- توجيه المجموعات إلى مناقشة الشكل (٣-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٦- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل إلى مفهوم الحوض المائي السطحي وخط تقسيم المياه، والعوامل

المؤثرة في شكل الحوض المائي السطحي.

٧- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التحليلي (٣-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٨- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم لمفهوم الموازنة المائية والمدخلات والمخرجات من وإلى مسطح مائي، وحساب الموازنة المائية له.

معلومات إضافية

ينتقل الماء من مستودع إلى آخر بطرائق عدة، منها: تغيير حالته الفيزيائية (صلبة، سائلة، غازية) بفعل ما يكسبه أو يفقده من حرارة، أما الثلوج فتتحوّل إلى جليديات قد ترجع إلى المحيطات بعد أن ينصهر الجليد أو ترجع إلى الغلاف الجوي بعملية التسامي.

علاج

- ماذا يحدث لدورة الماء في الطبيعة؛ إذا توقفت عملية التبخر؟

إثراء

- ماذا يحدث لمستوى الماء في مسطح مائي؛ إذا كانت المخرجات أكبر من المدخلات؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣-١): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٣-١)، صفحة (٧٩):

- الحوض (أ ب جـ د)، والحوض (د جـ و هـ)
- خط تقسيم المياه: (د جـ)

– العوامل المؤثرة في شكل الحوض المائي السطحي: التضاريس، ونوعية الصخور التي يمر فوقها الماء، والطيات والصدوع.

نشاط تحليلي (٣–١)، صفحة (٨٠):

– المدخلات: الهطل، جريان سطحي للبحيرة، جريان جوفي للبحيرة.

المخرجات: تبخر، جريان سطحي من البحيرة، جريان جوفي من البحيرة.

– يبقى مستوى الماء ثابتًا في البحيرة.

– يزداد منسوب الماء في البحيرة.

– التغير في حجم الماء في البحيرة = حجم المدخلات – حجم المخرجات

= ١٧,٥ – ١٢,٥ = ٥ مليون متر مكعب.

المدخلات	المخرجات
الجريان السطحي إلى البحيرة	الجريان السطحي من البحيرة
الجريان الجوفي إلى البحيرة	الجريان الجوفي من البحيرة
الهطل	التبخر

الدرس الثاني	المياه الجوفية	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يصف الخصائص الفيزيائية المسامية والنفاذية للخزان المائي الجوفي.
- يحدّد العلاقة بين المسامية والنفاذية، وأثر ذلك في حركة المياه الجوفية.
- يطبّق مسائل رياضية في حساب المسامية.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- توجيه السؤالين الآتيين:

- أين تختزن المياه عند وضعها على إسفنجة؟
- أين تذهب المياه عندما ترتشح إلى داخل الأرض؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها. ومن ثم، استنتاج مفهوم المسامية وقانون المسامية.

٣- كتابة العلاقة الرياضية للمسامية على اللوح والتطبيق عليها؛ عن طريق توجيه الطلبة إلى حل السؤال من الكتاب المدرسي.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٥- توجيه المجموعات إلى دراسة الشكل (٣-٣) من الكتاب المدرسي ومناقشته؛ للتوصل إلى أشكال المسامية وهي المسامية الأولية والمسامية الثانوية.

٦- توجيه السؤال الآتي: قارن بين المسامية الأولية والمسامية الثانوية من حيث: النشأة، ونوع الصخور.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٣-٢) من الكتاب المدرسي؛ للتعرف إلى قيم المسامية لبعض المواد

الأرضية المتصلبة، والمواد الأرضية غير المتصلبة (الرسوبيات) والمقارنة بينها.

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الأشكال (٣-٤)، (٣-٥)، (٣-٦)، (٣-٧) من الكتاب المدرسي؛ بهدف التوصل إلى العوامل المؤثرة في المسامية الأولية للصخور الرسوبية الفتاتية.

٩- مناقشة الطلبة بالعوامل المؤثرة في المسامية الأولية عن طريق الإجابة على الأسئلة ضمن الدرس.

١٠- توجيه السؤالين الآتيين:

- هل تعبّر المسامية عن حركة المياه خلال المسامات في الخزان الجوفي؟
- ماذا نطلق على قدرة المواد الأرضية على السماح للمياه بالمرور من خلالها؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم النفاذية والعوامل التي تعتمد عليها النفاذية.

١٢- توجيه الأسئلة الآتية:

- هل النفاذية متساوية في الصخور جميعها؟
- ما صفات الصخور جيدة النفاذية؟
- ما صفات الصخور الكتيمة؟

١٣- توجيه الطلبة إلى رسم مخطط مفاهيمي للصخور حسب نفاذيتها على اللوح، مع ذكر أمثلة.

١٤- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التحليلي (٣-٢) من الكتاب المدرسي.

١٥- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن صخرًا مثل الطين ذا مسامية عالية ليس بالضرورة أن يكون ذا نفاذية مرتفعة؛ لأن الشرط أن تكون المسامات كبيرة ومتصلة.

١٦- توجيه الطلبة إلى حل ورقة العمل (٣-١)، ثم مناقشة الإجابات.

معلومات إضافية

يمكن أن تكون المسامية أولية في الصخور النارية، مثل: صخر البازلت الفقاعي وصخر الخفاف.

علاج

- نظّم جدولًا للصخور الآتية، وضع بجانب كل صخر نوع مساميته:

الحجر الطيني، الغرانيت، النايس، الحجر الرملي، الكونغلوميرات، البازلت.

إثراء

- وضّح تأثير حجم الحبيبات في المسامية الأولية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣-٢): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٨٢):

المسامية = (حجم الفراغات(المسامات) / الحجم الكلي للصخر)× ١٠٠٪

(١ / ٤) × ١٠٠٪ = ٢٥٪

- لأن الصخور النارية ناتجة من تبلور الصهير البركاني ما يكون بلورات فراغاتها البينية شبه معدومة. ومن ثم، تكون مساميتها قليلة. أما الصخور المتحولة فتصطف مكونات الصخر وتتضاغط بسبب عوامل التحول (الضغط والحرارة)، ما يؤدي إلى خفض المسامية فيها.

صفحة (٨٤):

لأنها تتكون من أحجام مختلفة فتشغل الحبيبات الصغيرة جزءًا من المسامات بين الحبيبات الكبيرة.

صفحة (٨٥):

- كلما ازداد العمق زاد الضغط؛ فتصبح الحبيبات أكثر قربًا وتراصًّا؛ فيقل حجم الفراغات وتقل المسامية.
- الطين؛ لأن المسامات بين حبيباته تكون أصغر حجمًا وأكبرعددًا. ومن ثم، مساميته أعلى.
- لصعوبة دخول الماء إلى المسامات بسبب صغرها وعدم وجود قنوات اتصال بينها.

نشاط تحليلي (٣-٢)، صفحة (٨٦):

- الحصى؛ لأن الفراغات بين حبات الحصى أكثر ومتصلة. ومن ثم، نفاذية أكبر.
- الغرانيت؛ لأنه صخر كتيم لا يحتوي على مسامات ولا شقوق.
- لأن المسامات في بنية الصخر الرملي مرتبطة مع بعضها بعضًا. ومن ثم، تكون قدرة الماء على المرور من خلال المسامات قليلة، أما المسامات في الرمل الناعم فتسمح للماء بالمرور من خلالها.
- لأن المسامات في الطين غير متصلة أي مساميته غير مؤثرة، في حين تكون المسامات متصلة ومؤثرة في الحجر الرملي.
- لا، الأهم أن تكون المسامات متصلة.
- لأن الغرانيت يتكوّن من تبريد وتبلور وتصلب الماغما.

الدرس الثالث: التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض

عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يصف التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض.
- يوضّح المقصود بكل من: نطاق التشبع ونطاق التهوية ومنسوب الماء الجوفي.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: ما مسار حركة المياه عندما تسقط على سطح التربة؟

٢- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-٩) من الكتاب المدرسي، وقراءة ما يتعلق به.

٤- توزيع ورقة العمل (٣-٢) على الطلبة.

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصّل معهم إلى مفهوم نطاق التهوية، نطاق التشبع، منسوب الماء الجوفي.

معلومات إضافية

تسمّى المياه التي تشغل المسامات تحت الأرض المياه تحت السطحية، أما المياه الجوفية الحقيقية فهي تلك الموجودة في نطاق التشبّع فقط.

علاج

- صمّم مجسمًا رأسيًّا من المواد المتوافرة في البيئة، تبيّن فيه عناصر التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض.

إثراء

- علّل: يتراوح سمك النطاق الشعري بين بضعة سنتيمترات في الحصى الناعم، إلى عشرات السنتيمترات في الرمل، بينما يكون أكثر سمكًا في الطين.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣-٣): سجل وصف سير التعلم.

الدرس الرابع | الخزانات الجوفية والطبقات الكتيمة | عدد الحصص: حصتان

النتاجات الخاصة

- يتعرّف مفهوم الخزان الجوفي المائي، والطبقة الكتيمة، ومستوى الجهد المتري، والبئر الارتوازي.
- يقارن بين الخزان الجوفي المحصور، والخزان الجوفي غير المحصور.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- مناقشة الطلبة بمفهوم المسامية والنفاذية، وتوجيه السؤالين الاتيين:

- ما مواصفات الخزان الجوفي المائي؟ ما المقصود بالطبقات الكتيمة؟

٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٣-٤) من الكتاب المدرسي؛ للتعرف إلى أنواع الخزانات الجوفية.

٣- التمهيد بسؤال الطلبة:

- هل يتخذ الماء شكلًا محددًا تحت سطح الأرض؟

٤- مناقشة الطلبة للتوصل إلى أن الماء يتخذ شكلًا بحسب التضاريس وشكل سطح الأرض.

٥- توجيه السؤال الآتي: ما أنواع الخزانات الجوفية المائية؟

٦- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى دراسة الأشكال (٣-١٠) و (٣-١١)؛ وذلك للتعرف إلى أنواع الخزانات الجوفية المائية، ثم تنفيذ ورقة العمل (٣-٣).

٨- توجيه السؤال الآتي: كيف يتم تعويض الماء الذي يتم ضخه من البئر؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصّل إلى مفهوم تغذية الخزانات الجوفية وأنواعها،وكيفية المحافظة على المياه الجوفية كمًّا ونوعًا.

١٠- توجيه السؤال الآتي: هب أن معدل الضخ من الخزان يفوق معدل التغذية له، ماذا نسمّي الضخ في هذه الحالة؟ وماذا ينتج عن هذا الضخ؟

١١- مناقشة الطلبة بتبعات الضخ الجائر، ودراسة الوضع المائي لخزان الأزرق الجوفي في منطقة شمال شرق الأردن، بوصفه مثالًا لتبعات الضخ الجائر.

١٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-١٤) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى مفهوم تداخل الماء المالح.

١٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-١٥) من الكتاب المدرسي، للتعرف إلى مفهوم الخسف والحفر الخسفية كنتيجة للضخ الجائر للمياه من الخزان الجوفي.

معلومات إضافية

يمتد الخزان الجوفي لعدة مئات من الكيلومترات طولًا وعرضًا، ويوجد أسفله صخور كتيمة لا تسمح بمرور الماء نحو الأسفل.

علاج

- أي الخزانين الجوفي المحصور أم الجوفي غير المحصور، نوعية المياه فيه أفضل؟ لماذا؟

إثراء

- أي الخزانين الجوفي المحصور أم الجوفي غير المحصور، يسهل تكونه؟ لماذا؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣-٤) : قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (٩٠):

طبوغرافية المنطقة، نوعية الصخور.

صفحة (٩١):

ينخفض منسوب المياه الجوفية وقد يحدث تملح للمياه الجوفية.

صفحة (٩٤):

ذوبان طبقات الأملاح تحت سطح الأرض على الجانب الشرقي والغربي من البحر الميت.

إجابات أسئلة الفصل

(١) ١) جـ ٢) ب ٣) ب ٤) جـ

(٢) أ) لأن مساحة التغذية محدودة (قليلة)، ويوجد طبقة كتيمة من أعلى ومن أسفل نطاق التشبع.

ب) لأن الرؤوس الحادة (المدببة) تشغل بعضًا من حجم المسامات؛ لذا، تقل المسامية.

جـ) لأن نفاذيتها منخفضة.

د) ذوبان طبقات الأملاح تحت سطح الأرض على الجانب الشرقي والغربي من البحر الميت.

(٣) التغذية المائية الطبيعية: تعويض النقص الناتج عن ضخ المياه الجوفية، عن طريق تغذية الخزانات بالمياه السطحية أو مياه الأمطار.

الصخور الكتيمة: صخور ذات نفاذية قليلة أو معدومة.

الحفر الخسفية: انخسافات وتكسرات تحدث في بعض المناطق نتيجة استنزاف المياه الجوفية وذوبان الصخور تحت سطح الأرض.

الحوض المائي السطحي: كل المساحة الأرضية التي تزود أي مجرى مائي بالماء.

(٤) أ) كلما ازدادت المسامية الأولية، ازدادت كمية المياه الجوفية التي يمكن ضخها من الخزان الجوفي.

ب) كلما زاد حفر آبار مياه جوفية بالقرب من الشاطئ، زادت احتمالية ملوحة المياه الجوفية.

جـ) كلما زاد الضخ الجائر، قل منسوب المياه الجوفية.

د) كلما زادت مدة الهطل، زادت كمية الارتشاح.

(٥)

الخزان المائي / وجه المقارنة	الخزان المحصور	الخزان غير المحصور
كمية التغذية	قليلة	كبيرة
مساحة منطقة التغذية	محدودة	واسعة
إمكانية التعرض للتلوث	أقل	أكبر

(٦) ربما كانت الطبقات الحاوية للماء في موقع حفر البئر مائلة؛ فتحركت المياه باتجاه الانحدار.

(٧) أ) عدم تسّرب المياه إلى الأسفل.

ب) حدوث البرزخ.

جـ) تكون الينابيع.

د) جفاف بعض الآبار وتملح المياه بسبب استنزاف المياه الجوفية.

(٨) عندما تكون الآبار محفورة في خزان جوفي محصور. أفضل الأماكن هي الخزانات المائية في المناطق النشطة تكتونيًا.

الدرس الخامس | المياه السطحية في الأردن | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يتعرّف توزيع الأمطار في الأردن.
- يتعرّف الأحواض المائية السطحية، ويلاحظ كمية التصريف لكل منها.
- يقارن بين السعة التخزينية للسدود المائية في الأردن.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ما المناخ السائد في الأردن؟ وبمَ يتميز هذا المناخ؟
- ما المناطق الأكثر هطلًا في المملكة؟
- هل يتم الاستفادة من كميات الهطل جميعها؟ لماذا؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى اختلاف معدلات الهطل في الأردن بحسب موقعه، بالاستعانة بالجدول (٣-٥) من الكتاب المدرسي.

٣- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدولين (٣-٦) و(٣-٧) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليهما.

معلومات إضافية

في الأردن، تم تقسيم الأحواض السطحية إلى (١٥) حوضًا سطحيًّا؛ بناءً على تضاريس المنطقة.

علاج

– تسقط الأمطار في منطقة الدوار السادس في عمان، فإذا اتجهت شرقًا فإنها تغذي حوض نهر الزرقاء وإذا اتجهت غربًا فإنها تغذي حوض الأغوار؛ هل تعدّ هذه المنطقة خطًّا لتقسيم المياه؟ فسّر إجابتك.

إثراء

– قارن بين الأحواض الواقعة في غرب الأردن والأحواض الواقعة في شرقه من حيث: مدى الاستفادة منها، وإقامة السدود.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣–٥): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (٣–٦)، صفحة (٩٨):

– أكبر الأحواض المائية تصريفًا: اليرموك، ويقع شمال وغرب الأردن.

– أقل الأحواض المائية تصريفًا: الصحراء الجنوبية، ويقع في المناطق الجنوبية من الأردن.

صفحة (٩٩):

– لأنها أماكن معدل الهطل والجريان السطحي فيها كبير.

– الوحدة أكثر سعة، شعيب أقل سعة.

– الموقع الجغرافي، طبيعة المناخ، كمية الهطل، مساحة منطقة التغذية.

الدرس السادس المياه الجوفية والموارد غير التقليدية للمياه في الأردن | **عدد الحصص** حصتان

النتاجات الخاصة

- يتعرّف الأحواض المائية الجوفية، ويصنّف بعضها إلى متجدد وغير متجدد.
- يعطي أمثلة على أحواض مائية جوفية، ويقارن بينها.
- يعدّد الموارد غير التقليدية للمياه في الأردن.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، المياه.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التفكير الناقد.

١- توجيه السؤال الآتي: ما المصدر الرئيس لمياه الشرب في الأردن؟

٢- مناقشة الطلبة في الإجابة، والتوصل إلى مفهوم الأحواض المائية الجوفية في الأردن وأهميتها بوصفها مصدرًا رئيسًا للشرب.

٣- توجيه السؤال الآتي: هل تتشابه الخزانات المائية في خصائصها؟ علامَ يعتمد ذلك؟

٤- مناقشة إجابات الطلبة؛ والتوصل معهم إلى اختلاف الخزانات المائية في خصائصها.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٣-١٦) من الكتاب المدرسي، للتوصل إلى توزيع الأحواض المائية الجوفية في الأردن، ومناقشة حوض الديسة وحوض عمان - الزرقاء بوصفها أمثلة على الاحواض المائية الجوفية في الأردن.

٦- توجيه السؤال الآتي: هل تكفي كميات مياه الأمطار لتوفير المياه اللازمة لاستخدامها لغايات الشرب في الأردن؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل إلى ضرورة إيجاد موارد بديلة غير تقليدية لسد الطلب على جزء من المياه.

٨- مناقشة مفهوم الحصاد المائي ودراسة الجدول (٣-٨) من الكتاب المدرسي، ومناقشة الأسئلة مع الطلبة.

٩- مناقشة مفهوم الحفائر الصحراوية مع الطلبة وذكر أهميتها.

١٠- توجيه السؤال الآتي: هل يوجد موارد بديلة أخرى غير تقليدية؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى مفهوم معالجة المياه العادمة.

١٢- مناقشة مفهوم المياه الرمادية وأهميتها في المحافظة على المياه.

معلومات إضافية

الأحواض المتجددة: أحواض مائية قابلة للتجدد المائي عبر مصادر عدة، كالتغذية من المياه السطحية أو الحقن الصناعي من المياه السطحية عن طريق إنشاء سدود خاصة أو حفر آبار تغذية.

الأحواض غير المتجددة: المياه المتجمعة منذ العصور القديمة، وهي ليست مرتبطة بالدورة الهيدرولوجية للمياه، ولا تتغذى من أي مصدر مياه كحوض الديسة والجفر.

علاج

- اقترح حلولًا لمعالجة مشكلة التلوث في حوض (عمان - الزرقاء) .

إثراء

- ابحث في الوضع المائي لحوض (عمان - الزرقاء)، من حيث: نوعية المياه في فترة الستينات.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣-٦): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (٣-٨)، صفحة (١٠٣):

- ترتيب تنازلي أول خمس مدن/ مناطق: عجلون (رأس منيف)، السلط، صويلح، الجامعة الأردنية، إربد.
- بحسب موقع المنطقة الجغرافي، طبوغرافية المنطقة، طبيعة الصخور، كلما ازداد معدل الهطل، تزداد قيمة الحصاد المائي.

أ) كمية المياه المتجمعة = (معدل الهطل السنوي × مساحة السطح × معامل الجريان) / ١٠٠٠

= (٤٥٩ × ٢٠٠ × ٠,٩) / ١٠٠٠ = ٨٢,٦٢ م^{٣} .

ب) حساب كمية المياه المتجمعة بحسب منطقة الطالب.

صفحة (١٠٤):

لأن معدل الهطل السنوي أكبر واختلاف معامل الجريان.

صفحة (١٠٥):

في الري، وتنظيف الساحات الخارجية.

إجابات أسئلة الفصل

(١) ١) جـ ٢) ب ٣) د ٤) أ

(٢) الحصاد المائي: عملية جمع المياه السطحية في أثناء مرحلة معينة من الدورة المائية، التي تبدأ من وصول مياه الأمطار إلى الأراضي وأسطح المنازل.

المياه الرمادية: المياه الناتجة من الاستخدامات المنزلية المختلفة، مثل: غسل أواني الطهي، والاستحمام، ونظافة المنازل والمساجد.

الحفائر: خزانات أرضية يتم حفرها على شكل بركة في التربة الطينية أو الطمي، ويتم تحويل المياه الجارية في السيول وكذلك الفيضانات في الأحواض الصحراوية إلى هذه البرك، بعد مرورها على بركة أو عدة برك ترسيبية للتخلص من الرسوبيات.

المياه العادمة: المياه التي تطرحها المنازل والمصانع والمزارع والمحال التجارية في شبكة الصرف الصحي والحفر الامتصاصية.

(٣) أ) وذلك لتزايد الطلب على الموارد المائية التقليدية وخاصة الجوفية، والضخ الجائر الذي تعرّضت له، بالإضافة إلى انخفاض كمية الهطل.

ب) بسبب الضخ الجائر للمياه، وعدم تجدد المياه صناعيًّا أو طبيعيًّا.

جـ) لجمع المياه واستخدامها في الري وسقاية الحيوانات .

د) للحد من الفاقد المائي.

(٤) حسب ذائبية الصخور المكوّنة للخزان الجوفي.

(٥) خضراوات شتوية، لاستغلال مياه المطر في ري المزروعات.

(٦) أ) لتوفير كميات مياه أكبر لاستخدامات الري، وتوفير المياه الجوفية للشرب .

ب) زيادة نسبة التلوث للحوض الجوفي، واستنزاف مياه الحوض.

جـ) تزداد كمية الحصاد المائي (كمية المياه المتجمعة على السطح).

(٧) لأن مناخ الأردن يسبب فقد كبير من المياه السطحية بسبب التبخر العالي .

(٨) لأن البازلت بوصفه خزانًا مائيًّا يتصف بكثرة الشقوق والتكسرات فيه، ما يؤدي إلى مسامية ثانوية مرتفعة تُخزن الماء بكميات كبيرة.

٣

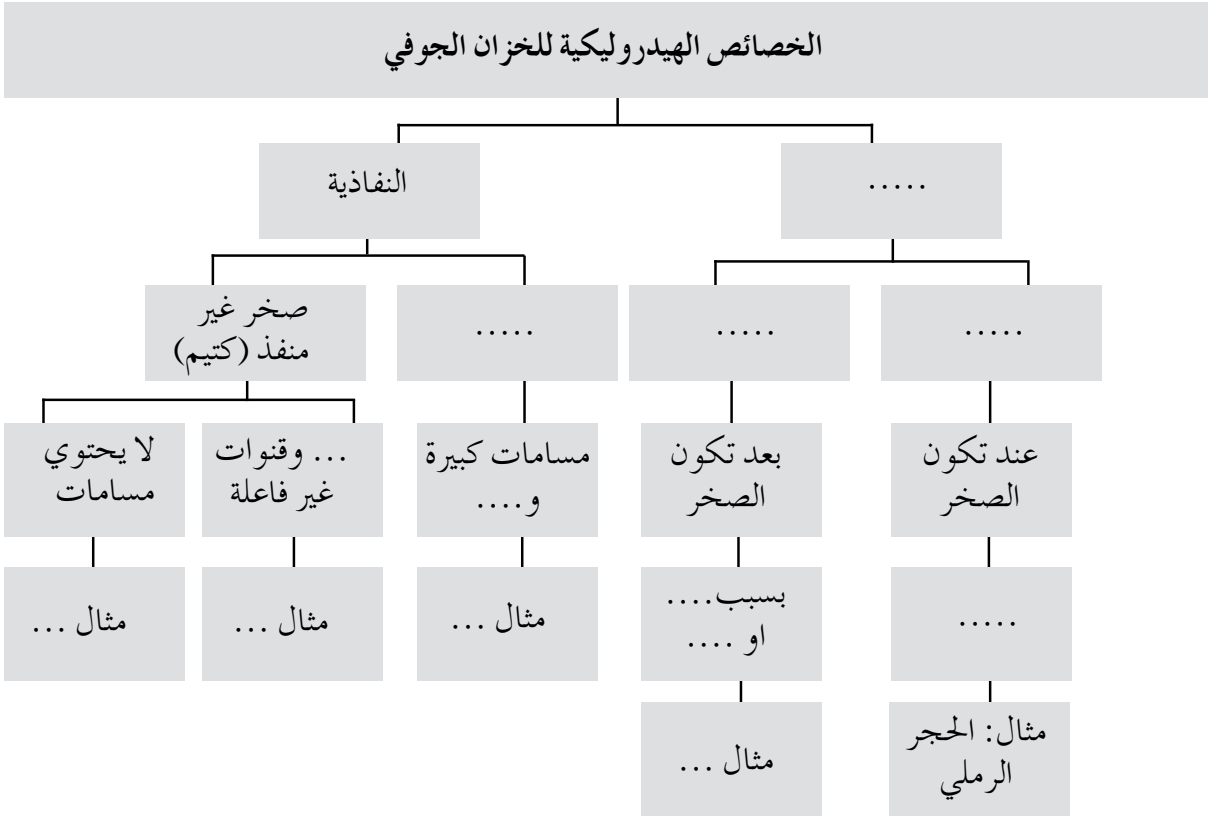
أوراق العمل

ورقة العمل (٣-١)

الدرس: المياه الجوفية.

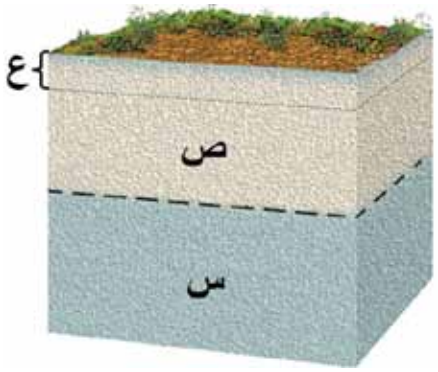
أكمل المخطط الآتي بما يناسبه من كلمات:

(قنوات اتصال، مسامات صغيرة، الحصى، صخور رسوبية فتاتية، أولية، الغرانيت غير المكسر، صخر منفذ، المسامية، الذوبان الجزئي، الحجر الجيري، الحجر الطيني، الشقوق والفواصل، ثانوية)



ورقة العمل (٣-٢)

الدرس: التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض.



ادرس الشكل المجاور الذي يمثّل التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض، ثمّ أجب عن الأسئلة الآتية:

١ – ماذا تمثّل الرموز (س)، (ص)، (ع)؟

٢ – ما الحد العلوي للنطاق (ص)؟

٣ – ما أهمية وجود النطاق (س)؟

٤ – ارسم على الشكل نطاق رطوبة التربة.

ورقة العمل (٣-٣)

الدرس: الخزانات الجوفية والطبقات الكتيمة.

أكمل الجدول الآتي:

نوع الخزان / وجه المقارنة	الخزان الجوفي المحصور	الخزان الجوفي غير المحصور
وضع الطبقات (أفقية، مائلة)		
الضغط المسلط على المياه الجوفية		
نوع البئر (يحتاج إلى مضخة / لا		
مساحة منطقة التغذية		
إمكانية التعرض للتلوث		
كمية التغذية		

استراتيجيات التقويم

الدرس: المياه السطحية وعناصرها.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ١): سجل وصف سير التعلم.

الاسم :

التاريخ:

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ٢): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يطبّق قانون المسامية بشكل صحيح.		
٢	يحدّد المسامية الأولية والثانوية لمواد أرضية مختلفة.		
٣	يوضّح تأثير درجة الفرز في المسامية الأولية للصخور الرسوبية الفتاتية.		
٤	يعلّل ارتفاع مسامية الطين عن مسامية الرمل.		
٥	يحدّد الشروط اللازمة لتوافر نفاذية مرتفعة في الصخر.		

الدرس: التوزيع الرأسي للمياه تحت سطح الأرض.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ٣): سجل وصف سير التعلم.

الاسم :

التاريخ:

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

الدرس: الخزانات الجوفية والطبقات الكتيمة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ٤): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يحدّد نوع الخزان الجوفي المائي.		
٢	يقارن بين الخزان الجوفي المحصور وغير المحصور.		
٣	يعلّل ارتفاع الماء بشكل تلقائي في البئر الارتوازي.		
٤	يعدّد العوامل المؤثرة في انتشار الخزانات الجوفية المائية المحصورة وغير المحصورة.		
٥	يعدّد تبعات الضخ الجائر.		
٦	يعلّل تكون الحفر الخسفية في البحر الميت.		

الدرس: المياه السطحية في الأردن.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ٥): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح توزيع الأمطار في الأردن بحسب المناطق.		
٢	يقارن بين الأحواض المائية السطحية بالنسبة إلى كميات التصريف.		
٣	يعلّل اختلاف كمية التصريف في الأحواض المائية السطحية المختلفة.		
٤	يقارن بين السدود الرئيسة في الأردن من حيث كميات المياه المخزنة.		
٥	يعدّد العوامل المؤثرة في سعة التخزين الكلية للسد المائي.		

الدرس: المياه الجوفية والموارد غير التقليدية للمياه في الأردن.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٣ – ٦): سجل وصف سير التعلم.

الاسم :

التاريخ:

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

الفصل الدراسي الثاني

التراكيب الجيولوجية

الوحدة الرابعة

٤

يتوقع من الطالب في نهاية هذه الوحدة، أن يكون قادرًا على أن:

- يوضّح المقصود بكل من: التركيب الجيولوجي والإجهاد والمطاوعة.
- يربط بين التشوه الهش والتشوه اللدن، والتراكيب الناتجة من كل منهما.
- يصف العلاقة بين الإجهاد والمطاوعة لمادة هشة وأخرى لدنة.
- يفسّر العوامل التي يعتمد عليها تشوه الصخور.
- يميّز بين المضرب والميل واتجاه الميل.
- يصف الطية وأجزاءها، ويصنّفها وفقًا لوضع المستوى المحوري واتجاه التقوس والمفصل.
- يفرّق بين القبة والحوض من حيث ميل الطبقات وحداثتها.
- يصف الصدع وأجزاءه، وتصنيفه.
- يتعرّف بعض أنظمة الصدوع.
- يقدّر أهمية التراكيب الجيولوجية في الكشف عن الثروات الطبيعية والاتزان (تفريغ الطاقة).

الدرس الأول	تشوه صخور القشرة الأرضية	عدد الحصص	ثلاث حصص

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بكل من: تشوه الصخور، والإجهاد، والمطاوعة.
- يحدّد العلاقة بين الإجهاد والمطاوعة لمادة هشة وأخرى لدنة.
- يذكر العوامل التي يعتمد عليها تشوه الصخور.
- يقارن بين التشوه الهش والتشوه اللدن، والتراكيب الناتجة من كل منهما.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الثامن، بنية الأرض وديناميتها.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة أن الجيولوجيا التركيبية تتضمن دراسة التشوه في صخور القشرة الأرضية والأسباب والمظاهر، والأشكال الصخرية الناتجة عنها.

٢- توجيه السؤال الآتي: ماذا نعني بالتركيب الجيولوجي؟

٣- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى ماهية التركيب الجيولوجي من حيث وصف شكل الجسم الصخري وحجمه.

٤- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (٤-١) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤال الآتي: ما سبب حدوث تشوهات في طبقات الصخور؟

٥- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن طبقات الصخور المنثنية أو المتكسرة تدل على أنها تعرضت إلى قوى خارجية، أدت إلى تشكيل مثل هذه التشوهات.

٦- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثمّ توجيه السؤال الآتي: ما المقصود بالإجهاد والمطاوعة؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة، للتوصل معهم إلى أن الصخور تتأثر تبعًا لخصائصها الميكانيكية (الشكل والحجم) بالقوة المسلطة عليها والناتجة من عمليات توازن القشرة الأرضية وحركة الصفائح، وهذا

يسمّى الإجهاد، بينما المطاوعة فهي ما ينتج من تغير في شكل الجسم الصخري وحجمه.

٨- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (٤-٢) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤال الآتي: ما أنواع الإجهادات المؤثرة في الصخور التي تؤدي إلى تشوهها؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن تأثير القوة في الجسم الصخري يكون أحيانًا غير متساوٍ في الاتجاهات جميعها، ما يؤدي إلى تمييز ثلاثة أنواع من الإجهادات (قص، وشد، وضغط).

١٠- توجيه السؤال الآتي: ما أنواع التشوهات التي تحدث للصخور عند تعرضها للإجهاد؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى اختلاف الصخور عن بعضها بعضًا، وأن الإجهادات تؤدي إلى إجهاد الصخور وتشوهها، ما يؤدي إلى تمييز السلوك المرن للمادة والتشوهات.

١٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٣) من الكتاب المدرسي، وملاحظة العلاقة بين الإجهاد والمطاوعة لمادة هشة وأخرى لدنة.

١٣- توجيه الطلبة إلى دراسة النشاط التحليلي(٤-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به.

١٤- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى العلاقة بين الإجهاد والمطاوعة لمادة هشة وأخرى لدنة.

١٥- توجيه السؤال الآتي: ما العوامل التي يعتمد عليها تشوه الصخور؟

١٦- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى العوامل (نوع الصخر، نوع الإجهاد، درجة الحرارة، الزمن).

١٧- توجيه الطلبة إلى دراسة النشاط التحليلي (٤-٢) من الكتاب المدرسي، ثم الاجابة عن الأسئلة المتعلقة به.

١٨- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى مدى استجابة الصخور وتأثير الإجهادات في الصخور الطبقية، ما يؤدي إلى انثنائها على هيئة طيات، أو تحطمها لتتكون كسور وإزاحة للكتل الصخرية، ما ينتج صدوعًا.

١٩- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكلين (٤-٥)، (٤-٦) من الكتاب المدرسي، وملاحظة تأثير درجة الحرارة في تشوه الصخور.

٢٠- توجيه انتباه الطلبة إلى أن معظم صخور القشرة الأرضية هشة عندما تكون على سطح الأرض؛ لذا، فإن تأثير درجة الحرارة هو الذي يغيّر سلوكها؛ لتصبح مادة لدنة حينما تكون في باطن الأرض.

معلومات إضافية

تختص الجيولوجيا التركيبية بهندسية الصخور ووصف التشويه في صخور القشرة الأرضية وأسبابه، والمظاهر والأشكال الصخرية الناتجة عنها. أما العمليات التكتونية فهي مختصة بالقوى والحركة التي تؤدي إلى التشوه، والتي تنتج منها فيما بعد التراكيب الجيولوجية.

علاج

– ما نواتج الإجهاد والمطاوعة في الصخور الطبقية؟

اثراء

– كتابة تقرير موجز عن تشوهات الزحف.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤–١): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٤–١)، صفحة (١١٠):

– بسبب تعرضها لإجهادات وحركات قوى أرضية أدت إلى تشوهها.

– يكون شكل الصخور الرسوبية عند ترسبها أفقيًا (توازي سطح الأرض).

نشاط تحليلي(٤–١)، صفحة (١١٢):

– علاقة طردية؛ كلما زاد الإجهاد زادت المطاوعة.

– سلوك مرن.

– لا يعود الصخر (ب) إلى وضعه الأصلي بعد زوال الإجهاد ويسمّى سلوكًا لدنًا.

– يصبح تشوهه دائمًا، ولا يعود إلى وضعه الأصلي؛ ويسمّى الإجهاد عند هذه النقطة إجهاد الخضوع.

نشاط تحليلي (٤–٢)، صفحة (١١٣):

– إذا تعرضت الصخور اللدنة لإجهادت ضغط وإجهادات قص يحدث لها طي، أما إذا تعرضت ذات الصخور لإجهادات شد؛ فيحدث لها اتساع وتقليل السمك في وسط بنية الصخر وانتفاخ في الجوانب.

– ينتج إجهاد القص عن وجود قوتين متعاكستين تؤثران نحو الجسم الصخري، في مستويين مختلفين.

– يزداد طول القشرة الأرضية، ويسمّى الإجهاد إجهاد شد (توتر).

– يؤدي إجهاد الشد إلى حدوث تشوه في الجسم الصخري، بحيث يجعله رقيقًا في الوسط ومنتفخًا في الجوانب.

– إجهاد ضغط.

– إجهاد شد (توتر).

– يؤدي إجهاد الضغط إلى حدوث الطي في المادة اللدنة، وإلى حدوث كسر في المادة الهشة.

– يؤدي كل من إجهاد القص وإجهاد الضغط إلى حدوث كسر في المادة الهشة؛ لكن الاختلاف يكون في حركة الكتلتين الصخريتين الناتجتين عن الكسر؛ ففي حالة الكسر الذي يحدث للمادة الهشة بسبب إجهاد القص، تتحرك الكتلتين الصخريتين المكسورتين جنبًا إلى جنب، وتكوّن نوعًا خاصًا من التراكيب الجيولوجية تُعرف باسم (الصدوع المحافظة)، أما في حالة إجهاد الضغط، فتتحرك الكتلتين الصخريتين بحيث تعلو إحداهما الأخرى وتكون نوعًا خاصًا من التراكيب الجيولوجية التي سيدرسها الطالب لاحقًا، والتي تعرف (باسم الصدوع العكسية).

الشكل (٤–٥)، (٤–٦)، صفحة (١١٤):

– تشوه هش، الإجهاد (٤٠٠) ميغاباسكال، المطاوعة (٤٪).

– الإجهاد (٢٥٠) ميغاباسكال، سوف يسلك الصخر سلوكًا بلاستيكيًّا، المطاوعة (٦٪).
– لأن زيادة درجة الحرارة تعدل السلوك من سلوك هش إلى سلوك بلاستيكي.
– وجود الطيات في صخر الصوان الذي يظهر في الشكل (٤–٦)؛ يعود إلى أن صخر الصوان قد دفن تحت رسوبيات بسماكات كبيرة، ما أدى إلى إزدياد درجات الحرارة. ومن ثم، تعديل سلوكه من سلوك هش إلى سلوك بلاستيكي.

الدرس الثاني	الميل والمضرب	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالميل والمضرب.
- يميّز بين زاوية الميل واتجاه الميل وخط المضرب.

مصادر التعلم

بوصلة جيولوجية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (٤-٧) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤال الآتي: ماذا يحدث للطبقات الصخرية، عندما تتعرض للإجهاد؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن الطبقات الصخرية قد تنطوي وتتصدع وتصبح سطوحها غير أفقية، أي يميل سطح الطبقة عن المستوى الأفقي.

٣- توجيه انتباه الطلبة إلى مفهوم ميل الطبقات.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٩) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلّقة به.

٥- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى مفهوم زاوية الميل.

٦- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتكليفهم بمناقشة الشكل (٤-١٠) من الكتاب المدرسي.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى أن الجيولوجي لا يكتفي بالإشارة إلى الاتجاه؛ كأن يقول نحو الشرق، ولكنه يعبّر بالدرجات التي ينحرف فيها اتجاه الميل عن الشمال الجغرافي.

٨- توجيه السؤال الآتي: ماذا ينتج من تقاطع مستوى سطح الطبقة المائل مع المستوى الأفقي؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى مفهوم المضرب.

١٠- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١١) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤالين الآتيين: ما قيمة المضرب؟ ما اتجاه الميل؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى حساب المضرب وتحديد اتجاه ميل الطبقة.

معلومات إضافية

حينما يدوّن الجيولوجي المعلومات الخاصة بميل الطبقة واتجاه الميل والمضرب في دفتر الملاحظات الميدانية، فإنه يكتبها بطريقة مختصرة، مثال ذلك: ٢٥ °/١٢٠ °، إذ تشير القراءة الأولى إلى زاوية الميل، وتشير القراءة الثانية إلى اتجاه الميل، وهذا يعني أن الطبقة تميل بزاوية ٢٥ ° عن المستوى الأفقي وتنحرف ١٢٠ ° عن الشمال الجغرافي؛ أي تتجه نحو الجنوب الشرقي. بعد ذلك، يستطيع الجيولوجي حساب المضرب على النحو الآتي:

١٢٠ ° − ٩٠ ° = ٣٠ ° أو ١٢٠ ° + ٩٠ ° = ٢١٠ °

ونأخذ في العادة القراءة الأصغر فيكون المضرب ٣٠ °.

علاج

- تنفيذ ورقة العمل (٤−١).

إثراء

- إذا كان اتجاه ميل طبقة ما نحو الشمال الشرقي، فكم درجة ينحرف اتجاه الميل عن الشمال الجغرافي؟ وما قيمة المضرب للطبقة؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤−٢): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل(٤−٩)، صفحة(١١٦):

- الطبقة (١) = صفر أو ١٨٠ °، الطبقة (٢) = ٤٥ °، الطبقة (٣) = ٩٠ °
- نعم، لكن تُوصف الطبقة حينئذ بأنها مقلوبة.

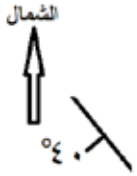
إجابات أسئلة الفصل

١)

(١) (ب)

(٢) (ب)

٢)



٣) بسبب الضغط والحرارة المرتفعين في باطن الأرض، اللذين يُسهمان في تعديل سلوك المادة من هش إلى لدن.

٤) أ) الإجهاد: القوة المؤثرة في وحدة المساحة للصخر.

المطاوعة: ما ينتج من تغيّر في شكل الصخر أو في حجمه أو كليهما نتيجة تعرضه للإجهاد.

ب) زاوية الميل: أكبر زاوية يميل بها السطح العلوي للطبقة بالنسبة إلى المستوى الأفقي.

اتجاه الميل: الاتجاه الجغرافي لأكبر زاوية ميل تصنعها الطبقة عن المستوى الأفقي، ويمكن التعبيرعنه بالدرجات، ويستدل على اتجاه الميل للطبقة عن طريق اتجاه حركة الماء المنساب على سطحها.

جـ) التشوه الهش: ينتج بسبب تعرض المواد الهشة إلى إجهاد يزيد على إجهاد الخضوع أو حد المرونة فينكسر الصخر. ويسمّى التشوه الناتج في هذه الحالة التشوه الهش. ويكون في الصخور القريبة من سطح الأرض، وينتج عنه الصدوع والفواصل.

التشوه اللدن: ينتج بسبب تعرض المادة اللدنة إلى إجهاد يزيد عن إجهاد الخضوع، ما يؤدي إلى ثنيها أو طيها من دون كسرها، ولا تعود الصخور إلى وضعها الأصلي بعد زوال الإجهاد؛ لأن سلوكها أصبح بلاستيكيًّا.

٥) أ) يسلك سلوكًا مرنًا (يعود إلى وضعه الأصلي بعد زوال الإجهاد عنه).

ب) يسلك سلوكًا بلاستيكيًّا (ينثني وينطوي).

جـ) يسلك سلوكًا بلاستيكيًّا (ينثني وينطوي).

٦)

وجه المقارنة/ نوع الإجهاد	إجهاد الشدّ	إجهاد الضغط	إجهاد القص
اتجاه القوى المؤثرة:	قوتان متعاكستان متباعدتان عن الجسم الصخري.	قوتان متعاكستان نحو الجسم الصخري.	قوتان متعاكستان نحو الجسم الصخري.
عدد المستويات المتأثرة بالقوى:	مستوى واحد.	مستوى واحد.	مستويان مختلفان.

الدرس الثالث	الصدوع	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالصدع.
- يحدّد أجزاء الصدع.
- يتعرّف أسس تصنيف الصدوع.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الثامن، بنية الأرض وديناميتها.

مصادر التعلم

- نماذج صدوع متعددة.
- معجون متعدد الألوان لعمل نماذج صدوع.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التفكير الناقد، التعلم عن طريق النشاط.

١- التمهيد للدرس بتذكير الطلبة أنه عندما تتعرض الصخور لإجهادات معينة تنكسر، ويحدث فيها صدوع، ثم توجيه السؤال الآتي: ما المقصود بالصدع؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى مفهوم الصدع.

٣- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكلين (٤-١٢) و(٤-١٣) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه الأسئلة الآتية:

- أي الإجهادات تؤدي إلى حدوث الصدوع؟
- ما الصخور التي تحدث فيها الصدوع؟
- ما أجزاء الصدع؟

٤- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أجزاء الصدع المختلفة (مستوى الصدع، الجدار المعلق، الجدار القدم).

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٤) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
٦- مناقشة إجابات الطلبة، وتدوينها على اللوح.
٧- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (٤-١٥) من الكتاب المدرسي، وملاحظة وجود أنواع عدة من الصدوع يجري تصنيفها وفق أسس عدة، منها ما يعتمد على ميل مستوى الصدع.
٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكلين (٤-١٦/ أ) و(٤-١٦/ ب) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليهما.
٩- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أنواع الصدوع تبعًا للحركة الرأسية بين كتلتين صخريتين.
١٠- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٧) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١١- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى كيفية حدوث الصدع المضربي.
١٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٨) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١٣- مناقشة إجابات الطلبة، للتوصل إلى مفهوم الصدوع الدرجية وتدوينها على اللوح.
١٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-١٩) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١٥- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن هذا النوع من التراكيب الجيولوجية ينتج عن مجموعة من الصدوع العادية.

معلومات إضافية

يمكن تعرف الصدوع في الميدان عن طريق الإزاحة التي تحدث بين الطبقات، حيث يلاحظ أحيانًا عدم استمرارية بعض الطبقات، والتغير من طبقة إلى أخرى في أثناء المتابعة الجانبية، وعند البحث عن الطبقة الأولى يتم ملاحظتها في مستوى مرتفع أو منخفض من المستوى الأول؛ لذا، يلاحظ وجود طبقات حديثة مجاورة لطبقات قديمة، ويفصل بينها سطح يمكن تعرّفه، وهو سطح الصدع.

إثراء

– ارسم شكلًا يوضّح سلسلة من الصدوع الدرجية، وصِف كيف تتحرك الكتل الصخرية فيها.

علاج

– صدع الأردن التحويلي أحد أهم صدوع التحويل، حدّد مكان هذا الصدع على خريطة الأردن.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (٤–٣): سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٤–١٤)، صفحة (١٢٠):

يحدّد على الشكل، اللون البرتقالي.

مائل.

أ– يحدّد على الشكل،

الجدار المعلق: الكتلة الصخرية الواقعة فوق سطح الصدع المائل.

الجدار القدم: الكتلة الصخرية الواقعة تحت سطح الصدع المائل.

(٥) أمتار حسب نظرية فيثاغورس.

صفحة (١٢١):

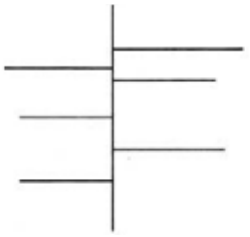
يسمّى التركيب الجيولوجي. إن وجدت كسور في الطبقات، و لم تصاحبها حركة: الفواصل والشقوق.

الشكل (٤–١٥)، صفحة (١٢١):

– تُقدّر بـ (٤٥ °) تقريبًا.

– نعم يمكن؛ لأن مستوى الصدع مائل.
– نعم يمكن؛ لأنه يوجد حركة وازاحة للكتل الصخرية.
– إجهاد توتر.
– صدع عادي.

صفحة (١٢١)



– لا يمكن تمييز الجدار المعلق من الجدار القدم؛ لأن مستوى الصدع رأسيًّا (زاوية ميله ٩٠ °).
– الشكل (٤–١٦)، صفحة (١٢٢):
– (أ) صدع عادي.
– (ب) صدع عكسي.
– (أ) صدع عادي ينتج من حركة الجدار المعلق إلى أسفل بالنسبة إلى الجدار القدم، وينشأ عن إجهاد شد، ويرافق هذا النوع زيادة في طول القشرة الأرضية.
– (ب) صدع عكسي ينتج من حركة الجدار المعلق إلى الأعلى بالنسبة إلى الجدار القدم، وينشأ عن إجهاد ضغط ، ويرافق هذا النوع نقص في طول القشرة الأرضية.
– نعم، تتكرر الطبقات في الصدع العكسي، لأن الكتلة الصخرية الخاصة بالجدار المعلق سوف تظهر إلى السطح (فوق مستوى سطح الصدع المائل)، ما يسمح بتكرار بعض الطبقات، أما الصدوع العادية فلا نتوقع حدوث تكرار.

الشكل (٤–١٧)، صفحة (١٢٣):
– أفقية.
– إجهاد قص.
– الشكل (٤–١٨)، صفحة (١٢٣):
– صدوع عادية.
– نعم، متوازية.
– الصدوع الدرجية أو السلمية.

– الشكل (٤–١٩)، صفحة (١٢٤):
– الإزاحات الكلية للصدوع في اتجاهات متقابلة فقط.
– هبوط كتلة صخرية، واندفاع كتل صخرية أخرى.
– صدوع الكتل الاندفاعية في الموقع (٢)، وصدوع الأحواض الخسفية في الموقع (١).
– الموقع (١) نحو الأسفل.
– الموقع (٢) نحو الأعلى.

الدرس الرابع | الطيات وأهمية التراكيب الجيولوجية | عدد الحصص: أربع حصص

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بالطية.
- يحدّد أجزاء الطية.
- يصنّف الطيات وفقًا لاتجاه التقوّس.
- يفسّر أهمية التراكيب الجيولوجية.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الثامن، بنية الأرض وديناميتها.

مصادر التعلم

نماذج طيات متعددة، ورق مقوى لعمل طيات، معجون متعدد الألوان لعمل نماذج طيات.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بمناقشة فكرة تكون الطيات؛ وذلك عند وضع غطاء على سطح طاولة، ثم محاولة دفع الغطاء من جهتين متعاكستين نحو الداخل (الوسط)، ماذا ينتج عن ذلك؟

٢- توجيه انتباه الطلبة إلى حدوث تجعّدات وطيات وتقلص مساحة الغطاء.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٠) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٤- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى حدوث انثناء في الطبقات الصخرية الرسوبية.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٦- مناقشة إجابات الطلبة، وتحديد أجزاء الطية ومفهوم كل منها.

٧- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٢) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.

٨- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصّل معهم إلى أنه يمكن تصنيف الطيات بالاعتماد على اتجاه التقوّس وتحديد موقع الطبقات القديمة والحديثة.

٩- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٣) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١٠- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصّل معهم إلى أنه يمكن تصنيف الطيات بالاعتماد على وضع المستوى المحوري.
١١- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٤) من الكتاب المدرسي، وملاحظة تصنيف الطيات وفقًا لوضع مفصلها.
١٢- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم توجيههم إلى تنفيذ النشاط التحليلي (٤-٣) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١٣- مناقشة إجابات الطلبة، وتدوينها على اللوح.
١٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٦) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة التي تليه.
١٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى الفرق بين القبة والحوض من حيث اتجاه ميل الطبقات وحداثتها، والإجهاد المسؤول عن كل منها.
١٦- توجيه انتباه الطلبة إلى دراسة الشكل (٤-٢٧) من الكتاب المدرسي، وملاحظة أهمية التراكيب الجيولوجية بوصفها مصائد خازنة للنفط والغاز.
١٧- توجيه السؤال الآتي: هل توجد أهمية أخرى للتراكيب الجيولوجية؟
١٨- مناقشة إجابات الطلبة.

معلومات إضافية

يعتقد البعض أن الطيات المحدبة الكبيرة الحجم، يجب أن تكون جبالًا، في حين أن الطيات المقعرة تكون وديانًا، والعكس هو الصحيح؛ لأن الطيات المحدبة ترتفع صخورها في البداية على هيئة جبال، ما يؤدي إلى تعرض صخورها لعمليات التجوية، وحتّها بسرعة أكبر مما هي الحال في الطيات المقعرة.

علاج

- تنفيذ ورقة عمل (٤-٢).

إثراء

- ارسم شكلاً تظهر فيه طية محدبة وطية مقعرة، ثم صِف ميل الطبقات.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤-٤): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٤-٢٠)، صفحة (١٢٥):

- إجهاد ضغط.
- تشوه لدن.
- يتضمن الشكل طبقات صخرية تعرضت إلى إجهادات ضغط، أدت إلى ميلان الطبقات باتجاهين متعاكسين ومتباعدين في بعض الطبقات، وإلى ميلانها باتجاهين متقاربين في طبقات أخرى.
- الصخور الرسوبية.

الشكل (٤-٢١)، صفحة (١٢٦):

- تميل الطبقات باتجاهين متعاكسين، ويُطلق على جانبي الطية اسم (جناحي الطية).
- مفصل الطية.
- المستوى المحوري.
- محور الطية.
- انثنت الطبقات إلى الأعلى، وتسمّى الطية المحدبة، وإذا انثنت الطبقات إلى الأسفل تسمّى الطية المقعرة.
- جناح الطية.

الشكل (٤–٢٢)، صفحة (١٢٧):

– طية محدبة.

– طية مقعرة.

وجه المقارنة/ نوع الطية	الطية المحدّبة	الطية المقعّرة
اتجاه التقوس:	إلى الأعلى.	إلى الأسفل.
عمر الصخور في مركز الطية:	الأقدم.	الأحدث.
وضع جناحي الطية (ميلهما):	تميل الطبقات مبتعدة فيها عن مركزها.	تميل الطبقات مقتربة نحو المركز.

- في الطية المحدّبة تميل الطبقات بعيدًا عن المركز، وتوجد الطبقات الأحدث على جانبي الطية؛ لذا، اتجاه الميل باتجاه الطبقات الأحدث، وفي الطية المقعرة تميل الطبقات باتجاه المركز وتوجد الطبقات الأحدث في المركز؛ لذا، يشير اتجاه الميل إلى الطبقات الأحدث.

الشكل (٤–٢٣)، صفحة (١٢٨):

رمز الطية	نوعها
(أ)	طية مضطجعة
(ب)	طية مقلوبة
(جـ)	طية مائلة
(د)	طية قائمة

– لأن مستواها المحوري مائل بزاوية أقل من ٩٠ °، ويميل جناحاها باتجاهين مختلفين وبزوايا مختلفة.

– الطية المضطجعة.

نشاط تحليلي (٤–٣)، صفحة (١٢٩):

(١) مفصل الطية، (٢) المستوى المحوري، (٣) جناح الطية.

- من حيث اتجاه التقوس: طية محدبة.
- من حيث وضع المستوى المحوري: طية قائمة.
- من حيث وضع مفصل الطية: طية غاطسة.

– إجهاد ضغط.

– يميل جناحا الطية بعيدًا عن مركزها.

– نعم؛ لأن جناحيها يميلان بالزاوية نفسها، ومستواها المحوري قائم على سطح الأرض.
– على جانبي أطراف الطية؛ أي الطبقات الأبعد عن مركز الطية.
الشكل (٤–٢٦)، صفحة (١٣٠):
– طيات محدبة.
– الشكل (أ): قبة. الشكل (ب) حوض.
– في المركز.
– تميل الطبقات الصخرية في تركيب القبة في الاتجاهات جميعها نحو الخارج (بعيدًا عن المركز)، أما في تركيب الحوض فتميل الطبقات الصخرية فيه في الاتجاهات جميعها نحو الداخل (مقتربة من المركز)، وتكون الطبقات الصخرية الأحدث عند الأطراف في تركيب القبة، وفي المركز في تركيب الحوض.
– إجهاد ضغط.
– القبة: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات جميعها، في الاتجاهات جميعها بعيدًا عن المركز.
– الطية المحدبة: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات جميعها، باتجاهين متعاكسين بعيدًا عن المركز.
– الحوض: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات جميعها، في الاتجاهات جميعها نحو المركز.
– الطية المقعرة: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات جميعها، باتجاهين متعاكسين نحو المركز.
– الطية المحدبة المتماثلة: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات جميعها، بدرجة الميل نفسها، مبتعدة عن مركز الطية، ويكون المستوى المحوري فيها قائمًا على سطح الأرض.
– القبة: تركيب جيولوجي تميل فيه الطبقات في الاتجاهات جميعها، مبتعدة عن المركز.
الشكل (٤–٢٧)، صفحة (١٣١):
– نظرًا لوجود طبقات من الصخور الكتيمة التي تمنع هجرة النفط، وهذه الطبقات تحرّكت بسبب الصدع.

إجابات أسئلة الفصل

١) (١) د، (٢) جـ، (٣) ب، (٤) جـ

٢) أ) مائلة أفقية.

ب) قائمة غاطسة.

جـ) مضطجعة.

٣) أ) عادي.

ب) مضربي.

٤)

أ) لأنها الأقل قساوة ومقاومة في الطبيعة، وهي سهلة الانثناء والطي والتصدع، وعندما تتعرض لإجهادات تتكون التراكيب الجيولوجية.

ب) بسبب تعرض الطبقات لضغط جانبي؛ يؤدي لطي الطبقات وقلبها.

جـ)

- تعمل الصدوع على إزاحة الطبقات بحيث تقابل الطبقات المسامية المنفذة المحتوية على النفط طبقات أخرى غير منفذة؛ فتتكون بذلك مصيدة أو محبس نفطي. كما تسهّل الصدوع حركة المحاليل المعدنية لتصل إلى الأماكن التي تترسّب فيها المعادن المذابة، وقد تترسّب بعض التوضعات المعدنية مثل الحديد والكالسيت وخامات المنغنيز وغيرها.
- للصدوع أهمية خاصة في تكوين بعض أنواع خزانات المياه الجوفية، فقد يوقف الصدع جريان المياه الجوفية إذا تسبب في دفع صخور غير منفذة لتعترض طريق المياه، وتفضي إلى تجميعها خلف الصدع على شكل خزان مائي .
- تُعد الطيات المحدّبة من أهم التراكيب الجيولوجية لتجميع النفط والغاز الطبيعي ، إذ يتجمع كل من النفط والغاز الطبيعي في قمتها.

د) لأن الصدوع والفواصل مستويات ضعف، وتكون فيها الصخور أقرب إلى الانهيار.

٥) أ) طية مضطجعة.

ب) إجهاد ضغط.

جـ) يمكن أن يتم تصنيف الطيات وفقًا لوضع المستوى المحوري، و/أو اتجاه التقوس، و/أو وضع مفصل الطية.

٦) تُوصف الطيات القائمة بأنها طيات متماثلة، إذا كان ميل الطبقات على جانبي المستوى المحوري متساويًا. أما الطيات المائلة والمقلوبة فتُعد طيات غير متماثلة؛ لعدم تماثل ميل جناحي الطية على جانبي المستوى المحوري.

٤

أوراق العمل

ورقة العمل (٤-١)

الدرس: الميل والمضرب.

ادرس البيانات الميدانية الآتية، التي تمثّل قراءات زاوية ميل واتجاه الميل؛ تم تسجيلها لسطوح طبقات صخرية تتكشف في منطقة ما، ثم أجب عن الاسئلة التي تليها:

١- (١٠ °/٩٠ °)

٢- (٨ °/٨٥ °)

٣- (١٢ °/٨٧ °)

٤- (٩ °/١١٠ °)

٥- (١٢ °/١٠٥ °)

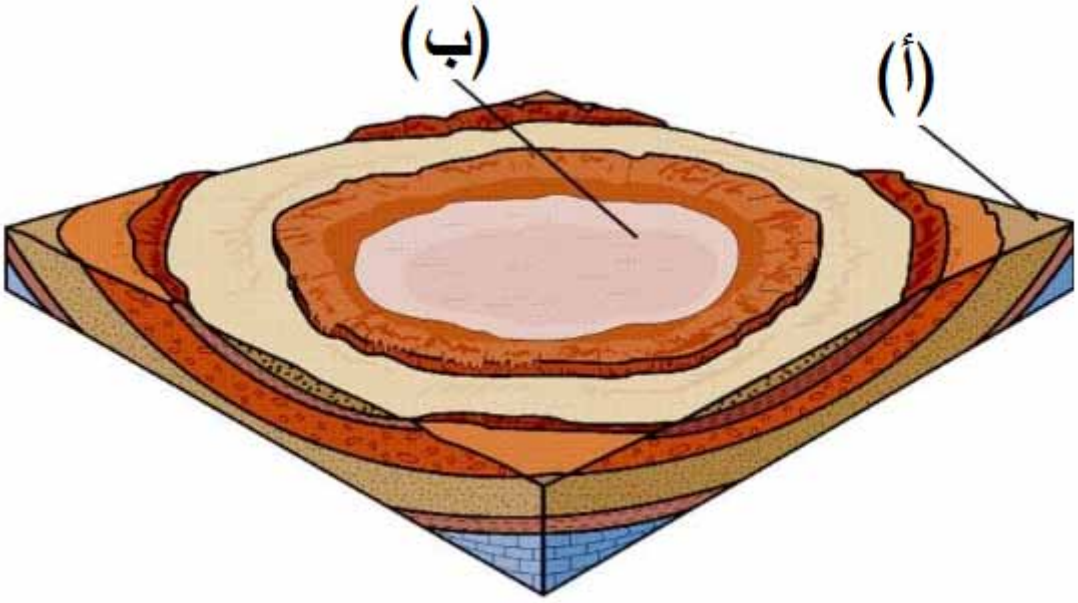
٦- (١٥ °/١٢٠ °)

- فسّر النتائج، ثم جد قيمة مضرب هذه الطبقات.
- كيف تمثّل القراءات بالرموز على خريطة؟

ورقة العمل (٤-٢)

الدرس: الطيات وأهمية التراكيب الجيولوجية.

ادرس الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- ماذا يمثّل التركيب الجيولوجي في الشكل؟

٢- ما الاتجاه الذي تميل فيه الطبقات؟

٣- ارسم على الشكل خط اتجاه ميل الطبقات والمضرب.

٤- أي الرموز(أ) أو (ب)، تمثّل الطبقات الأقدم؟

استراتيجيات التقويم

الدرس: تشوه صخور القشرة الأرضية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤-١): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بالتراكيب الجيولوجية، والإجهاد.		
٢	يحدّد أنواع الإجهادات المؤثرة في الصخور.		
٣	يوضّح العلاقة بين الإجهاد والمطاوعة لمادة هشة وأخرى لدنة.		
٤	يذكر العوامل التي يعتمد عليها تشوه الصخور.		
٥	يفسّر تأثير درجة الحرارة في تشوه الصخور.		

الدرس: الميل والمضرب.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤-٢): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن:

- يوضّح المقصود بالميل والمضرب.
- يحدّد زاوية الميل واتجاه الميل وخط المضرب.

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

الدرس: الصدوع.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (٤-٣): سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير		
		ممتاز	جيد	ضعيف
١	يوضّح المقصود بالصدع.			
٢	يحدّد أجزاء الصدع المختلفة.			
٣	يعدّد أسس تصنيف الصدوع.			
٤	يرسم صدعًا رأسيًّا.			
٥	يميّز بين صدوع الأحواض الخسفية وصدوع الكتل الاندفاعية.			

الدرس: الطيات وأهمية التراكيب الجيولوجية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٤-٤): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن:

- يوضّح المقصود بالطية.
- يحدّد أجزاء الطية.
- يصنّف الطيات وفقًا لاتجاه التقوُّس.
- يفسّر أهمية التراكيب الجيولوجية.

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة: .....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة: .....

.....

.....

البيئة

الوحدة الخامسة

٥

يتوقع من الطالب في نهاية هذه االوحدة، أن يكون قادرًا على أن:

- يوضّح المقصود بكل من: البيئة، والعلوم البيئية، والدورة البيوجيوكيميائية، والموارد الطبيعية، والتنمية المستدامة، والتلوث، وتلوث الماء، وتلوث الهواء، وتلوث التربة، والتلوث بالنفايات الصلبة، والتلوث الإشعاعي.
- يستخلص علاقة العلوم البيئية بالعلوم الأخرى.
- يتعرّف أبرز اهتمامات الأردن في مجال حماية البيئة.
- يتعرّف عناصر الدورة البيوجيوكيميائية الأساسية والعلاقات بينها.
- يبني مخططًا يبيّن انتقال عنصر الكربون عبر المستودعات والخزانات التي يوجد فيها، وزمن المكوث.
- يقترح حلولا لتحقيق حالة الاتزان للعناصر الموجودة في البيئة.
- يقيّم دور الأنشطة البشرية في إحداث خلل في التوازن البيئي.
- يتعرّف موارد الطاقة البديلة وأهمية البحث عنها، واستخداماتها.
- يتعرّف طرائق استدامة موارد الطاقة غير المتجددة.
- يتعرّف أهم المشكلات البيئية المحلية والعالمية.
- يصف مظاهر استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة.
- يتعرّف طرائق التخلص من النفايات الصلبة وتقييمها.
- يميّز ملوثات الهواء الاولية والثانوية.
- يوضّح أسباب تلوث كل من: الهواء، والماء، والتربة، وكيفية حدوثه ومعالجته.
- يميّز مصادر التلوث النقطية وغير النقطية لأنواع التلوث المختلفة.
- يتعرّف كيفية إدارة مشكلات تلوث الهواء (الاحترار العالمي، والتغير المناخي، واضمحلال طبقة الأوزون).
- يفسّر مظاهر تلوث الهواء وتأثيرها في البيئة محليًّا وعالميًّا.
- يشارك في مشروع للحد من مصادر تلوث البيئة.
- يرشّد في استهلاك الطاقة.
- يقدّر عظمة الخالق عن طريق تعرفه إلى الاتزان الذي أودعه الله سبحانه وتعالى في النظام البيئي.

الدرس الأول مفهوم البيئة،علاقة علم البيئة بالعلوم الأخرى، اهتمامات الأردن في مجال البيئة

عدد الحصص حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم البيئة.
- يقارن بين العلوم البيئية وعلم التبيؤ.
- يوضّح دور الأردن في حماية البيئة والتوعية البيئية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بلفت نظر الطلبة إلى الاهتمام العالمي في مجال البيئة.

٢- توجيه السؤال الآتي: ماذا نعني بالبيئة؟

٣- مناقشة إجابات الطلبة والتوصل معهم إلى مفهوم البيئة، وتدوينها على اللوح.

٤- توجيه انتباه الطلبة إلى تحليل العناصر الأساسية المتعلقة بمفهوم البيئة.

٥- توجيه السؤال الآتي: هل يرتبط علم البيئة بالعلوم الأخرى؟ ما هي؟

٦- مناقشة إجابات الطلبة، للتوصل معهم إلى العلاقة بين العلوم البيئية وعلم التبيؤ.

٧- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيه الأسئلة الآتية:

- ما المبادرات على مستوى كل من وزارة البيئة، ووزارة التربية والتعليم في مجال البيئة؟
- ما المبادرات التي تقوم فيها على مستوى المدرسة في مجال البيئة؟
- ما دور الجمعيات البيئية في مجال البيئة؟

٨- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى اهتمامات الأردن في مجال البيئة.

٩- تقويم تعلم الطلبة عن طريق أداة التقويم (٥ -١).

معلومات إضافية

المكوّنات الحية في النظام البيئي تصنّف وفق العلاقات بينها إلى منتجات ومستهلكات ومحللات، ومكوّنات غير حية، التي تتكون من الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي والطاقة، والتي تتفاعل في ما بينها.

علاج

– كيف تتفاعل المكونات الحية مع المكونات غير الحية في النظام البيئي؟

إثراء

– كتابة تقرير موجز يوضّح دور الطلبة في الحفاظ على البيئة.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥–١): قائمة رصد.

الدرس الثاني	مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية.
- يفسّر عمليات التدفق ضمن المستودعات المختلفة في الدورة البيوجيوكيميائية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: كيف تتصل الأغلفة الأربعة مع بعضها بعضًا (الغلاف الحيوي، الغلاف المائي، الغلاف الصخري، الغلاف الجوي)؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها؛ للتوصل معهم إلى مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية.

٣- مناقشة الطلبة بالعناصر الأساسية والثانوية، التي يحتاج اليها جسم الكائنات الحية.

٤- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به؛ للتوصل معهم إلى المستودعات الرئيسة في الدورة البيوجيوكيميائية، وعمليات التدفق، وزمن المكوث.

٥- توجيه السؤال الآتي: كيف يمكن أن تؤثر الأنشطة البشرية في الدورة البيوجيوكيميائية في الشكل (٥-١)؟

٦- مناقشة إجابات الطلبة، ثم تقويم تعلمهم.

معلومات إضافية

علاج

– ورقة العمل (٥–١).

إثراء

– كتابة تقرير عن تأثير الأنشطة البشرية في الدورة البيوجيوكيميائية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم (٥–٢): سجل وصف سير التعلم

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٥–١)، صفحة (١٣٨):

١– الغلاف الجوي، الغلاف المائي، الغلاف الصخري، الغلاف الحيوي.

٢– تشمل العمليات الحيوية كل من التنفس والنتح، أما العمليات غير الحيوية فتشمل كل من الهطل والتبخر.

٣– الشمس أو الطاقة المخزنة في باطن الارض.

٤– التنفس، البناء الضوئي، النتح.

الدرس الثالث	دورة الكربون	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يذكر أشكال وجود الكربون في الطبيعة.
- يفسّر العمليات التي تؤدي إلى إنتاج الكربون واستهلاكه.
- يصمّم مخططًا يبيّن انتقال عنصر الكربون عبر المستودعات المختلفة.
- يوضّح سبب طول زمن المكوث للكربون أو قصره في المستودعات.
- يقيّم أثر الأنشطة البشرية في دورة الكربون.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، حل المشكلات، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: ما العناصر الأساسية التي تنتقل عبر المستودعات المختلفة؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أن الكربون هو أحد العناصر التي تنتقل بين المستودعات المختلفة، والتعرف إلى أشكال عنصر الكربون في المستودعات المختلفة.

٣- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم تحديد المشكلة الآتية للبحث فيها: الطبيعة قادرة على إحداث التوازن في إنتاج واستهلاك الكربون؛ إذا لم تتدخل الأنشطة البشرية في ذلك.

٤- مساعدة الطلبة في وضع الأسئلة البحثية المختلفة، وتوجيههم إلى جمع البيانات المختلفة وذلك عن طريق مناقشة الشكل (٥-٢) من الكتاب المدرسي، ويمكن الاستعانة بمصادر التعلم المتاحة.

٥- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط (٥-١) من الكتاب المدرسي.

٦- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى تحليل البيانات التي تم جمعها.

٧- توجيه السؤال الآتي: هل يمكث الكربون في المستودعات جميعها بالمدة الزمنية نفسها، أم أنها تختلف من مستودع إلى آخر؟

٨- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط (٥-٢) من الكتاب المدرسي.

٩- مناقشة إجابات الطلبة بحالات وجود اتزان في التدفق بين المستودعات المختلفة، والعوامل التي قد تؤثر في حالة الاتزان.

معلومات إضافية

ترتبط دورة الكربون بدورة الأكسجين، حيث إن العمليات المستهلكة للأكسجين تعدّ منتجة للكربون، مثل عمليتي التنفس والاحتراق، والعمليات المنتجة للأكسجين مستهلكة للكربون مثل عملية البناء الضوئي.

علاج

– بناء مخطط يبيّن علاقة دورة الكربون بالأكسجين.

إثراء

– نشاط إثرائي (٥–٣) من الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥–٣): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٥-٢)، صفحة (١٣٩):

١- الغلاف الجوي، البحار والمحيطات (على شكل أيونات)، التربة وصخور القشرة الأرضية (على شكل كربونات)، والوقود الأحفوري، وأجسام الكائنات الحية، والغطاء النباتي.

٢- العمليات الرئيسة التي تنتج الكربون: ذوبان أكاسيد الكربون في مياه المحيطات، تبخر أكاسيد الكربون من مياه المحيطات، وتنفس النباتات، وعملية التحلل العضوي في التربة، وحرق الوقود الاحفوري، وإزالة الغابات.

العمليات الرئيسة التي تستهلك الكربون: التمثيل الضوئي، والتحول إلى وقود أحفوري، وذوبان أكاسيد الكربون في مياه المحيطات، وتشكل الصخور الكربوناتية.

٣- عن طريق عملية التمثيل الضوئي، وعملية التغذية.

٤- عن طريق التنفس، تحلل المادة العضوية بعد موت الكائن الحي.

٥- تؤدي الشمس دورًا مهمًّا في عملية التمثيل الضوئي في دورة الكربون، حيث يتم استهلاك غاز ثاني أكسيد الكربون بوجود الماء وأشعة الشمس لإنتاج الأكسجين وسكر الجلوكوز، وباستمرار وجود النبات على اليابسة والطحالب الموجودة في المحيطات، تستمر عملية التمثيل الضوئي حيث تساعد على تدفق وانتقال عنصر الكربون بين المستودعات المختلفة.

نشاط تحليلي (٥-١)، صفحة (١٤٠):

١- العمليات التي تؤدي إلى زيادة التركيز: تنفس النبات، وتبخر أكاسيد الكربون من مياه المحيطات، والتحلل العضوي في التربة، وحرق الوقود الأحفوري، وإزالة الغابات، أما العمليات التي تؤدي إلى نقصان التركيز: فتشمل التمثيل الضوئي، وذوبان مركبات الكربون في الماء.

٢- بزيادة الكثافة السكانية وزيادة النشاطات البشرية ازداد الزحف العمراني وازداد الاستيلاء والاعتداء على المناطق الزراعية، وزيادة وتنوع العمل في النشاطات الاقتصادية، ما أدى إلى زيادة حرق الوقود الأحفوري وزيادة الانبعاثات الكربونية في الغلاف الجوي.

٣- ينتقل الكربون من الغلاف الجوي إلى الغلاف المائي عن طريق ذوبان أكاسيد الكربون في المياه، وتبخر هذه الأكاسيد الكربونية الغازية من مياه البحار والمحيطات يؤدي إلى انتقالها إلى الغلاف الجوي، كما تسهم عمليات الترسيب من مياه المحيطات في تكون الصخور الكربوناتية.

٤- من أجل التقليل من حدة الانبعاثات الكربوناتية، وتسهم كذلك في تنقية الجو عن طريق عملية التمثيل الضوئي وتخفيف الآثار السلبية المترتبة على الملوثات الغازية على صحة الأفراد.

نشاط تحليلي (٥-٢)، صفحة (١٤١):

١- الكربونات.

٢- الغلاف الجوي، الغطاء النباتي، التربة، البحار والمحيطات، الوقود الأحفوري، الكربونات.

٣- لأن تكون صخور الكربونات وإذابتها يحتاج إلى فترة زمنية أطول، بالنسبة إلى الغلاف الجوي؛ فإن عملية التمثيل الضوئي والتنفس عملية لحظية.

٤- نعم؛ لأن زمن مكوث العنصر يعدّ مؤشرًا على المدة الزمنية التي يمكن أن يخزن فيها العنصر داخل مستودعاته الرئيسة والزمن المتوقع لنضوبه.

٥- يترك للطالب فرصة القيام بعملية الرسم البياني واستنتاج العلاقة.

إجابات أسئلة الفصل

١)

(١) جـ

(٢) د

(٣) د

(٤) ب

٢)

أ) للطحالب البحرية والعوالق النباتية دور كبير في تزويد الجو بالأكسجين، وتزويد الحيوانات البحرية بالغذاء.
لأنها تقوم باستهلاك غاز ثاني أكسيد الكربون بوساطة عملية التمثيل الضوئي وبوجود أشعة الشمس، حيث تقوم بانتاج غاز الأكسجين وسكر الجلوكوز.

ب) تمثل مياه البحار والمحيطات مستودعًا ضخمًا لغاز ثاني أكسيد الكربون.
لأن مياه البحار والمحيطات تشكل الجزء الأكبر من المياه على الارض (٩٧,٥٪)، ومن ثم، فإنها تشكل المستودعات الأضخم لخزن أكاسيد الكربون الغازية فيها وذلك عن طريق عمليات التدفق المختلفة للكربون بين المستودع المائي والمستودعات الاخرى.

جـ) علم البيئة علم لا يمكن فصله عن العلوم الأخرى.
لأنه علم واسع الاطياف والمجالات ويوصف بأنه علم متداخل ومتعدد التخصصات، ولا يمكن فصل العلوم عن بعضها بعضًا، إذ إن النشاطات البشرية ينتج عنها آثار تؤثر في حياة الانسان في مختلف مجالاتها.

د) يفوق معدل حرق الوقود الأحفوري معدل تكونه.
لأن معدل حرق الوقود الأحفوري يعتمد على مقدار الطلب على موارده المختلفة، وبازدياد الكثافة السكانية وازدياد الطلب على موارد الطاقة الأحفورية؛ فإن معدل حرقه يفوق معدل انتاجه، حيث يحتاج تكونه إلى ملايين السنين.

٣) الجزء الأول من السؤال تترك الإجابة للطالب، والجزء الثاني: لا يمكن أن تستمر دورة الكربون في الطبيعة.

٤) تترك الإجابة للطالب بالعودة إلى الكتاب المقرر.

٥) لأن قضية البيئة قضية عالمية، ترتبط ارتباطًا وثيقًا بمجالات الحياة جميعها، وتؤثر وتتأثر في أنشطة الكائنات الحية.

الدرس الرابع مفهوم الموارد الطبيعية، موارد الطاقة في الأرض، الوقود الأحفوري

عدد الحصص حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بكل من: الموارد الطبيعية، والموارد المتجددة، والموارد غير المتجددة.
- يفسّر آلية تكون الطاقة في الشمس.
- يبيّن كيفية اختزان الطاقة الشمسية في أجسام الكائنات الحية.
- يفسّر آلية تكون كل من الفحم الحجري والصخر الزيتي ورمل القار.
- يحدّد مناطق وجود الصخر الزيتي في الأردن.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الثامن، البيئة

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم عن طريق النشاط، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس عن طريق ذكر مجموعة من الموارد الطبيعية المحيطة بنا، وكتابتها على اللوح، ثم توجيه الأسئلة الآتية:

- ما خصائص هذه الموارد؟
- هل يتدخل الإنسان في وجود هذه الموارد؟
- كيف يؤثر الإنسان في هذه الموارد؟
- هل هذه الموارد قابلة للنفاذ؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة.

٣- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (٥-٢).

٤- توجيه السؤال الآتي: كيف تستفيد الكائنات الحية من الطاقة الشمسية؟

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى كيفية تخزين الطاقة في أجسام الكائنات الحية.

٦- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: كيف يوجد الوقود الأحفوري في الطبيعة؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أن الوقود الأحفوري يوجد بأشكال مختلفة، منها النفط، والغاز، ومنها المواد الهيدروكربونية الصلبة.

٨- توزيع الطلبة في (٤) مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى وضع أسئلة بحثية، وجمع البيانات وتحليلها، عن الموضوعات الآتية:

المجموعة (١): تكوّن الفحم الحجري.

المجموعة (٢): تكوّن الصخر الزيتي.

المجموعة (٣): تكوّن رمل القار، وأماكن وجوده في الأردن.

المجموعة (٤): العلاقة بين حرق الوقود الأحفوري وزيادة نسب غازات الدفيئة.

(الاستعانة بالكتاب المدرسي ومصادر التعلم المتاحة)

٩- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى آلية تكون المواد الهيدروكربونية الصلبة.

١٠- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

يعتمد نضج المادة العضوية وتحولها إلى أشكال الوقود الأحفوري المختلفة على عوامل عدة، منها درجة الحرارة، حيث تمر المادة العضوية في أثناء تحولها عبر الزمن الجيولوجي بثلاث مراحل، هي:

- مرحلة التحلل الإحيائي: تحدث على عمق قليل عندما تكون درجة الحرارة والضغط شبه اعتيادية، بحيث تتعرض المادة العضوية إلى التحلل بفعل البكتيريا؛ فيتحرر غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون والماء.
- مرحلة التولد الإتلافي: تحدث عندما تزداد درجة الحرارة والضغط، فيتحرر النفط ثم الغاز.
- مرحلة التولد التحولي: تحدث عندما تكون درجة الحرارة والضغط عالية جدًّا، ويتم توليد غاز الميثان.

علاج

- قارن بين ظروف تكون كل من: الفحم الحجري، والصخر الزيتي، ورمل القار.

إثراء

- كيف يتم تحرير الطاقة التي اختزنت في النباتات في أثناء عملية البناء الضوئي؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (٥-٤): سلم تقدير.

صفحة (١٤٤):

١- لا

٢- يستهلكها ويدفع بها عجلة التنمية، ويستخدمها كثروة يستفيد منها.

٣- تختلف الموارد في طبيعتها وتوزعها باختلاف الموقع الجغرافي للمنطقة، وطبيعة التضاريس الموجودة فيها، بالاضافة إلى النشاط التكتوني فيها.

٤- نعم.

٥- هي موارد توجد في الطبيعة ولا يتدخل الإنسان في وجودها، ويمكن استخدامها لدفع عجلة التنمية وتمثّل بموارد الطاقة والمياه والصخور والمعادن.

صفحة (١٤٨):

١- تترك للطالب الفرصة للتفكير والإجابة، ومن الأسئلة التي يمكن أن يوجهها الطالب:

- ما غازات الدفيئة؟
- كيف تؤثر في الغلاف الجوي؟

٢- تترك حرية الإجابة للطالب.

٣- باستمرار حرق موارد الوقود الأحفوري بأنواعها المختلفة، سوف تزداد تراكيز الأكاسيد الغازية الملوثة مع الزمن.

٤- تقليل الاعتماد على موارد الطاقة الأحفورية والتوجه إلى استخدام مصادر الطاقة البديلة، وزيادة مساحة الأراضي المزروعة، وتسمّى هذه الأكاسيد الغازية غازات الدفيئة، ومن أهمها غاز الأوزون وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكاسيد النيتروجين وبخار الماء، ومن أبرز الجهات المسؤولة عن هذه الانبعاثات الغازية، الجهات الحكومية ومؤسسات المجتمع المختلفة والأفراد أنفسهم.

٥- نعم، نتوقع زيادة تراكيز هذه الانبعاثات الغازية بزيادة الكثافة السكانية وزيادة عمليات حرق موارد الوقود الأحفوري، ما يؤدي إلى مشكلات بيئية عديدة، ومن أهمها الاحتباس الحراري التي سيتعرف إليها الطالب في هذا الفصل.

٦- تترك حرية الإجابة للطالب.

الدرس الخامس: مشكلات بيئية، السكان والموارد الطبيعية | عدد الحصص: حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم استنزاف الموارد الطبيعية، استدامة الموارد، التنمية المستدامة.
- يوضّح مظاهر استنزاف الموارد الطبيعية.
- يتوصّل إلى بعض الطرائق التي يمكن اتباعها لاستدامة موارد الوقود الأحفوري والموارد الفلزية وغير الفلزية.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الخامس، البيئة

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بلفت انتباه الطلبة إلى تأثر البيئة بمشكلات لم تكن موجودة في السابق، وتوجيه الطلبة إلى ذكر بعض من هذه المشكلات.

٢- توجيه السؤال الآتي: ما العلاقة بين استهلاك الموارد الطبيعية والمشكلات البيئية؟

٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها، والتوصل إلى بعض المشكلات البيئية التي تنتج من استهلاك الموارد الطبيعية، منها استنزاف الموارد الطبيعية.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى تنفيذ النشاط (٥-٤) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى أثر الزيادة السكانية في الموارد الطبيعية، وأثرها في التلوث البيئي.

٥- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكلين (٥-٥) و (٥-٦) من الكتاب المدرسي، وتوجيه الأسئلة الآتية:

- صف ما تشاهد في الشكلين.
- كيف يؤثر قطع الغابات في التنوع الحيوي؟
- عن طريق الشكل، ماذا نعني بالتصحر؟
- ما أسباب التصحر؟

٦- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها؛ للتوصل إلى بعض مظاهر استنزاف الموارد الطبيعية.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى طرائق استدامة موارد الوقود الأحفوري، وذلك عن طريق توزيعهم في مجموعات متجانسة وتنفيذ ورقة العمل (٥-٣).

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الجدول (٥-٣) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به؛ للتوصل إلى أهمية استدامة الموارد الفلزية وغير الفلزية.

٩- توجيه السؤال الآتي: ما طبيعة النفايات الصلبة الناتجة من الاستهلاك اليومي في المنزل؟ وتوجيه الطلبة إلى تصنيفها إلى (مواد غذائية، زجاج، ورق، بلاستيك، مواد فلزية، وغيرها).

١٠- توجيه الطلبة إلى اقتراح طرائق لتقليل كمية النفايات الصلبة، وكتابة تقرير في ذلك وحفظه في ملف الطالب، ويمكن مساعدة الطلبة في توجيه الأسئلة الآتية:

- أي المواد يمكن إعادة استخدامها؟
- أي المواد يمكن إعادة استغلال ما تلف منها؟
- أي المواد يمكن تقليل حجمها؟

١١- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

ثلث أراضي الكرة الأرضية معرضة للتصحر، وفي أكثر من (١٠٠) بلد من بلدان العالم يتأثر سدس السكان تقريبًا بعملية تصحر أراضيهم.

علاج

- تنفيذ ورقة عمل (٥-٤).

إثراء

- كتابة تقرير عن طرق استدامة الموارد الفلزية وغير الفلزية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٥): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

نشاط تحليلي (٥-٤)، صفحة (١٥٠):

١- نتج تدهور الوضع البيئي في المناطق الجبلية عن الرعي الجائر، وقطع الأشجار المستمر والزحف العمراني الذي أدى إلى تحويل مناطق حرجية وزراعية ومراعي طبيعية إلى مناطق سكنية وطرق، بالإضافة إلى جمع النباتات الطبية والعطرية الذي أثر كثيرًا في التنوع الحيوي للنباتات، كما شهدت تلك المناطق إقامة عدد من المصانع وما تنفثه من دخان، بالإضافة إلى التلوث الناتج عن التجمعات السكانية والأنشطة الزراعية واستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية.

٢- كلما ازداد عدد السكان ازداد الطلب على الموارد الطبيعية، وازدادت احتمالية استنزافها، كما أن الزيادة السكانية تؤدي إلى ازدياد الطلب على الموارد الطبيعية وتنوع الأنشطة البشرية بمختلف أنواعها، ما يؤدي إلى ازدياد نسبة التلوث البيئي.

٣- تترك حرية الإجابة والمناقشة للطالب.

الجدول (٥-٣)، صفحة (١٥٣):

١- الأكثر استهلاكًا: النفط، الأقل استهلاكًا: النحاس.

٢- الأكثر استهلاكًا: النفط، الأقل استهلاكًا: النحاس.

٣- ٢٠٣٥ م.

٤- النحاس سينفد أولًا، والألمنيوم سينفد آخرًا.

٥- نظرًا لاستخدام النحاس في العديد من الصناعات أكثر من الألمنيوم.

٦- تبعًا لاختلاف احتياجات العصر وتطور التكنولوجيا.

٧- النفط والغاز الطبيعي، وينتج عن حرق موارد الوقود الأحفوري المختلفة تلوث البيئة بأكاسيد العناصر الضارة للكائنات الحية.

الدرس السادس	مشكلات بيئية، التلوث البيئي	عدد الحصص	ثلاث حصص

النتاجات الخاصة

- يوضّح المفاهيم الآتية: التلوث، تلوث المياه، الأكسجين المستهلك حيويًا، الإثراء الغذائي، المواد السامة، الرسوبيات، التلوث الحراري.
- يحدّد مصادر تلوث المياه، ويصنّفها إلى نقطية وغير نقطية.
- يوضّح طريقة الأكسجين المستهلك حيويًا في تحديد كمية ملوثات المياه السطحية.
- يفسّر ظاهرة الإثراء الغذائي.
- يوضّح تأثير كل من: المواد السامة، والكائنات المسببة للأمراض، والرسوبيات في تلوث المياه.
- يفسّر استنزاف الأكسجين المذاب في الماء بسبب التلوث الحراري.
- يوضّح ملوثات مياه البحار والمحيطات والمياه الجوفية.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الخامس، البيئة

حل المشكلات، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بمناقشة الطلبة في مفهوم التلوث، ثم توجيه السؤال الآتي: ما أنواع التلوث البيئي؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة، ومناقشتهم للتوصل إلى أنواع التلوث البيئي.

٣- توجيه الأسئلة الآتية للتوصل إلى مفهوم تلوث المياه:

- ما صفات المياه الصالحة للشرب؟
- ما صفات المياه الصالحة للزراعة والصناعة؟
- هل من الممكن أن تكون المياه غير الصالحة للشرب صالحة لأغراض الزراعة؟ ماذا تستنتج؟

٤- توجيه انتباه الطلبة إلى أن مصادر التلوث قد تكون نقطية وغير نقطية، وتوجيههم إلى تنفيذ ورقة العمل (٥-٥).

٥- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى تنفيذ ورقة العمل (٥-٦)؛ للتوصل إلى تأثير المواد المستهلكة للأكسجين على تلوث المياه.

٦- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط التحليلي (٥-٥) من الكتاب المدرسي.

٧- توجيه الأسئلة الآتية:

- ماذا يحدث عند زيادة تركيز النترات والفوسفات في المياه على الكائنات المائية؟
- ما تأثير ذلك في تركيز الأكسجين في المياه؟
- كيف يمكن أن يؤثر ذلك في صلاحية المياه للشرب؟

٨- مناقشة الطلبة في إجاباتهم؛ للتوصل إلى مفهوم الإثراء الغذائي.

٩- مناقشة الطلبة في مفهوم المواد السامة، وتوجيههم إلى تأمل الجدول (٥-٥) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى بعض المواد السامة، ثم توجيه السؤال الآتي: ما مصدر المواد السامة في الطبيعة؟

١٠- توجيه الأسئلة الآتية: هل توجد أمراض تنتقل إلى الانسان من استخدام مياه ملوثة بواسطة كائنات دقيقة؟ أعط أمثلة على كائنات دقيقة مسببة للأمراض. ما الأمراض التي تسببها؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصّل معهم إلى تأثير الكائنات المسببة للأمراض في تلوث المياه السطحية.

١٢- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١٠) من الكتاب المدرسي، ومناقشتهم بمفهوم الرسوبيات، وتأثيرها في النباتات ودرجة حرارة المياه.

١٣- توجيه انتباه الطلبة إلى مشكلة طرح المياه الساخنة الناتجة من الصناعة في المياه، وتأثيرها في درجة حرارة المياه، وتوجيه السؤال الآتي: ما تأثير التلوث الحراري في كمية الأكسجين المذاب.

١٤- توجيه انتباه الطلبة إلى دراسة الحالة من الكتاب المدرسي عن تلوث الشعاب المرجانية في خليج

العقبة، والتوصل عن طريقها إلى ملوثات مياه البحار والمحيطات.

١٥- توجيه انتباه الطلبة إلى أن المياه الجوفية تعاني العديد من المشكلات، ثمّ توجيههم إلى جمع البيانات من مصادرها المختلفة عن أسباب تلوث المياه الجوفية، مع إمكانية البحث عن أمثلة من الأردن، ومناقشتهم في ما توصلوا اليه.

١٦- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

- تعدّ طريقة الأكسجين المستهلك كيميائيًّا أسرع من طريقة الأكسجين المستهلك حيويًّا، إذ يتم أكسدة المواد القابلة للتأكسد أو غير القابلة للتأكسد، وذلك عن طريق استخدام مؤكسدات قوية مثل دايكرومات البوتاسيوم.
- يختلف تلوث المياه الجوفية عن تلوث المياه السطحية، حيث إن المياه الجوفية بعيدة عن السطح، ما يؤدي إلى التقليل من وصول الملوثات إليها، وبعض الملوثات مثل البكتيريا يتم التخلص منها عن طريق الطبقات الصخرية والتربة التي تعلو الخزان الجوفي.

علاج

- اقترح حلولًا للحد من تلوث المياه السطحية.

إثراء

- ابحث في أحد مصادر التعلم المتاحة عن كمية الأكسجين المستهلكة حيويًّا، والمسموح بها في المواصفات القياسية الأردنية لمياه الشرب.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (٥-٦): اختبار قصير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (١٥٧):

كلما قلت درجة الماء زاد تركيز الأكسجين المذاب في الماء، إذ يذوب الأكسجين في الماء البارد بدرجة أكبر من ذوبانه في الماء الدافئ، وكلما ازدادت كمية الأكسجين ازداد تركيز BOD، وكلما ازدادت فترة الحضانة زادت كمية BOD.

نشاط تحليلي (٥–٥)، صفحة (١٥٧).

١– العينات ١، ٢، ٤؛ لأن قيمة BOD هي صفر.

٢– نعم، وذلك لأنه يجب ألا تزيد كمية الأكسجين المستهلك حيويًّا في الماء الصالح للشرب هي صفر مغ/لتر.

٣– تترك للطالب الفرصة في البحث والتوقع، ومن التوقعات التي يمكن أن يشير اليها الطالب: أن شرب شخص ما من هذه المياه يمكن أن يؤدي إلى تسممه، ويمكن أن يؤدي إلى تلف في الدماغ أو في حاسة السمع أو البصر، كما يمكن أن يؤدي إلى خلل في وظائف بعض الاعضاء كالكبد.

٤– تسمّى طريقة الأكسجين المستهلك كيميائيًّا COD وهي أسرع من طريقة الأكسجين المستهلك حيويًّا، إذ يتم أكسدة المواد القابلة للتأكسد أو غير القابلة للتأكسد جميعها، وذلك عن طريق استخدام مؤكسدات قوية مثل دايكرومات البوتاسيوم.

٥– تترك للطالب الفرصة في البحث وإجراء المقارنة المطلوبة.

صفحة (١٦٠):

تترك للطالب حرية البحث والتقصي للإجابة عن هذا السؤال، ومن هذه الاقتراحات:

– وضع رقابة حكومية على المصانع، وما ينتج عنها من مياه ساخنة.

– تجميع المياه الساخنة في أحواض وبرك تجميعية وتركها حتى تبرد. ومن ثم، إعادة استخدامها في مجالات مختلفة.

الدرس السابع	مشكلات بيئية، النفايات الصلبة	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يعرّف النفايات الصلبة حسب قانون البيئة الأردني.
- يصنّف النفايات حسب أنواعها.
- يقارن بين طرائق التخلص من النفايات الصلبة.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الخامس، البيئة

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، حل المشكلات، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بعرض صور لنفايات صلبة، وتوجيه السؤال الآتي: ما المقصود بالنفايات الصلبة؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصّل معهم إلى مفهوم النفايات الصلبة.

٣- توجيه السؤال الآتي: هل يستطيع النظام البيئي التخلص بنفسه من النفايات الآتية؟ كيف؟
(أوراق الأشجار، بقايا الغذاء من مواد عضوية، البلاستيك، الفلزات)

٤- مناقشة إجابات الطلبة وتدوينها، والتوصل معهم إلى أن البيئة قادرة على تحليل النفايات العضوية، أما النفايات الصناعية فيصعب التخلص منها.

٥- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١٣) من الكتاب المدرسي؛ للتوصّل إلى أنواع النفايات الصلبة، ثم تنفيذ ورقة العمل (٥-٧).

٦- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (٥-٨)؛ للتوصّل إلى طرائق التخلص من النفايات الصلبة، والمقارنة بين الطرائق المختلفة.

٧- توجيه انتباه الطلبة إلى دراسة حالة (التخلص من النفايات الطبية في الأردن) من الكتاب المدرسي.

٨- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصّل معهم إلى طرائق التخلص من هذه النفايات.

٩- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

علاج

– ما أثر النفايات البلاستيكية في كل ما يأتي: التربة، البحار، الكائنات الحية؟

إثراء

– كتابة تقرير عن مكبات النفايات الحديثة، وأهميتها في توليد الطاقة.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥–٧): قائمة رصد.

الدرس الثامن مشكلات بيئية، تلوث الهواء، تلوث التربة | **عدد الحصص** حصتان

النتاجات الخاصة

- يذكر مصادر تلوث الهواء.
- يصنّف ملوثات الهواء إلى ملوثات أولية وملوثات ثانوية.
- يقارن بين الأوزون الضار والنافع للكائنات الحية.
- يفسّر سبب مشكلة اضمحلال طبقة الأوزون.
- يذكر الآثار الناجمة عن اضمحلال طبقة الأوزون.
- يفسّر آلية تكوّن الهطل الحمضي.
- يفسّر ظاهرة الاحترار العالمي.
- يحلّل الآثار الناجمة عن الاحترار العالمي.
- يقترح طرائق للحد من تلوث الهواء.
- يبني اتجاهات إيجابية للحد من تلوث الهواء.
- يتعرّف أنواع ملوثات التربة.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التفكير الناقد، حل المشكلات، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: لماذا تم بناء مدن صناعية بعيدًا عن التجمعات السكانية؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن الصناعات تعمل على تلوث الهواء.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٥-١٧) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به؛ للتوصل إلى مصادر تلوث الهواء.

٤- توجيه الطلبة إلى تصنيف الملوثات إلى ملوثات طبيعية وملوثات بشرية.

٥- توجيه السؤالين الآتيين:

- ما الملوثات التي تخرج مباشرة من المصانع إلى الغلاف الجوي؟
- ماذا يمكن أن ينتج إذا تفاعلت هذه الملوثات مع بعضها، أو مع مكونات الغلاف الجوي؟

٦- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى ملوثات الهواء وتصنيفها إلى ملوثات أولية وثانوية.

٧- توجيه السؤال الآتي: ما الذي يحمي الأرض من وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض؟
٨- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى وجود طبقة من الأوزون النافع في طبقة الستراتوسفير، ومقارنته بالأوزون الضار القريب من سطح الأرض.
٩- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى تنفيذ النشاط التحليلي (٥-٦) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى مفهوم اضمحلال طبقة الأوزون مع الزمن.
١٠- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى الأضرار الناجمة عن وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض.
١١- توجيه الطلبة إلى تحديد المشكلة حول تآكل المباني بفعل الهطل الحمضي، ومساعدة الطلبة على توجيه الأسئلة الآتية:
- ما سبب تشكّل الهطل الحمضي؟
- ما علاقته بالغازات التي تخرج من الصناعات المختلفة؟
- كيف يتكوّن الهطل الحمضي؟
- ما الآثار التي تنتج عن الهطل الحمضي؟

١٢- مساعدة الطلبة على جمع البيانات من مصادر التعلم المتاحة، ثم مناقشتها وتحليلها.
١٣- عرض بعض من الآثار الناجمة عن الاحترار العالمي، وتوجيه السؤال الآتي: ما السبب في ذلك؟
١٤- توجيه الطلبة إلى تحديد المشكلة وصياغة الفرضية حول ارتفاع درجة حرارة الأرض، ومساعدتهم على توجيه الأسئلة البحثية الآتية:
- لماذا ارتفعت درجة حرارة الأرض عن السابق؟
- ما مقدار ارتفاع درجة الحرارة؟
- ما علاقة ظاهرة الاحترار العالمي بالأنشطة البشرية؟

١٥- توجيه الطلبة إلى جمع البيانات من مصادر التعلم المتاحة، وتحليل البيانات ومناقشتها.
١٦- تنفيذ النشاط الإثرائي (٥-٧) من الكتاب المدرسي.
١٧- توجيه السؤالين الآتيين لمساعدة الطلبة على صياغة مفهوم لتلوث التربة:
- ما مكوّنات التربة؟
- ماذا يحدث إذا أضيفت مواد جديدة إلى التربة؟

١٨- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى تنفيذ ورقة العمل (٥-٩)؛ للتوصل إلى ملوثات التربة.

معلومات إضافية

- يتم مراقبة تلوث الهواء عن طريق محطات مراقبة، حيث يوجد في عمان محطتان لمراقبة تركيز المجموع الكلي للدقائق المعلقة، وتركيز الرصاص الكلي في الهواء، الأولى في وسط المدينة، والثانية في منطقة الشميساني.
- يعدّ التلوث الإشعاعي أحد أنواع التلوث البيئي، حيث إن الإشعاع طاقة تكون على شكل جسيمات أو موجات كهرمغناطيسية، وقد تبقى في البيئة مدة زمنية طويلة جدًّا، والإشعاع قد يكون طبيعيًّا أو صناعيًّا.

علاج

- كتابة تقرير عن الطرائق الممكن اتباعها للحد من تلوث الهواء على مستوى المنزل والمدرسة.

إثراء

- تنفيذ النشاط الإثرائي (٥–٧) من الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥–٨): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٥-١٧)، صفحة (١٦٧):

١- نواتج المصانع، حرق النفايات الصلبة، الأكاسيد الغازية المرافقة لحرق وقود السيارات، ثوران البراكين.

٢- بالتأكيد نعم، حيث إن هواء الريف نقي؛ نظرًا لقلة تمركز السكان في الأرياف وقلة تمركز الأنشطة البشرية فيها، فيكون الهواء فيها نقيًّا نظرًا لاحتمالية توزع الغطاء النباتي فيها، في حين يغلب على هواء المدن التلوث، نظرًا لتمركز السكان فيها وما يترتب عليها من أنشطة بشرية وصناعية وزراعية، وزيادة الاعتماد على موارد الوقود الأحفوري بأنواعها المختلفة.

٣- يوجه الطالب إلى القيام بمهمة البحث عن كمية ملوثات الهواء الناتجة عن الأنشطة البشرية وتلك الناتجة عن عمليات الطبيعة بالاستعانة بمصادر التعلم المختلفة المتاحة لديه، والقيام بعد ذلك بإجراء المقارنة المطلوبة بينها.

الشكل (٥-٢١)، صفحة (١٧٠):

١- أكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2). من نواتج النشاطات الصناعية البشرية وما تقوم عليه من حرق الوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة ومن وسائط النقل.

٢- ينتج من النشاطات البشرية المختلفة وما يرافقها من حرق للوقود الأحفوري بأنواعه المختلفة أكاسيد غازية متنوعة من أهمها: أكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) التي تقوم الرياح بنقلها إلى طبقات الجو العليا (التروبوسفير)، حيث تذوب الأكاسيد الغازية مع مياه المطر وتسقط على شكل هطل حمضي.

٣- سوف يظهر التأثير الواضح للهطل الحمضي إذا وجدت صخور أو مبانٍ جيرية، بالإضافة إلى تأثيره في المسطحات المائية حيث يتسبب بزيادة درجة حموضتها، ما يؤثر سلبًا في حياة الكائنات البحرية فيها وبالذات الأسماك، كما يظهر تأثير الهطل الحمضي على الغابات والأشجار فيها، حيث يؤثر الهطل الحمضي في درجة حموضة التربة ما يؤثر في النباتات، كما أنه يمكن أن يحرق ويدمر الغابات بأكملها. وكلما زادت نسبة الملوثات في الجو(أكاسيد النيتروجين (NO_x) وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) تعاظمت فرصة تكون الهطل الحمضي).

الدرس التاسع	موارد الطاقة البديلة	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم موارد الطاقة البديلة.
- يوضّح المبادئ العلمية لتوليد الطاقة من الموارد البديلة.
- يقيّم التجارب الأردنية في استخدام موارد الطاقة البديلة.
- يتبنّى اتجاهات إيجابية نحو استخدام موارد الطاقة البديلة.

التكامل الرأسي

العلوم، الصف الثامن، البيئة

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التعلم التعاوني، التعلم عن طريق النشاط.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: هل الموارد غير المتجددة دائمة الوجود، أم أنها قابلة للنضوب؟ ومناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى أنه يجب البحث عن مصادر بديلة للموارد غير المتجددة.

٢- توزيع الطلبة في (٤) مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى تنفيذ مشروع بحث للتوصل إلى مصادر الطاقة المتجددة، بحيث يتم توجيه الطلبة إلى جمع البيانات، ثم بناء خارطة مفاهيمية لآلية توليد الطاقة، وإيجابيات كل طريقة، كما يتم توجيههم إلى جمع بيانات عن التجربة الأردنية في هذا المجال.

- المجموعة (١): الطاقة الشمسية.
- المجموعة (٢): طاقة الرياح.
- المجموعة (٣): الطاقة الحيوية.
- المجموعة (٤): الطاقة النووية.

٣- مناقشة إجابات المجموعات بما توصلت اليه، ثم توجيه السؤال الآتي: ما الأماكن المناسبة في الأردن لإقامة مشروع توليد الطاقة في كل من المحاور الأربعة السابقة؟ ادعم رأيك بأدلة علمية.

٤- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

علاج

– قارن بين استخدام موارد الطاقة المتجددة وموارد الطاقة غير المتجددة من حيث الإيجابيات والسلبيات.

إثراء

– كتابة تقرير عن التجربة الأردنية في استخدام الطاقة الشمسية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥–٩): قائمة رصد.

إجابات أسئلة الفصل

١)

(١) أ

(٢) جـ

(٣) أ

(٤) د

٢) تنتج مشكلة الاحترار العالمي عن مجموعة من الغازات الحابسة للحرارة مكونة غلافًا حول الأرض يسمّى الدفيئة، وهو ما يؤدي بدوره إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية. ومن أهم الغازات المسببة للاحترار العالمي غاز ثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروز، ومركبات الكلوروفلوروكربون، وبخار الماء. وتتميز الغازات الحابسة للحرارة بقدرتها الفائقة على امتصاص الحرارة الصادرة من الأرض، والاحتفاظ بها مدة طويلة ثم إشعاعها مرة أخرى إلى الأرض، ما يزيد من حرارتها؛ وقد ارتفعت درجة حرارة الأرض بمقدار (٠,٦ °س) في القرن الماضي. وتحدث مشكلة الاحترار العالمي في طبقة التروبوسفير القريبة من سطح الأرض. أما ظاهرة اضمحلال الأوزون فتحدث نتيجة تفاعل ملوثات الهواء الغازية مثل أكاسيد الكبريت والنيتروجين مع الماء في الغلاف الجوي، حيث يصل الرقم الهيدروجيني لمياه الأمطار التي تسقط في تلك الأماكن إلى أقل من ٥,٧، وتحدث هذه الظاهرة في طبقة الستراتوسفير، ويتمركز الأوزون على ارتفاع (٣٠) كم فوق سطح الأرض.

٣) الأوزون الأرضي أو الأوزون الضار (القريب من سطح الأرض) لا يطلق مباشرة إلى الهواء الجوي، لكنه ينشأ من التفاعلات الكيميائية بين أكاسيد النيتروجين والمواد العضوية الطيارة بوجود أشعة الشمس، ويتسبّب الأوزون بالكثير من المشكلات الصحية، خصوصا على الاطفال والبالغين والأفراد الذين يعانون من مشكلات في الجهاز التنفسي مثل الربو، وهو مضر بصحة الكائنات الحية والغطاء النباتي. أما الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير (الطبقة الثانية من طبقات الغلاف الجوي) فهو مفيد لا غنى عنه للبيئة وصحة الإنسان؛ إذ إنه يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى سطح الأرض، ولكن تعرضت طبقة الأوزون أخيرًا إلى اضمحلال، ما يجعل هذه المشكلة عالمية.

٤)

أ) تعدّ الرسوبيات من ملوثات المياه السطحية.

لأنها تسبب عكورة الماء وتمنع ضوء الشمس من الوصول إلى النباتات؛ فتمنع نموها وتقلل من حدوث عملية التمثيل الضوئي.

ب) يعدّ تركيز الأكسجين المذاب في الماء مؤشرًا مهمًّا على نوعية مياه السدود والأنهار والبحيرات.
لأن تغير التركيز بشكل ملحوظ، يدل على وجود المواد المستهلكة للأكسجين. ومن ثم، فهو مؤشر على تلوث المياه بالمواد العضوية.
جـ) تعد الفلزات الثقيلة من أخطر الملوثات.
لأنها غير قابلة للتحلل أو تتحلل ببطء شديد بحيث يصعب التخلص منها، فتتراكم في النظام المائي إذا وصلت اليه، وتتراكم بعد ذلك في أجسام الكائنات الحية البحرية التي يأكلها الإنسان، وتنتقل اليه بعد ذلك؛ فتسبب العديد من المشكلات الصحية.

٥)
أ) التحلل الحيوي
ب) لا
جـ) نوع النفايات الصلبة وكميتها وخطورتها ومساحة الدولة التي تنتج فيها تلك النفايات ومدى توافر الأمكنة المناسبة للتخلص منها.

٦) في عملية التدوير نعود ونستعمل المواد الخام مرة أخرى، وبذلك نقلّص من كمية المواد الخام الجديدة التي من المفروض استخراجها من المنجم. قيود التدوير هي : ليست المواد جميعها قابلة للتدوير، ولا تصل المواد القابلة للتدوير جميعها إلى منشآت التدوير، وفي كثير من الأماكن لا تجري عمليات تجميع منظمة للمواد القابلة للتدوير، وبشكل عام، جودة المادة تنخفض أكثر في كل عملية تدوير جديدة، الأمر الذي يقيّد عدد مرات تدوير المادة، في عمليات الانتاج تختلط أحيانًا مواد مختلفة وعملية فصلها قد تكون مكلفة ومعقدة.

٧) الإجابة الصحيحة يجب أن تصف جهازًا أو عملية وأن تكون مرتبطة بتطبيق علم أو تكنولوجيا. الإجابات التي تذكر « ما الذي يجب القيام به» (على سبيل المثال الاهتداء إلى مكان النفط) تعدّ غير كافية. الإجابات يجب أن تكون واقعية ومبنية على تكنولوجيا متوافرة.
فمثلًا يمكن الاستعانة بجهاز قادر أن يهتدي إلى مكان النفط المتسرب وأن يحتويه أو أن يحلله أو أن يجمع ما تسرب منه. أمثلة: امتصاص النفط (بوساطة عملية تشبه امتصاص الغبار باستخدام المكنسة الكهربائية)، جراثيم وكائنات حية محللة للنفط، معالجة كيميائية بوساطة منظفات، عملية / جهاز يمكنه أن يحسن تقنيات شحن النفط (بناء، نقل، ملاحة) أمثلة: بناء ناقلات نفط مع جوانب سميكة، بناء ناقلات من مواد لا تنكسر من الصخور أو الكتل الجليدية.
أو يمكن استخدام موارد طاقة بديلة أو وسائط نقل تنفث كميات أقل من غاز ثاني أكسيد الكربون.
أمثلة: سيارة كهربائية، لاقطات شمسية لإنتاج الطاقة، تحسين التكنولوجيا لتقليل التلويث. أمثلة: إنتاج

محركات ناجعة أكثر، تركيب مرشحات (فلاتر) عملاقة في المصانع، زراعة الأشجار.

٨)

أ) المنطقة (أ) هطل فيها هطل حمضي في الفترة (٢٠١٤/١٠/١) و(٢٠١٤/١٠/٢٢) و(٢٠١٤/١٢/٢٤)، كذلك المنطقة (جـ) استقبلت هطلًا حمضيًّا بتاريخ (٢٠١٤/١٢/٢٤).

ب) من الإجابات المحتملة: يمكن أن تكون نسبة الملوثات والأكاسيد الغازية المتوافرة فوق سماء المنطقة (أ) أكثر بكثير من المنطقتين (ب) و(جـ). والسبب يمكن أن يعزى إلى تمركز كل من المصانع ووسائط النقل، والكثافة السكانية، وقلة توافر الغطاء النباتي فيها.

جـ) سوف يؤثر المطر الحمضي في الرقم الهيدروجيني للمسطحات المائية التي سيسقط فوقها؛ فتصبح مياهها شديدة الحمضية، فتسبب قتل أشكال الحياة المائية جميعها، كما أن المطر الحمضي يفضي إلى تآكل المباني والمنشآت وتدمير الغابات.

٩) كلما زاد عمق الماء، قلت كمية الضوء التي تصل إلى المياه. ومن ثم، قلت درجة حرارة الماء وبرودته، الأمر الذي يزيد من درجة ذائبية الأكسجين في الماء، أي أنه كلما قلت كمية الضوء التي تصل إلى الأعماق الكبيرة، زادت تراكيز الأكسجين المذابة في الماء.

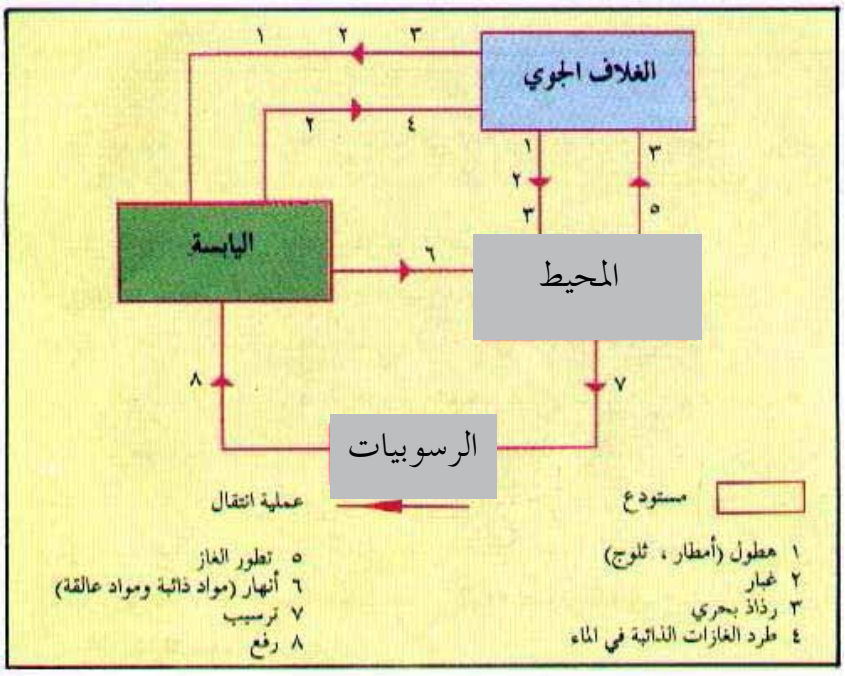
٥

أوراق العمل

ورقة العمل (٥-١)

الدرس: مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية.

ادرس الشكل الآتي، الذي يمثّل دورة بيوجيوكيميائية، حيث يمثّل مستودعات رئيسة، وعمليات تدفق، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- ما المستودعات الرئيسة في الشكل؟

٢- ما العمليات التي تشير إليها الأسهم؟

٣- ما مصدر الطاقة اللازمة لعمليات التدفق؟

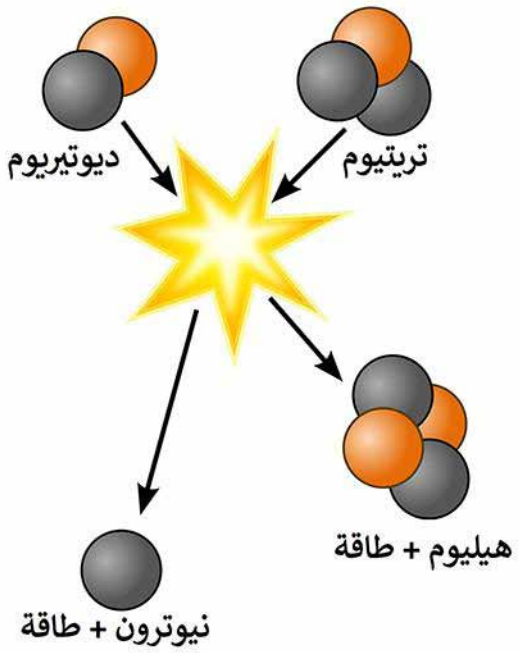
٤- حدّد العمليات الحيوية في الشكل والعمليات غير الحيوية؟

٥- هل العمليات في الشكل، طبيعية أم بشرية؟

ورقة العمل (٥-٢)

الدرس: مفهوم الموارد الطبيعية، موارد الطاقة في الأرض، الوقود الأحفوري.

ادرس الشكل الآتي، الذي يمثّل تفاعلات الاندماج النووي في الشمس، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- صِف ماذا تشاهد في الشكل.

٢- ماذا ينتج عن اندماج أنوية عنصر الهيدروجين؟

٣- ما اسم العنصر الذي يتكون من تفاعل الاندماج النووي؟

٤- ماذا يحدث للفرق في الكتلة الناتج عن تفاعلات الاندماج النووي؟

ورقة العمل (٥-٣)

الدرس: مشكلات بيئية، السكان والموارد الطبيعية.

١- تعدّ موارد الوقود الأحفوري موارد غير متجددة، فهي قابلة للنفاد، كيف يمكن أن نحافظ عليها؟

٢- ما مصادر الطاقة البديلة للوقود الأحفوري، وغير القابلة للنفاد؟

٣- كيف يمكن رفع كفاءة تحويل الطاقة؟

٤- املأ الجدول الآتي بما يناسبه؛ للتوصل إلى طرائق للمحافظة على مصادر الطاقة.

	ممارسات إيجابية في المحافظة على الطاقة	ممارسات سلبية تؤدي إلى استنزاف موارد الطاقة
المنزل		
المدرسة		

ورقة العمل (٥-٤)

الدرس: مشكلات بيئية، السكان والموارد الطبيعية.

من مظاهر استنزاف الموارد الطبيعية نقص التنوع الحيوي والتصحر، تناقش مع زملائك بالأسئلة الآتية، وقدّم بها تقريرًا:

١- ما أسباب نقص التنوع الحيوي؟
٢- كيف يؤثّر قطع الأشجار في التنوع الحيوي؟
٣- ما الآثار البيئية التي قد تنتج عن نقص التنوع الحيوي؟
٤- برأيك، ما الفرق بين التصحر والصحراء؟
٥- كيف يمكن الحد من ظاهرة التصحر؟

ورقة العمل (٥-٥)

الدرس: مشكلات بيئية، التلوث البيئي.

ادرس الشكل الآتي، الذي يمثّل مصادر تلوث المياه، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

١- ما مصادر تلوث المياه في الشكل؟

٢- صنّف مصادر تلوث المياه في الشكل.

٣- ما الفرق بين مصادر التلوث النقطية وغير النقطية؟

٤- أي مصادر التلوث في الشكل يمكن السيطرة عليها والحد من تأثيرها؟

ورقة العمل (٥-٦)

الدرس: مشكلات بيئية، التلوث البيئي.

تعدّ المواد المستهلكة للأكسجين من ملوثات المياه السطحية. عن طريق التعلم التعاوني، والبحث في مصادر التعلم المتاحة لديك، أجب عما يأتي:

١- ما أهمية تركيز الأكسجين المذاب في الماء على الكائنات الحية المائية؟

٢- ما المواد المستهلكة للأكسجين؟

٣- كيف يتم تحديد الأكسجين المستهلك حيويًّا في المختبر؟

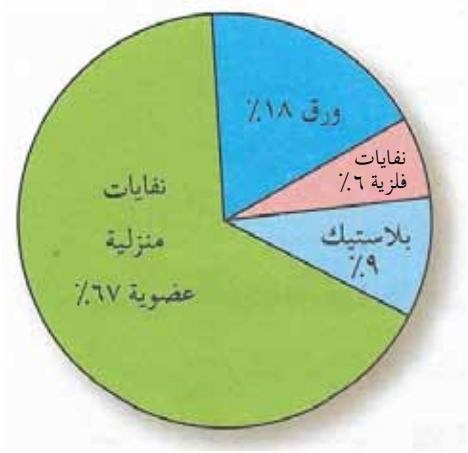
٤- ما العوامل التي تؤثر في كمية الأكسجين المذاب في الماء؟

٥- ما كمية الأكسجين المستهلك حيويًّا في الماء الصالح للشرب؟

ورقة العمل (٥-٧)

الدرس: مشكلات بيئية، النفايات الصلبة.

ادرس الشكل الآتي، الذي يمثّل مكوّنات النفايات الصلبة في الأردن، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



١- ما أنواع النفايات الصلبة في الشكل؟

٢- صنّف النفايات إلى نفايات عضوية، ونفايات غير عضوية.

٣- صنّف النفايات إلى نفايات قابلة للتحلل، ونفايات غير قابلة للتحلل.

٤- اقترح حلولًا للتخلص من النفايات الواردة في الشكل.

ورقة العمل (٥-٨)

الدرس: مشكلات بيئية، النفايات الصلبة.

يوضّح الجدول الآتي، طرائق التخلص من النفايات الصلبة، املأ الجدول بما يناسبه بالاستعانة بمصادر التعلم المتاحة لديك، ثم أجب عن الاسئلة التي تليه:

الطريقة	الآلية	الإيجابيات	السلبيات
المكاب المكشوفة			
الطمر الصحي			
الحرق			
التحلل الحيوي			

١- ما أفضل الطرائق للتخلص من النفايات؟

٢- ما أثر اختيار الموقع المناسب في الطمر الصحي في التلوث البيئي؟

٣- ما أنواع التراكيب الجيولوجية والصخور المناسبة؛ لإقامة مكب النفايات عليها؟

ورقة العمل (٥-٩)

الدرس: مشكلات بيئية، تلوث الهواء، تلوث التربة.

التربة مورد طبيعي مهم؛ لذا، يعدّ تلوث التربة من المشكلات البيئية المهمة، وملوثات التربة عديدة، تناقش مع زملائك بالأسئلة الآتية، للتوصل إلى تلك الملوثات:

١- برأيك، ما الفرق بين الأسمدة الطبيعية والأسمدة الكيميائية؟ وماذا سيحدث للتربة إذا وضعت عليها هذه الأسمدة مدة طويلة؟

٢- كيف يمكن أن تؤثر مبيدات الآفات في النباتات وعلى التربة؟

٣- في أي وقت من النهار يفضّل ري النباتات؟ وما طريقة الري المناسبة؟

٤- ماذا تتوقع أن يحدث للتربة، إذا رويت بالمياه خلال فترة الظهيرة، علمًا بأن المياه تحتوي على نسبة من الأملاح؟

٥- ما تأثير نفايات المصانع في التربة؛ إذا تم إلقاؤها عليها؟

استراتيجيات التقويم

اسم الدرس: مفهوم البيئة, علاقة علم البيئة بالعلوم الأخرى، اهتمامات الأردن في مجال البيئة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-١): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح مفهوم البيئة.		
٢	يقارن بين العلوم البيئية وعلم التبيؤ.		
٣	يوضّح اهتمامات الأردن في مجال البيئة.		

اسم الدرس: مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٢): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس إلى:

- يوضّح مفهوم الدورة البيوجيوكيميائية.
- يفسّر عمليات التدفق ضمن المستودعات المختلفة في الدورة البيوجيوكيميائية.

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

اسم الدرس: دورة الكربون.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٣): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يذكر أشكال وجود الكربون في الطبيعة.		
٢	يفسّر العمليات التي تؤدي إلى إنتاج الكربون واستهلاكه.		
٣	يصمّم مخططًا يبيّن انتقال عنصر الكربون عبر المستودعات المختلفة.		
٤	يوضّح سبب طول زمن المكوث للكربون أو قصره في المستودعات.		
٥	يقيّم أثر الانشطة البشرية في دورة الكربون.		

اسم الدرس: مفهوم الموارد الطبيعية، موارد الطاقة في الأرض، الوقود الأحفوري.

استراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم (٥-٤): سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير		
		ممتاز	جيد	ضعيف
١	يذكر أشكال وجود الوقود الأحفوري.			
٢	يفسّر آلية تكون الفحم الحجري.			
٣	يفسّر آلية تكون الصخر الزيتي.			
٤	يقارن بين رمل القار والنفط.			
٥	يذكر أماكن وجود رمل القار في الأردن.			

اسم الدرس: مشكلات بيئية، السكان والموارد الطبيعية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٥): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن:

- يوضّح مفهوم استنزاف الموارد الطبيعية، واستدامة الموارد، والتنمية المستدامة.
- يوضّح مظاهر استنزاف الموارد الطبيعية.
- يتوصّل إلى بعض الطرائق التي يمكن اتباعها؛ لاستدامة موارد الوقود الأحفوري والموارد الفلزية وغير الفلزية.

تعلّمت في هذا الدرس: ....
أفادني هذا الدرس في: ....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): ....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

اسم الدرس: مشكلات بيئية، التلوث البيئي.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (٥-٦): اختبار قصير.

١- كيف يؤثر كل مما يأتي على تركيز الأكسجين المذاب في المياه:

أ- المواد المستهلكة للأكسجين.

ب- الإثراء الغذائي.

جـ- الرسوبيات.

د- التلوث الحراري.

٢- ما الأسباب المحتملة لتلوث مياه السدود؟

٣- ما مصادر دخول المياه الساخنة على النظام البيئي؟

اسم الدرس: مشكلات بيئية، النفايات الصلبة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٧): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بالنفايات الصلبة.		
٢	يصنّف النفايات الصلبة وفق مصدرها.		
٣	يصنّف النفايات الصلبة وفق طبيعتها.		
٤	يقارن بين طرائق التخلص من النفايات الصلبة.		

اسم الدرس: مشكلات بيئية، تلوث الهواء، تلوث التربة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٨): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

يتوقع من الطالب في نهاية هذا الدرس أن:

- يذكر مصادر تلوث الهواء.
- يصنّف ملوثات الهواء إلى ملوثات أولية وملوثات ثانوية.
- يقارن بين الأوزون الضار والنافع للكائنات الحية.
- يفسّر سبب مشكلة اضمحلال طبقة الأوزون.
- يذكر الآثار الناجمة عن اضمحلال طبقة الأوزون.
- يفسّر آلية تكون الهطل الحمضي.
- يفسّرظاهرة الاحترار العالمي.
- يحلّل الآثار الناجمة عن الاحترار العالمي.
- يقترح طرائق للحد من تلوث الهواء.
- يبني اتجاهات إيجابية للحد من تلوث الهواء.

تعلّمت في هذا الدرس: .....
أفادني هذا الدرس في: .....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): .....

ملاحظات المعلم/ المعلمة: ملاحظات الطالب/ الطالبة:

....

....

....

اسم الدرس: موارد الطاقة البديلة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٥-٩): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح مفهوم موارد الطاقة البديلة.		
٢	يوضّح المبادئ العلمية لتوليد الطاقة من الموارد البديلة.		
٣	يقيّم التجارب الأردنية في استخدام موارد الطاقة البديلة.		
٤	يتبنّى اتجاهات إيجابية نحو استخدام موارد الطاقة البديلة.		

الفلك وعلوم الفضاء

الوحدة السادسة

٦

يتوقع من الطالب في نهاية الوحدة، أن يكون قادرا على أن:

- يوضّح المقصود بكل من: الكرة السماوية، ومعالم الكرة السماوية، والميل الاستوائي، والصعود المستقيم، ودائرة الساعة للجرم السماوي، والرياح الشمسية، والبقع الشمسية، والشفق القطبي، وسحابة أورت.
- يتعرّف معالم القبة السماوية.
- يصف العلاقة بين معالم القبة السماوية؛ عن طريق الزوايا وموقع الراصد.
- يصف الحركة الظاهرية للأجرام السماوية على القبة السماوية.
- يستخدم نموذج القبة السماوية في تحديد مواقع بعض الأجرام السماوية.
- يوظّف الميل والصعود المستقيم في تحديد مواقع الأجرام السماوية.
- يحدّد الشرق الجغرافي الحقيقي واتجاه القبلة.
- يبحث في بعض الدلالات القرآنية في المشارق والمغارب.
- يصف الخصائص الفيزيائية للشمس والظواهر المرتبطة بها.
- يصف الخصائص الفيزيائية والتكوينية العامة لمكونات النظام الشمسي وطبيعتها.
- يتعرّف بعض المكوّنات الأخرى للنظام الشمسي (المذنبات، وحزام الكويكبات، وحزام كايبر، ...)
- يقدّم عرضًا لمجموعة من الطلبة، حول أحد مكونات النظام الشمسي.
- يعمّق إيمانه بعظمة الخالق سبحانه وتعالى في تسيير شؤون الكون.

الدرس الأول	الكرة السماوية، معالم الكرة السماوية	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم الكرة السماوية، والقبة السماوية، والقطب السماوي الشمالي، والقطب السماوي الجنوبي، ودائرة استواء السماء، والسمت، والنظير، ودائرة الأفق.
- يميّز الكرة السماوية من القبة السماوية.
- يميّز الحركة الظاهرية من الحركة الحقيقية للأجرام السماوية.
- يحدّد دائرة الاستواء السماوي والقطبين السماويين، بوصفها معالم ثابتة على الكرة السماوية.
- يحدّد السمت، والنظير، ودائرة الأفق لراصد على الكرة السماوية.

إجراءات السلامة العامة

التعامل بحذر مع مجسّمات الكرة السماوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التعلم التعاوني، التدريس المباشر.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: صف حركة الشمس كما تظهر في السماء.

٢- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى أن الأجرام السماوية تظهر وكأنها تتحرك من الشرق إلى الغرب، والإشارة إلى أن هذه الحركة هي حركة ظاهرية للأجرام السماوية كما تبدو لنا بسبب الحركة الحقيقية للأرض، التي تكون من الغرب إلى الشرق.

٣- توجيه الطلبة إلى تأمل الشكل (٦-١) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى مفهوم الكرة السماوية والقبة السماوية.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم تنفيذ النشاط (٦-١) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به؛ للتوصّل معهم إلى معالم الكرة السماوية: (دائرة استواء السماء، والقطبان السماويان)، وأن دائرة استواء السماء تتعامد مع القطبين السماويين الشمالي والجنوبي.

٥- توجيه السؤالين الآتيين:

- ماذا أشاهد فوق رأسي؟ وتوجيه كل طالب إلى الإجابة عن السؤال.
- هل نرى جميعنا النقطة نفسها؟ لماذا؟

٦- مناقشة الطلبة في الإجابات؛ للتوصّل إلى مفهوم السمت.

٧- توجيه السؤال الآتي: هل نستطيع رؤية النقطة المناظرة للسمت في الجهة الثانية من الأفق؟

٨- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى مفهوم النظير.

٩- توجيه الطلبة إلى تنفيذ النشاط (٦-٢)، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالنشاط، لتحديد السمت والنظير ودائرة الأفق على الكرة السماوية.

١٠- مناقشة الطلبة في الإجابات؛ للتوصل إلى مفهوم دائرة الأفق، واستنتاج أن السمت والنظير ودائرة الأفق متغيرة حسب موقع الراصد، وعددها لا نهائي.

معلومات إضافية

- الكرة السماوية كرة وهمية، لأن النجوم لا تقع فعليًّا على السطح الداخلي لها، ولا تتساوى في أبعادها عن الأرض، بل تختلف في أبعادها، ولكنها تبدو وكأنها على بُعد واحد.
- لاحظ القدماء حركة الكرة السماوية الظاهرية من الشرق إلى الغرب، ووضع (بطليموس) الفرضية التي تنص على مركزية الأرض للكون اعتمادًا على هذه الملاحظة، وكان من الصعب جدًّا في تلك الأزمنة معرفة أن الأرض هي التي تتحرك من الغرب إلى الشرق بحركة حقيقية، واستمرت هذه الفكرة لقرون طويلة جدًّا حتى القرن السابع عشر، عندما أعلن (غاليليو) نتائج أرصاده بالمقراب الذي صنعه، والتي تدل على أن الأرض تتحرك حول الشمس.

علاج

- تنفيذ ورقة العمل (٦-١).

إثراء

- إثبات حركة الارض الحقيقية عن طريق البحث في طريقة اكتشاف البندول.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-١): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

نشاط تجريبي (٦-١)، صفحة (١٨٣):

١- ٩٠°

٢- لا

٣- توجد نقطة واحدة تدل على القطب السماوي الشمالي، ونقطة واحدة تدل على القطب السماوي الجنوبي.

٤- ثابت

٥- يرسم الطالب المعالم المذكورة، ويحدّد موقعها.

نشاط تجريبي (٦-٢)، صفحة (١٨٥):

١- السمت: النقطة الواقعة على القبة السماوية التي تكون رأسيًّا فوق رأس الراصد.

النظير: النقطة الواقعة على القبة السماوية وتكون مقابلة للسمت رأسيًّا أسفل قدمي الراصد.

دائرة الأفق: الدائرة التي يكون بعدها الزاوي ٩٠ ° عن السمت والنظير.

٢- لا؛ لأن النظير يقع أسفل قدمي الراصد.

٣- عدد لا نهائي؛ لأن السمت مرتبط بموقع الراصد.

٤- عدد لا نهائي؛ لأنها دائرة مرتبطة بموقع السمت والنظير، وبما أن موقع السمت والنظير غير ثابت، ويرتبط ارتباطًا مباشرًا بموقع الراصد. ومن ثم، لا يمكن حصر عدد معين لدوائر الأفق على القبة السماوية.

٥- لكل راصد قبة محددة، والقبة السماوية ترتبط بموقع الراصد.

الدرس الثاني **معالم الكرة السماوية (دائرة زوال الراصد، دائرة البروج).**

عدد الحصص حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم دائرة زوال الراصد، ومنحنى الزوال، ودائرة البروج، والميل الاستوائي للشمس.
- يحدّد دائرة زوال الراصد على الكرة السماوية.
- يستنتج أهمية تحديد دائرة الزوال للراصد.
- يربط بين دائرة البروج ودائرة استواء السماء والانقلابين والاعتداليين.

إجراءات السلامة العامة

التعامل بحذر مع مجسّمات الكرة السماوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التعلم عن طريق النشاط، التدريس المباشر.

١- التمهيد للدرس برسم كرة سماوية على اللوح، وتحديد المعالم الثابتة والمتغيرة عليها.

٢- توجيه الطلبة إلى رسم دائرة، وتحديد الجهات الأربع عليها، ثم رسم قوس يمتد من نقطة على الأفق الشمالي باتجاه القطب الشمالي نحو سمت الراصد الافتراضي، ومتابعة الدائرة باتجاه نقطة على الأفق الجنوبي، ثم تحديد اتجاه حركة الشمس الظاهرية بالاستعانة بالشكل (٦-١/ب) من الكتاب المدرسي، ورسم قوس مسار الشمس من جهة الشرق نحو جهة الغرب مائلًا باتجاه الجنوب.

٣- توجيه الطلبة إلى الاستعانة بالشكل (٦-٤) من الكتاب المدرسي.

٤- توجيه الأسئلة الآتية:

- ما العلاقة بين مسار الشمس والمنحنى الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب؟
- هل توجد علاقة بين موقع الشمس في السماء وقت الظهر وصلاة الظهر؟
- ماذا يحدث للشمس بعد أن تعبر هذا المنحنى؟
- ماذا تقترح تسمية هذا المنحنى؛ إذا علمت أن الشمس تبدأ بعد عبوره بالزوال عن وسط السماء نحو الغرب؟

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ لاستنتاج أن الشمس وقت الظهيرة تكون في أعلى نقطة لها في السماء وتبدأ بعدها بالزوال، وأن وقت صلاة الظهر يحين عندما تكون الشمس في أعلى ارتفاع لها في السماء، وعندها تكون في الزوال، ويكون منتصف النهار، ويدعى المنحنى منحنى الزوال، ويمثل جزءًا من دائرة عظمى هي دائرة الزوال.

٦- تنفيذ ورقة العمل (٦-٢).

٧- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى مفهوم دائرة البروج والميل الإستوائي للشمس.

معلومات إضافية

– دائرة الزوال واحدة للأفراد الذين يقطنون على خط طول واحد، في حين تتغير هذه الدائرة مع حركة الراصد شرقًا أو غربًا لتغير خط الطول.

– لا يعني منتصف النهار بالضرورة أن تكون الساعة (١٢) ظهرًا، كما لا يعني منتصف الليل أن تكون الساعة (١٢) ليلًا، الذي يحدّد ذلك هو اختلاف طول الليل والنهار في الفصول المختلفة.

علاج

– حدّد منحنى الزوال في الصف، على أن الغرفة تمثّل القبة السماوية الخاصة بالصف– بالاستعانة بالجهات الجغرافية الأربع.

إثراء

– ناقش العبارة الآتية: «الاشخاص القاطنون على خط طول واحد يؤدون الصلاة في الوقت نفسه».

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم (٦–٢): سلم تقدير.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٦–٥)، صفحة (١٨٨):

١– في نقطتي الاعتدال الربيعي والاعتدال الخريفي.

٢– يوما الانقلاب الصيفي والشتوي.

٣– يتكون الاعتدالان عندما تتقاطع دائرة البروج مع دائرة استواء السماء، أما في الانقلاب الصيفي فتصل الشمس إلى أعلى مستوى لها شمال دائرة استواء السماء، وفي الانقلاب الشتوي تصل إلى أدنى نقطة لها جنوب دائرة استواء السماء.

٤– ٢٣,٤ °

٥– لأن محور دوران الأرض حول نفسها يميل بمقدار ٢٣,٤ ° عن العمود المقام على مستوى دوران الأرض حول الشمس، والدائرتان متقاطعتان في نقطتين؛ هما نقطة الاعتدال الربيعي ونقطة الاعتدال الخريفي.

الدرس الثالث	الشرق الجغرافي الحقيقي، حركة القبة السماوية الظاهرية	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح حركة الشمس الظاهرية، واختلاف نقاط الشروق والغروب اليومية للشمس خلال السنة.
- يحدّد نقطتي الشرق والغرب الجغرافيتين.
- يصف اختلاف حركة الأجرام السماوية الظاهرية، باختلاف موقع الراصد على الأرض.

إجراءات السلامة العامة

التعامل بحذر مع مجسّمات الكرة السماوية.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التفكير الناقد، التدريس المباشر.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤال الآتي: ما سبب تغيير التوقيت في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء؟ والاستماع إلى إجابات الطلبة، وربطها بحركة الشمس الظاهرية.

٢- عرض الشكل (٦-٦) من الكتاب المدرسي، ومناقشة الأسئلة المتعلقة به؛ للتوصل إلى أن النقطة التي تشرق منها الشمس متغيرة في أثناء سنة كاملة، وتحديد نقطة الشروق في أيام الاعتدالين (الربيعي والخريفي) والانقلابين (الصيفي والشتوي).

٣- توجيه السؤالين الآتيين: إذا تغير موقع راصد على سطح الأرض، هل تتغير حركة الأجرام السماوية في القبة السماوية؟ إذا وقف الراصد عند خط الاستواء هل سيشاهد حركة الأجرام السماوية بطريقة مشابهة للراصد الواقف على دائرة عرض قريبة من القطب الشمالي، أم ستختلف؟

٤- توجيه الطلبة إلى الاستعانة بالشكل (٦-٧) من الكتاب المدرسي.

٥- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى حركة القبة السماوية الظاهرية.

معلومات إضافية

– عندما تشرق الشمس من أقصى نقطة لها شمال الشرق الجغرافي، ستغرب كذلك في أقصى نقطة غروب لها، وهي شمال الغرب الجغرافي.

– عندما تشرق الشمس من أقصى نقطة شروق لها، جنوب الشرق الجغرافي، سوف تغرب في أقصى نقطة غروب لها، وهي جنوب الغرب الجغرافي.

علاج

– توجيه السؤال الآتي: لماذا لا يعطي استخدام البوصلة لتحديد الشمال الجغرافي نتائج دقيقة؟

اثراء

– تنفيذ النشاط (٦–٤) من الكتاب المدرسي.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦–٣): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

صفحة (١٩٠):

١– تكون الشمس في أدنى انخفاض لها يوم الانقلاب الشتوي (يوم ٢١ كانون الاول)، بينما تصل الشمس إلى أقصى ارتفاع لها يوم الانقلاب الصيفي (يوم ٢١ حزيران).

٢– في يومي الاعتدالين الربيعي والخريفي تكون الشمس على مستوى دائرة استواء السماء، وتشرق من جهة الشرق الجغرافي تمامًا، وهكذا يمكن معرفة اتجاه الشرق الجغرافي بتحديد موقع شروق الشمس يومي الاعتدالين الخريفي والربيعي.

الدرس الرابع	الإحداثيات السماوية الاستوائية	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح أهمية معرفة الإحداثيات الفلكية لجرم سماوي.
- يوضّح مفهوم الميل الاستوائي والصعود المستقيم ودائرة الساعة للجرم السماوي.
- يحدّد الإحداثيات الاستوائية لجرم ما على الكرة السماوية.
- يحوّل وحدات الصعود المستقيم لجرم سماوي من الزمنية إلى القوسية وبالعكس.

مصادر التعلم

القبة الفلكية، ومركز هيا الثقافي في عمان.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التعلم التعاوني، التدريس المباشر.

١- التمهيد للدرس بعرض مجسّم للكرة الأرضية، وتوجيه السؤال الآتي: كيف يمكن تحديد موقع ما على الكرة الأرضية؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى أنه يلزم نقطة مرجعية وهي خطوط الطول ودوائر العرض.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٦-٨) من الكتاب المدرسي، وتوجيه السؤال الآتي: هل نستطيع تحديد موقع جرم سماوي على الكرة السماوية بطريقة مشابهة؟

٤- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصّل معهم إلى مفهوم الإحداثيات السماوية.

٥- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى دراسة الشكل (٦-٩) من الكتاب المدرسي، والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به.

٦- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٦-١٠) من الكتاب المدرسي، وتوجيه السؤالين الآتيين: ما مرجع خطوط الصعود المستقيم؟ كيف يتم تقسيمه؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة، والتوصل إلى مفهوم دوائر الميل الاستوائي، وأنها تماثل دوائر العرض على الكرة الأرضية، وخطوط الصعود المستقيم، وأنها تماثل خطوط الطول على الكرة الأرضية.

٨- تنفيذ ورقة العمل (٦-٣) في مجموعات؛ للتوصل إلى آلية تحديد الميل الاستوائي والصعود المستقيم لجرمٍ سماوي ما.

٩- توجيه الطلبة إلى تقسيم الدائرة إلى درجات والدرجات إلى دقائق قوسية والدقائق القوسية إلى ثواني قوسية، واستخراج قيمها، (الاستعانة بالجدول ٦-١).

١٠- توجيه الأسئلة الآتية:

- ما وحدة قياس الصعود المستقيم؟
- ما أجزاء الساعة؟ ما قيمة كل جزء؟
- إلى كم درجة تقسم الدائرة العظمى على الكرة السماوية؟

١١- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى الوحدات الزمنية والوحدات القوسية.

١٢- مناقشة الطلبة بالمثالين (١، ٢) من الكتاب المدرسي؛ للتوصل إلى كيفية تحويل الصعود المستقيم بالوحدات القوسية إلى وحدات زمنية، ومن وحدات زمنية إلى وحدات قوسية.

١٣- تطبيق أسئلة متعلقة بالتحويل بين الوحدات الزمنية والوحدات القوسية، عن طريق حل الأسئلة من الكتاب المدرسي.

١٤- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

- يُعتقد أن البابليين هم من بدأوا بتقسيم الدائرة إلى ٣٦٠°، والدرجة إلى ٦٠ دقيقة قوسية، والدقيقة القوسية إلى ٦٠ ثانية قوسية، ولأن الأرض شبه كروية تستخدم التقسيمات القوسية عند حساب الصعود المستقيم.
- توجد إحداثيات أفقية تتمثّل في السمت والارتفاع عن الأفق، والإحداثيات البرجية التي تتمثّل في خطوط الطول ودوائر العرض.

علاج

- ما أوجه الشبه والاختلاف بين خط غرينتش، ودائرة الساعة للجرم السماوي؟

إثراء

- تنفيذ ورقة العمل (٦-٣).

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم: اختبار قصير (٦–٤).

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٦–٩)، صفحة (١٩٢):

(أ): صفر

(ب): +٩٠°

(جـ): النقطة (أ) +٣٠°، والنقطة (ب) +٦٠°

–٩٠° يكون الميل الاستوائي للقطب السماوي الجنوبي.

صفحة (١٩٣):

–٤٥°

صفحة (١٩٥):

١– كل ١ دقيقة تعادل ١٥ً، نستنتج منها أن ٤٩ دقيقة تعادل ٧٣٥ً.

لكن ٧٣٥ً = ٧٢٠ً + ١٥ً

= ١٢ْ + ١٥ً

– كل ١ ثانية تعادل ١٥ً، نستنتج منها أن ٥٢ ثانية تعادل ٧٨٠ً.

لكن ٧٨٠ً = ١٣َ

– نجمّع الوحدات؛ لنتوصل إلى أن إحداثيات الصعود المستقيم لهذا الجرم بالوحدات القوسية هي:

١٢ْ ٢٨ً

٢– كل ١٥ْ تعادل ساعة واحدة زمنية، نستنتج منها أن ٦٠° تعادل ٤ ساعات.

– كل ١٥َ تعادل دقيقة واحدة زمنية، نستنتج منها أن ١٥َ تعادل دقيقة واحدة.

– كل ١٥ً تعادل ثانية واحدة زمنية، نستنتج منها أن ٣٠ً تعادل ثانيتين.

– نجمّع الوحدات؛ لنتوصل إلى أن إحداثيات الصعود المستقيم لهذا الجرم بالوحدات الزمنية هي:

٢ ث، ١د، ٤س.

إجابات أسئلة الفصل

١) (١) (جـ)

٢) (ب)

٣) جـ

٢) ينفّذ الطالب الرسم المطلوب

٣) أ) متعامدتان

ب) تبرز أهمية تحديد دائرة الزوال في تحديد منتصف النهار بالنسبة إلى أي راصد على سطح الأرض، فعندما تقطع الشمس في أثناء حركتها اليومية الظاهرية منحنى الزوال يكون الوقت عندها منتصف النهار، وبعد مرور (١٢) ساعة تقريبًا من هذا الوقت، تقطع الشمس دائرة الزوال من الجهة المقابلة ويكون الوقت عندها منتصف الليل لدى الراصد.

٤) أ) الميل الأستوائي = صفر°، الصعود المستقيم = ٢٠ ساعة

ب) (و): دائرة البروج. (د): دائرة الساعة. (ص): نقطة الاعتدال الخريفي.

جـ) الميل الاستوائي – ٢٣,٤ْ (جنوبًا)، وتصل قيمة الصعود المستقيم إلى (١٨) ساعة.

٥) أ) باستمرار تحرك الراصد، سيتغير موقع كل من: السمت والنظير ودائرة الأفق؛ لأنها جميعا معا لم سماوية مرتبطة بموقع الراصد، أما الميل الاستوائي والصعود المستقيم فانها ترتبط ارتباطًا مباشرًا بموقع الجرم السماوي.

ب) لا، لا تتغير دائرة الزوال في هذه الحالات، وذلك لأن الراصد سوف يتحرك على خط الطول نفسه أي أن موقع سمت الراصد لن يتغير، وبما أن موقع سمت الراصد لن يتغير؛ فان دائرة الزوال لن تتغير.

جـ) عند تحرّك الراصد شرقًا أو غربًا على دائرة العرض نفسها.

الدرس الخامس	الشمس	عدد الحصص	حصتان

النتاجات الخاصة

- يوضّح مفهوم وحدة فلكية واحدة، والسنة الضوئية.
- يحسب حجم الشمس.
- يوضّح مصدر الطاقة في الشمس.
- يوضّح تركيب الشمس وطبقاتها.
- يفسّر بعض الظواهر المرتبطة بالشمس، مثل الرياح الشمسية، والبقع الشمسية، والشفق القطبي.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، النظام الشمسي.

مصادر التعلم

القبة الفلكية، ومركز هيا الثقافي في عمان.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التعلم التعاوني، التعلم عن طريق النشاط.

١- التمهيد للدرس بتوجيه السؤالين الآتيين: ما مكوّنات المجموعة الشمسية؟ لماذا سمّيت هذا الاسم؟ ومناقشة إجابات الطلبة، للتوصل إلى أن الشمس أهم مكون في النظام الشمسي.

٢- توجيه السؤالين الآتيين: كيف يتم قياس المسافات على سطح الأرض؟ وهل هذه الوحدة مناسبة لقياس المسافات الشاسعة بين الأجرام السماوية؟

٣- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى وحدات قياس المسافات بين الأجرام السماوية وهي السنة الضوئية.

٤- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، وتوجيههم إلى مناقشة الجدول (٦-٢) من الكتاب المدرسي،

والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به.

٥- توجيه السؤالين الآتيين:

- ما مصدر الطاقة الرئيس في الشمس؟
- هل ستستمر الشمس بالإشعاع إلى ما لا نهاية؟ أم أنها ستتوقف عن إصدار الطاقة الشمسية في وقت ما؟

٦- توجيه الطلبة إلى تنفيذ ورقة العمل (٦-٤).

٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل إلى أن الاندماج النووي هو مصدر الطاقة في الشمس.

٨- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٦-١٣) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه الأسئلة الآتية:

- عدّد طبقات الشمس بالترتيب من الداخل إلى الخارج.
- اذا علمت أن تفاعلات الاندماج النووي تحدث في باطن الشمس، كيف تنتقل إلى الطبقة الخارجية فيها؟
- أي الطبقات يمكن رؤيتها عند رصد الشمس؟
- ماذا تتوقع أن يحدث للجسيمات المكونة للإكليل، إذا علمت أنها مشحونة وذات طاقة هائلة؟

٩- مناقشة إجابات الطلبة؛ والتوصل إلى خصائص كل طبقة وميزاتها.

١٠- توزيع الطلبة في مجموعات متجانسة، ثم عرض الشكل (٦-١٤) من الكتاب المدرسي، وتوجيه الأسئلة الآتية:

- إذا علمت أن الدقائق المشحونة في طبقة الإكليل تنطلق بسرعة عالية، ماذا يمكن أن نسمّيها؟
- ما الذي يحمي الأرض من هذه الجسيمات المشحونة؟
- ماذا سيحدث لو وصلت هذه الجسيمات إلى سطح الأرض؟

١١- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتهم؛ للتوصل إلى مفهوم الرياح الشمسية.

١٢- عرض الشكل (٦-١٥) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه الأسئلة الآتية:

- كيف يبدو السطح الخارجي للشمس؟
- هل تتوقع أن البقع الداكنة لها درجة حرارة المناطق المجاورة لها نفسها، على سطح الشمس؟
- هل تظهرهذه البقع بشكل دوري أم ثابت؟

١٣- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها، والتوصل إلى خصائص البقع الشمسية.

١٤- عرض الشكل (٦-١٦) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤالين الآتيين:

- صِف ما تشاهده في الشكل؟
- إذا علمت أن هذه الظاهرة تحدث في المناطق القطبية، ماذا يمكننا ان نسمّيها؟

١٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها، والتوصل إلى خصائص الشفق القطبي.

معلومات إضافية

استطاع العلماء دراسة الشمس وتحديد مكوناتها عن طريق تحليل النتائج التي تم إرسالها من المجسّات الفضائية مثل المجس سوهو والمسبار يوليسيس، والتي تعدّ من المجسات المتخصصة لدراسة الشمس.

علاج

– عمل مجسّم لطبقات الشمس.

إثراء

– كيف توصل العلماء إلى معرفة دورة الشمس حول نفسها؟ ابحث في سبب ظهور البقع الشمسية.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦–٥): قائمة رصد.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الجدول (٦–٢)، صفحة (٢٠٠):

١– نحسب حجم الشمس= ١,٤١٣ × ١٠ ١٨ كم^{٣}

ثم نحسب حجم الأرض= ١,٨٩ × ١٠ ١٢ كم^{٣} = ٠,٠٠٠٠٠١٨٩ × ١٠ ١٨ كم^{٣}

النسبة بين حجمي الشمس والأرض هي: ٧,٥× ١٠ ^{٥} تقريبًا؛ أي أن الشمس أكبر من الأرض بمقدار ٧,٥× ١٠ ^{٥} مرة.

٢– لأن حجمها كبير جدًّا، ويتسع الكواكب التابعة لها جميعها.

٣– نتيجة الاندماجات النووية التي تحدث في باطن الشمس في كل ثانية، حيث تندمج أربع أنوية هيدروجين لانتاج نواة هيليوم، وفرق الكتلة ما بين أربع أنوية هيدروجين والهيليوم يشع على شكل طاقة كهرمغناطيسية.

الشكل (٦–١٣)، صفحة (٢٠١):

١– اللب، الطبقة المتوسطة، طبقة الغلاف الضوئي، طبقة الغلاف الجوي للشمس.

٢– طبقة الغلاف الضوئي.

الشكل (٦–١٤)، صفحة (٢٠٢):

١– لا، وذلك لأن المجال المغناطيسي للأرض يتمتع بشدة كافية لأن يجعل الجسيمات المشحونة السريعة تنحرف عن مسارها فتبتعد عن الأرض، وبذلك يحمي الأرض من تأثير هذه الجسيمات.

٢– خطوط المجال المغناطيسي الأرضي.

الدرس السادس	الكواكب وتوابعها	عدد الحصص	حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح الخصائص العامة لكواكب النظام الشمسي.
- يميّز بين الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.
- يحدّد خصائص الأقمار.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع ، النظام الشمسي.

إجراءات السلامة العامة

التعامل بحذر مع مجسّمات النظام الشمسي.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التدريس المباشر، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بعرض صورة توضّح كواكب النظام الشمسي، وتوجيه السؤالين الآتيين:

- لماذا تسمّى هذه الكواكب الكواكب السيارة؟
- كم عدد الكواكب التي تدور حول الشمس؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها؛ للتوصل إلى مفهوم الكواكب.

٣- تنفيذ ورقة العمل (٦-٥) في مجموعات تعاونية؛ للتوصل إلى خصائص كواكب النظام الشمسي، ومناقشتها مع الطلبة.

٤- توجيه السؤال الآتي: ماذا تسمّى الأجرام السماوية التي تدور حول الكواكب؟ وهل هي مضيئة بذاتها؟

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها، والتوصل إلى مفهوم الأقمار وخصائصها.

٦- تقويم تعلم الطلبة ، الملحق (٦-٤).

معلومات إضافية

- اكتشف الفلكي (غاليليو) عام ١٦١٠م، أربعة أقمار لكوكب المشتري سمّيت أقمار غاليليو، وهي: غانيميد، وأيو، ويوربا، وكاليستو. ولهذه الأقمار مكانة خاصة، لأنها تعدّ أول أجرام سماوية تم اكتشافها بوساطة المقراب.
- يعدّ بلوتو وتابعه قارون وإيرس من الكواكب القزمة.

علاج

- أي الكواكب شبيهة بكوكب الأرض؟ ما وجه الشبه والاختلاف؟

إثراء

- كيف توصل العلماء إلى معرفة مكونات الكواكب الصخرية والغازية؟

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٦): قائمة رصد.

الدرس السابع | مكونات أخرى للنظام الشمسي | عدد الحصص: حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يحدّد أجزاء المذنب.
- يفسّر سبب تكون ذيل للمذنب.
- يفسّر سبب وجود حزام الكويكبات.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، النظام الشمسي.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التفكير الناقد، حل المشكلات.

١- التمهيد للدرس بعرض الشكل (٦-١٧) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤالين الآتيين:
- صِف ما تشاهد في الشكل؟
- ماذا يختلف عن الكواكب والأقمار التي درستها سابقًا؟

٢- الاستماع إلى إجابات الطلبة ومناقشتها، والتوصل إلى مفهوم المذنب وأجزائه.

٣- توجيه الطلبة إلى وجود ذيلين للمذنب، وتوجيه السؤال الآتي: إذا علمت أن الذيل الأيوني مكون من غازات، والذيل الغباري مكون من غبار، ما سبب اختلاف موقعهما؟

٤- توجيه انتباه الطلبة إلى أن الذنب الأيوني أقل كثافة من الذنب الغباري؛ لذا، يقع أعلاه.

٥- الاستماع إلى إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى سبب تكوّن ذيل للمذنب.

٦- للدرس بتذكير الطلبة بملاحظة العلماء بوجود فراغ كبير بين مداري المريخ والمشتري، ما أدى إلى البحث عن وجود كوكب في هذا الفراغ، حيث تم اكتشاف أجرام سماوية، لكنها صغيرة.

٧- توجيه السؤال الآتي: ما السبب في عدم وجود كوكب في هذه الفراغ؟

٨- توجيه الطلبة إلى وضع فرضيات مختلفة وجمع البيانات من مصادرها المختلفة، (جولة في الإنترنت إن أمكن).

٩- مناقشة ما توصل إليه الطلبة، وربطها بالحجم الكبير لكوكب المشتري وجاذبيته المرتفعة، مع توجيههم إلى تأمل الشكل (٦-١٨) من الكتاب المدرسي.

١٠- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

- لا تُرى المذنبات عندما تكون بعيدة عن الشمس؛ لأنها أجسام معتمة وغير مضيئة بذاتها.
- يمكن تقسيم الكويكبات حسب مكوّناتها، وإن كانت على العموم مكوّنة من صخور، فبعضها ناري متحول، وبعضها حديدي، وبعضها كربوني.

علاج

- الربط بين مكونات الكويكبات والنيازك.

إثراء

- عمل بحث عن حزام الكويكبات، وأسماء بعض الكويكبات وأحجامها.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٧): سجل وصف سير التعلم.

إجابات الأسئلة والأنشطة

الشكل (٦-١٧)، صفحة (٢٠٦):

- نواة، هالة، وذيلان (أيوني وغباري)
- الذنب الأيوني، والذنب الغباري، الذنب الغباري أكثر كثافة؛ لأنه يتكوّن من حبيبات الغبار وهي أكثر كثافة من الغازات.
- نعم، متشابهة، يترك للطالب حرية البحث عن التفسير.

الدرس الثامن **حزام كايبر، الغلاف المحيط بالنظام الشمسي** | **عدد الحصص** حصة واحدة

النتاجات الخاصة

- يوضّح المقصود بحزام كايبر.
- يوضّح المقصود بسحابة أورت.
- يفسّر اتجاه حركة الأجسام في سحابة أورت.

التكامل الرأسي

علوم الأرض والبيئة، الصف التاسع، النظام الشمسي.

استراتيجيات التدريس الخاصة بالدرس وإجراءات التنفيذ

التفكير الناقد، التعلم التعاوني.

١- التمهيد للدرس بمراجعة الطلبة بمكونات النظام الشمسي، ثم عرض الشكل (٦-١٩) من الكتاب المدرسي، وتوجيه الأسئلة الآتية:

- أين يقع حزام كايبر؟
- لماذا أطلق على هذه الأجرام اسم حزام؟
- ما خصائص الأجرام السماوية في هذا الحزام؟

٢- مناقشة إجابات الطلبة والتوصل معهم إلى مفهوم حزام كايبر، وخصائص الأجرام السماوية في هذا الحزام.

٣- توجيه الطلبة إلى دراسة الشكل (٦-٢٠) من الكتاب المدرسي، ثم توجيه السؤال الآتي: ماذا تشاهد في الشكل؟

٤- الاستماع إلى إجابات الطلبة، والتوصل معهم إلى وجود سحابة تحيط بالنظام الشمسي، وقد أطلق عليها اسم سحابة أورت.

٥- توجيه السؤال الآتي: تم اكتشاف مذنبات تحتاج إلى مدة طويلة من الدوران، ما العلاقة بين هذه المذنبات واكتشاف سحابة أورت؟ مناقشة إجابات الطلبة.

٦- توجيه الطلبة إلى البعد الشاسع بين هذه السحابة والشمس، ثم توجيه السؤال الآتي: هل توجد علاقة بين جاذبية الشمس وحركة الأجرام في هذه السحابة؟

٧- مناقشة إجابات الطلبة؛ للتوصل معهم إلى التأثير القليل لجاذبية الشمس على حركة الأجرام في سحابة أورت، بحيث قد تتحرّك مبتعدة أو مقتربة من الشمس.

٨- تقويم تعلم الطلبة.

معلومات إضافية

علاج

- مناقشة أوجه الشبهه والاختلاف بين كوكب بلوتو وأجرام حزام كايبر.

إثراء

- مناقشة وجه الشبهه والاختلاف بين الأجرام الموجودة في حزام كايبر، والموجودة في حزام الكويكبات.

استراتيجيات التقويم وأدواته

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٨): قائمة رصد.

إجابات أسئلة الفصل

١) (١) (أ)

(٢) (د)

(٣) (أ)

٢) أ) تمثل البقعة الحمراء إعصارًا ضخمًا يجوب سطح كوكب المشتري.

ب) لأن الكواكب ذات الكثافة القليلة تمثّل الكواكب الغازية، أما الكواكب ذات الكثافة العالية فتمثّل الكواكب الصخرية.

جـ) لأن تفاعلات الاندماج النووي تحدث في باطن الشمس.

٣) حزام الكويكبات: أجرام سماوية صخرية تدور حول الشمس بين مداري كوكب المريخ والمشتري.

حزام كايبر: حزام من الأجرام وتقع على بعد (٤٤) وحدة فلكية من الشمس، وتدور هذه الجسيمات حول الشمس في مدار أبعد من مدار كوكب نبتون، حيث تم اكتشاف ما يزيد عن ١٠٠٠ جرم.

سحابة أورت: سحابة تحيط بالنظام الشمسي، كروية الشكل تتكون من المواد الجليدية.

نعم، لسحابة أورت علاقة بالمذنبات، حيث إن المذنبات بعيدة المدى مصدرها من سحابة أورت.

٤) يترك للطالب الفرصة في الإجابة والتوضيح بناء على مبررات علمية.

٥) الرياح الشمسية: تيارات من الدقائق المشحونة بشحنات موجبة وسالبة ذات طاقة حركية عالية جدًّا، استطاعت الإفلات من جاذبية الشمس والقادمة من منطقة الإكليل. وعندما تصل هذه الجسيمات المشحونة منطقة المجال المغناطيسي للأرض، فإنه يؤثر فيها ويحرفها عن مسارها، حيث يتمتع المجال المغناطيسي بشدة كافية، لأن يجعل الجسيمات المشحونة السريعة تبتعد عن الأرض ما يحميه من تأثيرها.

٦)

الكواكب/ وجه المقارنة	التركيب الداخلي	الكثافة
الكواكب الداخلية	مكونات صخرية	أكثر كثافة
الكواكب الخارجية	مكونات غازية	أقل كثافة

٧) لأن الله سبحانه وتعالى خلق الكواكب جميعها بأحجام معلومة، وحدّد لها مسارها الذي تسير فيه ولا تحيد عنه.

٦

أوراق العمل

ورقة العمل (٦-١)

الدرس: الكرة السماوية، معالم الكرة السماوية.

يمثّل الشكل الآتي الكرة السماوية، حدّد عليها كل من:

١- دائرة استواء السماء.

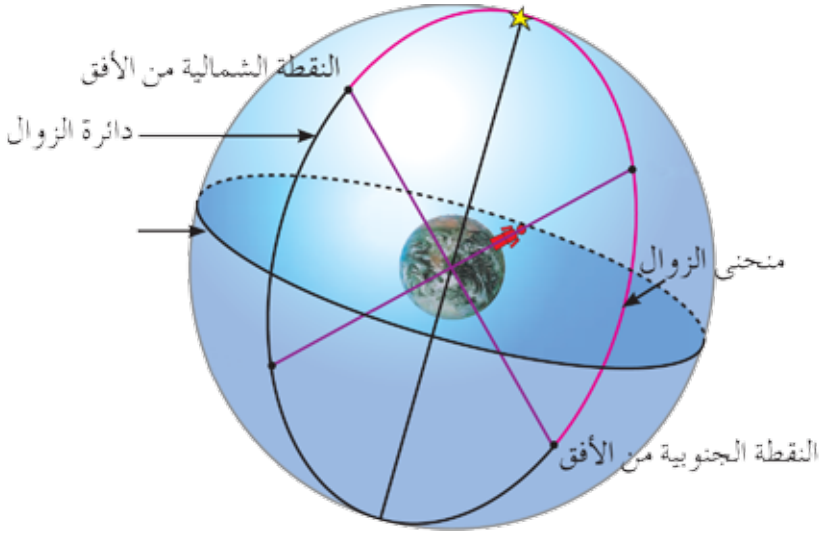
٢- القطب السماوي الشمالي.

٣- القطب السماوي الجنوبي.

٤- السمت.

٥- النظير.

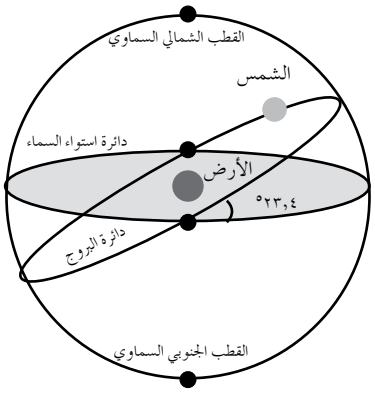
٦- دائرة الأفق.



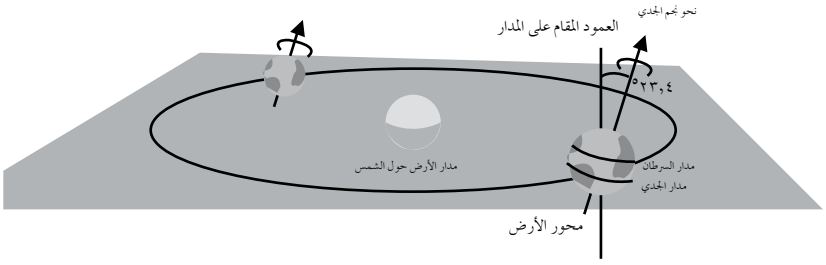
ورقة العمل (٦-٢)

الدرس: معالم الكرة السماوية (دائرة زوال الراصد، دائرة البروج).

ادرس كلًّا من الشكلين (أ) و (ب)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليهما:



الشكل (أ)



الشكل (ب)

١- ما اتجاه دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس؟

٢- ما قيمة ميلان محور دوران الأرض عن العمود المقام على المستوى؟

٣- ما العلاقة بين محور دوران الأرض ودائرة الاستواء؟

٤- ما البعد الزاوي بين الشمس في أقصى ارتفاع لها شمالًا ودائرة استواء السماء؟ أين تسقط أشعة الشمس بصورة شبه عمودية في هذا الموقع؟ ماذا يكون الفصل عندها؟

٥- ما البعد الزاوي بين الشمس في أقصى انخفاض لها جنوبًا ودائرة استواء السماء؟ أين تسقط أشعة الشمس بصورة شبه عمودية في هذا الموقع؟ ماذا يكون الفصل عندها؟

٦- ما الأيام التي يحدث فيها تقاطع دائرة البروج مع دائرة استواء السماء؟

ورقة العمل (٦-٣)

الدرس: الإحداثيات السماوية الاستوائية.

١- ارسم كرة سماوية تحيط بالكرة الأرضية، وحدّد عليها القطب السماوي الشمالي، والقطب السماوي الجنوبي، ودائرة استواء السماء.

٢- ارسم جرمًا سماويًّا ما داخل الكرة السماوية ودائرة الساعة.

٣- ارسم خطًّا من مركز الأرض إلى نقطة تقاطع دائرة الساعة للجرم مع دائرة الاستواء، وليكن هذا الخط (أ).

٤- ارسم خطًّا من مركز الأرض إلى الجرم السماوي، وليكن هذا الخط (ب).

(الزاوية المحصورة بين الخطين (أ، ب) هي زاوية الميل الاستوائي لذلك الجرم).

٥- ارسم دائرة البروج، وحدّد نقطة الاعتدال الربيعي عليها، ماذا تمثّل هذه النقطة؟ وماذا يمثّل خط الساعة المار فيها؟

٦- ارسم خطًّا من مركز الأرض إلى نقطة الاعتدال الربيعي، وليكن هذا الخط (ج).

(الزاوية المحصورة بين الخطين (ج، أ) هي زاوية الصعود المستقيم، وتقاس من نقطة الاعتدال الربيعي نحو الشرق).

ورقة العمل (٦-٤)

الدرس: الشمس.

بالرجوع إلى الجدول الدوري، حدّد موقع عنصري الهيدروجين والهيليوم، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

١- ما العدد الذري والكتلي لكل منهما؟

٢- اكتب معادلة الاندماج النووي التي تحدث في الشمس.

٣- ما التغير الذي يحدث في كل من العددين الذري والكتلي في المعادلة السابقة؟

٤- ما قيمة الفرق في الكتلة بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة؟

٥- اعتمادًا على قانون حفظ المادة والطاقة، ماذا حدث لفرق الكتلة بين المواد المتفاعلة والطاقة؟

علمًا بأن:

الطاقة المكافئة = كتلة المادة × (سرعة الضوء في الفراغ)^{٢}.

الطاقة بوحدة الجول.

الكتلة بوحدة الكيلوغرام.

السرعة تقاس بوحدة م/ث.

ورقة العمل (٦-٥)

الدرس: الكواكب وتوابعها.

١- إذا علمت أن للكواكب الداخلية أسطح صلبة، ماذا يمكن أن نسمّيها؟

٢- ما الكواكب الداخلية؟

٣- إذا علمت أن الكواكب الخارجية لها أسطح غازية، ماذا يمكن أن نسمّيها؟

٤- ما أسماء الكواكب الخارجية؟

٥- ما الخصائص المميزة لكل من الكواكب الآتية:

- زحل.
- المشتري.
- الزهرة.

استراتيجيات التقويم

اسم الدرس: الكرة السماوية، معالم الكرة السماوية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-١): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يميّز بين الحركة الحقيقية والحركة الظاهرية.		
٢	يميّز بين الكرة السماوية والقبة السماوية.		
٣	يحدّد على الكرة السماوية، القطب السماوي الشمالي والجنوبي.		
٤	يحدّد على الكرة السماوية دائرة استواء السماء.		
٥	يحدّد على الكرة السماوية السمت والنظير.		
٦	يحدّد على الكرة السماوية دائرة الأفق.		

اسم الدرس: معالم الكرة السماوية (دائرة زوال الراصد، دائرة البروج).

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم (٦-٢): سلم تقدير.

الرقم	المعايير	التقدير		
		ممتاز	جيد	ضعيف
١	يحدّد منحنى الزوال على الكرة السماوية.			
٢	يحدّد دائرة الزوال على الكرة السماوية.			
٣	يحدّد دائرة البروج على الكرة السماوية.			
٤	يحدّد الميل الاستوائي للشمس.			
٥	يحدّد موقع الفصول الأربعة على الكرة السماوية.			

اسم الدرس: الشرق الجغرافي الحقيقي، حركة القبة السماوية الظاهرية.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم (٦-٣): سجل وصف سير التعلم

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

تعلّمت في هذا الدرس: .....
أفادني هذا الدرس في: .....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): .....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

اسم الدرس: الإحداثيات السماوية الاستوائية.

استراتيجية التقويم: الورقة والقلم.

أداة التقويم (٦-٤): اختبار قصير.

حوّل احداثيات الصعود المستقيم إلى الوحدات المقابلة لها:

١- ٦٠ ٦٠ ٣٤ ٦٠ °

٢- ٤٥ ١٧ ١٥ °

٣- ٢٨ ثانية، ٤ دقائق، ٣ ساعات.

اسم الدرس: الشمس.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٥): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح مفهوم وحدة فلكية واحدة، والسنة الضوئية.		
٢	يحسب حجم الشمس.		
٣	يوضّح مصدر الطاقة في الشمس.		
٤	يوضّح تركيب الشمس وطبقاتها.		
٥	يفسّر بعض الظواهر المرتبطة بالشمس، مثل: الرياح الشمسية، والبقع الشمسية، والشفق القطبي.		

اسم الدرس: الكواكب وتوابعها.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٦): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بالكواكب السيارة.		
٢	يقارن بين الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.		
٣	يذكر بعض الخصائص الفيزيائية للكواكب.		
٤	يوضّح المقصود بالأقمار.		

اسم الدرس: مكوّنات أخرى للنظام الشمسي.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٧): سجل وصف سير التعلم.

الاسم: .....

تاريخ تسجيل الملاحظات: / /

تعلّمت في هذا الدرس: .....
أفادني هذا الدرس في: .....
الأمور التي أشعر أنني بحاجة إلى مراجعتها (لتعميق فهمها): .....

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

.....

.....

.....

ملاحظات الطالب/ الطالبة:

.....

.....

.....

اسم الدرس: حزام كايبر, الغلاف المحيط بالنظام الشمسي.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم (٦-٨): قائمة رصد.

الرقم	المعايير	التقدير	
		نعم	لا
١	يوضّح المقصود بحزام كايبر.		
٢	يوضّح المقصود بسحابة أورت.		
٣	يفسّر اتجاه حركة الأجسام في سحابة أورت.		

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

١–إدوارد أ. كيلر، **الجيولوجيا البيئية**، وزارة التعليم العالي، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة – العلوم الأساسية، المملكة العربية السعودية، العبيكان للنشر، ٢٠١٤.

٢–إدوارد جي تاربوك، فريدريك كي لوتجينس، دينيس تازا، الأرض: **مقدمة في الجيولوجيا الفيزيائية**، وزارة التعليم العالي، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة – العلوم الأساسية، المملكة العربية السعودية، العبيكان للنشر، ٢٠١٤.

٣–بركات البطاينة، **مقدمة في علم الفلك**، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ٢٠٠٩.

٤–جون جريبين، **المجرات**، ترجمة محمد فتحي خضر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، مصر، ٢٠١٥.

٥–خير شواهين، **مدخل إلى علم الفلك**، عالم الكتب الحديث، إربد، الأردن، ٢٠١٥.

٦–ريتشارد هاموند، **من الكواركات إلى الثقوب السوداء**، ترجمة المنظمة العربية للترجمة، بيروت، لبنان، ٢٠٠٩.

٧–سامح غرايبة، ويحي فرحان، **المدخل إلى العلوم البيئية**، دار الشروق، عمان، ٢٠٠٠.

٨–عايش زيتون. **أساليب تدريس العلوم**، ط ٧، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠١٣.

٩–عبد السلام غيث، **علم الفلك**، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، جامعة اليرموك، الأردن، ١٩٩٢.

١٠– عبد القادر عابد، **جيولوجية الأردن وبيئته ومياهه**، الطبعة الثانية، نقابة الجيولوجيين الأردنيين، عمان، الأردن، ٢٠٠٠.

١١– عبد القادر عابد، وغازي السفاريني، **أساسيات علم البيئة**، دار وائل، عمان، ٢٠٠٣.

١٢– غازي السفاريني، **مبادئ الجيولوجيا البيئية**، الطبعة ١، دار الفكر، عمان، ٢٠٠٩.

١٣– غازي السفاريني، وعبد القادر عابد، **أساسيات علم الأرض**، دار الفكر، عمان، ٢٠١٠.

١٤– فواز الأزكي، **الموسوعة الجيولوجية الكاملة – من الألف إلى الياء**، دار حوران للطباعة والنشر، سوريا، ٢٠٠٦.

١٥– محمد النواوي، وأيمن كردي، وحسين الطرابلسي، **مقدمة في علم الفلك**، جامعة الملك سعود، الرياض، ٢٠١١.

١٦– محمد باسل الطائي، **صيرورة الكون**، عالم الكتب الحديث، إربد، الأردن، ٢٠٠٨.

١٧- ميشيل عطاالله، **أساسيات الجيولوجيا**، دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩ .
١٨- هاني خوري، **المعادن والصخور الصناعية في الأردن توافرها وخصائصها ونشأتها**، منشورات عمادة البحث العلمي ، الجامعة الأردنية، عمان،٢٠٠٦ .

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1- American Geological Institute AGI, & - National Association of Geoscience Teachers NAGT, & Busch,R.& Tasa,D.,**Laboratory Manual in Physical Geology,** 10th ed., Pearson,2014.

2- Best,M.G.,**Igneous and Metamorphic Petrology**,Freeman&Company,USA,2002.

3- Davis,G.& Reynolds,S.,& Kluth,C., **Structural Geology of Rocks and Regions**, 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc.,2013.

4- Graham, P., **Introducing Tectonics, Rock Structures and Mountain Belts**, Dunedin Academic Press Ltd, Scotland, 2012.

5- Klein, C., & Dutrow, D., **Manual of Minerals Science**, Wiely, London, UK, 2007.

6- Kurt, S., **Geodynamics of the Lithosphere**, Springer Heidelberg Dordrecht, London, New York, 2007.

7- Lutgens, F. & Tarbuck, E. **Foundations of Earth Science**, 7th edition. Pearson, 2014.

8- Lutgens,F.,& Tarbuck,E.& Tasa,D.,**Essentials of Geology**, 11th ed., Pearson,2014.

9- Moon,C., Whateley, M., Evans, A., **Introduction to Mineral** Exploration, 2nd ed., Wiley Blackwell, USA- UK- Australia, 2006.

10- Roger, M., **Geological Methods in Mineral Exploration and Mining**, 2nd ed. , Australia, Springer, 2010.

تم بحمد الله تعالى