

ألفرد فِغْنِر - عالم سبق عصره

نشر العالم الألماني ألفرد فغنر (WEGENER) عام 1915 كتابا يحمل اسم "أصل القارات والمحيطات"، حيث طرح فيه نظريته التي سميت "حركة القارات". كانت جميع القارات حسب هذه النظرية متصلة بقارة كبرى واحدة (بانجيا) وكانت محاطة بكل جوانبها بمحيط (بحر تئيس). انفصلت هذه القارة لاحقا لعدة قارات، حيث ابتعدت بحركة أفقية عن بعضها حتى تكوّنت القارات والمحيطات المعروفة لنا اليوم.

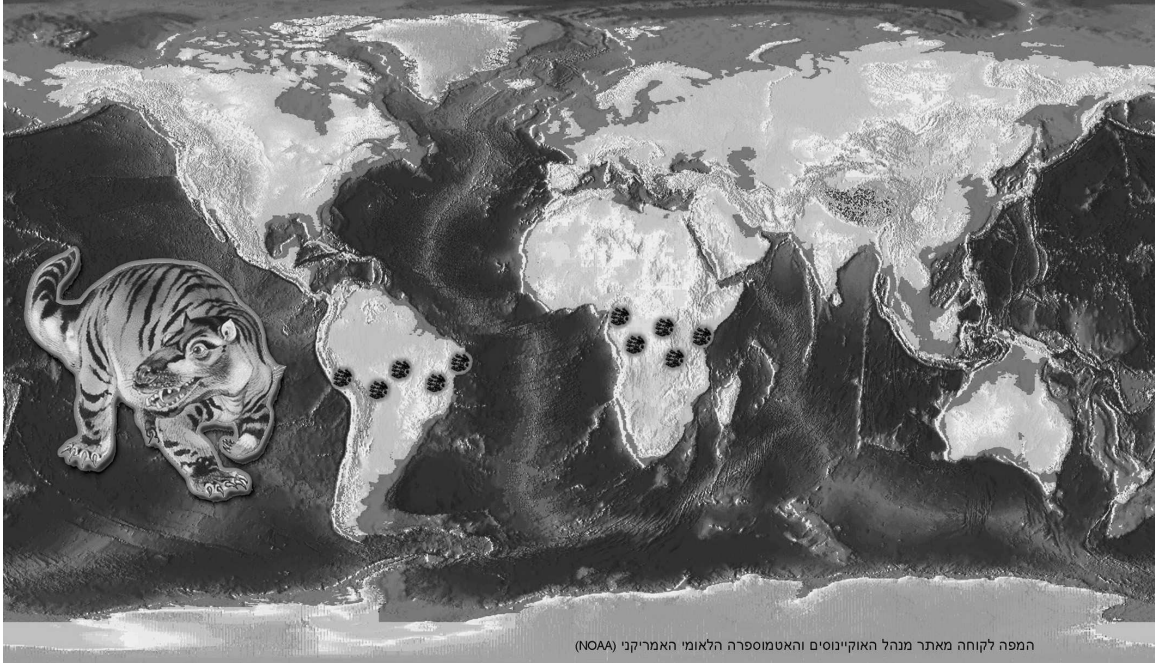
بدأ مشوار نظرية فغنر عام 1910 حين لاحظ بان هناك توافق بين خطوط سواحل إفريقيا وأمريكا الجنوبية. بعدها بسنة وجد متحجرات متشابهة في أمريكا الجنوبية وفي إفريقيا. أثارت هذه الاكتشافات لديه اهتماما بالغا فشرع يبحث شامل فحص خلاله معطيات من مجالات مختلفة، مثل: علم الجيولوجيا كدراسة الصخور الطبقيّة، دراسة فيزياء الكرة الأرضية (جيوفيزياء)، دراسة المتحجرات، ودراسة المناخ القديم.

رغم ما قدمه فغنر من مشاهدات متنوعة وغنية بالمعلومات إلا أن نظريته قد نفيت جملة وتفصيلا لعدم توفر المصادقية العلمية، حيث تلقى فغنر على ذلك استخفافا وسخرية به. على اثر ذلك ترك فغنر بحث موضوع حركة القارات وتركز في بحث الطقس، حيث مكث طويلا في القطب الجنوبي بعيدا عن المراكز الأكاديمية التي نبذته. وفي خريف 1930 لقي فغنر حتفه أثناء جولة أبحاث على سواحل غرينلاندا.

صيغت نظرية فغنر من جديد في أواخر ستينات القرن الـ20 وفي اعقاب اكتشاف أدلة إضافية، حيث أطلق عليها اسم "تكتونية الألواح". حسب هذه النظرية تتركب قشرة الأرض من ألواح تقوم بحركة أفقية دائمة بالنسبة لبعضها. أي أن نتيجة لحركة الألواح في التّبعّد الزمني الجيولوجي (ملايين السنين)، فإن كبر ومكان القارات والمحيطات على سطح الأرض يتغيّر.

اعتبروا قبل مئات السنين أن قشرة الأرض ساكنة، لكن نتيجة لنظرية فغنر اصبحوا يعتبرونها ديناميكية وقابلة للتغيير. أصبحت نظرية فغنر المنبوذة كالنظريات العلمية الاخرى التي غيّرت العلم وأدت إلى ثورة في التفكير العلمي، مثل: التحول من مركزية الأرض إلى مركزية الشمس في علم الفلك، نظرية النشوء والارتقاء لداروين في البيولوجيا، والنظرية النسبية لأينشتاين في الفيزياء.

خريطة توزيع متحجرات سينو غنوش



سؤال 1

سينوغنثوش هو حيوان قديم من الزواحف الذي عاش فقط على اليابسة (انظروا الى الرسم التخطيطي). وُجدت متحجرات لهذا الحيوان في طبقات صخرية عمرها 240 مليون سنة على جانبي المحيط الأطلسي في قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية. كيف تدعم هذه النتائج نظرية حركة القارات لفغندر؟ اشرحوا.

سؤال 2

- أية نتائج من القائمة الآتية يمكن أن تدعم نظرية حركة القارات؟
- أ. وُجدت في أستراليا، الهند، جنوب إفريقيا وأمريكا الجنوبية نتائج جيولوجية تشير الى أن هذه المناطق كانت مغطاة بكتل جليدية قبل 250 مليون سنة.
 - ب. في القرن الماضي كان معدل درجة الحرارة في إفريقيا وأمريكا أقل من درجة الحرارة في أيا مانا.
 - ج. توجد في قارة إفريقيا، أمريكا الجنوبية والهند قبائل كثيرة من الناس ذوي البشرة السمراء.
 - د. الكتل الكبيرة من الصخور البازلتية التي يمكن إيجادها في إفريقيا وكذلك في أمريكا الجنوبية تدل على أن نشاط بركاني مكثف قد حدث في هذه المناطق.

سؤال 3

بعد وفاة فغنر بحوالي 40 سنة بدأت تتجمع نتائج جديدة بالنسبة لقرع المحيطات:

- سلسلة الجبال المسماة "سلسلة جبال وسط المحيط" تقطع جميع المحيطات.
- تتصاعد حمم من غلاف الأرض وتتصلب في الصدع الموجودة على امتداد السلسلة.
- الصخور الموجودة في عمق 220 كم تقريبا في قشرة الأرض تكون بحالة لزجة.
- بيّنت فحوص عمر الصخور أنه كلما ابتعدنا عن مركز السلسلة باتجاه اليابسة، فإن عمر الصخور يزداد.

أشيروا إلى العبارات التي تعتبر استنتاجا ينبع مباشرة من النتائج أعلاه؟

- أ. يتمدد قرع المحيط من اتجاه اليابسة نحو سلسلة جبال وسط المحيط.
- ب. يتمدد قرع المحيط من اتجاه سلسلة جبال وسط المحيط نحو اليابسة.
- ج. بعد عدة عشرات الملايين من السنين سترتبط إفريقيا بأمريكا الجنوبية.
- د. الحمم التي تدخل إلى سلسلة جبال وسط المحيط تزيد من مساحة قرع المحيطات ونتيجة لذلك تتمدد المحيطات.

سؤال 4

أي من العبارات التالية هي مشاهدة، وأيها استنتاج وأيها تنبؤ؟ أشيروا بـ x في العمود المناسب في الجدول التالي:

العبارة	مشاهدة	استنتاج	تنبؤ
1 كانت في الماضي كل القارات متصلة بقارة كبرى واحدة.			
2 وُجدت متحجرات أوراق لشجرة قديمة تدعى غلوسوبتريس في طبقات صخور عمرها 260 مليون سنة في قارات إفريقية وأمريكا الجنوبية والهند وأنتاركتيكا.			
3 خلال بضع عشرات ملايين السنين سيُغلق البحر المتوسط وسترتبط إفريقية مع أوروبا.			
4 وُجدت - في صخور عمرها 260 مليون سنة- متحجرات حيوان قديم عاش في مياه عذبة في قارتي إفريقية وأمريكا الجنوبية.			

سؤال 5

الادعاء الرئيسي للمجتمع العلمي في مطلع القرن الـ20 ضد نظرية فغنر كان عدم وجود آلية يمكن أن تفسر حركة القارات لمسافة آلاف الكيلومترات. من المهم معرفته أنه في تلك الفترة اعتقد الباحثون جميعاً أن الازاحات بقشرة الأرض عمودية. أي أن معظم الحركة بقشرة الأرض هي لكتل صخرية تعلو وتهبط الواحدة بالنسبة للأخرى. لكي يقبل رواد العلم آنذاك الفكرة الثورية للحركات الأفقية للقارات لمسافة آلاف الكيلومترات كان عليهم تغيير المفهوم العلمي الذي نشأوا عليه واكتسبوا منه شهرتهم العلمية. كان عليهم أن يعترفوا أن كل ما آمنوا به كان خاطئاً. عرض فغنر عدة مشاهدات من مجالات بحث مختلفة أدت جميعها إلى نفس الاستنتاج، ولكن عندما سئل ما الذي يتيح لهذه الكتل الصخرية الهائلة أن تتحرك لم ينجح أن يعرض آلية مقنعة. لقد تطرق المجتمع العلمي فقط لعدم مقدرة فغنر أن يعرض آلية مقنعة ورفضوا كل نظريته متجاهلين المشاهدات التي عرضها. لقد فضلوا البحث عن التفسيرات والتحليلات المختلفة لكل مشاهدة ومشاهدة بدلاً من أن ينظروا إلى النظرية ككل. على ضوء ما حدث مع فغنر، سجلوا عاملين يؤثران حسب رأيكم على احتمالات قبول نظرية علمية جديدة من قبل المجتمع العلمي.