ب) الشعاب المرجانية : تنمو وتزدهر فى بيئة بحرية دافئة 30 درجة شمال وجنوب خط الإستواء وإنتشارها فى أقصى الشمال من خط الإستواء الحالى (فى مناطق باردة المناخ حالياً) سببه الإنجراف القارى وحركة كتل اليابس عبر الزمن وإختلاف توزيع المناطق الدافئة فى الماضى عن الآن

5- أدلة أخرى أ) النباتات البرية الأولية : عثر على مجموعة متشابهة منها فى أمريكا الجنوبية وجنوب أفريقيا والهند وأستراليا والقارة الجنوبية المتجمدة وهذا يعنى أنها كانت متصلة ببعضها فى الماضى على شكل كتلة واحدة ثم تعرضت للإنجراف القارى

ب) سلاسل الجبال : يوجد تشابه وربط بين جبال جنوب أفريقيا والأرجنتين فى الغرب وجبال شرق أستراليا لأنها كانت متصلة .

♣ النظرية (الفكرة) المعارضة لنظرية الإنجراف القارى : تفترض أن القارة الجنوبية العظمى (جوندوانا) كانت كتلة واحدة ممتدة من أمريكا الجنوبية إلى أستراليا متضمنة كلاً من جنوب أفريقيا والهند ، وكانت تلك القارات متصلة بواسطة ممرات ضيقة من اليابسة على هيئة كبارى تربط بعضها البعض ، وبنهاية حقب الحياة القديمة غمرت مياه المحيطات أجزاء كبيرة من تلك القارة وأغرقتها تاركة خلفها قطعاً من اليابس مكونة القارات الحالية وشبه القارة الهندية وأخذت وضعها وتوزيعها الجغرافى الحالى .

♣ الرد على وجهة النظر المعارضة : ثبت من دراسة قاع المحيطات الجنوبية من خلال عمليات الحفر العميق عدم وجود أى كبارى أو أى أثر لطبقة السيال خفيفة الوزن المكونة لهذه الممرات الضيقة الغارقة تحت الماء وقد أكدت الدراسات الحديثة خاصة قياسات المغناطيسية القديمة صحة النظرية فى نصف الكرة الشمالى بعد أن كانت قاصرة على نصفها الجنوبى فقط .

أمثلة الملاءمة البيئية للكائنات الحية

الخامس جيولوجيا ص2

المثال والعصر	الظروف البيئية الملائمة له والنتائج المترتبة عليه
1- إزدهار الغطاء النباتى فى العصرالكربونى 300 مليون سنة مضت	1- ظروف مناخية دافئة رطبة 2- سهول منبسطة ذات تربة غنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات النتائج المترتبة : تراكم المواد العضوية النباتية بكميات كبيرة ، ثم تحولت هذه البقايا النباتية وكونت طبقات الفحم تتفاوت جودته حسب درجة تحولها ، مثال ذلك فحم منطقة بدعة وثورا جنوب غرب سيناء .
2- تراكم طبقات الملح الصخرى فى العصر البرمى منذ 250 مليون سنة	فى وسط أوروبا فى العصر البرمى نتيجة وجود : 1- حرارة مرتفعة 2- إنتشار أحواض ترسيب ذات إمتداد كبير (واسعة) وعمق قليل تتصل بماء المحيط أحياناً وتنفصل عنه كثيراً . النتائج المترتبة : ترسبت طبقات الملح الصخرى نتيجة عمليات البخر لإرتفاع درجات الحرارة .
3- تراكم رواسب الفوسفات فى العصر الطباشيرى العلوى منذ 90 مليون سنة	فى شمال أفريقيا 1- بيئة بحرية ضحلة 2- حيوانات فقارية بحرية 3- حرارة معتدلة 4- ملوحة عادية النتائج المترتبة : إنتشار رواسب الفوسفات ذات القيمة الإقتصادية فى شمال أفريقيا مثل رواسب الفوسفات فى مصر فى سفاجا والقصير قرب ساحل البحر الأحمر والسباعية فى وادى النيل وأبوطرطور فى الوادى الجديد .
4- تغير الظروف البيئية فى العصر الجليدى منذ حوالى مليونى سنة مضت	1- الفترات الجليدية الممطرة : تقدم الغطاء الجليدى جنوباً فى نصف الكرة الشمالى مصحوب بأمطار غزيرة وإرتفاع البحر وازدهارالنبات والحيوان 2- الفترات بين الجليدية الجافة : تراجع الغطاء الجليدى شمالاً وكانت جافة وانخفض البحر وتدهور النبات والحيوان ♣ وقد إستمرت تلك الدورات أكثر من 20 ألف سنة مضت ربت ونمت التربة خلالها وكونت مزارع وفيرة الإنتاج لخير ورفاهية الجنس البشرى خاصة شمال الصحراء الكبرى فى أفريقيا

♣ أسباب (عوامل) توازن القشرة الأرضية : أ) عمليات التعرية (الهدم) : تحتاج لأكثر من 21 مليون سنة لتصبح الأرض مستوية وفى مستوى سطح البحر ، عمر الأرض يزيد عن 4 آلاف مليون سنة وهذا يعنى أن سطحها إستوى لأكثر من مرة لولا وجود قوة تعويضية تفوق عمليات الهدم

ب) عمليات البناء (الترسيب): هى القوة التعويضية التى تحافظ على توازن القشرة الأرضية 1- تراكم الطبقات الصخرية فى البحار 2- ترسب حمولة الأنهار عند مصباتها على هيئة دلتاوات 3- تجمع الرمال على هيئة كثبان بالمناطق الصحراوية 4- عمليات الرفع والخسف للصخور التى تؤدى إلى تكوين الجبال ، وما يظهر من قارات أو إختفاؤها تحت مياه المحيطات ج) خاصية التوازن الأيزوستاتيكى : للعالم إيرى .

♣ نظرية تكتونية الألواح ♣

♣ للعلماء : إيزاكس – أوليفر – مايكس

" سطح الأرض مكون من عدة ألواح كبيرة إما محيطية أو قارية أو كلاهما معاً يبلغ سمكها حوالى100 كم يفصلها عن بعضها أغوار (شقوق) هائلة فى قيعان المحيطات العميقة تتقارب أو تتباعد الألواح بسرعة بطيئة غير محسوسة وينتج عنها معظم الظواهر البنائية الضخمة بالقشرة الأرضية "

♣ تفسير النظرية للعمليات التى تتم فى صخور الغلاف الخارجى للأرض ♣

1- تندفع الصهارة خلال الأغوار العميقة بواسطة تيارات الحمل وتشق طريقها مسببة تباعد جانبى القشرة الصخرية الجامدة فى إتجاهين متضادين بعيداً عن حيد وسط المحيط {ينشأ نتيجة صعود المجما} 2- باستمرار تدفق الصهارة تنشأ مجموعة من الشقوق الرفيعة موازية لحيد وسط المحيط وتملأ بالصهارة مكونة قشرة صخرية محيطية جديدة بعد تجمدها تزداد فى الحجم مكونة مع إستمرار تدفق المجما .

3- تدفع القشرة الحديثة القديمة حتى تندس أسفل اللوح القارى المجاور وتكون خليطاً غير متجانس ويستمر الدفع فتنصهر القديمة فى باطن الأرض

4- تفسير الزلازل والبراكين : تمثل مناطق الإندساس أو التداخل بين الألواح التكتونية مراكز العديد من الزلازل والبراكين بسبب الإختلاف فى درجة حرارة القشرة المحيطية الهابطة أسفل اللوح القارى المجاور ، وتشققها بفعل الحرارة الكامنة فى باطن الأرض فيمكن التنبؤ بهذه الأماكن للوقاية .

5- قد يحدث تصادم أو إنزلاق الحواف مع بعضها البعض دون هبوط أو إرتقاء ويتعرض حيد وسط المحيط والأغوار لصدوع عرضية تسبب إتساع قاع المحيط ،بمعدل بطىء (2,5 سم / سنة) .

6- بدراسة وتسجيل مراكز الزلازل على خريطة العالم تم تحديد 7 ألواح تكتونية كبيرة هى اللوح الأفريقى – اللوح الأسيوأوروبى – اللوح الأمريكى الشمالى – اللوح الأمريكى الجنوبى – اللوح الهادى – اللوح الإسترالى – اللوح القطبى الجنوبى ، والعديد من الألواح الصغيرة وكلها تتحرك ببطء

7- تفسير النظرية لنشأة البحر الأحمر والمحيط الأطلسى والهندى : نشأ البحر الأحمر نتيجة تفتق القارة وتكون حوض محيطى من الأغوار العميقة فى شرق أفريقيا التى تتعرض لصدوع عرضية وتستمر جوانبه فى الإزاحة بمعدل بطىء (2,5 سم / سنة) .

♥ وبنفس الطريقة تكونت الأحواض المحيطية مثل المحيط الأطلسى والمحيط الهندى والتى نشأت من تفتق قارة جوندوانا فى الماضى .

♣ تعبير زحزحة القارات وإتساع قاع البحر لا يكفى لإحتواء كافة مصطلحات التكتونية الحديثة والتى نجحت فى تفسير كيفية حدوث دورة الصخور .