اليوم	التاريخ	المادة	الصف	عدد الحصص
		علم الأرض	٢ث	

عنوان الفصل	المعادن
عنوان الدرس	١-١ ما المعدن. من صفحة ٨ إلي ١٩.
الفكرة العامة	المعادن جزء ضروري في حياتنا اليومية.
الفكرة الرئيسية	المعدن مادة صلبة توجد في الطبيعة، في صورة مركب غير عضوي أو عنصر.
الأهداف	١- تتعرّف المعدن. ٢- تصف كيف تتكون المعادن. ٣- تصنف المعادن حسب خصائصها الكيميائية والفيزيائية.
المفردات الرئيسية	المعدن - البلورة - البريق - القساوة - الانفصام - المكسر - الحُكاكة - الوزن النوعي.
تجربة استهلالية	صفحة ٩. ما الأشكال التي تتخذها المعادن؟

دورة التعلم	العناوين الرئيسة	إجراءات التدريس	الزمن
التركيز	استيعاب تعريف المعدن	اكتب تعريف المعدن على السبورة واطلب إلي بعض الطلاب توضيح أحد عناصر تعريف المعدن وإعطاء مثال عليه. فعلى سبيل المثال، يعنى البناء البلوري أن الذرات أو الجزيئات أو الأيونات مرتبة بصورة منتظمة ومتكررة، وليس للزجاج بناء بلوري حقيقي، لذا لا يُعد معدناً.	
التدريس	الإثراء	**بناء ذري داخلي.** شّجع الطلاب المهتمين على البحث في البناء الذري والأشكال البلورية للمعادن.	
	تطوير المفهوم	**معدن أم لا؟** اعرض على الطلاب عيِّنات من الكوانز والمايكا والملح والعنبر واللؤلؤ والفحم والسكر و الألومنيوم واطلب إليهم تصنيفها إلى معادن وغير معادن، ودوّن إجابتهم على السبورة. ثم وضّح لهم تعريف المعدن على أنه جسم صلب، غير عضوي يوجد في الطبيعة، وله مكونات كيميائية محددة وبناء بلوري منتظم. استشهد مجدداً بالعيِّنات، واطلب إلى الطلاب أن يتناقشوا فيما إذا كانت العيِّنات متفقة مع التعريف أم لا. ثم أعد تصنيف ما أخطأ فيه الطلاب، وأخبرهم أن كثيراً من المواد ومنها اللؤلؤ والفحم الحجري والعاج والمرجان والأحجار الكريمة المصنّعة و الألومنيوم - تُصنّف غالباً على أنها معادن، وهذا غير صحيح.	
	الربط مع المعرفة السابقة	**حيِّز للنمو البلوري.** اطرح على الطلاب السؤال الآتي: هل سبق أن عملتم فقاقيع هوائية باستخدام الصابون السائل؟ دعهم يتخيلوا أنهم يحاولون تكوين هذه الفقاقيع وأيديهم على أفواههم، واربط ذلك مع تكوّن المعادن في أماكن محصورة وغير محصورة، وأخبرهم أن المعادن عامة تتكون إما من الماجما أو من المحاليل. إلاّ أن الظروف البيئية التي يتكون فيها المعدن تحدد حجمه وشكله. وتأكد من أن الطلاب يعرفون أن أغلب المعادن لا يظهر شكلها الهندسي (الشكل البلوري) - على الرغم من أن ذراتها تظهر مرتبة بطريقة منتظمة- وفق نمط معين. فأشكال المعادن وحجومها تتنوع بسبب تكوّنها في أماكن محصورة.	
	تعليم تعاوني	**نموُّ البلورات.** قسِّم الطلاب إلى مجموعات ثلاثية لتحضير محاليل مشبعة، وتبخيرها، ثم اطلب إليهم أن يتفحصوا ما تبقى منها تحت المجهر أو بعدسة مكبرة، وأن يجيبوا- من خلال تدوين مشاهداتهم في دفتر علم الأرض- عن الأسئلة الآتية: ما أشكال بلورات الملح؟ هل البلورات صغيرة الحجم أم كبيرة؟ هل نمَتْ بلورات الملح في مكان محصور أم غير محصور؟ وكيف يمكن استنتاج ذلك؟ تكون بلورات ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) عادة مكعبة الشكل؛ فإذا تبخر المحلول بسرعة تتشكل بلورات صغيرة، أمّا إذا تبخر المحلول ببطء فتتشكل بلورات كبيرة. ويمكننا من خلال شكل البلورات أن نحدِّد البيئة التي تشكلت فيها؛ هل هي محصورة أم غير محصورة؟ فإذا تشكلت البلورات في بيئة محصورة (مغلقة ضيقة) تكون غير مكتملة الأوجه، في حين أن البلورات التي تنمو في بيئة غير محصورة (مفتوحة أو واسعة) تكوّن بلورات مكتملة الأوجه تشبه المكعبات التي تكونت في هذا النشاط.	
	نشاط	- **ماذا قرأت؟ ص١١.** يتم ترتيب الذرات بانتظام وبنمطية متكررة داخل البلورات. **عناصر الأرض.** اطلب إلى الطلاب استخدام برنامج حاسوب لعمل رسم بياني يبيِّن العناصر الثمانية الأكثر شيوعاً في القشرة الأرضية.	
	تفسير الجدول	**تغيرات في المكوّنات.** اطلب من الطلاب مراجعة الجدول ١-١ ثم اسألهم : ما النتائج المحتمل حدوثها في المعدن بسبب اختلاف مكوناتها؟ أكثر التغيرات وضوحاً نلاحظها في اللون ويمكن أن يقترح الطلاب القساوة والبريق والاستقرار.	
	المشروع	**الينابيع الساخنة والمعادن.** اطلب من الطلاب البحث في تاريخ احد الينابيع الحارة في	

التدريس	النموذج	المملكة العربية السعودية ومنها ينبوع عين الحارة وينبوع عين الخوبة في جيزان، على أن تتضمن بحوثهم حجوم الينابيع وأعمارها وسرعة تكوّناتها وأي تغيرات أخرى، كما يجب إرفاقها بالصور، إن أمكن ذلك، ثم يعرضون نتائج هذه البحوث على زملائهم. **الترسيب والتبخير.** قسّم الطلاب إلى مجموعات وزوِّدهم بالمواد التالية: كأسين زجاجيتين شفافتين سعة ١٠٠ ملم ، سكر ، ٦٠ ملم ماء دافئ، ملاعق، قضبان تحريك. واطلب إليهم أن يفكروا في الطرائق التي تتكون بها المعادن من المحاليل، وأن يعملوا نموذجاً يمثل عمليتي: الترسيب من المحاليل، والترسيب بالتبخير، ثم يدوّنوا خطوات العمل والنتائج التي توصلوا إليها في دفتر علم الأرض. يمكن أم يعمل الطلاب نموذج الترسيب من المحاليل عن طريق إذابة أكبر كمية من السكر في الماء،مكونين بذلك محلولاً فوق مشبع. كذلك يمكن عمل نموذج للترسيب بالتبخير بتذويب كمية أقل من السكر في الماء، ثم ترك المحلول يتبخر. - **ماذا قرأت؟ ص١٣.** يتسبب التماس مع الماء في تبريد الماجما سريعاً مما ينتج عنه بلورات صغيرة الحجم. - **إجابة أسئلة الأشكال. الشكل ١-٤** ص١٣. قد يقترح الطلاب اختلافهما في المكونات، وطريقة تكوّنيهما [تبريد ماجما (ناري) مقابل التبخر]، وسرعة نمو بلوراتهما.	
	نشاط (تعليم تعاوني)	**تعرّف المعادن.** اطلب إلى الطلاب العمل مع أقرانهم لفحص عينة من الجرانيت المفتت، مستعملين ملاقط ومجهراً أو عدسة كبيرة، لفرزها إلى مجموعات مختلفة من المعادن. على أن يميزوا ثلاث أو أربع مجموعات مختلفة من المعادن على الأقل، وذكر المعايير التي استخدموها في التصنيف وكتابتها في دفاترهم.تتنوع الإجابات، سيقول الطلاب على الأغلب : اللون،أو البريق، أو النسيج أو بعض الخصائص الثلاث. تَقبَّل جميع الإجابات المنطقية.	
	دعم المحتوى	**الجرافيت المفيد.** بعض زيوت المحركات لونه رمادي قاتم لاحتوائها على معدن الجرافيت. ويضاف الجرافيت عادة إلى زيت المحركات؛لأنه طري، مما يجعله يُتخذ مادة لتشحيم الأجزاء المتحركة فيه، كذلك يستخدم مادة لتشحيم الأجزاء ليحركه في أقفال الأبواب. - **ماذا قرأت؟ ص ١٤.** يصف البريقُ كيف يعكس المعدنُ الضوءَ الساقط عليه.	
	تعزيز	**المفاهيم الشائعة غير الصحيحة:** يعتقد بعض الناس أن الألماس هو المعدن القاسي الوحيد الذي يستطيع خدش الزجاج، وتعدّ هذه طريقة إثبات غير صحيحة لتعرّف الألماس. **استكشاف المفاهيم الشائعة غير الصحيحة:** اسأل الطلاب عما إذا كانوا يعتقدون أن الألماس وحده قادر على خدش الزجاج. ستكون إجابة مجموعة من الطلاب على الأرجح نعم. ثم أخبرهم أن قساوة الزجاج ٥،٥ على مقياس موهس، لذا فإنَّ أيَّ معدن قساوته أكبر من ٥،٥ سيخدش الزجاج. **عرض المفهوم:** حك قطعة من الزجاج ببلورة كوارتز، ثم دع الطلاب يشاهدون آثار الخدش الذي تركه الكوارتز في الزجاج. **تقويم المعرفة الجديدة:** اطلب إلى الطلاب أن يستعملوا دليل الميدان للمعادن، أو أيّ مرجع علمي، لعمل قائمة بالمعادن التي ستخدش الزجاج. المعادن المحتملة هي الألماس والفلسبار والتوباز والكواتز والجمشت.	
	تعلم تعاوني	**استخدم القساوة لتعرّف المعادن.** كلّف بعض الطلاب توضيح كيفية استخدام مقياس موهس للقساوة في تعرّف معدن مجهول. ثم أعط الطلاب شريحة زجاجية، وقطعة نقد نحاسية وعيِّنات لكلٍّ من معادن الفلوريت والأوليفين والجبس، دون ذكر أسمائها. وأخبرهم أنه يمكنهم استخدام أظفارهم لاختبار القساوة. قساوة الأوليفين ٨ لذا سيخدش الزجاج. أما الفلوريت فيخدش قطعة النقد النحاسية ولكنه لا يخدش الزجاج. في حين أن الجبس لن يخدش القطعة النقدية ويمكن خدشه بالظفر. ثم ذكّر الطلاب أننا قد نحتاج إلى إجراء فحوص أخرى لتعرّف المعدن بدقة. - **ماذا قرأت؟ ص١٥.** تقيس القساوة مقاومة المعدن للخدش. - **إجابة أسئلة الأشكال ١-٧ ص١٥.** حسب مقياس موهس للقساوة: الزجاج أقسى من الظفر، لذا فإن المعدن الذي يخدش الزجاج أقسى من المعدن الذي انخدش بالظفر. - **تجربة ص١٦** **التنويع في الكوارتز.** اطلب إلى الطلاب أن يتفحصوا عيِّنات الكوارتز الآتية: الجمشت، المرو الأصفر (السترين)، الأجيت (العقيق) ، الكوارتز البلوري، الكوارتز الدخاني، ثم يدوّنوا الخصائص الفيزيائية لكل عيِّنة في جدول، على أن تحتوي هذه الجداول على	

التدريس	تطبيق علم الأرض نشاط نشاط دعم المحتوى الإثراء	الأقل الخصائص الآتية: الشكل البلوري، واللون، والنسيج، والبريق. ثم اطلب إليهم تبادل النتائج مع باقي زملاء الصف. **المعادن والاقتصاد.** اطلب إلى الطلاب البحث في الإنترنت والمراجع العلمية الجيولوجية عن استخدامات المعادن وتحديد أهميتها على اقتصاد الدول التي يتم استخراج المعادن منها. **الألوان المحيرة.** لكي توضح أن اللون ليس هو الطريقة الأكثر مصداقية في تعرّف المعدن، احصل على عيّنات تمثل معدن الكالسيت، بعضها بلا لون ، والبعض الآخر له ألوان عدّة منها: البرتقالي والأزرق والأخضر والبني المحمر. ولا تحدّد للطلاب نوع المعدن الذي يمثل هذه العيّنات، بل اطلب إليهم كتابة أوجه التشابه والاختلاف بينها، ثم اخبرهم أن جميع هذه العيّنات لمعدن واحد هو الكالسيت (يختلف لون كل عيّنة بسبب وجود عناصر نادرة في المعدن) ويمكن استبدال عيّنات الكالسيت بعينات لمعدن الكوارتز ذات ألوان مختلفة. **ـ ماذا قرأت؟ ص١٧ .** يمكن تعرّف المعادن الفلزية عموماً باستخدام الحكاكة، كما يمكن تعرّف بعض المعادن اللافلزية أيضاً بهذه الطريقة. **صفات خاصة.** أعط مجموعات الطلاب عيّنات من معدن الكالسيت ومعدن السبار-أيسلندا (كالسيت شفاف) ومعدن يوليكسنيت وحمض HCL المخفف، واطلب إليهم أولاً أن يكتبوا على ورقة " صفات خاصة" ، ثم يضعوا عيّنات المعادن فوق ما كتبوه. سيتمكن الطلاب من مشاهدة خاصية الانكسار المزدوج بمنتهى الوضوح باستخدام سبار -أيسلندا من خلال رؤيتهم صورة مزدوجة للكلمتين: "صفات خاصة" . ثم اطلب إليهم أن يضعوا عيّنة اليوليكسيت فوق إحدى صفحات كتبهم، ووصف ما يشاهدونه. تنتج هذه الخاصية البصرية غير العادية بسبب الطبيعة الليفية للمعدن، إذ يعمل باعتباره أليافاً بصرية. وأخيراً، اطلب إلى أحد الطلاب من كل مجموعة أن يرتدي قفازات ومعطفاً ونظارات واقية، ويضع نقطة من حمض الهيدروكلوريك المخفف على عيّنة الكالسيت ويصف التفاعل الكيميائي الذي يحدث. ثم أخبرهم أن الكالسيت عبارة عن كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ ، ويتفاعل مع الحمض منتجاً غاز ثاني أكسيد الكربون، ويخرج في صورة فقاقيع غازية. مختبر تحليل البيانات ١-١ ص١٨. **يظهر معدن الابردورايت جدول ١-٣** ص١٨. خاصية تعدد الألوان (التقزح اللوني)، وهي خاصية تحدث فقط في هذا المعدن. **الرياضيات.** اطلب إلى الطلاب العمل مع زملائهم لإيجاد كثافة مجموعة مختلفة من المعادن، وعليهم أن يعرضوا نتائج عملهم ويدوّنوا البيانات في جدول، ثم أعطهم قيمة كثافة المعدن لحساب كتلة العيّنة ومعرفة حجمها.	
التقويم	التحقق من الفهم	**المناقشة.** اطلب إلى الطلاب توضيح لماذا لا يُعد الألماس الاصطناعي معدناً؟ لأنه لم يتكون في الطبيعة.	
	إعادة التدريس	**مراجعة.** اكتب تعريف المعدن على السبورة ، وقدم مشاهدات بصرية لكل خاصية، واستعمل في الوقت نفسه بلورات معدن واحد لها حجوم مختلفة لكي تبرهن على أن البناء البلوري محدد ومتناسق، أيْ أنه يعكس هوية المعدن.	
	التقويم	**المعرفة.** اسأل أيُّ الخصائص الفيزيائية أكثر مصداقية في تعرّف المعادن؟ وأيّها أقلّ؟	

المشرف التربوي: **مدير المدرسة:**

إهداء من مدرسة الجيولوجيا
http://geologyksa.com

أخوكم محمد الشريف
msf000@hotmail.com