الجمهورية العربية السورية

جامعة البعث

كلية العلوم

الفصل الثاني

2019-2020

قسم الجيولوجيا - السنة الثالثة

علم الزلازل

نظري

المحاضرة السابعة

د. حمزة الدنيا

أسباب حدوث الزلازل

هناك العديد من الأسباب التي أدت لحدوث الزلازل منها الطبيعية وهي الرئيسية ومنها الصنعية وهي القليلة أما الطبيعية تشكل أكثر من 95% وهي نشأة البنية الداخلية للأرض والصراعات الأطلاقات هي حركة الصفائح التي ذكرناها سابقا حركة الصفائح بالنسبة لبعض البعض تسبب الزلازل التي تحدث تدريجيا وفجائية حيث ينتج عنها تشكيل جبال سلاسل جبلية أو تكون براكين تحت مائية وهي تقوم أحيانا لعشرات الثواني وغالبا ما يكون هذا ابتدائيا بعد ساعات أو أيام الى أن تفرغ كامل الطاقة الكامنة

وعندما تتوقف هذه الصفائح فجأة تحت على حوافها الفاصلة وحدودها بالتدريج وقد تكون هذه الحركات عنيفة أو قد تكون سريعة أو قد تكون مزاحة بعيدا عن البعض أو تحدث بسبب عدم انتظام الضغوطات عليها بالتالي تكون قوى الشد أو التباعد تفوق هذه القوة المعنية مما يؤدي الى حدوث حركة مفاجئة لتفريغ طاقة هذه الحدود وحدث هذه الحركة صدوعا أو هبوطا أو انزياحا

١- حركة التقارب بين الصفائح:

عندما تتقارب صفيحتين متجاورتين أكثر أو أكثر حيث بعضها البعض فإنه الضغوطات تتشكل عبر حدود كل صفيحة حيث هذه الضغوطات صدوع الحزوت الحزيبة حدث قارة صدام بينهما تعلو إحداهما الأخرى وتنغرس الأخرى عند التصادم لصفحة تزداد السماكة بينهما ينتج عند ذلك تشكيل سلاسل جبلية (كجبال الهملايا) وهي ناتج عن تصادم بين الصفيحة الأوروبية مع صفيحة الهندية

٢- حركة التباعد بين الصفائح:

في تباعد صفيحتين متجاورتين عكس ما يحدث نتيجة لضغوطات متشاكسة تحدث لصفيحتين متجاورتين في تشكل ارتفاعات (كالانصدام الحدي الإفريقي) وإذا كانت الصفيحتين خيطيتين حدثت عن بعضها البعض فتنتج القشرة البازلتية فيما بينهما تشكل أعراف

أما عندما تتصادم قارة مع صفيحة ذات القشرة تحت صفيحة تدخل تندمج في الزلازل بين (30 و 45) بسبب العزيمة لتوجيه

حيث حدث انفجار بركاني

ب- حدوث الزلازل:

قد لا تتأثر الصفائح تأثراً مباشراً بهذه الضغوطات باتجاه هذه الضغوطات على هذه الصفائح ما يؤدي الى حركة أفقية بينهما والتالي يحدث انزياح بينهما يكون أفقياً حاملاً عنه صدوع كبيرة وشقوق مثل صدع انزياس الامريكي.

1) زلازل البراكين:

تحدث الزلازل وقد تتزامن مع حدوث انفجار بركاني والانفجار البركاني يحدث نتيجة وجود غازات داخلية بصورة محصورة في جوف الأرض لتتسرب هذه الغازات مناطق رخوة تخرج من الصهارة بنزاعاتها الى سطحها وبالتالي تؤثر على تحرك الصخور الجاورة مما ينتج عن ذلك زلازل قد لا تكون حادة.

2) زلازل الانزياحات:

وتحدث هذه الزلازل بسبب انزياح لشقوق الكبيرة والفراغات الكلية أو وجود صخور قابلة للانزلاق والانزياح بوجود مياه مما يؤدي الى حدوث زلازل ضعيفة جداً ومتوسطة وهي أمواج تسبب أضراراً كبيرة من منطقة لمنطقة.

3) زلازل التأثيرات الأخرى:

قد تسبب بعض أداء بعض الأجرام السماوية بين بعض الكواكب ومركز الأرض التي جاذبية تغير في شكل الأرض أي يؤدي الى تغير في ضغوط تجمع مجرى الزمن الى حدوث زلازل جديدة.

أسباب مباشرة لحدوث الزلازل:

1- التغيرات الكبيرة:

تؤدي التغيرات الذرية والبيئية الكبيرة الى حدوث زلازل ليست قوية جداً حيث حالات ليست بالسهلة وضاعفت عندما تم تفجير نووي عام 1962 في هيكلوف جزيرة نيفادا بأمريكا بقوة 1.20 TM ما يعادل 1.20 مليون طن من مادة TNT تسبب بعض كبار الزلازل بعد ساعة من التفجير بمسافة 5.0 Km عن مكان التفجير حدوث الزلازل.

2- أسباب زيادة الأثقال السطحية:

تحدث مثل هذه الزلازل نتيجة لأعمال بشرية مثل السدود الى اثقال ضخمة ينتج عنها ضغوطات داخلية ما يؤدي الى حدوث هزات عنيفة.

** أسباب حدوث الزلازل :

1* طبيعية .

2* صنعية .

* 1* صنعية : 1- التفجيرات النووية والطيران حيث : مثال على ذلك .

تم ملاحظة هذا الزلزال بوضوح واستمر لعدة كبيرة نوعاً ما من الزمن

الموضوع : ..... / /

تم تسجيل هذا الزلزال على أثر تفجير نووي أجرته الولايات المتحدة في صحراء نيفادا عام ١٩٦٨ سمي هذا الزلزال BoKan وهو زلزال صناعي شرب سطح الأرض بعد مسافة 50KM عن مكان التفجير قدرت طاقة هذا التفجير بـ 1200 طن من مادة الـ TNT

ب - زلزال الأحمال الزائدة والحركات الناتجة عن منطقة مبنية :

مثال على ذلك : البحيرات الصناعية والتي تؤدي إلى إضافة جديدة من الضغوطات على صخور القشرة الأرضية والتي قد لا تتحملها الصخور فتتفرغ على سطح هذه بعد فترة زمنية من تجمع هذه الضغوطات لترتاح بعدها الصخور وتأخذ وضع توازن

مثال على ذلك ما حدث لزلزال مصر الذي سبب السد العالي الذي حدث في ثمانينات القرن الماضي.

محاضرة: ٩/٥/٢٠١٦

* ٢ * الأسباب الطبيعية :

* أ * الانهيارات الأرضية : وهي التي تحدث نتيجة انهيار السقف أو حمولة من الصخور أو الكهوف المظمى الجوفية أو هناجم أو مغارات أو أكوام الحصى أو انزلاق الطبقات الحاملة بسبب تسرب المياه إليها.

- مثال على هذه الأنواع من الزلازل زلزال مدينة فيزانو في إيطاليا الذي شم عام ١٩١٠ م والذي أدى إلى ابتلاع جزء من هذه المدينة.

مثال آخر زلزال حدث في كندا وكذلك انهيار جزء الجوفية من هذه الانزلاقات حادث على طول استراداتها فليرو والذي ولد زلزال صنف من ضعيف المتوسط القوة بسبب مقتل 200 شخص إن هذا النوع من الزلازل نادر الحدوث وسطحي عمقه لا يزيد عن 10KM

- (هذه الزلازل تكون ضعيفة لتوسطة القوة قريبة من السطح)

* ب * البراكين : تحدث من جراء الانفجارات البركانية بسبب ذلك هو انطلاق الغازات من الصهارة الناتجة عن الماغما حيث يوجد في الطبق العلوي من الأرض صخور في حالة السيولة تسمى الصهارة تنشأ داخلها ضغوطات عالية تتلمس هذه الغازات ثغرات أو ضعف في القشرة الأرضية بعد تجمعها ووصولها إلى النقطة

الموضوع: (مع ذكر أهم أسباب حدوث الزلازل)

الحرجة مما يؤدي إلى انصهارها وتصدع الصخور المجاورة لها. لكن غالباً ما تكون هذه الزلازل ليست شديدة. كما إنه شرطاً ليس كل بركان يحدث زلزال لأنه قد تكون الفوهة موجودة سابقاً أو أن الغازات تتسرب من هذه الفوهة الموجودة أو من شقوق أخرى فلا يؤدي من تجمع هذه الغازات عندها لحدوث زلزال.

**٢* الأسباب التكتونية: / أهم الأسباب / حركات الصفائح.

تعتبر الزلازل التكتونية أهم الزلازل وأشدها عنفاً وظهوراً (هي) الأكثر انتشاراً حيث تحتل نسبة أكثر من 95% من مجموع الزلازل الموجودة في الكرة الأرضية وتتراوح فترة حدوثها بين بضع ثواني إلى عشرات الثواني وقد تكون أحياناً أسبوعات بينات متتابعة أو تلحقها ذبذبات إرتدادية بعد يوم أو يومين أو أكثر.

تقدم نظرية الصفائح / بليت تكتونيك / plate tectonic / (نظرية التكتونيات) التفسير الصحيح والمقبول لآلية حدوث هذه الزلازل لأنه معلوم بأن بنية الأرض مؤلفة من القشرة الأرضية في الأعلى مع جزء من المعطف العلوي يسمى بالغلاف الصخري أو الليتوسفير وهذا يشكل الغلاف الصخري الذي تتألف منه الصفائح والتي يزيد عددها المعروف حالياً عن العشرين إلا أن الكبير منها هو سبعة صفائح تتحرك جميعها بالنسبة لبعضها البعض بحركات معينة فوق المنطقة المعروفة بالغلاف الواهن أو الصخور السائلة أو المنصهرة ويسمى هذه الطبقة بالأستينوسفير. تلعب هذه الطبقة دوراً أساسياً في تحريك الغلاف الصخري الذي سماكته تتراوح بين 70 حتى 100 كم ويشمل الغلاف الصخري مناطق قارية ومناطق محيطية وتتحرك وحدات الصفائح تصل إلى آلاف الكيلومترات المربعة، ويحدث بين هذه الصفائح حركات على حدودها (حدود الإنقسام) فتتولد حركات لها أنواع ثلاثة:

أ- حركات متقاربة

ب- حركات متباعدة

ج- حركات إنزياحية

بسبب تيارات الحمل الآتية من الأسفل التي تحرك الأستينوسفير هذه الحركة بأنواعها تسبب بما يسمى بالزلازل

الموضوع : ..... / /

أ- حركات متباعدة : تتحرك فيها الصخور أو الصفائح بعيداً عن بعضها البعض بسبب التيارات الحملية المتباعدة تحركت بينها فجوات . مثال على ذلك : البحر الأحمر (لم يكن موجود) .

وعند تحرك سابقاً المحيطات عن طريق حركات المتباعد هذا المتباعد يؤدي إلى ارتفاع باطني للصخور المنصهرة الآتية من غلاف الأستيان وهذا ما يسبب تراكمين مثال على هذا المتباعد : الاندام الأخدودي في هذه الحالة الزلازل في الحركات متباعدة ذات عمق وسطي أقل من 100KM حتى 300KM يعني عمق

ب- حركات متقاربة للصفائح : وفيها تتحرك الصفائح بعضها باتجاه بعضها الآخر لتلتقي معها وتتصادم فتضغط الواحدة باتجاه الأخرى مما يؤدي إلى انثناء الأكثر كثافة نحو الأسفل من الأقل كثافة مما ينجم عن ذلك بناء سلاسل الجبلية المعروفة وعلى رأسها صفيحة الهيملايا .

- إذا تقاربت صفيحتان لهما نفس الكثافة فإن حدود تصادمها تشكل سلاسل جبلية مثال على ذلك : الصفيحة الهندية مع الصفيحة الأسيوية) أما في حال تصادم صفيحتين أحداهما أقل كثافة من الأخرى مثل الصفيحة القارية والصفيحة المحيطية فإن الصفيحة المحيطية تنغمس وتغوص تحت الصفيحة القارية وتشكل في هذه الحالات أقواس من جزر بركانية . مثل قوس جزر اليابان

ج- حركات إنزياحية (انسيابية) : تتحرك الصفيحتان بشكل جانبي أو متوازي بعضها من البعض الآخر في هذه الحالة لا تصادم الصفيحتين ولا تباعد بل تزاحمان بشكل أفقي فتشكل صدوع (فوالق كبيرة) مثل صدع (أندرياس بأمريكا)

- إن تحرك الصخور يؤدي إلى حدوث الزلازل المدمرة وذات القوة الكبيرة حيث تفرغ الطاقة عبر هذا طور الالتحام بين الصفيحتين .

ج- أسباب فلكية (فضائية) : تؤثر الأجرام السماوية مثل الشمس والنجوم والكواكب وخصوصاً القمر ذو التأثير الأكبر على الأرض بسبب قربه منها لذلك وضع بعض العلماء تصميم بناء العلم من ضمان على رأسها مرصد العالم بايري (PYRE) إن أطوار القمر وبعده عن الأرض وتكرار تأثيره في فترة الاقتران القمري (أي وجود القمر بين الشمس والأرض) ونقطة الحضيض أي أقرب نقطة لمدار القمر من الأرض لها تأثير على حركة الصفائح .

0 1 المبتدأ والخبر 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

/ /

الموضوع : .....

عرفت العالم شيماكين chimacin إن الطاقة الحرارية التي تحدث بشكل مستقر للأرض أي تتعدد وتقلص سطح الأرض بعض البوصات في اليوم الواحد مرتين بسبب جاذبية القمر يؤدي إلى تأثر في صخورها وبالتالي زيادة الضغوط وتراكمها إلى أن تأتي فترة أي زمن للصخور تحمل هذه الضغوطات على سطح الأرض بسبب تأثير القمر فيحدث زلزال لإعادة توازن الصخور وتفريغ الضغط منها .