الجمهورية العربية السورية 

 وزارة التربية

المركز الوطني للمتميزين

الصفائح تتحرك .... وسطح الأرض يتحول

حلقة بحث مقدمة لمادة الجغرافية



 تقديم الطالبة مها حسن كحله

 إشراف المدرس صائب شدود للعام الدراسي 2015-2016 م

المقدمة :

 جميعنا يعلم بوجود ألواح ذات أشكال معينة في الغلاف الصخري للأرض ولكنها تتحرك باستمرار معطية تحولات جديدة في تضاريس الأرض فقد تؤدي لتشكل جبال أو محيطات جديدة نتيجة الحركات المختلفة والدائمة لها، ولكن هل سنرى سطح الأرض

بشكل جديد في يوم من الأيام؟

أو هل سيكون هناك جبل كبير في وسط المحيطات؟ أو سيتفجر بحر من بين الوديان؟

ربما تحدث كل هذه الأمور فقد ابتعدت القارات منذ القديم فلم لا تعود وتقترب مجدداً؟

فقد تشكلت البحار والبحيرات في وسط اليابسة فلم لا تتسع أكثر ويتشكل الجديد غيرها؟

ولكن كيف هل سنستيقظ صباح يوم ونشاهد وادياً عميقاً يبتلع السهل والجبل؟

تساؤلات منطقية تدور في الذهن عندما نقرأ بأن بركاناً يثور أو زلزالاً قد يحدث أو صفائحاً تحت سطح الأرض تتحرك فتؤدي للكثير من النتائج والتحولات....

ولا ننسى أن نسأل، هل تتحرك الصفائح التكتونية بمؤثرات خارجية؟

فإننا بحاجة لقراءة علمية وجيولوجية في حركات الصفائح على الأرض.

 -2-

الفصل الأول: ما هي الصفائح التكتونية؟

الصفائح هي عبارة عن ألواح أرضية والتكتونية من الكلمة اليونانية tektoon والتي تعني (الشخص الذي يبني ويقوض)

وتوجد هذه الصفائح في باطن الأرض حيث قشرة الأرض الصخرية والجزء الصلب من المعطف، كما تتوضع الأستينوسفير تحتها وهي الجزء اللزج الداخلي من المعطف الذي يسلك سلوك السائل فائق الحرارة.

وتنقسم الكرة الأرضية إلى 12 صفيحة منها 6 صفائح كبيرة رئيسية والباقي ثانوية في مناطق مختلفة من القشرة الأرضية.



 الصفائح التكتونية الشكل (1)

ونذكر الصفائح الموضحة في الشكل السابق والتي تتوزع في أنحاء القشرة الأرضية كالتالي:

 -3-

1-الصفيحة الأمريكية الشمالية وتشمل الكتلة القارية للأمريكيتين مع جزء من قشرة المحيط الأطلنطي حتى حوافه الوسطى

[[1]](#footnote-1)2-الصفيحة الإفريقية وتشمل كل إفريقيا حتى الحافة الوسطى للمحيط الأطلنطي ونحو نصف المحيط الهندي الغربي

3-الصفيحة الأوراسية وتمتد من المحيط الأطلسي غرباً حتى المحيط الهادي من الشرق وبذلك تشمل آسيا وأوروبا

4-الصفيحة الأسترالية تشتمل على كتلة صخور الهند وأستراليا وكل ما يحيط بهما من المحيط الهندي

5-الصفيحة القطبية الجنوبية

6-صفيحة الهادي وهي الوحيدة التي يتكون معظمها من صخور محيطية.

بالإضافة إلى العديد من الصفائح التي لم يُتفَق عليها بشكل دقيق وهي صفائح ثانوية مثل الصفيحة العربية والهندية والفلبين ونازكا وكوكس والكاريبي. (1)

نظرية الانزياح القاري:

بدأ العلماء منذ بدايات القرن العشرين يبحثون ويفكرون بتوزع اليابسة والماء وتنوع التضاريس على سطح الأرض وكان أولهم العالم الألماني "ألفريد فجنر" حيث وضع نظرية زحزحة القارات (الانزياح القاري) عام 1912 واعتمد على عدة أسس في نظريته أهمها التطابق بين الشاطئ الغربي لقارة إفريقيا والشاطئ الشرقي لأمريكة الجنوبية على امتداد 3000 كيلومتر بالإضافة إلى

التطابق بين شواطئ أوروبا الغربية وغرينلاند وشرق أمريكة

الشمالية، وقد افترض في نظريته أن القارات الحالية كانت منذ القديم أرض واحدة سميت بانجايا pangea وتعني (أم الأرض أو أم اليابسة) وتتجمع حول القطب الجنوبي للأرض ويتوسطها بحر التيثس Tethys كما كانت البحار والمحيطات الحالية تتجمع في محيط مائي واحد سمّي بانتاسا. وحسب نظرية فيجنر تكسرت بانجايا وشكلت القارات الحالية وتوزعت بانتاشا وأدى ذلك إلى انغلاق بحر التيثس ونقبل بأن تحركات الصفائح بدأت منذ 200 مليون سنة.

ولكن هذه النظرية واجهت العديد من الاعتراضات لذلك اقترح الجيولوجي البريطاني (آرثر هولمز) عام 1928 نظرية التيارات الحرارية الصاعدة التي تتم في طبقة الوشاح تحت القشرة الأرضية حيث تنتقل الحرارة التي تسبب صعود المواد الساخنة الأقل كثافة وهبوط المواد الباردة الأكثر كثافة فتكون تيارات الحمل الدورانية على شكل خلايا دائرية المقطع عندها يحدث احتكاك بين تيارات الصهير في الوشاح والقشرة الأرضية ,كما أنه اقترح أن قارة بانجايا انقسمت إلى قسمين نتيجة تيارات الحمل الدورانية عند خط الاستواء حيث تشكل قسم شمالي وأسماه لوراسيا وآخر جنوبي باسم جندوانا ثم اقترح أن القارتين تكسرتا وتشكلت القارات الحالية

أما في الأربعينيات من القرن العشرين تم اكتشاف سلسلة المرتفعات المغمورة تحت سطح المحيط الأطلسي الممتدة بين الشمال والجنوب وفي وسطها أخدود ممتد على طولها وبالنسبة لتكتونيات الصفائح فقد بدأت منذ الستينيات في القرن الماضي.

 -5-

الفصل الثاني: حدود الصفائح وحركاتها

ونقصد بها حواف الصفيحة والطيات والفوالق الناتجة عن تحركها

1. الحدود المتباعدة

حيث تنفصل الصفائح وتبدأ بالابتعاد عن بعضها وذلك عن طريق قوى شد تبعد اللوحين ومن ثم يتحرك السائل الصخري (الماغما) الموجود في طبقة الأستينوسفير ويرتفع مكوناً صخور جديدة وتحدث هذه الحركة غالباً في قيعان المحيطات حيث نجد أحزمة جبلية طولانية تتوسطها أودية صدعية تدعى أعراف المحيطات وهي ناتجة عن صعود التيارات الساخنة وحدوث الانصهار الذي يكون الماغما البازلتية فتندفع بنشاطات بركانية إلى السطح تحت البحر وتأخذ أشكالا ًبيضوية مفلطحة تدعى الصبات الوسائدية

وباستمرار العملية يتكون قشرة محيطية جديدة تصل ثخانتها إلى5 كيلومترات .... بالإضافة إلى حدوث الزلازل على امتداد حواف التوسع على عمق لا يزيد عن 100 كيلومتر

ومن أهمّ هذه الحركات التباعدية (البناءة) التباعد بين الصفيحة العربية والصفيحة الإفريقية التي أدى لتشكيل البحر الأحمر.

وكذلك تشكل المحيط الأطلسي من تباعد الصفيحتين الإفريقية والأسيوأوربية من جهة وصفيحتي الأمريكيتين من جهة مع ظهور جبال تحت سطح المحيط. -6-



 مراحل الحركة التباعدية الشكل (2) البحر الأحمر الخريطة (1)

1. الحدود المتقاربة

وهنا تقترب الصفائح وتتصادم مع بعضها نتيجة الانضغاط في الغلاف الصخري وهذا يؤدي إلى عدة نشاطات تبعاً لنوع الصفائح وطبيعتها المحيطية أو القارية فنقسمها إلى ثلاث:

أولاً: عند تصادم صفيحة قارية مع صفيحة محيطية تنزلق الصفيحة المحيطية لأن الوزن النوعي لصخورها أكبر وتعلو الصفيحة القارية ذات الصخور الخفيفة فتتجعد وتزداد ثخانتها أمّا الصفيحة المحيطية فتنغرز في المعطف ويكون منخفض طولاني على امتداد الانغراز بالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارتها وتتولد الماغما الأنديزيتية التي ترتفع بشكل نشاط بركاني قد يظهر على الجانب القاري من التصادم مكوّنة جبالاً بركانية كما هو الحال في جزر اليابان والفلبين عندما تصادمت صفيحة قارة آسيا مع صفيحة المحيط الهادي.

 الشكل (3) -7-

ثانياً:

في حال كان التصادم بين صفيحتين محيطيتين تهبط صفيحة تحت الأخرى حسب سرعة تحركهما وتؤدي لحدوث نشاط بركاني تحت بحري يتدفق تدريجياً ليكون أقواس الجزر ومن أمثلتها حلقة النار في المحيط الهادي، وهذا لا يغني عن حدوث الزلازل التي توجد بؤرها على أعماق كبيرة حيث قشرة المحيطات منخفضة الحرارة نسبياً وبالحالة الصلبة.

 

 الشكل (4) حلقة النار الشكل (5)

وبالنسبة للحالة الثالثة فهي تصادم صفيحة قارية مع صفيحة قارية أخرى تجاورها: بما أن التصادم ناتج عن قوي ضغط وبما أن الوزن النوعي للصفيحة القارية صغير تبقى الصفيحتان معاً تعوم فوق الأستينوسفير ولكنهما تنضغطان بشدة وتتشوهان ولا ننسى أن ثخانة كل منهما تزداد لدرجة كبيرة ويحدث ما ندعوه بالالتواءات وتتشكل جبال معقدة جداً وبالرغم من ذلك فإن الماغما الريوليتية تتولد من أسفل الصخور المتجعدة وترتفع حرارتها لتستطيع أن تندفع ببطء نحو السطح.

فقد تكونت جبال الهيملايا من تصادم صفيحة الهند مع كتلة التبت

وبالمقابل جبال الألب من تصادم صفيحة إفريقيا مع صفيحة القارة الأوربية.

 -8-



 الشكل (6) جبال الهيملايا الصورة (1)

1. حدود الصدع الناقل

تنتج الحركة الانتقالية من احتكاك الصفائح فتنزلق مع بعضها أفقياً حتى تتجاوز الواحدة الأخرى من دون أن تعلو إحداهما وتنخفض الأخرى ولا ترافقها أي نشاطات بركانية كما تبقى محافظة على حجم القشرة الأرضية بلا زيادة أو نقصان ولكن الأحداث الزلزالية الناجمة عنها تكون شديدة جداً.

ومن الأمثلة المهمة فالق سان أندرياس في ولاية كاليفورنيا حيث يفصل بين الصفيحة الأمريكية وصفيحة المحيط الهادي اللتان تتحركان باتجاه واحد ولكن صفيحة المحيط الهادي أسرع من الصفيحة الأمريكية فتتجاوزها، ومن الزلازل الشديدة كان زلزال سان فرانسيسكو عام 1906 وذلك بسبب تجاوز صفيحة الهادي للأخرى 4 أمتار على امتداد 400 كيلومتر.

 -9-

 

 فالق سان أندرياس صورة (2) الشكل (7)

أهمية النظرية التكتونية وأسباب حركة الصفائح

تمتلك النظرية التكتونية أهمية لا يمكن إنكارها فقد فسرت العديد من المظاهر الجيولوجية التي نشاهدها حالياً على سطح الأرض

كمواقع الزلازل في العالم عند حواف الصفائح، كما فسرت النشاطات البركانية على الأماكن المختلفة من سطح الأرض بالحركات المختلفة للصفائح، كما وشملت تشكل السلاسل الجبلية والبحار كالبحر الأحمر وغيره وأيضاً تكون الجزر.

تعددت الآراء والنظريات التي تفسر تكتونية الصفائح ومع ذلك فالمتفق عليه هو أن تيارات الحمل الدورانية تعتبر مصدراً أساسياً وقوياً لحركة الصفائح بالإضافة إلى التأثير الثانوي للجاذبية على دفع الصفائح المحيطية ذات الكثافة العالية وهناك بعض القوى التي تنشأ عن دوران الأرض.

 -10-

وبالرغم من كل هذا ومهما تكن الأسباب التي تسهم في تكتونية الصفائح فإن تحرّكها مستمر وغير متقطّع ولا نمتلك في الوقت الحاضر أي وسائل أو معطيات تحدّد الأسباب بشكل دقيق بل يتنبّأ العلماء بحركاتها فقد تمّ وضع العديد من النظريات ولم يتمكنوا بأي حال من الأحوال اختبار صحة هذه النظريات والفرضيات ولكنّ البحث مازال مستمراً والدراسات العملية لم تتوقف بعد هذا فقد تتشارك أسباب أخرى في حركة الصفائح أعقد مما نتصور بكثير.



 -11-

المصادر والمراجع:

 1) [www.marefa.org/index.php/](http://www.marefa.org/index.php/) 24/10/2015//9:50pm

2) faculty.ksu.edu.sa/ 24/10/2015 9:00pm

3)[www.qalqilia.edu.ps/](http://www.qalqilia.edu.ps/) 30/10/2015 1:00pm

توثيق الصور:

الصورة(1) sabq.org-301\*380

الصورة(2) marefa.org

توثيق الخرائط:

الخريطة(1) marefa.org

توثيق الأشكال:

الشكل(1) hyperphsics.phy.aster.gsu.edu

الشكل(2) marefa.org

الشكل(3) marefa.org

الشكل(4) marefa.org

الشكل(5) akhbaar.org-301\*380

الشكل(6) marefa.org

الشكل(7) shakeout.org-447\*546

 -12-

فهرس الأشكال:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| الشكل | الصفحة | المضمون |
| 1 | 3 | الصفائح التكتونية |
| 2 | 7 | الحركة التباعدية |
| 3 | 7 | تصادم صفيحة محيطية مع صفيحة قارية |
| 4 | 8 | تصادم صفيحتين محيطيتين |
| 5 | 8 | حلقة النار في المحيط الهادي  |
| 6 | 9 | تصادم صفيحتين قاريتين |
| 7 | 10 | فالق سان أندرياس |

فهرس الخرائط والصور:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الصفحة | المضمون |
| الخريطة (1) | 7 | البحر الأحمر |
| الصورة(1) | 9 | جبال الهيملايا |
| الصورة(2) | 10 | فالق سان أندرياس |

 -13-

 الفهرس العام

المقدمة\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2

الفصل الأول

التعريف بالصفائح\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3

الفصل الثاني

حدود الصفائح وحركاتها\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6

الخاتمة\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10

المصادر والمراجع\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_12

الفهارس\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_13

1. تكتونيات الصفائح [www.marefa.org](http://www.marefa.org) بتصرف -4- [↑](#footnote-ref-1)