

## المحتوى المعرفي للمجال (3) : التكتونية العامة

يسمح التعرف على الظواهر الطبيعية الملاحظة على سطح الكرة الأرضية، والمعبرة على النشاط المستمر لباطن الأرض وتسرب الطاقة الداخلية الكامنة نحو الخارج، باقتراح نماذج تفسيرية للحركة الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية

تنقسم القشرة الأرضية إلى عشرات الألواح من الصفائح التكتونية، حركاتها دائمة تعبر عن نشاط تكتوني مرتبط أساسا بتسرب الطاقة الداخلية للأرض، تتجسد مظاهرها في حركات تباعد وتقارب للصفائح تسمح هذه الدراسة بإنجاز مخطط شامل لحركية الصفائح

تعتبر دراسة كل من الموجات الزلزالية، والتركيب الكيميائي لكل من القشرة الأرضية والبرنس مؤشرات غير مباشرة للتعرف على بنية الكرة الأرضية، والتي تسمح بالقدرة على نمذجة بنية الكرة الأرضية

تعتبر حدود الصفائح التكتونية مناطق نشطة، تنشأ على مستواها تضاريس مميزة ، ترتبط أساسا بحركات البناء على مستوى الظهات وسط محيطية، وتجسد أيضا الظواهر المرتبطة بالغوص، تتوج هذه الدراسة بإنجاز مخططات ونماذج لمختلف مراحل تشكل هذه التضاريس

## المجال الثالث: التكتونية العامة

## النص:

تعتبر الظواهر الجيولوجية الملاحظة على سطح الكرة الأرضية المثلثة في تسرب الطاقة الداخلية الكامنة عن النشاط المستمر لباطن الأرض.

تمكننا هذه الظواهر من معرفة المكونات الأساسية للمستويات السفلى للأرض من جهة وتفسير مختلف حركات القشرة الأرضية.

**الهدف من صور المجال:** تمثل الصور المقترحة مصدر الطاقة الداخلية للأرض والمثلثة في مستويات الكرة الأرضية وكيفية تسربها نحو خارج الكرة الأرضية من جهة والظواهر الجيولوجية الناتجة عنها كالزلازل والبراكين. ولقد اخترنا في تمثيل ذلك زلزال 21 ماي 2003 بالجزائر وبركان انفجاري من الحزام المحادي للمحيط الهادي والمثلث في قوس النار.

## المكتسبات القبلية:

يذكر الأستاذ التلاميذ بمكتسبات السنة الثالثة متوسط والمثلثة في دراسة البنية الداخلية للكرة الأرضية، حركات الصفائح التكتونية والظواهر الجيولوجية المرتبطة بهذه الحركات.

إن التجزأت التي تحدث على مستوى القشرة الأرضية وتشكل صفائح تتحرك بالنسبة لبعضها البعض ليست وليدة 240م س، وإنما حدثت منذ المراحل الأولى لتشكل كوكبنا الأرضي.

لقد نتج عن الحركة المستمرة للقشرة الأرضية عدة ظواهر جيولوجية مميزة، كتشكل المحيطات والسلاسل الجبلية.

## الوحدة 1: النشاط التكتوني للصفائح

**النص:** يعرف النص الصفحة التكتونية، وجودها، تقسيماتها وعلاقتها بحدود القارات والمحيطات .  
**الهدف من صورة الوحدة:** تمثل الصورة مجسما لمختلف الصفائح التكتونية المكونة للقشرة الأرضية، أنواع حدودها (متباعدة، متقاربة) وعلاقتها بالزلازل، بالبراكين، بالتضاريس تحت بحرية والسلاسل الجبلية. الآليات المؤدية إلى حركة الصفائح مصادر الطاقة الداخلية كما تمثل الصورة طرق تسربها نحو السطح والعوامل والآليات التي تتدخل في حركتها؟

### النشاط 1: تحديد الصفائح التكتونية

**وضعية الانطلاق:** يهدف النشاط إلى تعريف مفهوم الصفحة التكتونية وذلك باستغلال خريطة العالم تتوزع عليها الزلازل والبراكين.

#### **النشاط الجزئي 1:**

**السؤال 1:** يهدف السؤال تدريب التلميذ على تنمية تدقيق الملاحظة والاستنتاج، يمكن أن يوجه الأستاذ التلاميذ إلى إنجاز مقارنة بين مناطق توزع الزلازل والبراكين بهدف الوصول إلى تطابق في توزع كل منهما كما يمكن للأستاذ أن يختار نشاط آخر للوصول إلى نفس النتيجة.

**السؤال 2:** يهدف السؤال إلى إيجاد علاقة بين المعطيات لاستخلاص تطابق المناطق الهشة في العالم مع المراكز السطحية للزلازل والبراكين

#### **النشاط الجزئي 2:**

يهدف هذا النشاط إلى التعرف على مميزات تضاريس قاع المحيطات والسلاسل الجبلية.

**السؤال 1:** \*يهدف هذا النشاط إلى إيجاد العلاقة بين توزع البراكين والخنادق والتي تؤدي إلى استخلاص أن المناطق البركانية في وسط المحيط مرتبطة بالسلاسل الجبلية الوسط محيطية (الظهورات) و أن الجزر البركانية تتواجد على مستوى حواف الخنادق البحرية.

\* كما يهدف هذا الجزء من السؤال إلى إيجاد العلاقة بين توزع الزلازل الخنادق حيث تتميز المناطق المجاورة للخنادق البحرية وكذا السلاسل الجبلية الحديثة بنشاط زلزالي مميز، يستخلص التلميذ العلاقة بين المناطق الهشة وحدود الصفائح التكتونية.

**السؤال 2:** يهدف هذا النشاط إلى تنمية قدرة التلميذ على التمثيل التخطيطي

**السؤال 3:** يهدف السؤال استغلال التلميذ للتمثيل التخطيطي السابق واستنتاج حدود الصفائح التكتونية واستخلاصها أنواعها. من قارية، مشتركة ومحيطية.

**السؤال 4:** يعلل التلميذ كون داخل الصفائح التكتونية على كونها مناطق هادئة بسبب عدم وجود الزلازل والبراكين.

## النشاط 2: حركات الصفائح التكتونية

**وضعية الانطلاق:** يعاين زحزحة القارات من خلال دراسة العلاقة بين قارتين كانتا في الأصل ملتصقتان.

### **I-حركات التباعد:**

#### **النشاط الجزئي 1:**

1- يهدف السؤال إلى تنمية دقة الملاحظة عند للتلميذ.

2- يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج تطابق الحواف الشرقية لأمريكا الجنوبية والحواف الغربية لإفريقيا.

#### **النشاط الجزئي 2:**

يستدرج الأستاذ التلميذ من خلال معاينة حواف قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية من جهة والصخور القديمة التي يزيد عمرها عن 240 م س من جهة ثانية للوصول إلى أن القارات كانت كتلة واحدة وانشطرت عن بعضها البعض خلال الأزمنة الجيولوجية.

#### **النشاط الجزئي 3:**

##### **أ - دراسة المغنطة الأرضية:**

السؤال 1: يستسقي التلميذ المعلومات ويصوغ فرضيات وذلك بتحليل وثائق تدل على حركة القشرة المحيطية حيث يدرس بعض المفاهيم الأولية حول الحقل المغناطيسي الأرضي التي تم تناولها في الفيزياء (السنة الثانية ثانوي). يستنتج التلميذ أن هذا الحقل متغير بدلالة الزمن حيث أن يكون موجبا (يتوافق مع الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي ويكون اتجاهه من الجنوب نحو الشمال) أو سالبا (عكس الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي ويكون اتجاهه من الشمال نحو الجنوب).

نعتمد في تحديد الحقل المغناطيسي المستحاثي على معدن المغنيتيت المتواجد في صخور البازلت المكونة للقشرة المحيطية.

يتكون معدن المغنيتيت من حديد ( $Fe_3O_4$ ) ويكون على شكل إبر تأخذ اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي عندما تصل درجة حرارة الماغما  $570^{\circ}C$  (نقطة توري) حيث يحافظ هذا المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي المستحاثي إذ لم يتعرض إلى تسخين عال.

السؤال 2: يستعمل التلميذ تقنية الملاحظة ويستنتج عدم تطابق اتجاه القطب المغناطيسي الأرضي والقطب الجغرافي الأرضي

##### **ب - مغنطة قاع المحيطات:**

يطبق التلميذ المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمغنطة على صخور قاع المحيطات، والمثال المقدم يتعلق بصخور المحيط الأطلسي.

تقع المنطقة المدروسة جنوب مدينة إسlanda على مستوى الظهرة وسط محيطية، حيث تم وضع منحنيات لقياس المغنطة المستحاثية (موجبة بالأسود وسالبة بالأبيض) نستنتج من خلال هذه المعطيات ما يلي:

السؤال 1: يستعمل التلميذ تقنية الملاحظة ويستنتج تناوب الأحزمة البيضاء والسوداء، يدل على أن الحقل

المغناطيسي الأرضي متغير عبر الزمن.

السؤال 2: يستقصي التلميذ المعلومات ويجد علاقة بين المنحني العادي المأخوذ على جانبي الظهر مع نفس المنحني مقلوب نلاحظ تطابق تام معناه أنه وجد تناظر للمنحنيين.

السؤال 3: يصيغ التلميذ فرضيات حول كيفية تشكل قاع المحيط الذي تقسمه أحزمة من الصخور المغنطة المتماثلة والمتناظرة على جانبي الظهر، وأن عمر هذه الصخور يزداد كلما ابتعدنا عن محور الظهر، ومن خلال ذلك يكون قاع المحيط في توسع مستمر.

#### ج- تحديد عمر الصخور الرسوبية المكونة لقاع المحيطات:

السؤال 1: ينجز التلميذ تركيب للحوض الرسوبي من خلال المضاهاة ويستنتج شكل الحوض الرسوبي على أحد جانبي الظهر، حيث أنه كلما ابتعدنا من محور الظهر كلما زاد سمك الرسوبات.

السؤال 2: يستقصي التلميذ المعلومات ويجد علاقة بين تغير المغنطة شاقوليا و بالعمر، حيث أنه كلما ابتعدنا عن محور الظهر زادت الطبقات الرسوبية و تغيرت المغنطة من جهة وزاد معها عمر الطبقات من جهة أخرى.

السؤال 3: يصيغ التلميذ فرضيات حول غياب الطبقات السفلى في البئر 2 و 3 الذي يعود إلى عدم توضعها لكونها تشكلت حديثا.

\*تفسر كل هذه النتائج التوسع المستمر الملاحظ على مستوى قاع المحيط الأطلسي.

## II - حركات التقارب:

يطرح إشكالية عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية ، علما أن حجم القشرة القارية ثابت .

### النشاط الجزئي 1:

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة يستنتج من خلال تحليل الوثيقة (8) أن كل تباعد على مستوى الظهرات يقابله هدم على مستوى مناطق معينة وتنتج عنه ظاهرة الغوص التي تنشأ عنها مجموعة من التضاريس ممثلة بالأرقام ( 1 ، 2 ، 3 ) في الوثيقة ( 8ب).

يدل ( 1 ) على اللوح القاري.

يدل ( 2 ) على السلسلة الجبلية المحاذية لمنطقة الغوص.

يدل ( 3 ) على اللوح المحيطي.

السؤال 2: يجد التلميذ علاقة بين مستوى تواجد القشرة المحيطية والقشرة القارية حيث يلاحظ أنه يتشكل خندق بحري عندما تغوص الأولى تحت الثانية.

يقترح التلميذ فرضية تتمثل بمميزات مناطق الغوص، ويعين توزيعا جغرافيا .

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة باستغلال الوثيقة (9) ويحدد موقع بلد السلفادور وخواص هذه المنطقة تكتونيا.

السؤال 2: يستقصي التلميذ معلومات من خلال دراسة الوثائق 9 ، 10 و 11 ويستخلص أن مناطق الغوص تتميز بنشاط زلزالي وبركاني كبيرين.

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الإكوادور تتميز ببراكين انفجارية

السؤال 4: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن حدود الصفائح تتميز بتوزيع بركاني مهم.

## النشاط الجزئي 2:

تعتمد دراسة مخطط بنيوف على توزيع المراكز السطحية للزلازل في مناطق الغوص، حيث يمكن من خلالها استنتاج مستوى دخول الصفيحة الغائصة تحت الصفيحة الطافية.

وتحديدا لهذا المستوى ندرس على سبيل المثال جبال الأنديز (بأمريكا الجنوبية) حيث يدل توزيع المراكز السطحية للزلازل على وجود منطقة نشطة تتطبق مع حدود الألواح التكتونية.

السؤال 1: يستقصي التلميذ المعلومات المبينة في الوثيقة 12 ويستنتج أن توزع المراكز السطحية للزلازل يدل على أحد حدود الصفائح التكتونية.

السؤال 2: يستقصي التلميذ المعلومات المبينة في الوثيقة 9 ويتعرف على الألواح.

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في دراسة توزيع المراكز السطحية للزلازل ويستخلص أن المراكز السطحية للزلازل العميقة تكون داخل القارة والمراكز السطحية للزلازل السطحية تكون قريبة من حدود الصفيحة (في البحر)، أي أنه كلما ابتعدنا من حدود الصفيحة كلما زاد عمق بؤر الزلازل.

السؤال 4: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في توزيع البؤر الزلزالية ويستنتج أنها تشكل مستوى يمتد انطلاقا من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي.

- يصيغ التلميذ فرضيات وذلك باقتراح تفسيرات للتخلص من المواد الزائدة التي تنشأ على مستوى مناطق البناء عقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية
- يجب على الإشكالية المطروحة في بداية النشاط

## • النشاط 3: الطاقة الداخلية للكرة الأرضية

**وضعية الإنطلاق:** يذكر الأستاذ التلميذ بالمعارف السابقة المتمثلة في أنواع الصفائح التكتونية وحركتها بالنسبة لبعضها البعض، حيث تكون هذه الحركة تباعدية أو تقاربية.

يطرح إشكالية حول تحديد المستوى الذي تركز عليه الصفائح التكتونية والدافع المؤدي إلى حركتها.

## النشاط الجزئي 1:

السؤال 1: يستقصي التلميذ المعلومات ويستخلص من الوثيقة (1) أنواع هذه الصفائح ومختلف الحركات المرتبطة بحدودها، حيث تمثل الأرقام:

- (1) : صفيحة محيطية.
- (2) : ظهرة وسط محيطية (منطقة تباعد).
- (3) : نقطة ساخنة (مكان تسرب الطاقة) (4) : بركان مرتبط بمنطقة غوص، وهو مكان تسرب الطاقة الداخلية للكرة الأرضية.

السؤال 2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويحدد أنواع الصفائح التكتونية.

1- صفيحة قارية.

2- صفيحة مشتركة (قارية أو محيطية).

3- صفيحة محيطية.

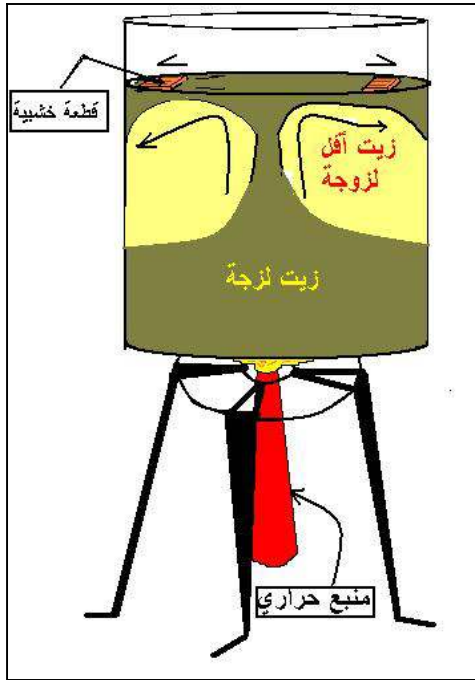
السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الطاقة الداخلية للأرض يمكنها أن تتسرب انطلاقاً من الظهرات وسط محيطية على شكل حمم بركانية أو بواسطة المياه الساخنة التي تظهر على سطح الأرض محملة بالمعادن الثمينة.

السؤال 4: يستغل التلميذ المعطيات المبينة في الوثيقة 2 ويستنتج أن الطاقة الداخلية للأرض تزيد بزيادة العمق.

## النشاط الجزئي 2:

- السؤال 1: نذكر التلميذ ببعض المعارف الأساسية في فهم الطاقة الداخلية للأرض والمتمثلة في منحنى الجيوحراري الأرضي المتمثل في الوثيقة (3)، حيث نستنتج من خلاله أن الحرارة الباطنية للأرض تزيد بزيادة العمق.
- السؤال 2: يحلل التلميذ جدولتي الوثيقتين (4 و 5) ويستنتج أن التدفق الحراري الأرضي يمكن أن ينتج عن الزيادة في العمق أو عن تحلل العناصر المشعة الموجودة في كل من القشرة القارية والقشرة المحيطية والبرنس الأرضي.
- السؤال 3: يحسب التلميذ الطاقة الإجمالية المنبعثة من القشرة الأرضية (قارية + محيطية)  $= 21.3 \times 10^{12}$ ، والطاقة الإجمالية المنبعثة من تحلل العناصر المشعة في كل من القشرة الأرضية والبرنس  $= 6.36 \times 10^{12}$ .
- تستنتج أن التدفق الحراري الناتج عن صخور القشرة الأرضية أكبر بكثير من التدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة.
- السؤال 4: يستنتج التلميذ أن التدفق الحراري ينتج زيادة درجة الحرارة مع العمق وصعود المواد الحارة من الأعماق نحو السطح.

## النشاط الجزئي 3:



- ينجز التلميذ تراكيب تجريبية حيث يظهر دور تيارات الحمل في حركة الصفائح التكتونية.
- يبين منحنى التدرج الحراري (الجيوحراري) الأرضي (الوثيقة 3 عن النشاط السابق) وجود مجموعة من المستويات الأرضية مختلفة من الناحية الفيزيائية وهي:
- المستوى الأول: يمتد على عشرات الكيلومترات
  - المستوى الثاني: يقع تحت المستوى الأول ويمتد إلى عمق 2900 كلم.
  - المستوى الثالث: يمتد من 2900 كلم إلى 5750 كلم.
  - المستوى الرابع: يمتد من 5750 كلم إلى مركز الأرض (6400 كلم).
- بينت الدراسات المباشرة للأرض أن المستوى الأول ذي طبيعة فيزيائية صلبة أما المستوى الثاني فيتكون من صخور صلبة ذات سلوك مطاطي حيث يتشوه بسرعة نوعية تقدر بـ 1سم/سنة.

الهدف من التجربة المقترحة هو محاكاة تشوهات هذا الجسم الصلب ذي السلوك المطاطي واستنتاج الظواهر الجيولوجية المرتبطة بها.

يعود سبب اختيار زيتين العليا ذات كثافة منخفضة والسفلى ذات كثافة عالية إلى التقرب أكثر من المستوى الأول والثاني للكرة الأرضية.

السؤال 1: يلاحظ التلميذ أن قطعتي الخشب انتقلت في اتجاهين متعاكسين.

السؤال 3: يقدم التلميذ تفسيراً للظاهرة حيث يلاحظ أن الزيت السفلى الثقيلة تمددت بفعل الحرارة ثم صعدت نحو الأعلى وعند ملامستها الوسط الخارجي ازدادت كثافتها فبدأت في الهبوط نحو أسفل الإناء.

السؤال 4: يحلل التلميذ نتائج التجربة حيث يلاحظ أنها تتوافق مع ما يحدث بالنسبة الألواح التكتونية عندما تصعد تيارات الحمل وتصطدم بالمستويات العليا الباردة فإنها تتحرك في اتجاهين متعاكسين وتنتقل معها الصفائح التكتونية.

#### النشاط الجزئي 4:

يمكن تطبيق هذه التجربة على المستوى الثاني للكرة الأرضية حيث تم وضع نماذج بالكمبيوتر موافقا بين الحركات التباعية وصعود المواد من جهة والحركات التقريبية على مستوى الغوص وهدم (نزول المواد) من جهة ثانية كما هو مبين في الوثائق (8، 9، 10).

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ الاختلاف في درجة الحرارة بين المستويات السفلى والعليا

الزمن بالثانية	0	03	06	09	012	015	018	210	240	270	300
درجة الحرارة	20	25	31	39	50	62	75	70	60	45	30
صخر ناري أو صخر متحول	20	21	22	25	28	31	35	34	32	30	28

للبرنس والمؤدي إلى صعود تيارات الحمل على مستوى الظهات ونزولها على مستوى مناطق الغوص.

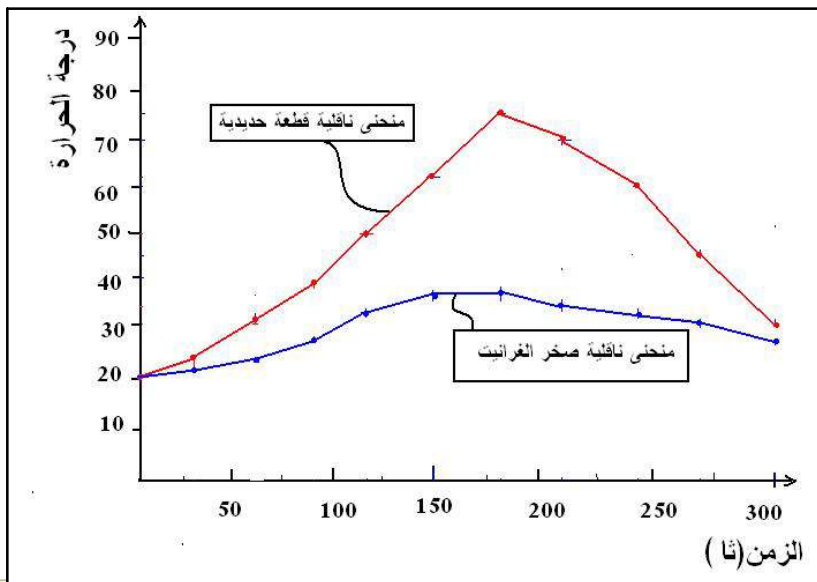
السؤال 2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ تطابق البقع الحمراء والصفراء مع مناطق التدفق الحراري العالي على مستوى الظهات.

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ توزع هذه المناطق جغرافيا في وسط المحيط الأطلسي والمحيط الهادي.

#### النشاط الجزئي 5:

السؤال 3: يقوم التلميذ بتحليل المنحنيين حيث يستنتج أن القطعة الحديدية تكتسب الحرارة بسرعة وتفقدتها بسرعة بينما الصخور تكتسب الحرارة ببطء وتفقدتها ببطء.

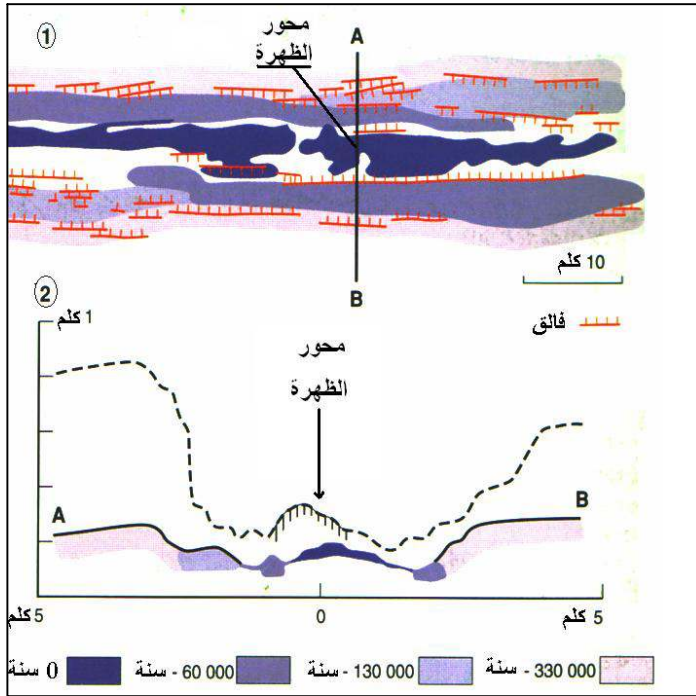
السؤال 4: يستقصي التلميذ معلومات حيث يستنتج أن الصخور ناقل سيئ للتدفق الحراري.





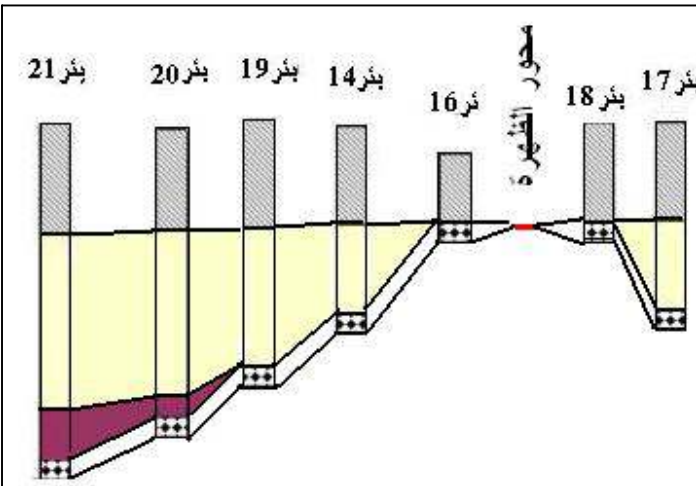
## التمارين

### التمرين 1:



- 1- محور الظهرة ممثل على الخريطة والمقطع.
- 2- تتوزع الصخور البركانية بالتناظر بالنسبة لمحور الارتفاع حيث يزيد عمرها كلما ابتعدنا منه
- 3- مصدر التراكيب التدريجية المبينة في المقطع A-B هو الفوالق العادية.
- 4- نلاحظ وجود تشابه بين المنحنى AB والمنحنى المأخوذ من ظهرة المحيط الأطلسي، الاختلاف الوحيد هو شكل التضاريس حيث تكون تضاريس المحيط الأطلسي كبيرة بالمقارنة مع تضاريس ظهرة «GLAPAGOS» ويعود هذا إلى الاختلاف في العمر.

### التمرين 2:



- 1- تكون آثار الرسوبات القريبة من الظهرة قليلة السمك وغير كاملة وتكون الرسوبات البعيدة عن الظهرة كبيرة السمك وكاملة.
- 2- تكون الرسوبات البعيدة عن الظهرة ذات عمر كبير وتكون الرسوبات القريبة من الظهرة ذات عمر صغير
- 3- تدل مختلف الآبار الموزعة على جانبي الظهرة على توسع قاع المحيط مع مرور الزمن.

### التمرين 3:

- 1- انطلاقا من الخريطة ودليلها نستنتج أن الظهات وسط محيطية تعتبر مناطق تسرب الطاقة بشكل كبير.
- 2- تعتبر مناطق الغوص أماكن تسرب الطاقة بشكل منخفض.
- 3- التدفق الحراري = الجيوحراري × ناقلية الحرارة للصخور.
- 4- الأماكن التي يكون فيها التدفق الحراري أكبر من 0.06 واط/م<sup>2</sup> هي الظهات وسط محيطية.
- 5- الأماكن التي يكون فيها التدفق الحراري أصغر من 0.06 واط/م<sup>2</sup> هي مناطق الغوص.
- المصادر الأساسية للتدفق الحراري الأرضي هي القشرة الأرضية والبرنس وتنتج عن التدفق الحراري الناتج عن الصخور من جهة والتدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة التي تدخل في تكوين القشرة والبرنس.

الطاقة المنبعثة (واط)	الطاقة المنبعثة (واط/كلم <sup>3</sup> )	الحجم (كلم <sup>3</sup> )	
$3150 \times 10^9$	1700	$10^9 * 4.5$	القشرة القارية
$1200 \times 10^9$	300	$10^9 * 4$	القشرة المحيطية
$21600 \times 10^9$	30	$10^9 * 920$	البرنس
0	0	$10^9 * 180$	النواة
$10^{12} * 36.45$	الطاقة الكلية المنبعثة عن تفكك النظائر المشعة بالواط		
$10^{12} \times 62.4$	الطاقة الكلية		

#### التمرين 4:

تمثل الأرقام المبينة في الرسم ما يلي:

- (1) : ظهرة وسط محيطية
- (2) : لوح محيطي
- (3) : قشرة محيطية
- (4) : خندق بحري.
- (5) : سلسلة جبلية
- (6) : نقاط ساخنة.
- (7) : برنس علوي
- (8) : منطقة غوص.
- (9) : فالق تحويلي.

عنوان الرسم: رسم تخطيطي يبين أنواع الألواح التكتونية وحدودها.

#### التمرين 5:

تمثل الأرقام المبينة في الرسم ما يلي:

- (1) : قشرة محيطية
- (2) : ظهرة وسط محيطية
- (3) : منحنى المغناطيسية المقاسة
- (4) : مستوى الصفر
- (5) : منحنى تفسيري للمغناطيسية
- (6) : مغناطيسية موجبة
- (7) : مغناطيسية سالبة.