

منهج علوم الأرض و البيئة الخاص بمجلس أبوظبي للتعليم | الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦

تكتونية الألواح

11GPT

الملاحظات التفسيرية	معايير التقييم			مخرجات التعلم سيكون الطالب قادراً على ما يلي:
	المستوى المتقدم	المستوى المتطور	المستوى المبتدئ	
<p>أمثلة تقييم: المستوى المبتدئ:</p> <ul style="list-style-type: none"> يحدد الغلاف الصخري والغلاف المنصهر على مجسم لنموذج . يسمي الغلاف الصخري والغلاف المنصهر على مخطط بياني . يشرح أن الغلاف الصخري والغلاف المنصهر يعتبران جزءاً من الغلاف العلوي للأرض. <p>المستوى المتطور:</p> <ul style="list-style-type: none"> يجري أبحاثاً لإنشاء جدول بيانات يتضمن متوسط العمق، والوضع المحدد لطبقات الأرض، وقوام المواد لكلٍ من الغلاف الصخري والغلاف المنصهر يرسم مخطط بياني بحيث يتضمن متوسط العمق، والوضع المحدد لطبقات الأرض، وقوام المواد لكلٍ من الغلاف الصخري والغلاف المنصهر <p>المستوى المتقدم:</p> <p>تتصّن نظرية تكتونية الألواح على أن الغلاف الصخري (الطبقة الخارجية الصلبة للأرض) ينقسم إلى عدة ألواح تتحرك عبر سطح الأرض على الغلاف المنصهر (الطبقة اللينة للأرض الموجودة تحت الغلاف الصخري).</p>	<p>يشرح نظرية تكتونية الألواح باستخدام مصطلحي الغلاف الصخري والغلاف المنصهر</p>	<p>يصف خصائص الغلاف الصخري والغلاف المنصهر</p>	<p>يحدد الغلاف الصخري والغلاف المنصهر</p>	<p>11GPT4</p> <p>يشرح نظرية تكتونية الألواح باستخدام مصطلحي الغلاف الصخري والغلاف المنصهر.</p>

موارد المعلم

المعرفة السابقة:

- من المفترض أن يكون الطلبة قد درسوا الغلاف الصخري والغلاف المنصهر سابقاً عن طبقات الأرض.
- يشرح مُدرّج تعلم الأدلة على حركة الألواح القارية والقارات. "الأرض للصف الثامن ٢"

مصطلحات أساسية:

الغلاف الصخري - الجزء الخارجي الصلب من الأرض، ويتضمن القشرة الأرضية وما يقع تحتها من الطبقة العلوية للغلاف العلوي.

الغلاف المنصهر - الطبقة المائعة من الغلاف العلوي التي تقع تحت الغلاف الصخري مباشرةً.

صليب - غير قادر على الانتشاء بسهولة؛ جامد؛ غير مرن.

هشّ - سريع الانكسار.

لدونة - سهولة التشكيل والقولية.

لزج أو لزج؟ - مادة ذات قوام سميك ولزج في مرحلة وسطى بين الصلابة والسيولة.

مطواع ؟ - يمكن ثنيه أو سحبه لتشكيل أشكال مختلفة.

المحتوى:

تتصّن نظرية تكتونية الألواح على أن الغلاف الصخري (الطبقة الخارجية الصلبة للأرض) ينقسم إلى عدة ألواح تتحرك على الغلاف المنصهر (الطبقة اللينة للأرض الموجودة تحت الغلاف الصخري). يبلغ عمق الغلاف الصخري نحو ١٠٠ كلم (وفقاً لما إذا كانت قشرة قارية أم قشرة محيطية)، وهو غلاف صلب يتسم بالصلابة وسرعة الانكسار. يشمل الغلاف الصخري سطح الأرض (الصخور والتربة، أي الطبقة التي تنمو فيها النباتات)، وهو الجزء الوحيد الذي يمكن للإنسان الوصول إليه على نحو طبيعي. يبلغ سُمك الغلاف الصخري نحو ١٠٠-٥٠٠ كلم. يبلغ عمق الغلاف المنصهر نحو ١٠٠-٦٦٠ كلم، وهو شبه مائع ويتسم باللدونة واللزوجة والمطاوعة. يبلغ سُمك الغلاف المنصهر نحو ١٨٠ كلم. يقع الغلاف الصخري "فوق" الغلاف المنصهر.

مقاطع فيديو تعليمية:

<https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/earth-history-topic/plate-tectonics/v/compositional-and-mechanical-layers-of-the-earth>

<https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/earth-history-topic/plate-tectonics/v/plate-tectonics-difference-between-crust-and-lithosphere>

أنشطة عملية:

ألواح قارية من البسكويت

http://www.windows2universe.org/teacher_resources/teach_snacktectonics.html

أنشطة تكنولوجية:

موقع PHET الإلكتروني التابع لجامعة كولورادو – أنماط من محاكاة الألواح التكتونية

:

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>

موضوعات إضافية (للموهوبين):

• إذا زادت الحرارة داخل الأرض، فكيف سيتغير سُمك الغلاف الصخري والغلاف المنصهر؟

منهج علوم الأرض و البيئة الخاص بمجلس أبوظبي للتعليم | الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦

- يشير المفهوم إلى أن الألواح الأرضية تمثل في الواقع جزءاً من الغلاف الصخري، وليس القشرة الأرضية. كيف كانت الألواح الأرضية لتختلف إذا كانت جزءاً من القشرة الأرضية؟ كيف عرفت ذلك؟
- كيف تكوّن الغلاف الصخري والغلاف المنصهر من وجهة نظرك؟ ما الذي يمكن أن يكون قد ساهم، جيولوجياً، في التكوين الحالي لهذين الغلافين؟

روابط مرجعية للمحتوى:

http://www.windows2universe.org/earth/interior/earths_crust.html

http://www.ck12.org/flx/show/studyguide/StudyGuide_Earth%27s_Interior.docx

http://www.ck12.org/flx/show/ctthink/Discussion_LithosphereandAsthenosphere.docx

<http://www.encyclopedia.com/topic/lithosphere.aspx>

11GPT

تكتونية الألواح

الملاحظات التفسيرية	معايير التقييم			مُخرجات التعلم سيكون الطالب قادراً على ما يلي:
	المستوى المتقدم	المستوى المتطور	المستوى المبتدئ	
<p>أمثلة تقييم: المستوى المبتدئ:</p> <ul style="list-style-type: none"> إجراء أبحاث لإنشاء قائمة بثلاثة أمثلة على الأقل تدعم نظرية تكتونية الألواح ذكر ثلاثة أمثلة لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح تحديد ثلاثة أمثلة، من قائمة، لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح <p>المستوى المتطور:</p> <ul style="list-style-type: none"> تصميم ملصق يتضمن ثلاثة أمثلة لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح. ويجب أن يتضمن هذا الملصق المثال، وتفسيراً، وتمثيلاً بصرياً له. ذكر ثلاثة أمثلة لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح، ومناقشتها. <p>المستوى المتقدم:</p> <ul style="list-style-type: none"> كتابة مقال يوضح الدليل الأكثر دعمًا لنظرية تكتونية الألواح. ويجب تبرير اختيار هذا الدليل بذكر السبب/الأسباب التي تجعله أكثر ترجيحاً، بالإضافة إلى السبب/الأسباب التي تجعل دليلاً آخر لا يدعم النظرية بالقدر نفسه. إجراء مناظرة رسمية بعدد يتراوح من ١ إلى ٣ طلبة. ويجب أن يذكر الطلبة سبب دعمهم لدليل معين يرون أنه يدعم نظرية تكتونية الألواح على أفضل نحو، بالإضافة إلى الاعتراض على قرار المجموعة الأخرى، والرد على اعتراضاتها. 	<p>يعلل سبب ترجيح دليل واحد، يدعم نظرية تكتونية الألواح، على الأدلة الأخرى</p>	<p>يناقش ثلاثة أمثلة لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح</p>	<p>يذكر ثلاثة أمثلة لأدلة تدعم نظرية تكتونية الألواح</p>	<p>11GPT5 يعلل سبب ترجيح دليل واحد، يدعم نظرية تكتونية الألواح، على الأدلة الأخرى.</p>

موارد المعلم

المعرفة السابقة:

- يشرح مُخرَج تَعَلُّم الأدلة على حركة الألواح القارية والقارات. "الأرض للصف الثامن ٢"
- يشرح مُخرَج تَعَلُّم "علم الأرض - تكتونية الألواح ٤" نظرية تكتونية الألواح باستخدام مصطلحي الغلاف الصخري والغلاف المنصهر.

مصطلحات أساسية:

- نظرية علمية - تفسير لمسألة تمّ التأكد منها مراراً وتكراراً من خلال التجارب أو الملاحظة العلمية.
- دليل - الحقائق والمعلومات المتوفرة التي تشير إلى ما إذا كان شيء ما صحيحاً أم خاطئاً.
- تبرير - تقديم معلومات تثبت أن شيئاً ما معقول.

نطاق المحتوى:

- توافق الخطوط الساحلية: تظهر أشكال القارات متوافقة مع بعضها البعض عند وضعها معاً في هيئة أحجية. يُفسّر العلماء ذلك بأن القارات كانت في السابق قارة واحدة عظمى. وآخر قارة عظمى هي قارة بانجيا التي تفككت، بسبب الحركة القارية، لتكوّن القارات المنفصلة في أماكنها الحالية.
- توزيع الحفريات: توجد حفريات نباتية وحيوانية متشابهة في قارات مختلفة، ما يشير إلى أنها كانت متصلة بعضها ببعض في السابق.

أمثلة:

- عُثِر على المزموروس، وهو زاحف يعيش في المياه العذبة ويشبه التماسح الصغير، في البرازيل وجنوب إفريقيا.
- عُثِر على الليستروصورس (سحلية المجرفة)، وهو زاحف أرضي، بين صخور تنتمي لنفس العصر في مواقع في إفريقيا والهند والقارة القطبية الجنوبية.
- عُثِر على الجلوسوبتريس، وهو نبات سرخس، في إفريقيا وأمريكا الجنوبية وأستراليا والهند والقارة القطبية الجنوبية.
- الكائنات الحية: توجد أدلة حية لنفس الحيوانات عُثِر عليها في قارات عدة.

مثال:

- عائلات دودة الأرض، وهي الأوكنيرودريليداي، والأكانثودريليداي، والأوكتوتشاتيادي، التي عُثِر عليها في أمريكا الجنوبية وإفريقيا.
- توافق الطبقات الصخرية: تبدو الطبقات الصخرية في عدة قارات متوافقة في تركيبها وعمقها. ويشير ذلك إلى أن القارات كانت متصلة بعضها ببعض في السابق وتحركت لتتفكك في هذه المناطق.
- عمر قاع المحيط: الحبيد التي تنفصل عندها الألواح (تنتشر في قاع البحار - تكون المحيطات أصغر عمراً عند حبيد منتصف المحيط وأكبر عمراً مع ابتعادها عن الحيد في كلا الاتجاهين).
- السلاسل الجبلية: تتوافق الجبال عبر القارات في نوع الصخور وعمرها وشكلها. ويُفسّر العلماء ذلك بأن هذه السلاسل هي في الواقع سلاسل جبلية متواصلة كانت في وقت سابق كتلة أرضية واحدة ثم تحركت إلى وضعها الحالي نتيجة لتكتونية الألواح.
- تركزات الزلازل: يوجد قدر كبير من نشاط الزلازل والبراكين والنشاط الحراري الأرضي على طول حدود الألواح المقترحة. ويشير ذلك إلى مناطق النشاط هذه هي مناطق حدود الحركات المختلفة.
- مغناطيسية الصخور: تمّ التعرف على مجموعات متوافقة من الصخور على جانبي الحبيد المحيطية المتماثلة في العمر وفي نماذج التخطيط المغناطيسي المتكوّنة في فترات الاستقطاب العكسي. فعند تكوّن صخرة على الحبيد المحيطية، تصطف المعادن الحاملة للحديد مع المجال المغناطيسي الحالي للأرض. ويُفسّر العلماء ذلك بأنه نظراً لأن هذه المجموعات عُثِر عليها بعيداً عن الحيد ولأن الأرض لم يكن لها قطب عكسي في التاريخ المُسجّل، فلا بد أن تكون هذه المجموعات قد تكوّنت في الماضي وانتشرت من الحيد المحيطي الذي تكوّنت فيه.
- الدليل المناخي: ثمة حفريات لنباتات استوائية، من المفترض أنها عاشت في مناخ دافئ بالقرب من خط الاستواء، عُثِر عليها في مناطق شديدة البرودة ويندر فيها نمو النباتات. ويشير ذلك إلى أن هذه المناطق كانت تتمتع في السابق بمناخ أكثر دفئاً.

مقاطع فيديو تعليمية:

<http://study.com/academy/lesson/paleomagnetism-and-hot-spot-evidence-for-plate-tectonics.html>

<https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/earth-history-topic/plate-tectonics/v/plates-moving-due-to-convection-in-mantle>

<https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/earth-history-topic/plate-tectonics/v/plate-tectonics-evidence-of-plate-movement>

أنشطة عملية:

أحجية تكتونية الألواح

<http://www.amnh.org/explore/curriculum-collections/dinosaurs-ancient-fossils-new-discoveries/plate-tectonics-puzzle>

تكتونية الألواح والمجال المغناطيسي

http://serc.carleton.edu/marsforearthlings/examples/Mars_magneticfield.html

مغناطيسية قاع البحار

<http://serc.carleton.edu/integrate/workshops/methods2012/activities/gray.html>

موضوعات إضافية (للموهوبين):

- هل يوجد دليل على تكتونية الألواح في كواكب أخرى؟
- انظر إلى خريطة العالم، وحدد ما يلي عليها: جبال الأورال، جبال الألب، أيسلندا، فالق سان اندرياس، جبال الأنديز، البراكين في إيطاليا. (استخدم خريطة توضح تكتونية الألواح).

روابط مرجعية للمحتوى:

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/geophys/platevid.html>

http://www.classroomatsea.net/general_science/plate_tectonics/oceanic_constr.html

http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/1999/ast29apr99_1/

<http://www.yale.edu/ynhti/curriculum/units/1991/6/91.06.05.x.html>

http://www.tclauset.org/20_ESbk/cho8.pdf

منهج علوم الأرض و البيئة الخاص بمجلس أبوظبي للتعليم | الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦

11GPT		تكتونية الألواح		
الملاحظات التفسيرية	معايير التقييم			مخرجات التعلم
	المستوى المتقدم	المستوى المتطور	المستوى المبتدئ	سيكون الطالب قادراً على ما يلي:
<p>أمثلة تقييم: المستوى المبتدئ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ذكر أسماء الألواح القارية الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة. اختيار أسماء الألواح القارية الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة من بين مجموعة من الأسماء. <p>المستوى المتطور:</p> <ul style="list-style-type: none"> استخدام خريطة للربط بين الاسم وموقع الألواح القارية الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة. الربط بين أسماء الألواح القارية الرئيسية السبع للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة، وشكل الألواح المتوافق معها. <p>المستوى المتقدم:</p> <ul style="list-style-type: none"> على خريطة فارغة، اكتب الأسماء على الموقع الصحيح للألواح القارية الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة. واستخدم الأسهم للإشارة إلى الاتجاه الذي تتحرك فيه اللوح الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة. التحديد اللفظي للألواح القارية الرئيسية السبع للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة عند الإشارة إلى مناطق هذه الألواح على الخريطة. 	<p>يحدد مواقع الألواح القارية السبع الرئيسية للأرض، بالإضافة إلى تحديد موقع الألواح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة، واتجاه حركتها</p>	<p>يحدد على الألواح القارية السبع الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة</p>	<p>يذكر الألواح القارية السبع الرئيسية للأرض واللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة</p>	<p>11GPT6 يحدد مواقع الألواح القارية السبع الرئيسية للأرض، بالإضافة إلى تحديد موقع اللوح القارية الثانوية التي تقع عليها الإمارات العربية المتحدة، واتجاه حركتها</p>
موارد المعلم				
<p>المعرفة السابقة:</p> <ul style="list-style-type: none"> من المفترض أن يكون الطلبة قد درسوا المبادئ الأساسية لتكتونية الألواح والنظريات المتعلقة بها في الفصل الدراسي الأول. سيحتاج الطلبة إلى هذه المعرفة لينجحوا في إتقان مخرجات التعلم المتعلقة بتكتونية الألواح في المستقبل. <p>مصطلحات أساسية:</p> <p>ألواح - قطاعات "يتصدع" فيها الغلاف الصخري (حدود الألواح). حدود - توضح الأماكن التي تنتهي بها منطقة معينة وتبدأ منطقة أخرى.</p>				
نطاق المحتوى:				

منهج علوم الأرض و البيئة الخاص بمجلس أبوظبي للتعليم | الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي ٢٠١٥-٢٠١٦

- الألواح القارية السبع الرئيسية للأرض هي: اللوح الإفريقية، ولوح القارة القطبية الجنوبية، والصفية الأوراسيوية، واللوح الهندية الأسترالية، ولوح أمريكا الشمالية، ولوح المحيط الهادئ، ولوح أمريكا الجنوبية.
- تقع الإمارات العربية المتحدة على اللوح العربية
- لا يتفق العلماء على إجمالي عدد الألواح القارية في العالم. لكن يوافق معظمهم على أنه يوجد ٧-٨ ألواح أساسية (وفقاً لما إذا كانت الصفيحتين الهندية والأسترالية تُحسبان لوح واحدة أم اثنتين)، و٧ ألواح ثانوية. ويُرجح الكثير من العلماء، كذلك، وجود عدد يصل إلى ٦٠ لوح من الدرجة الثالثة (أي ألواح صغيرة).
- تقع اللوح العربية في منطقة الشرق الأوسط في آسيا، وتغطي نحو ٦ ملايين كيلومتر مربع.
- يحد اللوح العربية الألواح الإفريقية والأوراسيوية والهندية.
- تتحرك اللوح العربية تجاه الشمال مسافة تبلغ حوالي ٢-٢,٥ سم في العام.
- تدور اللوح العربية عكس اتجاه عقارب الساعة عند ارتطامها باللوح الأوراسيوية.

مقاطع فيديو تعليمية:

تكتونية الألواح

<https://www.brainpop.com/science/earthsystem/platetectonics/preview.weml>

الألواح الأساسية للغلاف الصخري: الألواح القارية للأرض

<http://study.com/academy/lesson/major-plates-of-the-lithosphere-earths-tectonic-plates.html>

أنشطة الكمبيوتر:

الأشكال الأرضية الإقليمية: الحدود القارية وخطوط الصدع

<https://www.environmentalatlas.ae/cartography/geographicInheritance/regionalLandformsTectonicPlateBoundariesAndFaultlines>

تحدي: تحدي الألواح القارية

صِل بين أسماء الألواح القارية للأرض ومواقعها

<http://www.learner.org/interactives/dynamicearth/plate2.html>

تحدي: هل يمكنك ذكر أسماء الألواح القارية للأرض؟

اكتب أسماء الألواح القارية قبل انتهاء الوقت المحدد بساعة مؤقت.

http://www.sporcle.com/games/g/tectonic_plates

انزلاق، وانحدار، وارتطام: تحدي التفاعلات بين الألواح القارية

<http://www.learner.org/interactives/dynamicearth/slip4.html>

حركة الألواح القارية: هدايا متحركة

<http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/tectonics.html>

موضوعات إضافية (للموهوبين):

البحث عن ألواح الغلاف الصخري - باستخدام خريطة الألواح القارية بالعالم

[http://www.geolsoc.org.uk/~media/shared/documents/KS4/T%20ZONE%20PlatesWorksheet%20\(2\).pdf?la=en](http://www.geolsoc.org.uk/~media/shared/documents/KS4/T%20ZONE%20PlatesWorksheet%20(2).pdf?la=en)

لماذا يؤيد بعض العلماء فكرة أن الصفيحتين الهندية والأسترالية منفصلتان، بينما يرى البعض الآخر أنهما متصلتين وتمثلان لوح واحدة؟

لماذا يرى بعض علماء الجيولوجيا أن شبه الجزيرة العربية يجب أن تُصنّف كشبه قارة؟

تنبأ بما يمكن أن يحدث للخليج العربي والبحر الأحمر إذا استمرت التوجهات الحالية لحركة الصفيحتين العربية الأوراسيوية في نفس المسار وبنفس المعدلات.

روابط مرجعية للمحتوى:

https://www.mnh.si.edu/earth/text/4_1_1_1.html

<https://www.maps.com/journeys/how-many-tectonic-plates-are-there-in-the-world/>

<https://www.quora.com/How-many-tectonic-plates-exist>

<http://www.blatantworld.com/data/major-tectonic-plates-in-the-world/>

<http://africa-arabia-plate.weebly.com/arabian-plate.html>

<http://www.nature.com/ngeo/journal/v1/n1/full/ngeo.2007.56.html>

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13369-013-0823-7#/page-1>

<http://eurasiatectonics.weebly.com/future-tectonics-of-eurasia.html>