الجمهورية العربية السورية
جامعة البعث
كلية العلوم

الفصل الثاني

2019-2020

قسم الجيولوجيا - السنة الثالثة

# علم الزلازل

نظري

المحاضرة الأولى

د. حمزة الدنيا

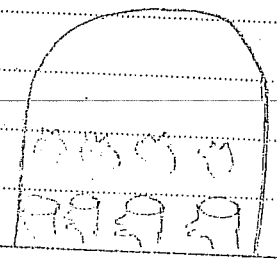
الجامعة الدولية

27 / 3 / 2013

تعريف وقدمة حول علم الزلازل :

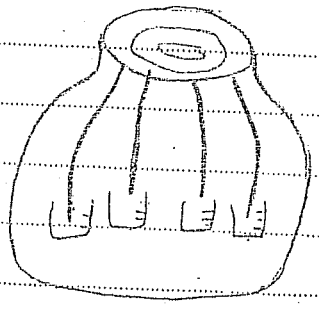
بدايات هذا العلم : كان بعد أن عانت البشرية من تأثير الزلازل عليها حيث تم تدمير العديد من المنشآت والمباني بالإضافة إلى أخطاء لحقت على البشرية فأدت إلى عدد كبير من الكتاب بذلك أجرى بعض العلماء الدراسة لهذه الظاهرة بعد أن ظنوا سابقاً أنها تعود إلى أساطير مختلفة الرواية تنص على أن الأرض أو أشياء هي تعمل على دفاقة البشر أو ما شابه ذلك .

من هنا قدم أحد العلماء الصينيين مفهوم عن صعوبة جهازه الآلة التي صنعها التي كانت بداية أنشأ جهاز عبارة عن كرة يطلب عاينة تعابين موضوعة بشكل متوازي السواء بالنسبة للتنين كل تعبان فاتح فمها إلى نفم التعبان الذي وضع فيه كرة في حالة توازن قلق كما هو بشكل :



استمر العمل بالجهاز الأول لفترة طويلة حيث بالتخاف استطاع الإنسان أن يحدد جهة حدوث الزلزال بالنسبة لموقع هذا الجهاز وذلك بحسب الجهة التي استقبلت الكرة الحديدية جهة يكون حدوث الزلزال يكون جهة سقوط الكرة .

بعد ذلك تم تطوير الفكرة لصنع جهاز أو خطة الأمر نفسه الذي صنع في العالم الأرصاد في عام 1828 صنع جهاز لاستقبال الزلازل وبشكل أشبه بقد حملوا بسائل زئبق أو زئبقي عاماً وعلى شكل ثعابين مباني السفن كل تعبان وضع كأنه يعض جهة معينة ، فعندما تأتي الجهة الصادرة عن الزلزال ترمي جهة قذفها هذا القد فيسقط السائل في جهة المقابلة ويتم من ذلك من الموجودة أسفل التنين يأخذ التعبان يعاقب فيه الجهة الكائن موجود بها كيفية السائل التي استقرت على الدولة الموجهة له .



وهذا استطاع الجهاز أن يميز بين شكلين :

الأول : تعيين جهة حدوث الزلزال .

الثاني : لشدة الزلزال

وبهذا تفوقت على السابقة

تعريف الزلزال : إنه الرجفة التي يحس بها هي نكبة يسكن الإنسان وقد
عانى الإنسان صاحبت حديث على سطح الأرض أو في باطنها، الزلزال يسبب الكثير من
الدراسات العلمية الميدانية التي تبين هذه الأرض وما تنتج أو حدث عليه حدوث
أهم عمل الزلزال أحد أهم هذه الظواهر معادلة الإنسان فهم ماهية وأسباب حدوث
هذه الزلازل (الزلزال) لتجنب آثارها الضارة لذلك تم تعريف الزلازل بشكل بسيط
التعريف :
هو حدوث الاهتزازات الأرضية التي تنتج عن أمواج عنيفة تم أمواج سريعة بسبب
عدة عوامل منها هو تقطع صخور الصدع أسفل ما تحت باطن الأرض
بسرعة ينتج عن ذلك عدم صخور بسرعة الباطن على شكل أمواج تسير
في كل الاتجاهات وتصل إلى سطح الأرض حيث يتم التقاطها عن طريق أجهزة الرصد أو
ما يسمى "بالمقياس الاهتزازي" حيث تسجل هذه الأمواج يتم الاحتفاظ بها
الموجة الزلزالية : هي الموجة التي تغير بشكل أو حجم صخر ما وتعيده إلى الوضع
الذي أي ما كان عليه هذا الصخر
الموجة غير المرنة : هي الموجة التي تؤدي إلى حدوث كسر في الصخر والصخور
هذه الصخور إلى وضعها الأصلي
نظرية الزلزال : هي فرع خاص من فروع علم الأرض الذي يتم به دراسة بنية
وتركيب الأرض الداخلية وصفاتها وهو كما قال السالم رئيس هو فانوس يضيء
لنا باطن الأرض
أصل كلمة زلزال : يوجد أصل كلمة زلزال إلى الكلمة الأغريقية Seism
والتي ترجمت إلى العربية والتي تعني الزلزال
أما Log تعني علم "علم الزلازل"
تصنيف الزلازل :
هناك عدة تصانيف وتتمثل بما يلي :
١) التصنيف حسب أسباب الحدوث ومنها :
أ- أسباب طبيعية "تكتونية، بركانية، انهيارات"
ب- أسباب صناعية "نتيجة تحريك الجبال الصخرية أو التفجيرات النووية"
٢) حسب الموقع الجغرافي :
أ- زلازل تحدث على القارات "أي على اليابسة"
ب- زلازل تحدث على شاطئ البحار

٣) حسب بعد مركزها:

١. زلازل قريبة 0 → 1000 Km

٢. زلازل بعيدة 1000 → 10.000 Km

٣. زلازل بعيدة جداً ألزيد 10.000 Km

٤) حسب عمق بؤرتها: إما أن تكون

١. زلازل سطحية العمق 0 → 70 Km

٢. زلازل متوسطة 70 → 300 Km

٣. زلازل عميقة 300 → 700 Km

٥) حسب شدتها:

١. زلازل ضعيفة 0 → 2 أو 3 بال

٢. زلازل متوسطة 3 → 5 بال

٣. زلازل قوية 5 → 8 بال

٤. زلازل قوية جداً ألزيد 8 بال

٦) حسب ما سبب تسمى أمواج ناتجة عن هذه الزلازل بـ:

أمواج سطحية: تأتي بالاهتزاز الأمواج يكون سطحي

أمواج أفقية: يكون الاهتزاز بشكل أفقي

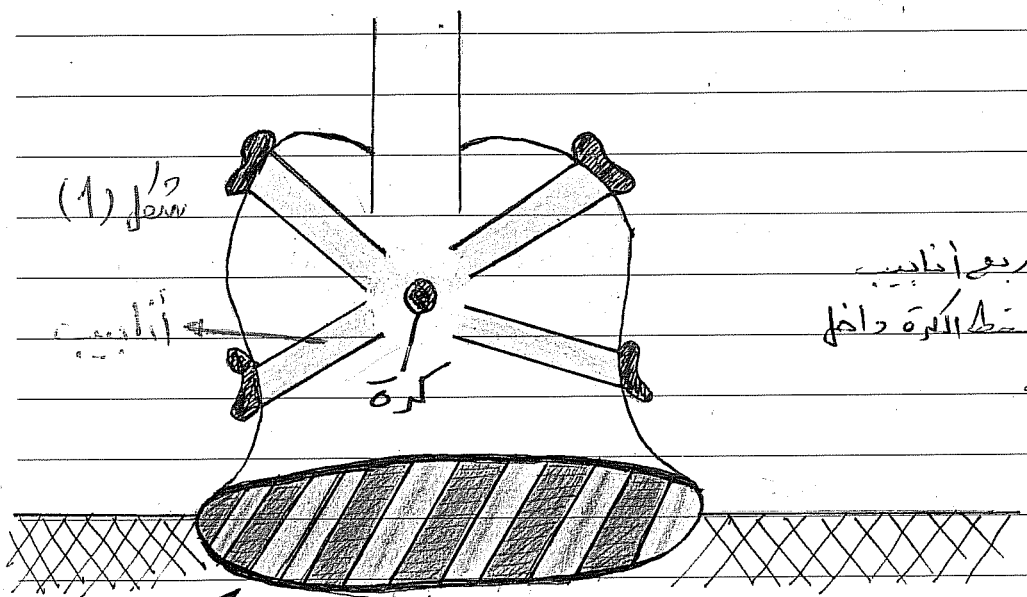
أو هي التي تولد بالقرب من سطح الأرض العنف التي تحدثه

الموضوع: الزلازل ..... الأثنين ١٤/٣/٢٠١٦

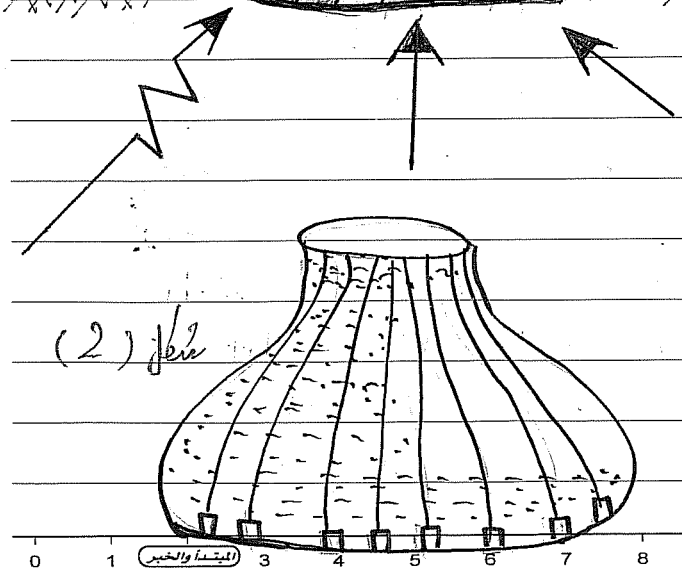
* الزلازل

ماذا يعني الزلزال: (علم الزلازل) (seismology) السيزمولوجيا
أي من كلمة يونانية سيسمو (seismos) ومعناها الهزة (logy) ومعنى علم.
وبالإنكليزية معناها earthquakes
ويعني بالزلازل أو علم الزلازل: دراسة الهزات (الأمواج) الأرضية وتأثيرها ومنشأها.

* تطور علم الزلازل وبداية علم الزلازل: تطور علم الزلازل يعتمد على تطور أجهزة الاستقبال والرصد وكل أجهزة تم إنشائها من الناحية النظرية والتطبيقية لبنية الأرض.




شكل (1) حرس فيه أربع أنابيب عند الهزة تسقط الكرة داخل أحد الأنابيب



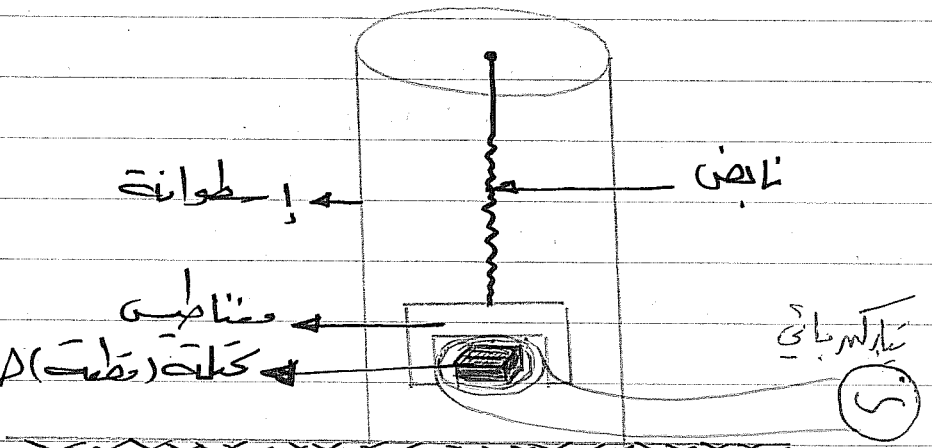

شكل (2) جهاز زلازل فيه 8 فتحات و8 كؤوس وماء بالزيق وعند حدوث الزلازل يدخل الزيق بأي كأس كان. إتجاه الزلازل بالإتجاه المعاكس (يدخل الزيت في أحد الكؤوس المحاذية لإتجاه القوة)

/ /

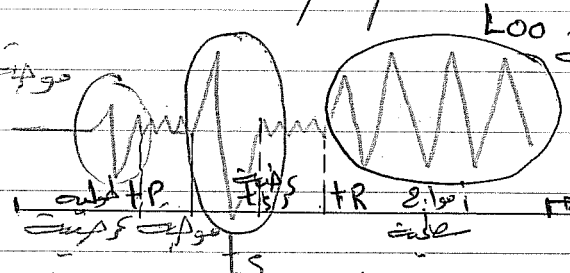
الموضوع : .....

في القرن السابع عشر ميلادي تم صنع لاقط مغناطيسي يقيس إتجاه وشدة الزلازل سواء كانت أفقية أو شاقولية .

بداية القرن العشرين تم إكتشاف لاقط كهرومغناطيسي .




تسجيل التيار الكهربائي :




* يُعتبر جهاز تسجيل الأمواج أو الرصد الزلزالي الأداة الرئيسية في تطوير هذا العلم كما هو الحال بمنظار هابل الفلكي لأن تطور الأجهزة ينعكس إيجابياً على مفهوم وتحليل هذه الأجهزة .

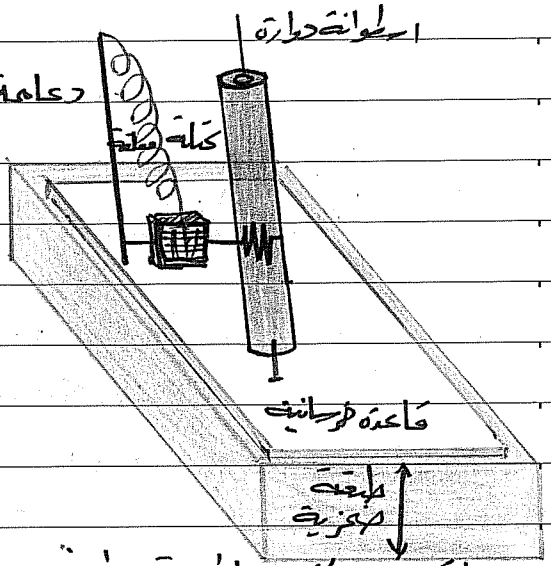
أول من صنع آلة أولية لمعرفة جهة الزلزال هو آلة الرصد بالسطل (1) التي تم تصنيعها من قبل عالم صيني اسمه (تشن هن) في القرن الأول ميلادي وقد وجد رسوماً على ورق البردي .

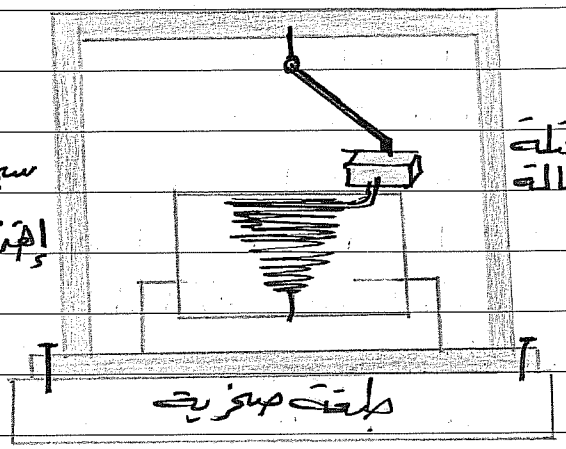
بعد فترة زمنية تم تطوير هذا الجهاز لتصنيع آلة أخرى أكثر بقدر ملوء بسائل لزج وعلى هوائه ثمانية حيازين أسفل كل حيزان كأس مدرجة إن إختلاف هذه الآلة رقم (2) عن الآلة رقم (1) أنها تحدد الجهة بسطل أدق والسرعة بسطل عام .

الموضوع : ..... / /

مع مرور الزمن وفي القرن السابع عشر تم في إيطاليا تصنيع جهازين ميكانيكيين لتسجيل الهزة أو الزلزال أحدهما مصمم لتسجيل الحركات الأفقية للأرض والآخر لتسجيل الحركات الشاقولية. كما هو على الشكل رقم (3)

لاقط مصمم لتسجيل الحركات الأفقية للأرض




لاقط مصمم لتسجيل الحركات الرأسية للأرض

تمثل قوة الصور الزائي للكتلة المعلقة على بقائها ساكنة بينما تهتز اسطوانة التسجيل المثبتة على الجهاز أسفلها استجابة للموجة الزلزالية وبالتالي تمكن قياس الإزاحة الناتجة عند مرور الموجة أسفلها

مع مرور الزمن وتحسن التطور تم تصنيع جهاز كهروميكانيكي يدعى بالاقط أو محطة الرصد الزلزالية والتي تتألف من لاقط ومضخم ومصفي ومسجل وإضافة تحويل الهزة الميكانيكية لطنينات الربط إلى إشارة كهربائية حيث تتم هذه الإشارة من خلال الكبل الوسيط إلى مضخم مصروف له أفضلية تضخيم ومصفي أحياناً (فلتر) الهزات الطفيلية الغريبة عن سطح الأرض والناشئة عن (حركة الرياح - مرور الآليات - اهتزاز الأشجار) ثم مسجل يظهر لنا الحالات التي وصلت بها مختلف الأمواج المرغوبة (الموجة الطولية - الموجة المستعرضة - أمواج رايلي ولوف وغيرها)

ويتم الاستفادة بشكل أدق من الفرق الزمني بين وصول الموجتين الطولية والمستعرضة لحساب وتحديد مصدر الزلزال بدقة.

/ /

الموضوع : .....

* المطور النظري للزلازل * إن أول تدوين علمي للزلازل (للزلزال) تم عام ١٧٥٥ م وذلك لزلزال لشبونة في البرتغال، بعد عقد من الزمن تم في إيطاليا تشكيل مجموعة من العلماء لدراسة مجموعة من الزلازل الأساسية التي ضربت إيطاليا حتى تاريخ ذلك الوقت بمرور مائة عام تقريباً أي في عام ١٨٥٧ م حدث الزلزال في مدينة نابولي في إيطاليا، تم تحليل ودراسة هذا الزلزال بشكل فيزيائي وعلى أسس قواعد علمية، بعد فترة وجيزة من الزمن كما هو معروف صنع في إيطاليا بما يسمى السيزموغراف (الراسم الاهتزازي) الذي تم تسجيل المديد من الهزات باستخدامه.

في عام ١٩٩٢ م سُطلت أول هيئة عالمية تختص بنشر الدلالات الزلزالية وسميت اختصاراً W.W.S.S.N

World wited siesmec station Notwork

وفي مطلع القرن العشرين أصبح أول مرصد ودولة لعلم الزلازل وفي عام ١٩٠٦ تم تصنيع الجهاز الكهروميكانيكي في روسيا من قبل العالم غلتسن وحدثت قفزة في تطور هذه العلوم من خلال هذا الجهاز

في عام ١٩٠٩ م تم دراسة زلزال حدث في يوغسلافيا تم تحديد سطحي وهو الذي يقوض بشكل عام بحدود 30 كم وفي سورية كذلك هو سطح يفصل بين القشرة الأرضية والمعطف.

في عام ١٩١٣ م تم تحديد سطح غوتنبرغ من قبل العالم غوتنبرغ وهذا السطح يفصل بين المعطف والنواة.

وسطح موهو حيث قفزة في السرعة أي زيادة

" غوتنبرغ " نقص في السرعة.

فالأدلة السابقة أظهرت لنا ماهية الأرض والأدلة اللاحقة تظهر لنا بأن كوكب الأرض ليس كوكباً ساكناً إنما هو متحرك ويقال بأنه يتنفس بإصداره مثل هذه الزلازل والبراكين.

وفي عام ١٩٤٤ م وضع العالم ريختر مقياس لمدات القدر الزلزالي Magnitod (ماغنيتود) (مقياس ريختر)

وفي عام ١٩٦٠ م تم وضع برنامج إفتراضي للتنبؤ عن إمكانية حدوث زلزال

الموضوع : .....  / /

لقد تم التنبؤ بزلزال قبل أن يحدث في الصين بستة (6) بارعاي مقياس ريختر.

أعلنت الكويت أصبحت قبل 24 ساعة سوف يحدث زلزال فأخرجوا البيوت وفعلا حدث هذا الزلزال وكان عام ١٩٧٣ بعد ٥ سنوات تنبؤا على أساس ذلك البرنامج بحدوث زلزال وأخرجوا أماكن الحدوث ولم يحدث الزلزال.

من الزلازل الهامة زلزال سان فرانسيسكو الذي وقع في أمريكا فأدى إلى وفاة العديد من السكان بحوالي 500 ألف.