اليوم	التاريخ	المادة	الصف	عدد الحصص
		علم الأرض	٢ث	

عنوان الفصل	الصخور النارية
عنوان الدرس	٢-١ ما الصخور النارية. من صفحة ٣٤ إلي ٤٧.
الفكرة العامة	الصخور النارية هي أول الصخور التي تشكلت عندما بردت الأرض، وتبلورت في القشرة الأرضية الأولية.
الفكرة الرئيسية	الصخور النارية هي الصخور التي تتكون عندما تبرد المواد المنصهرة الموجودة في باطن الأرض وتتبلور.
الأهداف	١- تلخص تكون الصخور النارية. ٢- تصف مكونات الماجما. ٣- تتعرف العوامل التي تؤثر في كيفية انصار الصخور وتبلورها.
المفردات الرئيسية	اللابة - الصخور النارية - الانصهار الجزئي - سلاسل تفاعلات بارون - التبلور الجزئي.
تجربة استهلالية	صفحة ٣٥. كيف تتعرف المعادن؟

دورة التعلم	العناوين الرئيسة	إجراءات التدريس	الزمن
التركيز	الأرض المصهورة	اعرض على الطلاب لوحة فنيّة تبين ما كانت عليه الأرض في بدايتها، وناقشهم في أن الأرض كانت في البداية كتلة من مادة منصهرة، واسألهم: ماذا حدث لهذه المادة عندما برد الأرض؟ بردت المادة وتبلورت وكوّنت أو الصخور وهي الصخور النارية.	
التدريس	إثراء	**إنتاج الزجاج.** اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا في كيفية صنع الزجاج، وأن يجيبوا عن الأسئلة الآتية: ما المعادن أو المواد المستخدمة في صناعة الزجاج؟ يصنع الزجاج غالباً من الرمل الكوارتزي ومركبات الصوديوم. ومنها معدن الفلسبار الصودي لأنه يُخفّض درجة انصهار الزجاج. ما أوجه التشابه بين عملية تكوّن الزجاج وعملية تكوّن الصخور النارية؟ ينصهر الكوارتز في أثناء إنتاج الزجاج، ويُسكَبُ في قوالب ويبرد بسرعة، أيْ أن الزجاج والصخور النارية يتشابهان في أنهما يتكوّنان نتيجة تصلب مادة مصهورة.	
	دعم المحتوى	**مخاطر الضغط العالي.** يؤدي كلّ من الضغط ودرجة الحرارة دوراً مهماً في عملية التعدين. فكلما ازداد عمق المناجم ازداد كلٌّ منهما. ويشكل كل من الضغط والحرارة العاليين خطراً كبيراً؛ إذ يسبب الضغط المرتفع انهيار المناجم. لذا تثبت الصفائح الفولاذية في سقوف المناجم وجوانبها.	
	استخدام التشابه	**الضغط والمياه العميقة.** اربط بين زيادة الضغط في أعماق الأرض وزيادته في أعماق المحيط، ثم أخبر الطلاب بأثر الضغط في شخص يغطس في مياه المحيط؛ إذا يؤدي وزن الماء فوقه إلي إحداث ضغط على طبلة الأذن والأغشية الداخلية. إن وزن الصخور العلوية يؤثر بضغط كبير في الصخور السفليّة بالطريقة نفسها.	
	المناقشة	**الصخور الرطبة.** ناقش العوامل التي تؤثر في درجة انصهار الصخور وخصوصا المحتوى المائي، واطلب إليهم أن يستنتجوا درجة الحرارة العالية اللازمة لانصهار الصخور من خلال معرفة أشكال الماء الموجود فيها. فقد يكون الماء محتبساً ضمن البناء البلوري للمعادن، أو يكون في الحالة الغازية على شكل بخار ماء بدلاً من الحالة السائلة. **ماذا قرأت؟ ص٣٧** . العوامل الأربعة هي درجة الحرارة والضغط والمحتوى المائي والمحتوى المعدني.	
	الربط مع المباحث الأخرى	**الكيمياء.** راجع ما يحدث للذرات والجزيئات عندما تتغير حالة المادة من الصلبة إلى السائلة، واسأل الطلاب: لماذا يؤدي ارتفاع الضغط الواقع على الصخور إلى رفع درجة انصهارها؟ عندما تتغير حالة المادة من الصلبة إلى السائلة تضعف الروابط بين الذرات والجزيئات فتتحرك مبتعدة بعضها عن بعض، لكن الضغط العالي يجعل حدوث ذلك صعباً، لذا نحتاج إلى المزيد من الطاقة الحرارية أو إلى درجة انصهار أعلى لتغيير حالة المادة (من صلبة إلي سائلة). **المفاهيم الشائعة غير الصحيحة** قد يعتقد الطلاب أن الصخر ينصهر كانصهار مكعب الثلج عند درجة انصهار واحدة. **استكشاف المفاهيم الشائعة غير الصحيحة** اطلب إلى الطلاب أن يصفوا ما يمكن أن يحدث لعيِّنة الجرانيت في التجربة الاستهلالية لو سُخنت ببطء حتى ١٢٠٠ْم .	

التدريس		**عرض المفهوم** وضِّح أن للمعادن درجات انصهار متفاوتة؛ فالمعادن التي درجات انصهارها منخفضة تنصهر قبل المعادن التي درجات انصهارها مرتفعة. ولذلك ينصهر الصخر جزئيّاً؛ لأنه مخلوط يتكون من معادن مختلفة تنصهر عبند درجات مختلفة، كما في الشكل ٢-٣. **تقويم المعرفة الجديدة** اطلب إلى الطلاب بعد الانتهاء من هذا الجزء إعداد قائمة بالمعادن المكونة للجرانيت مرتبة تنازليّاً وفق درجات انصهارها.	
	التعليم التعاوني	**درجات انصهار مختلفة.** اطلب إلى مجموعات الطلاب إجراء عصف ذهني حول مخاليط أخرى غير مخلوط الشمع والثلج يمثل نموذجاً لعمليات الانصهار الجزئي للصخور. أحد هذه الأمثلة الآيس كريم مع رقائق الشيكولاته.	
	نموذج	**الانصار الجزئي.** اطلب إلى الطلاب أن يقوموا بتنفيذ نموذج الانصها الجزئي الذي ورد في كتاب الطالب عن الشمع والجليد. وعليهم أن يجمّدوا قطعاً من الشمع الملون والماء في صينية مكعبات الثلج، ثم تُصهر هذه المكعبات في دورق على النار. سينصهر الشمع والجليد بسرعات مختلفة، وبذلك نكون قد عملنا نموذجاً للانصهار الجزئي.	
		ماذا قرأت؟ ص٣٨ . تتكون هذه الماجما إذا كانت درجات الحرارة غير كافية لصهر الصخر كله، وفي هذه الحالة فإن الماجما لن تحتوى على العناصر نفسها التي يحتويها الصخر الذي نشأت منه، لذا لن نحصل على المعادن نفسها ولا على الصخر نفسه عند تبلورها.	
	دعم المحتوى	**صخر البجماتيت.** أحد الصخور النارية الجوفية، يتميز بكبر حجم بلوراته التي تكون غالباً أكبر من ٢،٥ سم، وقد تصل إلى عدّة أمتار. ويتكون صخر البجماتيت حسب سلاسل تفاعلات بارون ومفهوم التبلور الجزئي في نهاية مراحل تبلور الماجما؛ حيث تكون الماجما غنيَّة بالسوائل المتبقية. ولها تتكون معظم صخور البجماتيت من معادن الكوارتز والفلسبار والمسكوفيت. ويحتاج تكون صخر البجماتيت إلى توافر بعض الظروف الخاصة، ومنها انخفاض معدل تكون أموية بلورات جديدة وارتفاع ضغط بخار الماء. وللبجماتيت أهمية اقتصادية كبيرة؛ فهو يحتوي على الكثير من العناصر الأرضية النادرة (REE) والليثيوم والذهب. كذلك يحتوى هذا الصخر على الكثير من الأحجار الكريمة، منها؛الزبرجد والياقوت.	
	إجابة أسئلة الأشكال	**الشكل ٢-٣ ص٣٨** . ينصهر الكوارتز عند درجة حرارة أقل من سائر المعادن. **الشكل ٢-٤ ص ٣٨.** يتغير الفلسبار بالتدريج.	
	دفتر علم الأرض	**الانصهار والتبلور.** كلِّف الطلاب أن يكتبوا تفسيراً يوضح: لماذا تكون المعادن التي تبلورت أولاً هي آخر المعادن التي تنصهر عند تسخين الصخر؟ المعادن التي تبلورات أولاً درجات انصهارها مرتفعة، وهذا يتطلب كمية كبيرة من الطاقة الحرارية للإبقاء عليها منصهرة. لذا عندما تنخفض درجات الحرارة؛ فإن هذه المعادن تكون أول ما يتبلور. وعلى العكس من ذلك، يجب أن تكون درجات الحرارة عالية للمعادن حتى تنصهر.	
	التبلور الجزئي وترسب البلورات	**الشكل ٢-٦ ص٤٠ .** **الهدف.** يكتشف الطلاب مثالاً من واقع الحياة على عملية التبلور الجزئي وترسب البلورات. **الإثراء** **عرض للانصهار الجزئي.** اطلب إلى الطلاب أن يطوِّروا طرائق لتوضيح مفهوم الانصهار الجزئي، لاستخدامه لى فصل مكونات المخلوط. ستتنوع التصاميم. يمكن أن يقترح الطلاب تسخين المخلوط بعناية فائقة إلي ان ينصهر أحد مكوناته ثم ترشيح الجزء الصلب المتبقي. **المشروع** **مكونات الماجما.** اطلب إلى كل مجموعة تنفيذ ملصق يمثل سلاسل تفاعلات باون، ثم اطلب إليهم أن يختاروا نوعاً من أنواع الماجما الثلاثة؛ لتوضيح تتابع التبلور لجسم ناري	

التدريس	عرض عملي دفتر علم الأرض تعزيز	وفي تكوّن من هذا النوع من الماجما. **النشاط** **تغيرات في المكوّنات.**اكتب الصيغة الكيميائية للمعدنين: الأوليفين والأوجيت (معدن يتبع مجموعة البيروكسين يلي الأوليفين في التبلور) على السبورة، ثم اطلب إلى الطلاب تحديد التغيرات التي تحدث في المكونات الكيميائية لمعدن الأوليفين عندما يتحول إلى معدن الأوجيت. الصيغة الكيميائية لمعدن الأوليفين $(Mg.Fe)_2SiO_4$، والصيغة الكيميائية للأوجيت $(Ca,Na)(Mg,Fe,Al)(Si,Al)_2O_6$ ،ولكي يتحول معدن الأوليفين إلي الأوجيت يجب إضافة العناصر: Ca,Na.Al. **فصل المواد.**اختر طريقة أو طريقتين من الطرائق الموصوفة في النشاط الإثراء أعلاه أم الطلاب، واطلب إليهم أن يتوقعوا نجاحها قبل البدء. **المكونات الأصلية.** اطلب إلى الطلاب من خلال العمل في مجموعة ثنائية دراسة الشكل ٢-٦، وملاحظة مكونات الطبقات المختلفة؛ لكي يتخيلوا ما هية المكونات الأصلية للماجما ويدوّنوا أفكارهم في دفتر علم الأرض. تمثل مكونات نطاق التبريد السريع الأصلية للماجما. قد يقترح الطلاب معادن غنيّة بالحديد Fe والماغنسيوم Mg مثل الأولفين والبيروكسين. **ترتيب التبلور.** اطرح على الطلاب السؤال الآتي: أيَّ العناصر تنفصل أولاً عن الماجما وتبدأ في التصلب؟ العناصر الموجود في المعادن الغنيّة بالحديد والماغنسيوم والبلاجيوكليز الغني بالكالسيوم. أيهما يمثل الجزء الغني بالكوارتز في تجربة الانصهار الجزئي: الشمع أم الثلج؟ ولماذا؟ الثلج؛ لأنه آخر ما يتبلور.	
التقويم	التحقق من الفهم	**تعزيز.** اطلب إلى الطلاب أن يصفوا كيف تتغير كل من درجة الحرارة والضغط مع تحرك كتلة من الماجما إلى أعلى خلال القشرة الأرضية. تنخفض درجة الحرارة والضغط.ما أثر ذلك في عملية التبلور؟ يؤدي انخفاض الضغط إلى انخفاض درجة انصهار المادة المنصهرة، وانخفاض درجة الحرارة يؤدي إلى تبلور الماجما.	
	إعادة التدريس	**لخص.** اطلب إلي الطلاب استعمال العناوين الرئيسة في كتاب الطالب لتلخيص الأفكار الرئيسة لهذا الدرس.	
	التقويم	**مهارة.** قوّم مهارة التفكير الناقد لدى الطلاب من خلال إجاباتهم عن السؤال الآتي: تتميز الماجما الريوليتية بمستويات منخفضة من الحديد والماغنسيوم، فأيُّ معادن سلاسل تفاعلات باون لا تتوقع تكونها في هذه الماجما؟ الأوليفين، البيروكسين، الأمفيبول.	

المشرف التربوي: **مدير المدرسة:**

إهداء من مدرسة الجيولوجيا
http://geologyksa.com

أخوكم محمد الشريف
msf000@hotmail.com