آثار الزلازل:

1 - تدمير المنشآت العمرانية من مباني وهياكل عمومية .
2 - إحداث وفيات بشرية و منكوبين .
3 - تشقق سطح الأرض و ظهور تشوهات
4 - تغير شكل التضاريس كارتفاع منطقة وانخفاض أخرى كالفوالق .
5 - ارتفاع منسوب الماء و اكتساح اليابسة والعكس في مناطق أخرى.

خصائص الزلازل

1 - هزات أرضية سريعة بعض الثواني .
2 - يمكن أن تكون الزلازل ذات شداة مختلفة ضعيفة أو قوية .
3 - يتبع بسلسلة من الهزات الارتدادية الضعيفة.
4 - تدعى المنطقة السطحية الأكثر تضررا بالمركز السطحي .

مسجل الزلازل

- يدعى السيسموغراف يتكون من مستقبل مكبر و مسجل للاهتزازات , يحول هذا الجهاز الهزات الأرضية التي تكون بشكل أمواج إلى إشارة كهربائية و هي إشارة تسجل و تحلل من طرف الحاسوب .

التسجيل الزلزالي

- يسمح تحليل التسجيل الزلزالي بتحديد مكان بؤرة الزلزال , عمقها مقدار الزلزال و زمن وقوعه ومدته

مقدار الزلزال:

- عند حدوث زلزال تتحرر من باطن الأرض طاقة تقيم بالمقدار الذي يقاس بواسطة سلم ريشتر (سلم ريشتر: مقسم من 1 إلى9) .

هزات : حركات تحدث في القشرة الأرضية يمكن الشعور بها في بعض الحالات .

ارتدادات : هزات سريعة خفيفة و ضعيفة تتبع الهزة الرئيسية .

سرعة الظاهرة : حيث تبقى لمدة قصيرة جدا بعض الثواني فقط .

المدة : الزمن الذي تستغرقه هذه الهزات .

مركز الهزة : المنطقة السطحية الأكثر تضررا بالزلزال.

بؤرة الزلزال : نقطة انطلاق الأمواج في العمق على امتداد شاقولي للمركز السطحي .

المقدار : تقييم الطاقة المتحررة من باطن الأرض , و ينتج عنها أمواج تنتشر في كل الاتجاهات.

انتشار الأمواج الزلزالية

- تعتبر البؤرة منطقة تصدع الفالق المتسبب في ظهور الزلزال و الذي يخلف ذبذبات تدعى بالأمواج الزلزالية التي تنتشر في كل الاتجاهات انطلاقا من البؤرة و عند وصولها للسطح يهتز محدثا أضرارا تصل ذروتها على مستوى المركز السطحي .

آلية تصدع الفالق

- ينتج الزلزال عن تصدع قوي لفالق ما و يؤدي هذا التصدع إلى نزول بعض الطبقات الصخرية و ارتفاع البعض الآخر , وهذا نوع من الأنواع المختلفة للفوالق , وتستغرق مدة هذا التصدع بضع ثوان .

الطيات: - عبارة عن انثناءات و التواءات للطبقات الصخرية المرنة للقشرة الأرضية بسبب انضغاطها بفعل قوى الانضغاط الأفقية فتتكون:

1 - مرتفعات هي الجبال والهضاب .
2 - منخفضات تتمثل في الوديان .

الانكسارات (الفوالق):

- عندما تكون الطبقات الصخرية صلبة فإن قوى الانضغاط تؤدي إلى تصدع انكسار هذه الطبقات , فيرتفع بعضها و تنخفض أخرى مشكلة فوالق : التي تعتبر سببا للزلازل التي تحدث أساسا في المناطق الجبلية .

نظرية زحزحت القارات

- تبين دراسة تاريخ قارتي إفريقيا و أمريكا الجنوبية أنهما كانتا تشكلان قارة واحدة , ثم انفصلت إلى كتلتين , تشكلت بينهما قشرة المحيط الأطلسي التي تتميز ببنية جيولوجية خاصة تدعى الظهرة , توسعت هذه القشرة بعد ذلك تدريجيا مسببة تحرك (تزحزح) القارتين .

أدلة النظرية

1 - التشابه في التضاريس بين القارتين .
2 - التشابه في شكل القارتين .
3 - التشابه في الغطاء النباتي والحيواني لهما.
4 - التشابه في الحفريات والمناخ القديم .

نشاط الظهرات

- تتكون الظهرة من سلسلة جبلية يشغل محورها خندق يعرف بالريفت و تتميز هذه الظهرة بنشاط بركاني كبير ينجر عنه تدفق حمم بازلتية على مستوى ريفت الظهرة , تصدر هذه الحمم من الرداء العميق (الرداء الماغماتي) الذي يتميز بدرجة حرارة مرتفعة تؤدي إلى انصهار مواد هذا الرداء و عند صعود الماغما إلى سطح الظهرة يعطي الحمم البازلتية التي تتصلب بسرعة مشكلة البازلت الذي يكون قاع المحيطات .

الظهرات المحيطية للكرة الأرضية

- تشكل الظهرات المحيطية سلاسل جبلية في أعماق المحيطات و هي في تطوّر مستمر ، و تحيط هذه الظهرات بالكرة الأرضية على

وطي الزواوي سعيد

طول يفوق 60000 كم و يصل عمقها إلى 3 كم و نميّز نوعين من الظهرات المحيطية و ذلك حسب سرعة تمدّدها :

أ - ظهرات المحيط الأطلسي: سرعة التمدد بضعة سنتمترات في السنة.

ب - ظهرات المحيط الهادي: سرعة التمدد تساوي أو تفوق 10سنتمترات في السنة.

- كما أن التوسع التدريجي للمحيطات يتمّ على طول هذه الظهرات .

صفائح القشرة الأرضية

- تحدد الظهرات و مناطق الزلازل ذات الشدة القوية صفائح الكرة الأرضية التي تتكون من قاع البحار فقط أو من قاع البحار و القارات معا , تتكون الصفائح من مادة صخرية صلبة مستقرة سمكها 100km تتوضع على طبقة من مادة مائعة نوعا ما سمكها 600km و تحاط الصفائح بحدود غير مستقرة و نشطة هي الظهرات و الخنادق .

تنقل الصفائح

- تتنقل صفائح القشرة الأرضية , فبعضها يتباعد على مستوى الظهرات المحيطية مشكلة مناطق تمدد (توسع) تسبب زحزحت القارات و البعض الآخر يتقارب على مستوى الخنادق المحيطية مشكلة مناطق تصادم (انضغاط) .

ظاهرة الغوص

1 - تسبب قوى الانضغاط بين الصفيحتين انزلاق القشرة المحيطية الثقيلة تحت القشرة القارية الخفيفة .

2 - تتحرر قوى الانضغاط المتجمعة في هذه المنطقة تحت قشرة قارية متصدعة من قبل فتتبع بانتشار هزات على طول الفوالق مؤدية إلى زلازل متكررة في هذه المناطق و إلى تشوهات جيولوجية هامة .

3 - يترتب عن غوص القشرة المحيطية تحت القشرة القارية و انصهارها صعود الماغما عبر شقوق القشرة القارية

البركان الانفجاري

- ينتج الماغما عن انصهار مواد الرداء , يصعد هذا الماغما على طول الشقوق الموجودة في القشرة القارية مؤديا إلى انفجارها محدثا براكين تعرف بالانفجارية كالتي تحدث على مستوى جبال الأنديز .

يمتاز البركان الانفجاري بكونه :

1 - غنيا بالغازات .

2 - المواد السائلة (الحمم اللزجة) .

3 - المواد الصلبة (رماد , نسفة حمم بركانية , قنابل بركانية , حصى بركاني) .

دور الغازات

تنطلق الغازات قبل الثوران البركاني و يستمر أثناء مدة ثوران , و يعتبر العديد من هذه الغازات قابلة للاشتعال فهي تسمح بالحفاظ على درجة الحرارة العالية للحمم المتدفقة التي تبقى سائلة بفضل الحرارة العالية .

تكوين الهيمالايا

1 - نتج عن زحزحت القارة الهندية نحو القارة الأسيوية الاختفاء التدريجي للمحيط الذي كان يفصل بينهما و غوص القشرة المحيطية تحت القشرة القارية لآسيا .

2 - تعتبر قوى الانضغاط الناتجة عن التصادم بين قارتي الهند و آسيا سببا في تشكل سلسلة جبال الهيمالايا (تمتد على طول 2700km) التي بها أعلى قمة جبلية في العالم (قمة إفرست 8848m)

- تشكل الجبال:

- تنتج السلاسل الجبلية عن الضغوط والتشوهات التي تتعرض لها القشرة الأرضية ولهذا تظهر طبقاتها الرسوبية بشكل طيات وانكسارات (فوالق)

تركيب الكرة الأرضية

- تتكون الكرة الأرضية من ثلاث طبقات :

1 - القشرة الأرضية الصلبة : تتكون من صفائح في حركة مستمرة حيث تمتد في منطقة الظهرات و تغوص في المناطق الأخرى متسببة في تشوهات القشرة الأرضية و ظهور زلازل و براكين .

2 - الرداء اللزج : يصل سمكه حوالي 2900km و يتكون من رداءين علوي و سفلي (الأستينوسفير) كما يعتبر مقر لحركات داخلية .

3 - النـواة : تتشكل من نواة خارجية و أخرى داخلية (البذرة) .

ملاحظة : يمثل الليتوسفير الجزء الصلب من الكرة الأرضية و يتكون من القشرة الأرضية والجزء العلوي للرداء , سمكه حوالي (100km) .

القشرة الأرضية	قارية	KM 70
	محيطية	KM 07
الرّداء	علوي	KM980
	سفلي	KM1920
النواة	الخارجية	2900إلى5120KM
	الداخلية	5120إلى6370KM

وطن الأزرق سعيد

زحزحة الصفيحة الإفريقية

- بينت صفائح الليتوسفير للكرة الأرضية أن الصفيحة الإفريقية محاطة من :

1 - الغرب بظهرة المحيط الأطلسي .

2 - الجنوب و الشرق بظهرة المحيط الهندي .

- وتحت تأثير قوى الدفع المشتركة لهذه الظهرات أدت إلى زحزحت الصفيحة الإفريقية نحو الشمال و هذا ما يفسر صعود قارة إفريقيا في اتجاه القارة الأوربية مسببة في الوقت نفسه اصطدام إيطاليا بالصفيحة الأوربية و انضغاط شمال إفريقيا و هو سبب حدوث الزلازل على طول سلاسل جبال الأطلس بشمال إفريقيا .

النشاط البركاني بإيطاليا

- تبين الدراسات الجيولوجية لمنطقة إيطاليا والجزر التابعة لها أنها حديثة النشأة و ما يدلّ على ذلك وجود عدّة براكين حديثة النشأة البعض منها لازالت في نشاط حتى الوقت الحاضر نذكر منها : 1 - بركان فيزوف: الذي يقع في الجنوب الشرقي لمدينة نابولي ارتفاعه 1270 m.

2 - بركان سترمبولي : يقع في جزيرة سترمبولي شمال صقلية ارتفاعه 926 m .

3 - بركان إيتنا : يقع شمال جزيرة صقلية ارتفاعه 3295 m .

- تعتبر هذه البراكين من نوع البراكين الانفجارية و هي مشابهة للبراكين الانفجارية الموجودة علي طول سلاسل جبال الأنديز،

و هو ما يبيّن وجود مناطق غوص بقرب إيطاليا المتسببة في النشاط البركاني لإيطاليا .

بركانية شرق إفريقيا

- إن عددا كبيرا من الانكسارات الجيولوجية التي مست إفريقيا الشرقية من الشمال

إلى الجنوب شكلت الخندق الإفريقي الشرقي الذي يتميز بنشاط بركاني من النمط السائلي ,

و قد أدى تكون هذا الخندق إلى انهيار هذه المنطقة الأكثر انخفاضا في إفريقيا :

- (155m تحت سطح البحر) .

خندق شرق إفريقيا

- يمكن أن يقسم هذا الخندق إلى القسمين :

1 - قسم جنوبي : يشكل الخندق القاري الذي تتوسطه (البحيرات الكبرى) .

2 - قسم شمالي : يشكل الخندق المحيطي (منطقة الآفار بجيبوتي) .

تشكل الظهرة القارية

- توجد ظهرة قارية في طريق التشكل

في القسم الشرقي لإفريقيا و الدليل على ذلك تواجد خط هام من البراكين من النمط السائلي قد يؤدي نشاط هذه الظهرة بعد ملايين السنين إلى الانفصال التدريجي لشرق إفريقيا عن باقي القارة .

الإجراءات الوقائية و التنبئية للبراكين

أخطار البراكين:

1 - تراكم كميات هائلة من الرماد .

2 - خطر الإنزلاقات الأرضية .

3 - خطر الحمم المحرقة .

4 - تحطيم المباني وقتل العديد من الأشخاص

أجهزة مراقبة نشاط البراكين:

1 - السيسموغراف لتسجيل الهزات الزلزالية للبركان .

2 - محلل الغازات لقيس الغازات المنبعثة .

3 - المحرار لقياس تغيرات درجة الحرارة .

4 - جهاز لقياس تغيرات حجم البركان (حاليا تستعمل الأقمار الصناعية) .

الإجراءات الوقائية:

ـــ يسمح قياس قطر البركان و دراسة الغازات المنبعثة و تغير درجة حرارة الحمم و تسجيل النشاط الزلزالي بتنبؤ حدوث ثوران بركان , وبالتالي اتخاذ الإجراءات الضرورية كإجلاء المواطنين من المنطقة

الإجراءات الوقائية و التنبئية للزلازل

- لا توجد في الوقت الحاضر إمكانيات التنبؤ بدقة لموعد حدوث الزلزال, إلا أن تحديد مناطق الخطر يسمح فقط باقتراح سلوكيات وقائية مثل :

1 - تصميم البنايات و المنشآت العمرانية وفقا للطراز المضاد للزلازل

2 - توعية المواطنين بالسلوكيات المطلوبة حدوث الزلازل .

وطن الزراع سعيد