استاذ المادة:الدكتور عدي فاضل عبد الكعبي

المرحلة:الاولى

الدراسة:الصباحية والمسائية

المادة:الجيولوجيا

القسم:الجغرافية

الكلية:التربية للعلوم الانسانية

الجامعة:كربلاء

التاريخ:1/2/2015الثلاثاء

دراسة التركيب الداخلي للارض

التركيب الداخلي داخل الأرض

هذا الجزء مهم جداً في فتح أفاق واسعة في دراسة حركية الصفائح وفهمنا لكيفية تشكل الأرض واتخاذها الشكل التي هي عليه الآن ..

نعلم أن الأرض تتكون من ثلاثة نطاقات وهي كالتالي.

1- القشرة Crust ..

2- الوشاح Mantle ..

3- اللب Core ..

لقد تمكن العلماء من جمع المعلومات عن الجزء الخارجي من الأرض وذلك عن طريق المشاهدات ودراسة العينات المختلفة .. وجزء ضئيل جداً من أعماق الأرض الذي نصل إليه عن طريق المناجم والحفر أو عن طريق الدراسات التحت سطحية ..

وأكثر عمق توصل له الإنسان سواء في المناجم والحفر لا يزيد عن عشرة كيلو مترات وهذا لايمثل شيئاً من قطرالأرض الذي يبلغ 6371 كم

فكيف استطاع الإنسان معرفة التركيب الداخلي للأرض ..؟

أولى الوسائل والتي استطعنا من خلالها معرفة التركييب الداخلي للأرض تحليل الموجات الزلزالية سؤاء كانت طبيعية ناجمة عن الزلازل أصناعية ناجمة عن التفجيرات النووية ...

سنستعرض الآن نوعين من أنواع هذه الموجات وهي كالتالي ...

1- الموجات الأولية Primary wave وتسمى أيضاً موجات تضاغطية ويحدث فيها تغير في الشكل والحجم ومن أهم خصائصها ..

- تنتشر في جميع الأوساط الصلبة والسائلة والغازية .

- أسرع من الموجات الثانوية.

- تزداد سرعتها حسب كثافة الوسط التي تخترقه ومرونته وحسب سمكه ..

2- الموجات الثانوية Secondary wave ومن أهم خصائصها

- موجات اهتزازية

- تنتشر في الأوساط الصلبة فقط

- أبطئ من الموجات الأولية ..

كيف استطعنا معرفة تركيب الأرض الداخلي بواسطة تحليل الموجات الزلزالية ..؟

ان دراسة وتحليل بيانات الزلازل عام 1909 بواسطة عالم يوغسلافي تبين أن سرعة الموجات الزلزالية تزيد زيادة فجائية من حوالي 6كم /ثانية إلى 8 كم / ثانية على عمق 30 كم تقريبا ... فمالذي أدى إلى هذه الزيادة ..؟

التفسر الوحيد لذلك هو وجود سطح عند هذا العمق يفصل بين مادتين مختلفتين في الكثافة اختلافاً بيناً ويختلف عمق هذا السطح من مكان إلى آخر ( 4 - 40 كم )

إذاً نستنتجمن ذلك وجود نوعية من الصخور يتراوح سمكها من 4 كم إلى 40 كم تختلف كثيراً عن نوعية الصخور التي تحتها فسميت النوعية التي بالأعلى باسم القشرة الأرضية Crust وسمي ما تحتها بالوشاح Mantel وسمي السطح الفاصل بينهما بسطح موهو الإنفصالي Moho Discontinuity .

وبعد ذلك بسنوات اكتشف عالم ألماني يدعى جوتنبرغ سطح انفصالي آخر يشبه الموهو ولكن على عمق 2898 كم وحدث عليه أيضاً تغير كبير ومفاجيء لسرعة الموجات الزلزالية وسمي ذلك السطح بسطح جوتنبرغ Gotenberg Discontinuity نسبة إلى مكتشفه ..

وبمزيد من الدراسات وجد أن خصائص المادة التي تعلو هذا السطح هي خصائص الصخور عند درجات الحرارة والضغوط السائدة في تلك الأعماق ولكن الخصائص تحت هذا السطح تختلف كثيراً بحيث تتكون من مادة سائلة ذات كثافة عالية جداً ( حوالي 11 جم / سم ) وبدراسة الأنواع المختلفة من النيازك وجدأن التفسير المنطقي هو أن الجزء الداخلي من الأرض مكون من الحديد والنيكل وسمي هذا الجزء اللب Core وفي أوائل الستينات تم اكتشاف سطح انفصالي آخر داخل اللب على عمق 5145 كم

وعلى هذا الأساس تم تقسيم الأرض إلى ثلاثة أغلفة أساسية وهي كالتالي ( من الخارج إلى الداخل )

1- القشرة Crust : وهو غشاء خارجي خفيف يتراوح سمكه بين 4 إلى 40 كم

2- الوشاح Mantle : وهو طبقة صخرية صلبة يبلغ سمكها 2898 كم

3- اللب Core وينقسم إلى قسمين :

- اللب الخارجي Outer Core وهو طبقة فلزية منصهرة يبلغ سمكها 2245 كم

- اللب الداخلي Inner Core وهو نطاق صلب غني بالحديد يبلغ نصف قطره 1225 كم

وقد تم تقسم القشرة الأرضية إلى قسمين وهي القشرة القارية Continental crust والقشرة المحيطية Oceanic crust ويختلفان عن بعضهما في الآتي ..

- يبلغ سمك القشرة القارية 30 -40 كم في حين يبلغ سمك القشرة المحيطية حوالي 5 كم

- نوع الصخور في القشرة القارية جرانيتية في حين تكون في القشرة المحيطية من النوع القاعدي ..

- وتتركب القشرة القارية من معادن فلسية أو حامضية مثل الكوارتز والفلسبار في حين تتكون القشرة المحيطية من معادن مافية مثل الأوليفن والبيروكسين

- يطلق على القشرة القارية اسم السيال لوجود عنصري السليكون والألمنيوم بالإضافة إلبى البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم ..

- ويطلق على القشرة المحيطية اسم السيما لاحتوائها على عنصري السليكون والمغنيسيوم

عند دراستنا للموجات الزلزالية نلاحظ الآتي ..

تتخذ الموجا سرعة ثابتة عند عبورها للقشرة الأرضية تبلغ 6 كم / ثانية ثم تزداد بعد عبورها فاصل موهو إلى 8 كم / ثانية ثم تنخفض السرعة مجدداً وتثبت حتى لمسافة 100 كم ثم تزداد مرة أخرى فمالذي يفسر حدوث هذا التغير في سرعة الموجات ..

سمى العلماء هذا النطاق الذي تنخفض فيه سرعة الموجات الزلزالية بنطاق السرعات المنخفضة Plastic or law velocity أو الأسثينوسفير Asthenosphere وهو أكثر لدونة مما فوقه ومما تحته ..

ماهو النطاق الموجود فوق الأسثينوسفير ..؟

يسمى النطاق الموجود فوق الأسثينوسفير بالنطاق الخارجي أو الغلاف الصخري أو الليثوسفير Lithosphere ويشمل القشرة وسطح موهو والجزء العلوي من الوشاح ويعتبر هذا النطاق كله وحدة واحدة ولكنها مقسمة بفواصل رأسية إلى أجزاء منفصلة تسمى لوحات plates لها القدرة على الحركة بسبب لدونة Asthenosphere

وهكذا نجد أن الليثوسفير ينفصل عن باقي أجزاء الوشاح بـ Asthenosphere أو النطاق اللدن الذي يسمح بتحرك أجزاء من الليثوسفير مفردها دون أن يؤثر ذلك على باقي الوشاح تحت ال Asthenosphere وقد فتح هذا الاكتشاف الأفاق نحو ظهور مفهوم بنائيات الألواح ..