المحاضرة الرابعة

الكوارث الطبيعية (الزلازل والبراكين والانهيارات الأرضية)

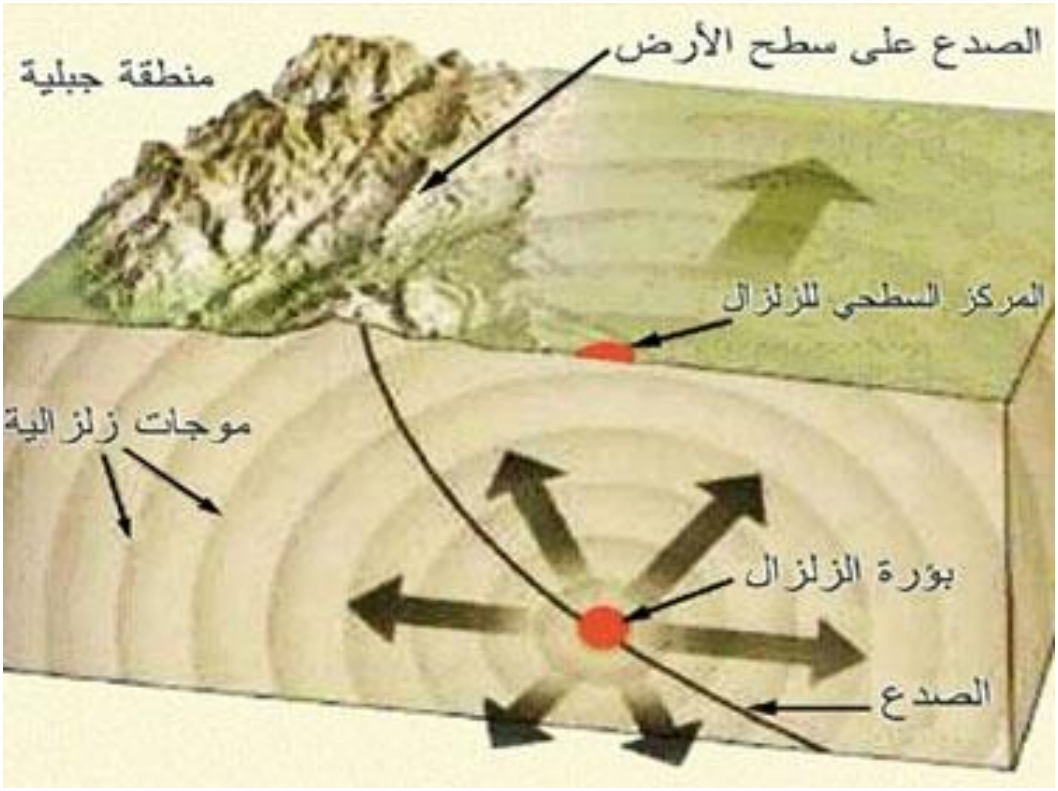
تعد الظواهر الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والرياح والأعاصير والانهيارات الأرضية والتصحر والكثبان الرملية وغيرها من ظواهر الحياة على كوكبنا الارض. إنها إحدى أهم أدوات البناء والهدم التي تتطلبها مقومات التجديد لحفظ التوازن على هذا الكوكب .

الزلازل

الزلازل أو الهزة الأرضية: هي ظاهرة طبيعية و هو عبارة عن اهتزاز او سلسلة من الاهتزازات الارتجاجية للارض والناتج عن حركية الصفائح الصخرية ويسمى مركز الزلزال "البؤرة" ، يتبع بارتدادات تدعى أمواجا زلزالية، وهذا يعود إلى تكسر الصخور وإزاحتها بسبب تراكم إجهادات داخلية نتيجة لمؤثرات جيولوجية ينجم عنها تحرك الصفائح الأرضية

وتعد الزلازل أكثر الكوارث الطبيعية تأثيرا على الإنسان لحدوثها المفاجئ والسريع ولما ينجم عنها من خسائر بشرية ومادية. ويمكن تقسيم الآثار الزلزالية إلى نوعين هما الآثار الأولية وتتمثل في حدوث الحركة الأرضية العنيفة وما يصاحبها من تصدعات وسقوط المباني وغيرها والآثار الثانوية وتتمثل في الحرائق والانهيارات الأرضية والفيضانات والتغيرات في مستوى سطح الماء. ويختلف حجم الخسائر التي تسببها الزلازل من بلد لآخر ويقل بصفة عامة في الدول المتقدمة التي أخذت بصورة جدية بالوسائل التي تؤدي إلى تخفيف الخطر الزلزالي.

لقد اتجه المؤرخون منذ القدم إلى الاهتمام بالزلازل وتسجيل مواقعها وتواري حدوثها ووصف أحداثها وتقدير شدتها والأضرار الناجمة عنها، وتطور هذا الاهتمام حديثا حتى أصبح علما قائما بذاته يسمى علم الزلازل (Earthquake Seismology) خاصة إذا علمنا أن الكرة الأرضية تتعرض سنويًّا إلى حوالي 350 ألف زلزال لا يشعر بمعظمها الناس إما لضعفها أو لحدوثها في مناطق غير مأهولة بالسكان.



أنواع الزلازل

تصنف الزلازل حسب عمق البؤرة، وهي ثلاث:

1- الزلازل الضحلة وتنشأ على عمق 70كم.
2- الزلازل المتوسطة وتنشأ على عمق بين 70-300كم.
3- الزلازل العميقة وتنشأ على عمق 300-700كم.

قياس شدة الزلزال

ان مدى خطورة الزلزال يمكن قياسه من خلال *قوته* او *شدَّته*. وقد طوَّر تشارلز ريختر مقياسا في ثلاثينات الـ ١٩٠٠ لقياس قوة الزلازل. وفيما ازداد عدد محطات رصد الزلازل، طُوّر المزيد من المقاييس المؤسسة على فكرة ريختر. ومقياس العزم-القوة هو احد الامثلة، ويقيس الطاقة التي تُطلَق عند مركز الزلزال.

طبعا، لا تُظهر هذه المقاييس دائما مدى الدمار الذي يسببه الزلزال. تأملوا في زلزال ضرب شمال بوليڤيا في حزيران (يونيو) ١٩٩٤: كانت قوته ٨,٢ درجات ولم يقتل كما أُخبر سوى خمسة

اشخاص. اما الزلزال الذي ضرب تانْغْشان في الصين سنة ١٩٧٦ ـــ بقوة اصغر بلغت ٨ درجات ـــ فقد أدى الى موت مئات آلاف الأشخاص. وذلك بسبب طبيعة حركة قشرة الارض عند حدوث الزلازال وكذلك قوة الهزات الزلزالية وتكرارها!

بالتباين مع قوة الزلزال، فإن تسجيل شدَّته يُظهر تأثيراته على الناس، المباني، والبيئة. وتسجيل الشدَّة هو طريقة وصفية اكثر للإخبار عن خطورة الزلزال في ما يتعلق بتأثيره على البشر. فالهزات بحد ذاتها لا تؤذي الناس عادة. لكنَّ انهيار الجدران، انفجار انابيب الغاز او تقطّع خطوط الطاقة، الاشياء التي تقع، وما شابه ذلك من امور، هي التي تسبب اكثر الاصابات والوفيات.

ان احد اهداف علماء الزلازل هو التمكن من اعطاء انذارات باكرة عن نشاطات الزلازل. والآن يجري تطوير برنامج رقمي يدعى النظام المتقدم لمراقبة الزلازل ودراستها. وبحسب تقرير من شبكة سي أن أن، ان هذا البرنامج الرقمي ـــ بالاضافة الى سرعة اكبر في الوصول الى المعلومات التي تزودها الآلات الرقمية وتحليلها بواسطة برمجة متطورة جدا ـــ سيساعد الرسميين «ان يحدِّدوا على الفور تقريبا اين حدثت اعنف الاهتزازات التي تسبق الزلزال». وهذا الامر بدوره سيسهّل على السلطات ان ترسل النجدة الى مناطق الخطر.

من الواضح ان الاستعداد لحدوث الزلزال يمكن ان يخفض عدد الاصابات، يقلِّل الضرر الذي يلحق بالممتلكات و ـــ الاهم ـــ ينقذ حياة الناس. لكنَّ الزلازل تستمر في الحدوث. لذلك ينشأ السؤال: كيف جرت مساعدة الناس على مواجهة آثار الكارثة؟

مقاييس الزلازل

- (مقياس ريختر) ضمن حدود أجهزة القياس، تتحسسها أجهزة السيسموغراف

1- (ضعيفة) لا يكاد يحس بها 3.5

2- (قليلة) يشعر بها أناس قليلون4.2

4- (معتدلة) يحس بها المشاة 4.3

5- (قوية بعض الشيء) يستيقظ بعض الناس4.8

6- (قوية) تترنح الأشجار وتسقط الأشياء 4.8 - 5.4

7- (قوية جداً) إنذار عام - تتشقق الجدران 5.5 - 6.1

8- (هدامة) تتأثر السيارات المتحركة 6.2 - 6.8

9- (مخربة) تسقط بعض البيوت وتتشقق الأرض 6.9

10- (كارثية) تتفتح الأرض وتحدث انهيارات7 - 7.3

11- (كارثية للغاية) تبقى بعض البنايات7.4 - 8.1

12- (مفجعة) دمار تام8.1

13- - (أقصى درجة 8.9)

البـــراكـــين

تعريف البركان:

هو ذلك المكان الذي تخرج أو تنبعث منه المواد الصهيرية الحارة مع الأبخرة والغازات المصاحبة لها على عمق من القشرة الأرضية ويحدث ذلك خلال فوهات أو شقوق. وتتراكم المواد المنصهرة أو تنساب حسب نوعها لتشكل أشكالا أرضية مختلفة منها التلال المخروطية أو الجبال البركانية العالية.

تصنيف البراكين:

يصنف العلماء البراكين إلى حية وميتة،حيث إن البراكين الحية هي التي يحتمل أن تثور في المستقبل، والميتة هي التي لن تثور مرةً أخرى أبداً. وقد يكون البركان الحي نشطاً أو ساكناً، فحينما يثور يكون في حالة نشـاط وعندما لا يثـور يكون سـاكناً.

الأجزاء الرئيسية للبركان أربعة وهي :

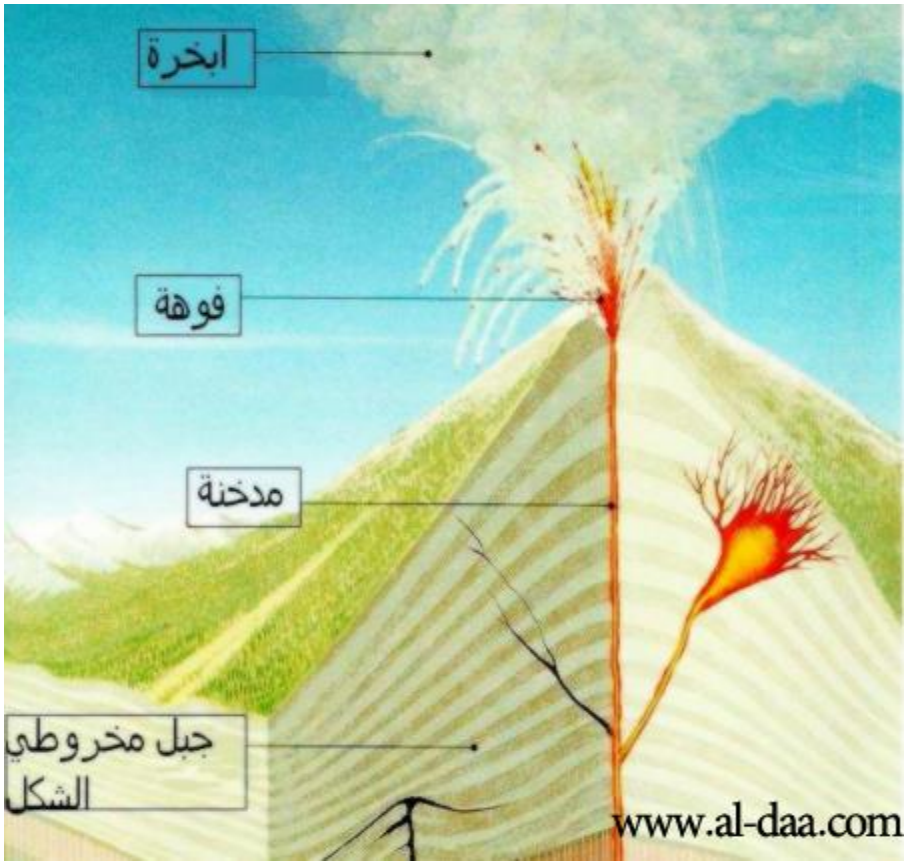
1- المخروط البركاني: عبارة عن جوانب منحدرة مكونة من الحمم البركانية.

2- الفوهة: فُوَّهة البُرْكان منخفضة على شكل قُمْع أو قَصْعة على أسطح الكواكب أو غيرها من الأجسام الأخرى في المجموعة الشمسية. وتتكون معظم فوّهات البراكين على سطح الأرض بوساطة النشاط البركاني. وتنتج معظم هذه الفوهات البركانية عن التفجيرات التي تنسف الجَمَرات وغيرها من الأنقاض الناشئة عن الانفجارات البركانية. ومن النادر أن يزيد حجم مثل هذه الفوهات عن كيلومترين من جانب إلى آخر.

وتتكون الفوهات البركانية الأخرى عندما ينهار سطح الأرض في أعقاب ارتداد الحمم البركانية من أعلى. وقد تكون كل من المنخفض الذي تشغله البحيرة البركانية في أوريغون بالولايات المتحدة وفوهة كيلاويا في هاواي بسبب أحد الانهيارات. وتسمَّى فوهات البراكين الهابطة ذات القطر الذي يزيد على كيلومتر واحد فوهة بركانية ضخمة وتسمى الفوهات البركانية الأقل هبوطًا فوهات صغيرة. وتعتبر الفوهات البركانية أكثر شيوعاً على القمر، وعلى الكواكب الأخرى غير الأرض. ولكن معظم الفوهات البركانية على هذه الأجسام هي فوهات تأثيرية تكونت بفعل تأثير أحجار النيازك.

3- المدخنة: وهي الأنبوب الذي يصل بين خزان الصهارة تحت الأرض والفوهة والذي تصعد منه الصهارة.

4- اللوافظ الغازية: وهي سحابة الأبخرة والغازات والرماد البركاني.



اثر البراكين:

– في تشكيل سطح الأرض: نستطيع مما سلف أن نتبين آثار البراكين في تشكيل سطح الكرة الأرضية فهي تنشأ الجبال الشامخة والهضاب الفسيحة. وحين تخمد تنشأ في تجاويف فوهاتها البحيرات.

– في النشاط البشري: من الغريب أن الإنسان لم يعزف السكنى بجوار البراكين حتى يكون بمأمن من أخطارها، إذ نجده يقطن بالقرب منها، بل وعلى منحدراتها أيضا. فبركان فيزوف تحيط به القرى والمدن وتغطيه حدائق الفاكهة وبساتين الكروم وجميعها تنتشر على جوانبه حتى قرب قمته. وتقوم الزراعة أيضا على منحدرات بركان (أتنا) في جزيرة صقلية حتى ارتفاع 1200 م في تربة خصيبة تتكون من البازلت الأسود الذي تدفق فوق المنطقة أثناء العصور التاريخية.

وهذه البراكين لا ترحم إذ تثور من وقت لآخر فتدمر قرية أو أخرى ويمكن للسائر على طول الطريق الرئيسي فوق السفوح السفلى من بركان أتنا وعند نهاية تدفقات اللافا المتدفقة وهي شواهد أبدية تشير إلى الخطر الدائم المحدق بالمنطقة. وتشتهر جزيرة جاوهبأندونيسيا ببراكينها الثائرة النشطة وبراكينها تفوق في الواقع كل براكين العالم في كمية الطفوح واللوافظ التي انبثقت منها منذ عام 1500 م ومع هذا نجد الجزيرة تغص بالسكان، فهي أكثف جهات العالم الزراعية سكانا بالنسبة لمساحتها ويسكنها نحو 75 مليون شخص ويرجع ذلك كما أسلفنا إلى خصوبة التربة البركانية، وقد أنشئت بها مصلحة للبراكين وظيفتها التنبؤ بحدوث الانفجارات البركانية وتحذير السكان قبل ثوران البراكين مما يقلل من أخطار وقوعها.

اثار ايجابية للبركان:

1 – ظهور الينابيع الحارة المعروفة بالحمامات.

2 – يساعد الرماد البركاني على خصوبة الأرض.

3 – يكون أحيان بعض الجزر في البحر.

4 – الاستفادة من صخور وأحجار عديدة الأنواع للبناء.

5 – مصدر لتكون بعض المعادن ذات القيمة الاقتصادية .

الانزلاقات الأرضية

تعتبر الإنزلاقات الأرضية هي إحدى الكوارث البيئية وتحدث عادة على المنحدرات متى توافرت العوامل المسببة لذلك ، وقد يحدث الانهيار فجائياً أو على مراحل أو على فترات متباعدة.

خصائص هذه الظاهرة

عندما درس العلماء ظاهرة الانهيارات الأرضية وجدوا أنها تتميز بمجموعة من الخصائص، هذه الدراسة لم تكتمل إلا في القرن العشرين وباستخدام قوانين الفيزياء والرياضيات، واستخدام أجهزة قياس الزلازل وكانت الخصائص هي:

1- الجريان: إن أهم ما يميز ظاهرة الانزلاق الأرضي هو جريان التراب والصخور وتدفقها عبر مساحة من الأرض تهدم وتدمر كل ما تصادفه في طريقها، وهذا الجريان يشبه جريان السوائل وتدفقها.

2- الاضطراب: إن طبيعة هذه الظاهرة غير مستقرة بل مضطربة حيث تختلط الرمال والصخور وتهتز بفعل الموجات الزلزالية التي يولدها اصطدام اللوحين الأرضيين. وبالتالي تتميز ظاهرة الانهيار الأرضي بالعنف والاضطراب والمفاجأة.

3- الحركة: من ميزات هذه الظاهرة هي الحركة الاندفاعية العنيفة والمفاجئة للتراب مما يسبب دماراً هائلاً. فخسف جزء من الأرض وانزلاقه تحت جزء آخر يسبب ضغطاً كبيراً يؤدي لتحرك هذا الجزء بسرعة جارفاً معه الصخور والتراب.

4- الموج: إن الحركة الاهتزازية للتراب تشبه حركة الأمواج في البحر، فجميع الاهتزازات الأرضية والانهيارات والتسونامي وغيرها من الظواهر المدمرة، تولد أمواج ضغط هائلة مما يزيد من القوة التدميرية لهذه الظواهر.

5- السيلان: تحدث كثير من الانهيارات الأرضية أثناء فترة المطر وبالتالي يختلط التراب بالماء مشكلاً الطين الذي يتحرك مثل السائل ويجرف معه ما يصادفه من أشجار وبيوت وماشية وأعمدة كهرباء وسيارات وجسور... وبدون سابق إنذار.

العوامل المسؤولة عن حدوث الإنزلاقات الأرضية

تحدث الإنزلاقات الأرضية عند توفر واحد أو أكثر من الظروف التالية :

1. سفوح شديدة الانهيار خاصة في السفوح الإنكسارية أو المنحدرات التي عملها الإنسان عند شقة للطرق خلال المناطق الجبلية , وتعتبر الجدران الحادة الارتفاع التي تحيط بالأنهار والوديان الجليدية أماكن مناسبة أخرى لتكوين الإنزلاقات الأرضية .
2. الترطيب الذي ينتج من خلال سقوط أمطار غزيرة أو ذوبان كميات من الثلج أو الجليد ، حيث تصبح كثير من الصخور زلقة بعد سقوط أمطار غزيرة على المنطقة كما يكون للوزن الذي تضيفه مياه الأمطار على الصخور أهمية أخرى أيضاً , هذا وتحدث كثير من الإنزلاقات الأرضية الصغيرة بسبب تشبع الأرض بالمياه المتسربة إليها من الخزانات وقنوات الري .
3. الزلازل التي قد تسبب بداية حركة الانزلاق الأرضي , ويمكن للبراكين أن تلعب الدور نفسه أيضاً .
4. إزالة الطبقات الأرضية المساندة بواسطة عمليات طبيعية أو بواسطة الإنسان ، وذلك عندما تتحول بعض الطبقات الصخرية من جراء عمليات تجوية كيميائية الى طين يقوم عند ترطيبه بتسهيل عملية انزلاق الطبقات والتكوينات الصخرية الواقعة فوقه، ويساعد الإنسان على قيام عملية الانزلاق عندما يزيل طبقات صخرية تحتية بحثاً عن المعادن كالفحم مثلاً .
5. وجود بنية صخرية غير اعتيادية كأن تكون طبقات تميل كثيراً الى درجة أنها قد تتطابق مع درجة الميل للسفوح نفسها أو حيث توجد مفاصل طبقية تكون موازية للجدران التي تحيط بالأنهار والوديان الجليدية العميقة .
6. أثر الجاذبية الأرضية وهو عامل مهم جداً في تكوين الانزلاقات الأرضية حيث يقوم بمساعدة العوامل السابقة على الأقل .

المصادر:.

1- Dr.Savindra Singh. Geomorphology. University of Allahabad. India. 2014

2- ا.د. عبد الله العمري . الزلازل اسبابها واماكن تواجدها. تاريخ الزيارة 2016/2/20 URL. HYPERLINK "http://www.eajaz.org/index.php/Scientific-Miracles/Earth-and-Marine-Sciences/425-Earthquakes3"

3- موسوعة المعلومات , تاريخ الدخول 2016/2/20 URL HYPERLINK "http://www.e3lm.com/%D9%85%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA-%D8%B9%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B1%D8%A7%D9%83%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B1%D9%83%D8%A7%D9%86/%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%88%D9%86-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%B9%D8%A9/"