

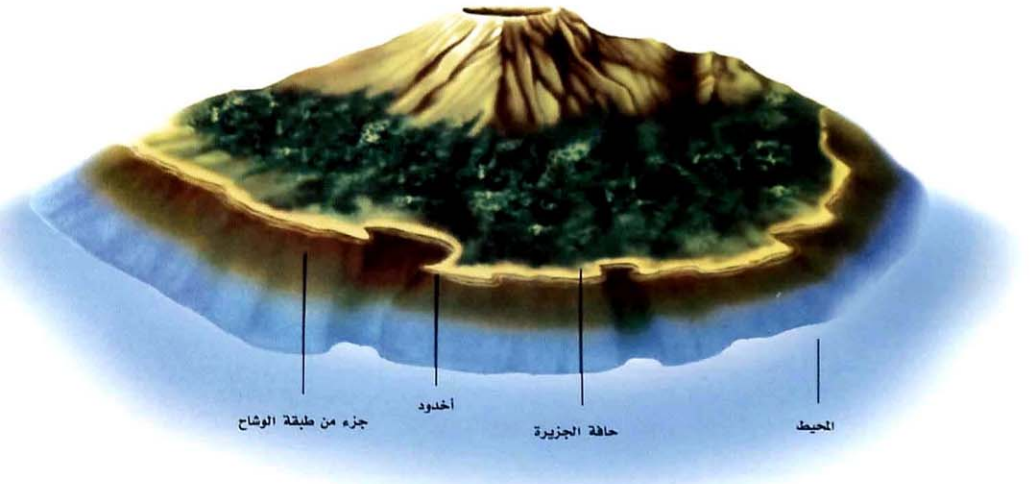
براكين البحار والمحيطات

ومثلما تحدث البراكين باليابسة فإنها تحدث أيضًا ونسبة أكبر بقاع البحار والمحيطات . وتحتل «حلقة النار» بالمحيط الهادئ النسبة الكبرى في حدوث البراكين المائية أو البحرية [كما ذكرنا في الجزء الخاص بالزلازل] . فمن خلال منطقة ضعيفة بقاع المحيط قد ينفجر بركان .. ويؤدي تراكم الحمم بقاع المحيط على مر سنوات طويلة إلى تكون جُزر .

- جُزر هاواي العجيبة !

وتعد جُزر هاواي بالمحيط الهادئ نماذج لتلك الجزر التي كونتها البراكين.

يزيد عدد هذه الجزر عن 100 جزيرة ، وجميعها تكونت بفعل انفجارات بركانية . من ضمن هذه الجُزر جزيرة هاواي الرئيسية والتي تقع على قمة جبل بركاني تحت المحيط يبلغ ارتفاعه نحو 9150 مترًا !



نموذج لجزيرة بركانية



لكن هذه البراكين المائية أو البحرية (Submarine volcanoes) تختلف في سلوكها عن براكين اليابسة. وذلك بسبب عامل ضغط الماء الذي يدفع لأسفل. فهذا الضغط «يكتم» البركان أو يمنع انفجاره بعنف حيث يجعل الغازات والأبخرة في حالة سائلة. أما الصخور المنصهرة أو الحمم (Lava) فإنها تبرد بسرعة وتغوص لتستقر على القاع وتتصلب فتبنى طبقات متراكمة من الصخور والتي تكون أشبه بالوسائد .



عندما تأتي الحمم البركانية في ملامسة ماء المحيط البارد فإنها تبرد وتتصلب بسرعة مكونة أجزاء حجرية أشبه بالوسائد .

وعندما يحدث بركان بمنطقة مائية ضحلة أو عندما يحدث بالقرب من البحر ويقذف بالحمم تجاه الشاطئ .. فإن الحمم البركانية تبرد بسرعة كبيرة مما يؤدي لانشقاقها وتفلقها وتحولها إلى حصى وكتل حجرية صغيرة سوداء تتراكم على الشواطئ .

وفي جُزر هاواي يوجد شواطئ من هذا النوع الممتلئ بالحصى والحجارة السوداء الناتجة عن انفلاق وترسب الحمم البركانية، ولذا يُطلق عليها اسم: شواطئ الرمال السوداء (The black sand beaches) .



- جزيرة «سورتسى» العجيبة !

- أسرع ظهور لجزيرة بركانية :

فى نوفمبر 1963، وبالقرب من أيسلنده شاهد بعض البحارة دخاناً يتصاعد من وسط الماء وشمُّوا رائحة حريق.. واعتقدوا أن ذلك المشهد الغريب على بعد عدة كيلومترات ناتج عن احتراق وغرق مركب صيد . وأخبر البحارة الجهات المختصة بما رأوه . لكن الباحثين اعتقدوا حدوث شيء آخر ، وهو حدوث انفجار بركانى وسط المحيط.

وهذا ما حدث بالفعل .. وأسفر ذلك الانفجار البركانى عن تكون جزيرة جديدة خلال ثلاثة أشهر فقط ، وهى جزيرة «سورتسى» التى بلغ طولها مسافة واحد كيلومتر . والتى اكتسبت هذا الاسم نسبة إلى رمز النار عند قدماء الأيسلنديين .

ولكن .. هل يضايقنا رؤية البراكين المائية ؟



الانفجار البركانى الهائل الذى أدى لظهور جزيرة سورتسى إلى الوجود فى نوفمبر 1963 .

هذا لا يحدث فى الحقيقة؛ لأن البراكين المائية تحدث عادة على عمق كبير من سطح البحر ، ولذا لا يمكن عادة رؤيتها من السطح. لكن مظاهر حدوثها وما يتخلف عنها من حمم مترسبة يمكن ملاحظتها.

أما البراكين التى تحدث بالمناطق المائية الضحلة فإنه يمكن رؤية انفجارها فوق سطح الماء .



اختبر بنفسك:

- كيف تصنع نعوذجماً لبركان حائى ؟
- أحضر زجاجة صغيرة لها عنق ضيق واربط خيطاً قوياً حول عنقها ..
- وضع بداخلها كمية من الماء الساخن وقليلًا من الحبر لغرض التلوين .
- أحضر برطماناً كبيراً واملاه بالماء البارد .
- قم بإنزال الزجاجة الصغيرة داخل البرطمان .



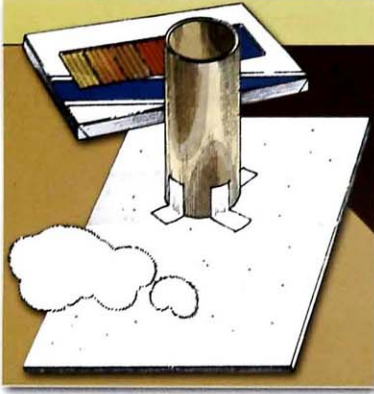
ماذا تلاحظ ؟

- ستجد أن الماء الساخن يندفع من داخل الزجاجة الصغيرة بلون الحبر
- ويصعد تجاه سطح البرطمان .
- ونفس الشيء يحدث عندما ينفجر بركان تحت سطح الماء .
- وسبب صعود الماء من الزجاجة الصغيرة لأعلى هو أن الماء الساخن أخف
- وزناً عن الماء البارد .



اختبر بنفسك:

- كيف تصنع جزيرة بركانية ؟
- أحضر ورق كرتون مَمَّوَّى
واعمل شكل أنبوب بطول حوالى
10سم .. وثبته بشريط لاصق على
مجموعة من الورق الكرتون على
شكل مستطيل، ليمثّل هذا العمود
«البركان» ويمثل الورق الآخر
«الجزيرة» .



ثم ضع كمية من الصلصال
الرمادى حول جوانب العمود لعمل
شكل جبلى واترك فوهة الأنبوب
مفتوحة لتمثل فوهة البركان.



ولاكتمال شكل البركان قم
بتلوينه من الجزء العلوى باللونين
البرتقالى والأحمر ليمثل هذا
التلوين أجزاء الحمم البركانية
الخارجة من فوهة البركان . وضع
قطعة قطن بالفوهة ملونة باللون
الرمادى لتمثل «الرماد والدخان
البركاني».



أما الجزء المتبقى من الكرتون حول الجبل البركاني فقم بتلوينه باللون الأزرق ليمثل «البحر» حول الجزيرة البركانية الناشئة .
ويمكنك وضع عدة نماذج لبيوت من الكرتون حول قاعدة الجبل البركاني.. وكأن الجزيرة قد صارت أهلة بالسكان .

- مشاهدات غريبة بقاع المحيط ا

- المداخن السوداء :

ومن المشاهدات الغريبة المرتبطة بحدوث البراكين المائية وجود أجزاء مرتفعة بقاع المحيط شبيهة بمداخن المنازل يخرج منها ماء متبخر أسود ولذا تسمى بالمداخن السوداء (Black smokers).

اكتشف الباحثون هذه الظاهرة حديثاً خلال السبعينيات من القرن الماضي ولاحظوا أن تلك المداخن تتواجد عادة عند الشقوق التي تتوسط المحيط (Mid-ocean ridge).. ويفسر الباحثون هذه الظاهرة بأن تلك المداخن تتكون من ترسب المعادن الناتجة عن الأنشطة البركانية .. وبعدما يندفع ماء المحيط داخل الشقوق أو التصدعات الناشئة عن الأنشطة البركانية فإنه يسخن ويتبخر ويخرج من تلك المداخن بلون أسود.



ومن الغريب أيضاً أن الباحثين لاحظوا أن هذه المداخن السوداء تعيش عادة بالقرب منها كائنات غريبة الشكل لا توجد فى مناطق أخرى كأنواع من الديدان الطويلة ، وكابوريا عملاقة ، وأنواع غير مألوفة من الأسماك .

المداخن السوداء بقاع المحيط .. وتقوم باستكشافها مركبة مائية خاصة (Submersible) يقوم الباحثون بإنزالها إلى أعماق كبيرة واستقبال الصور التي تلتقطها لقاع المحيط .

مخلفات البركان العجيبة !

- هناك ثلاثة أنواع من المواد يُلقى بها الانفجار البركاني للخارج ، وهى :
- الصخور المنصهرة السائلة أو اللافا (Lava) .
 - أجزاء وشظايا من صخور متماسكة .
 - أبخرة وغازات .
- تعالوا نتعرف على خصائص تلك المخلفات البركانية .

- الحمم البركانية :

يُطلق على الصخور المنصهرة الساخنة جداً (Magma) عندما تخرج إلى سطح الأرض وتبرد تدريجياً اسم : لافا (Lava) أو الصُّهارة أو الحمم . هذه الحمم تكون ساخنة جداً فى البداية ثم تبرد تدريجياً وتتصلب وتتحول إلى أحجار مختلفة وأجسام بللورية [كريستالات] . هذه المواد المختلفة أغلبها له قيمة كبيرة وبعضها يعد من الأحجار النفيسة .. تعالوا نتعرف عليها .

- الجرانيت والصخور النارية :

عندما تبرد الحمم على سطح الأرض يتكون منها ما يعرف بالصخور النارية أو البركانية (Igneous rocks) ، مثل البازلت (Basalt) وهو حجر نارى أسود نستخدمه فى رصف الطرق . ومن الطريف أن تعرف أن مساحة كبيرة من قاع المحيط تتركب من البازلت الذى يتكون من الحمم التى تخرج من بين الشقوق . كما يتكون نوع آخر من الصخور البركانية وهو الجرانيت (Granite) والذى يُهذَّب ويُشكَّل ويستخدم فى أعمال البناء .. وربما تجده داخل مطبخك !



كما نحصل أيضًا من المخلفات البركانية على نوع مميز من الصخور البركانية



حجر الخفاف

وهو حجر الخفاف (pumice) وهو حجر خفيف الوزن به ثقوب عديدة يتكون عندما تبرد الحمم بسرعة على سطح الأرض. يستخدم هذا الحجر «لحف» الجلد لإزالة القشف ولأغراض تجميلية .

- المعادن البركانية :

يلقى لنا البركان على سطح الأرض بمواد أخرى نافعة وضرورية لصحتنا كالزنك وبمعادن أخرى نفيسة كالذهب ، وأخرى نستخدمها في صناعات شتى كالنحاس الذى نضع منه الأسلاك الكهربائية .

إن نسبة كبيرة من المعادن التى تُنقَّب عنها ونحصل عليها من التربة هى فى الحقيقة ناتجة من أنشطة بركانية حدثت على مر آلاف السنين .



حجر الألماس فى صورته الخام قبل تشكيله وتلميعه



حجر الأميتست بلونه البنفسجى المميز

- الأحجار النفيسة :

كما يلقى لنا البركان أيضًا ببعض الأحجار النفيسة أو الكريستالات مثل الماس (أو الألماس) والذى يتكون فى طبقة الوشاح (mantle) فى نوع معين من الصخور المنصهرة (Magma) يسمى : كيمبرلايت (kimberlite) .

كما نحصل أيضًا من المخلفات البركانية على حجر الأميتست (Amethyst) الجذاب المعروف بلونه البنفسجى وهو نوع من الكوارتز المعدنى ذى الشكل البلورى الجذاب.



- شظايا الصخور :

كما يلقي البركان على الأرض بأجزاء أو شظايا من صخور تسمى : تيفرا (Tephra) تنشأ ضمن طبقة الصخور المنصهرة (Magma).. وهذه تشمل على الغبار البركاني، والرماد البركاني، والقنابل البركانية.. وجميعها أجزاء صغيرة صلبة من الصخور .

فالغبار يقل قطره عن 0.25مم ، والرماد يقل قطره عن نصف سنتيمتر ، والقنابل يزيد قطرها عن 64 مم .

- عجائب الغبار البركاني !

إن الغبار البركاني (Volcanic dust) يمكن أن يتطاير مع الهواء لمسافات بعيدة جدًا .

في سنة 1883، حدث انفجار لبركان «كراكاتوا» في إندونيسيا ووصل الغبار البركاني لارتفاع 27 كيلومترًا ، وتطاير حول الأرض بأكملها عدة مرات، وأدى إلى حجب الشمس وظهور ضوء أحمر خافت في عدة دول من العالم !



تطاير شظايا الصخور المعروفة بالقنابل البركانية من أحد البراكين النشطة في إندونيسيا .



– البراكين تهينا تربة خصبة !

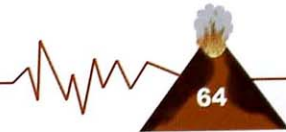
يبدو أن للبراكين منافع كثيرة للبشر ، فبالإضافة إلى الحصول من مخلفاتها من الأحجار النفيسة والمعادن القيمة كالذهب وغير ذلك .. فإن التربة حول منطقة البركان تتميز دائماً بخصوبة مرتفعة جداً ومن أسباب ذلك ارتفاع مستوى بعض المعادن بها .

وهو ما دعا بعض الفلاحين في كثير من المناطق إلى إقامة زراعات بتلك المناطق ، على الرغم مما قد يتعرضون له من أخطار بسبب احتمال تجدد نشاط بعض البراكين .

ففي إيطاليا ، على سبيل المثال ، تكثر زراعات العنب على سفوح جبل «فيسوفياس» وجبل «إتنا» وكلاهما في الحقيقة من الجبال البركانية .



زراعات العنب في إيطاليا
على سفوح جبل إتنا (Etna)



اختبر بنفسك:

- كيف ترسب الحُمم السائلة على هيئة صخور وكريستالات مختلفة ؟
بعدما تبرد الحمم البركانية السائلة فإنها تتصلب وينتج عنها ظهور
صخور بركانية وأنواع مختلفة من البلورات [الكريستالات] .
وهذا شبيه تماماً عندما تبرد حلوى التوفى (Toffee) السائلة وتعطى
أشكالاً مختلفة من الحلوى الصلبة .

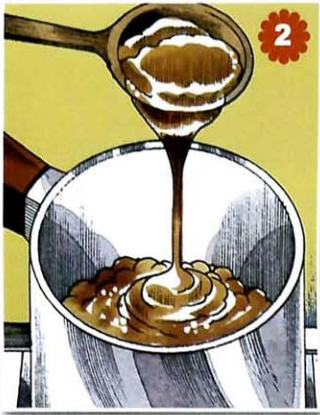
دعنا نجرب ذلك ..

المطلوب :

- زبدة 175 جراماً .
- سكر بُنى 225 جراماً .
- سائل حُلُو بلون ذهبي (Syrup) 225 جراماً .
- لبن مُكثَّف 200 جرام .
- وعاء وصينية .

الخطوات :

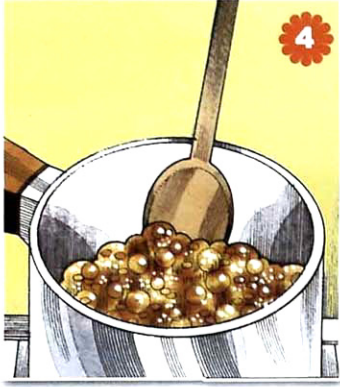
1- تذاب قطعة الزبدة فى الوعاء .



2- يضاف السكر والسائل الحلو ويُسخن على نار هادئة .



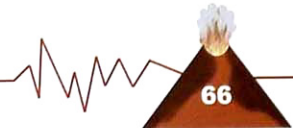
3- يضاف اللبن ويستمر التسخين حتى الغليان مع التقليب المتكرر .



4- بعد الغليان يستمر التقليب بملعقة من الخشب حتى يتماسك الخليط تمامًا ويكتسب لوناً ذهبياً .

5- صُب الخليط الساخن على الصينية واتركه حتى يبرد ويتماسك [مثلما تبرد وتتماسك الحمم البركانية السائلة] .

يتحول الخليط السائل بذلك إلى كتل من الحلوى الصلبة يمكنك تكسييرها إلى أشكال مختلفة .



اختبر بنفسك:

- كيف تصنع أجساماً بلورية [كريستالات] ؟

عرفنا أن الحمم الساخنة عندما تبرد وتتصلب ينتج منها أحجار مختلفة ومنها الأجسام البلورية أو الكريستالات كالألماس . يمكنك عمل كريستالات بنفسك ..



- أضف كمية من الملح إلى برطمان به ماء دافئ .. وقم بتقليب الماء بمعلقة حتى يذوب الملح تماماً .

- استمر في إضافة كميات من الملح حتى يبقى بعضه غير قابل للذوبان .

وبذلك تكون قد كونت محلولاً مركزاً شديد التشبع .



- بعد ذلك قم بصب كمية من هذا المحلول فى طبق واتركه بجوار النافذة ليتعرض لأشعة الشمس .

- بعدما يتبخر الماء تمامًا من المحلول بفعل الحرارة ، افحص البلورات الموجودة بالطبق بعدسة مكبرة .

ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أنها تتميز بشكل هندسى معين حيث يظهر بداخلها تشعبات وتفرعات وأسطح عديدة .

هكذا يكون شكل البلورات أو الكريستالات التى تتخلف من الحمم البركانية .

اصنع أنواعًا أخرى من الكريستالات باستخدام مواد أخرى وبنفس الطريقة السابقة مثل السكر وبيكربونات الصوديوم ، والملح الإنجليزي ، والشبّة.

- عجائب الصخور البركانية |

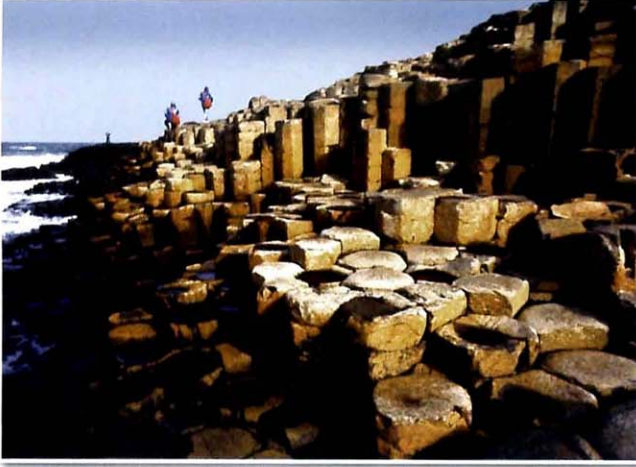
إن البراكين صنعت على الأرض - بما تقذف به من أحجار نارية على مر سنوات طويلة- تكوينات طبيعية خلابة غريبة الشكل والتصميم تنتشر فى مناطق متفرقة من العالم وتعد من المزارات السياحية المهمة .

فى الجزر البريطانية وأيرلنده وفرنسا وألمانيا ، وعلى الرغم من عدم وجود براكين نشطة هناك ، إلا أن الصخور النارية القديمة جدًا والتى قذفت بها البراكين منذ آلاف السنين صنعت جبالاً وهضاباً وأشكالاً هندسية مختلفة بديعة التكوين .



– جسر العمالقة :

من أبرز وأشهر تلك الأشكال الهندسية الغريبة ذلك البناء الصخري المُدرَّج من حجر البازلت في أيرلنده والذي يطلق عليه اسم «جسر العمالقة» والذي يرجع تاريخه إلى نحو 50 مليون سنة !



(جسر العمالقة في أيرلنده)

وأُطلق عليه هذا الاسم لأن الأحجار المتدرجة [أو السلالم] يُعتقد أن الأقوياء والعمالقة كانوا يستخدمونها للانتقال من أيرلنده إلى إسكوتلنده .

– سلسلة بويز البركانية :

كما تنتشر في بريطانيا وفرنسا سلاسل من جبال من الجرانيت والبازلت صنعتها الصخور البركانية .

ففي فرنسا توجد سلسلة جبال من هذا النوع تسمى «بويز» وهي مجموعة تتكون من 60 بركاناً تتآكل نتيجة عوامل التعرية، إلا أن معظمها لا يزال محتفظاً بالفوهات البركانية .



– القُباب البركانية فى تركيا :

وفى منطقة «باموكالي» فى تركيا نجد نموذجاً آخر لتكوينات غريبة الشكل من الجرانيت والصخور البركانية أشبه بالقباب المترجة والتي تكونت على أسطح بعضها بحيرات مائية .



القباب البركانية المميزة فى تركيا والتي تجذب السائحين لمشاهدتها

– الوحوش البركانية فى إيطاليا :

وفى مناطق أخرى من العالم مثل إيطاليا تجد أشكالاً حجرية غريبة الشكل أشبه بالوحوش [كما بالشكل المقابل] والتي تكونت تلقائياً من الحجارة المنصهرة [الحمم] التي خلفتها بعض البراكين بعدما بردت وتماسكت .



أشكال شبيهة بالوحوش من مخلفات الصخور البركانية فى إيطاليا

ينابيع الماء العجيبة في مناطق البراكين !

من المشاهدات والظواهر الطريفة التي توجد أحياناً بالمناطق المحيطة بالبراكين ما يسمى بينابيع أو عيون الماء الساخن (Hot springs) وفؤارات الماء الساخن (Geysers) .

دعنا نتعرف على كيفية حدوث هذه الظاهرة ..

- ينابيع الماء :

إن الينابيع عبارة عن تجمعات ماء ساخن كالبجيرة الصغيرة تتكون على سطح الأرض .

إن ما يحدث ويتسبب في ظهور هذه الينابيع هو أن بعض الصخور المنصهرة العميقة بداخل الأرض في مناطق البراكين عندما تبرد تدريجياً ينتج عن ذلك تكون بخار ماء ..وهذا البخار الساخن يتحرك خلال شقوق بالصخور فيبرد تدريجياً ثم يتكثف على هيئة ماء ساخن يندفع للخارج من باطن الأرض .



بجيرة ثلجية في آيسلنده يختلط بها ماء الينابيع الساخن



ويتميز ماء الينابيع بالنقاء وباحتوائه على نسبة مرتفعة من المعادن والتي تذوب في الماء أثناء مروره بين الصخور . وبسبب هذه الخصائص يعتقد كثير من الناس أن الاغتسال أو الاستحمام بهذا الماء يمكن أن يشفى أمراضاً مختلفة وخاصة الأمراض الروماتيزمية .

وعادة ما يغلى ماء الينابيع مؤدياً لظهور فقاعات بالماء وأبخرة متصاعدة.

ومن الطريف أن هذا الماء الساخن قد يوجد بجواره بحيرات ثلجية كما في أيسلندة .. ويستغل السكان ذلك في تدفئة تلك البحيرات أو حمامات السباحة فتكون مناسبة للسباحة والاسترخاء .

- فوائد ماء الينابيع :

بالإضافة للفوائد العلاجية لمياه الينابيع التي يؤكد البعض صحتها ، فإنه في البلاد الباردة مثل أيسلندة، حيث يوجد عدد كبير من الينابيع، يُستخدم ماء الينابيع في تدفئة المنازل وتدفئة حمامات السباحة .



صورة لينبوع ماء (The Crested Pool) في الحديقة القومية في «يلوستون» بالولايات المتحدة والذي يعد مزاراً سياحياً وترفيهياً .

يلاحظ في الصورة ظهور فقاعات بيضاء ناتجة عن غليان ماء الينبوع .



وفى أيسلنده ونيوزيلنده وأجزاء من الولايات المتحدة تستخدم طاقة الماء الساخن لتوليد الكهرباء .

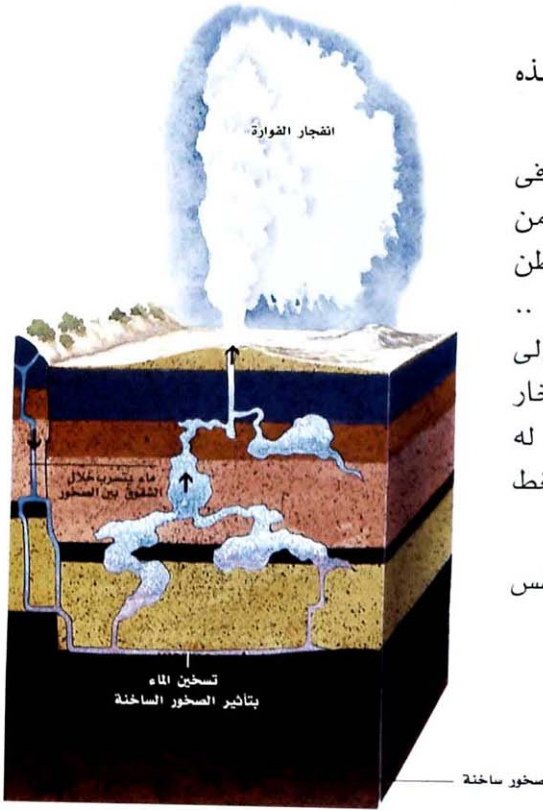
كما تعتبر مناطق ينابيع الماء الساخن من المزارات السياحية والعلاجية التي يحرص الكثيرون على الذهاب إليها .

- فُؤارات الماء البركانية (Geysers):

الفُؤارة بمثابة نافورة طبيعية يندفع منها ماء ساخن وبخار لأعلى من باطن الأرض .

ولكن كيف تكونت هذه الفُؤارات العجيبة !؟

إن هذه الفُؤارات نجدها فى المناطق التى يتسرب فيها الماء من التربة عبر شقوق ويسخن فى باطن الأرض بالصخور الساخنة .. ويحدث ذلك يتحول الماء إلى بخار ثم يتصاعد هذا البخار الساخن لأعلى وعندما يجد له منفذاً للخارج يندفع بقوة الضغط لأعلى خارج سطح الأرض . ثم يأتى ماء آخر ويعيد نفس الدورة .



توجد الفُؤارات فى المناطق التى يتسرب فيها الماء إلى باطن الأرض والتي تتميز كذلك بوجود صخور ساخنة بالقرب من سطح الأرض.

وتستمر هذه الفؤارات فى الاندفاع للخارج مادام يتوافر الماء الذى يتسرب للداخل . وبعض الفوارات تتوقف لفترات مختلفة ثم تعاود الاندفاع مرة أخرى.

وتتراوح المسافة التى يندفع خلالها ماء الفؤارة لأعلى ما بين 50 - 500 متر .

من أشهر الفوارات المائية فؤارة (Old faithful) بالولايات المتحدة والتى يتكرر اندفاع الماء منها كل ساعة تقريباً .



فؤارة (Old faithful) بالولايات المتحدة
بمنطقة (Wyoming) التى تعد مزاراً سياحياً .

كما توجد فى نيوزيلنده فؤارة شهيرة (Waimangu Geyser) والتى ابتدأ اندفاع الماء منها فى سنة 1904 بعد حدوث انزلاق بالصفائح الأرضية .



يتعدى ارتفاع ماء هذه الفوارة مسافة 300 متر .

كما تحدث ظاهرة الفوارات والينابيع المائية فى البحار والمحيطات أيضًا وعادة ما يرتبط وجودها بحدوث بركان مائى مما يتيح الفرصة لتسرب كمية من ماء المحيط إلى باطن الأرض والتي تسخن بتأثير الصخور.. ثم يندفع الماء لأعلى خارج قاع المحيط بدرجة حرارة عالية تصل إلى 300 - 400 درجة مئوية .



فوارة ماء وغازات بركانية

وعادة ما يختلط ماء هذه الفوارات والينابيع البركانية بغازات بركانية تخرج مع الماء مثل بخار ثانى أكسيد الكبريت .



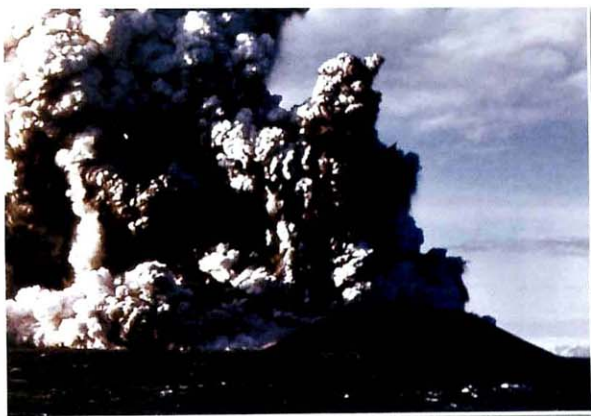
كيف يتأثر المناخ بحدوث البراكين ؟

الانفجارات البركانية البسيطة حَدَث شائع على كوكب الأرض بل قد تحدث بصورة شبه يومية ، وليس لها تأثير يُذكر على المناخ .

لكن الانفجارات البركانية القوية التي تحدث بين حين وآخر تؤدي بلاشك لتغير واضح بالمناخ بسبب تأثير الغبار البركاني والغازات المتصاعدة الناتجة عن الانفجار واختلاطها بطبقات الجو العليا .

من أبرز هذه الغازات غاز ثاني أكسيد الكبريت والذي يتحول إلى أيروسولات (Aerosoles) .. وهذه الأيروسولات تعكس أشعة الشمس نحو الفضاء وتمنعها من الوصول للأرض مما يؤدي بالتالي لانخفاض حرارة الأرض .

وهذا التأثير البركاني على المناخ يمكن أن يمتد لمساحة كبيرة من سطح الأرض لأن الغبار والغازات البركانية تتصاعد إلى مسافات كبيرة في الهواء وتنتشر في جهات مختلفة .



يتسبب الانفجار البركاني القوي في تلوث الهواء بالغبار وتتصاعد الغازات البركانية لمسافات كبيرة تصل إلى عدة كيلومترات مكونة طبقة من الضباب في الغلاف الجوي مما يؤدي لحالة من الإظلام وبرودة المناخ .

- انفجار بركان «تامبورا» :

وقد شهد العالم تأثيرات مناخية واضحة على مر السنين بسبب الانفجارات البركانية القوية .

ففى سنة 1815 حدث انفجار هائل لبركان «تامبورا» فى إندونيسيا أدى إلى حدوث تلوث كبير بالهواء الجوى .. وأدى إلى انخفاض درجة حرارة الأرض بكاملها بنحو واحد درجة مئوية.

ومن الطريف أن الصيف التالى جاء منخفض الحرارة على غير المألوف فى جهات عديدة من أوروبا وشمال إفريقيا .
ولذا اعتبرت سنة 1816 «سنة بلا صيف» !!

- انفجار بركان «كراكاتوا»

وفى سنة 1883 حدث انفجار بركانى هائل فى إندونيسيا أيضًا ، حيث انفجر بركان «كراكاتوا» وأدى انتشار الغبار والرماد والغازات البركانية فى الهواء إلى انخفاض درجة حرارة المناخ على الأرض بحوالى 1.2 درجة مئوية.
كما أدى الانفجار إلى تدمير كامل للجزء العلوى من جزيرة «كراكاتوا» .

صدِّقْ أو لا تصدِّقْ !

- سُمِعَ صوت انفجار ذلك البركان فى حوالى ثلث العالم !
- ارتفع الرماد البركانى إلى حوالى 80 كيلومترًا فى الهواء !
- غطت المخلفات البركانية مساحة 21 كيلومترًا مربعًا من سطح الأرض!

- البراكين .. واختفاء الديناصورات !

ومن الطريف أن تكون الانفجارات البركانية القوية المتكررة سببًا وراء اختفاء الديناصورات .. تلك الحيوانات العملاقة التى عاشت على الأرض منذ ملايين السنين ، ولم يعرف أحد حتى الآن على وجه التحديد سبب اختفائها !



إن من النظريات التي تفسر حدوث ذلك الاختفاء الغريب ارتباط ذلك بحدوث عدة انفجارات بركانية هائلة أدت إلى تغير المناخ وحرمت الأرض من أشعة الشمس وهو ما أدى بالتالي إلى ندرة الغذاء مما جعل تلك الحيوانات العملاقة لا تحتمل البقاء في ظل الغذاء النادر والمناخ البارد .



هل كانت الانفجارات البركانية سببًا في اختفاء الديناصورات ؟؟

- الانفجارات البركانية وهطول المطر :

وقد يمتد التأثير المناخى للبراكين إلى حدوث سقوط لمطر خفيف .
فعندما تسقط الحمم البركانية الساخنة جدًا فى مياه البحر أو المحيط يؤدي ذلك لتكون سُحب بيضاء كثيفة فوق المنطقة بفعل الحرارة العالية والتغيرات الكيميائية.. هذه السحب الممطرة التى تصنعها البراكين يُطلق عليها علميًا اسم (Laze) .



أخطر الانفجارات البركانية

- بركان الرعب فى إيطاليا ا

لعل أخطر انفجار بركانى شهده التاريخ هو انفجار جبل البركانى «فيسوفياس» (Vesuvius) بجنوب إيطاليا وشرق مدينة نابولى ، وذلك فى السنة الميلادية 79، والذى أسفر عن تدمير مدينتين من المدن الرومانية القديمة وهما «بومبي» و «هيركولانيام» . وقد تكرر انفجار ذلك البركان عدة مرات ثم ذهب إلى حالة خمود .

وقد أدى البركان إلى تصاعد غبار بركانى كثيف وصل إلى مسافة 2 كيلومترًا فى الهواء .. واستمر فى طرح مخلفاته البركانية لمدة 19 ساعة .. وتسبب فى مقتل ما يزيد عن 100 ألف شخص .



لقد أدى انفجار بركان جبل فيسوفياس إلى مقتل العديد من الأشخاص الذين تغطت أجسامهم برماد البركان .

وفي الوقت الحالي يعتبر مكان مدينة «بومبي» مزارًا سياحيًا بعدما استطاع المختصون الكشف عن آثار تلك المدينة القديمة والتي يرجع تاريخ بعض المباني بها إلى نحو 2000 سنة مضت .



آثار متخلفة من مدينة
«بومبي» الرومانية التي دمرها البركان

– البركان النشط الذي يهدد واشنطن !

وفي واشنطن بالولايات المتحدة يوجد جبل «سانت هيلينز» والذي يعد بركانًا نشطًا .

كان أول انفجار لذلك البركان في سنة 1800 .. ثم تكرر انفجاره بشكل قوى وعنيف في سنة 1980 .

وتسبب الانفجار الثاني في مقتل نحو 57 شخصًا وآلاف الحيوانات، وتدمير نحو 200 منزل . واستمر ذلك الانفجار لنحو 9 ساعات .



ومن الطريف أن ذلك الانفجار الثانى تسبب فى اختزال قمة الجبل بنحو 400 متر وحول فوهة البركان القديم إلى شكل أشبه بحدوة الحصان .



بركان سانت هيلنز بواشنطن .

– أخطر البراكين النشطة على وجه الأرض :

ذلك هو بركان «مونا لوا» بجزر هاواى والذى تسبب فى ظهور نصف عدد هذه الجزر تقريباً .

وكان آخر انفجار له فى سنة 1984 . ويعتبر من البراكين عالية النشاط والمهددة بالانفجار فى أى وقت .

إن معنى اسم هذا البركان «هونا لوا» بلغة سكان هاواى هو : الجبل الطويل.

– أعلى بركان فى أوروبا :

ذلك هو الجبل البركانى «إتنا» والذى يعد من البراكين النشطة ويقع على الساحل الشرقى لمدينة صقلية الإيطالية .



لقد تكرر انفجار هذا البركان بعدد 33 مرة منذ أول انفجار له في سنة 1843 ..
وكان آخر تلك الانفجارات في سنة 1984 .

ارتفاعات الجبال البركانية :

- جبل إتنا : 3200 متر .
- جبل سانت هيلنز : 2550 مترًا .
- جبل فيسوفياس : 1281 مترًا .
- جبل مونا لوا : 4170 مترًا .



سياحة البراكين

إن مشاهدة الجبال البركانية من المزارات السياحية المهمة وخاصة جبل فيسوفياس وجبل إتنا بإيطاليا .
وفي هذه الصورة يظهر مجموعة من السائحين يتسلقون جبل «فوجي ياما» البركاني في اليابان .



- بركان الفلبين المدمر !

يعتبر انفجار جبل «بيناتوبو» البركاني فى الفلبين فى سنة 1991 واحدًا من أخطر الانفجارات البركانية التى شهدها القرن العشرون .
ومما زاد من خطورة وأضرار ذلك الانفجار الهائل قدوم عاصفة «يونا» القوية .. وهى رياح استوائية قوية زادت من تطاير وانتشار المخلفات البركانية .



لقد تكرر انفجار ذلك البركان بعدد 19 مرة على التوالى .. وتسبب فى إظلام المدن الفلبينية لعدة أسابيع .. وتسبب فى مقتل ما يزيد عن نصف مليون شخص وتشريد الملايين.



أين توجد أغلب البراكين النشطة ؟

تعتبر أرض إندونيسيا أكثر المناطق التي تحتوى على عدة براكين نشطة يصل عددها إلى 76 بركاناً .. والتي بلغ عدد انفجاراتها عموماً مقدار 1171 انفجاراً .. والتي تسببت بالتالى على مر السنين فى حدوث خسائر فادحة . تقع هذه البراكين ضمن «حلقة النار» بالمحيط الهادى، والتي تحدثنا عنها.

- أين ذهبت «أطلانتس» ؟!

هل يمكن أن يؤدى انفجار بركانى لاختفاء مدينة حضارية بأكملها ؟! إن هذا الاحتمال لايزال قائماً عندما نتحدث عن اختفاء جزيرة أطلانتس التى حكى عنها الفيلسوف الإغريقى أفلاطون وأطلق عليها اسم «القارة المفقودة» منذ نحو 360 سنة قبل الميلاد .

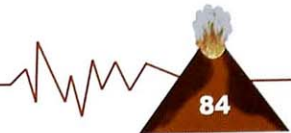
لقد ذكر البعض أن تلك الجزيرة المرموقة التى تفوقت على أوروبا فى الحضارة والقوة كانت تقع فى جزيرة كريت نفسها ..

ويدعى آخرون أن موقعها كان فى جزيرة سانتورينى المجاورة . وقد حَدَّث أن اختفت فجأة تلك الحضارة القوية من الوجود. ويعتقد أن ذلك الاختفاء حدث نتيجة انفجار بركانى قوى تسبب فى اختفاء تلك الجزيرة تحت سطح البحر .

وفى سنة 1859 عثر علماء الآثار على بقايا مدن بتلك المنطقة على عمق 30 متراً من سطح الأرض .. ويعتقد الباحثون أنها قد ترجع إلى تلك الحضارة المفقودة .

كما يؤكد الباحثون على حدوث انفجار بركانى هائل فى جزيرة سانتورينى منذ حوالى 3500 سنة مضت ، وهو ما أدى إلى تدمير تلك الجزيرة تماماً .

إن موضوع «القارة المفقودة» لا يزال موضع جدل .. فهل كان هناك فعلاً ما يمسى بالقارة المفقودة أو أطلانتس ؟! .. وكيف اختفت من الوجود ؟!



براكين القمر والكواكب الأخرى

ليس كوكب الأرض وحده مكاناً لحدوث البراكين .. فالعلماء لديهم أدلة علمية على حدوث براكين بأرض القمر وبكواكب أخرى من المجموعة الشمسية مثل المريخ والزهرة .

بل إن تلك الأنشطة البركانية بالكواكب الأخرى أقدم من مثلها بكوكب الأرض بنحو ثلاثة بلايين من السنين !

ولكن .. هل تتشابه تلك البراكين مع براكين كوكب الأرض؟

تعالوا نتعرف على ذلك ..

- بحور القمر الغامضة !

الفلكيون الأوائل أمثال جاليليو وما بعده أخبروا عن وجود بحار على سطح القمر.. وأطلقوا عليها اسم (mare) باللاتينية ومعناه : بحر . لكن تلك البحور لم تكن حقيقية، وإنما كانت حُمماً بركانية تغطي مناطق شاسعة من أرض القمر .

ولكن على الرغم من ذلك فإن العلماء يذكرون أن براكين القمر ليست قوية .. فهي أضعف بكثير من البراكين الأرضية ، كبراكين هاواي وسانت هيلينز .

وسبب ذلك راجع إلى وجود نقص بالماء المذاب وانخفاض الجاذبية مقارنة بكوكب الأرض .

فبسبب انخفاض جاذبية القمر بالنسبة للأرض فإن الحمم تتميز بطبيعة سائلة إلى حد كبير وتتساقط من البركان للخارج في هدوء وتتدفق لتغطي مساحة كبيرة من الأرض حول فوهة البركان.



- أكبر براكين الكواكب :

- المريخ :

ويتميز كوكب المريخ «الأحمر» بأنه يشتمل على براكين درعية (Shield volcanoes) تعد الأكبر من نوعها بالنسبة لباقي كواكب المجموعة الشمسية، لكن أغلبها من البراكين غير النشطة.

ويُطلق على أكبر بركان بالمريخ اسم (Olympus Mons) .. وهو بركان مميز جدًا عن باقي البراكين في الشكل والمساحة .. فله شكل دائري هائل المساحة لدرجة أنه يمكن أن يُغطى كل جُزر هاواي الموجودة على الأرض !

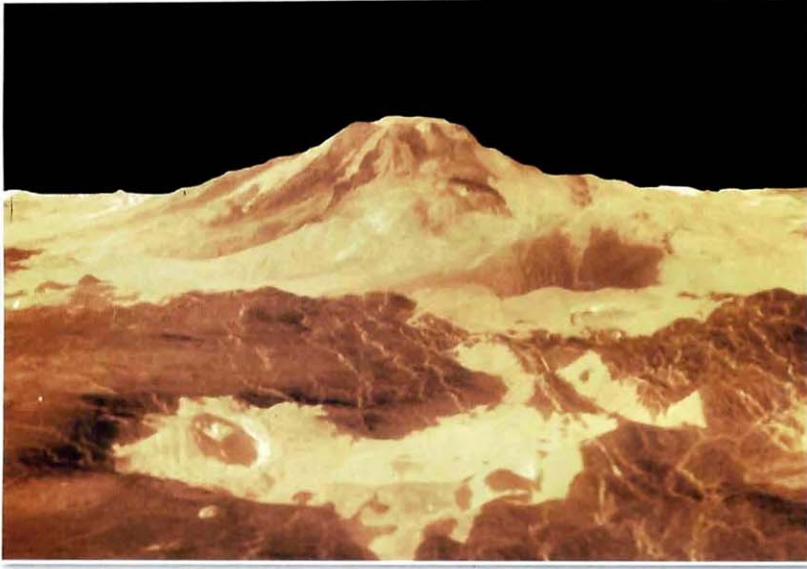


أكبر براكين القمر والكواكب (Olympus Mons)



- الزهرة :

أما كوكب الزهرة فيتميز بوجود أكبر عدد من البراكين بالنسبة لباقي الكواكب . ويرجع العلماء أن هذا العدد قد يتجاوز المليون.. وأغلبها من البراكين الدرعية غير النشطة .



انفجار بركاني بكوكب الزهرة

تتميز أغلب البراكين التي تحدث بالكواكب الأخرى بغياب الانفجار القوي المسموع حيث تنساب الحمم في هدوء على السطح مكونة قُببًا ومناطق شبيهة بالبحار عند رؤيتها من بعد .

- جوبيتر :

أما كوكب جوبيتر فيعتبر الكوكب الأكثر تميزًا من حيث احتوائه على براكين نشطة .. ولذا تعد مناطق البراكين به أسخن المناطق بالمجموعة الشمسية حيث تصل درجة حرارتها إلى 1527 درجة مئوية !



التنبؤ بحدوث البراكين

هناك متخصصون لدراسة البراكين (Volcanologists) يدرسون الفيزياء والرياضيات والجيولوجيا ويستخدمون آلات ومعدات خاصة يستخدمونها في العمل في مجال علم البراكين (Volcanology) .

ولكن هل يمكن لهؤلاء المتخصصين التنبؤ بحدوث البراكين ؟

إن التنبؤ الصحيح بموعد حدوث بركان يمكن أن يقلل بدرجة كبيرة من الخسائر البشرية والمادية بالمناطق المحيطة بالبركان عن طريق إخلاء تلك المناطق في الوقت المناسب .

والمختصون يستخدمون لهذا الغرض أدوات خاصة .. مثل جهاز لقياس درجة تمدد واتساع البركان (Tiltmeter) .. وذلك من خلال قياس درجة ارتفاع الحمم بداخل البركان .

كما يستخدمون أنواعًا خاصة من مقياس الحرارة (Thermocouple) لقياس درجة حرارة الحمم التي تخرج من البركان .

كما يبعثون إلى قاع المحيطات بأنواع خاصة من المركبات المائية (Submersibles) لدراسة البراكين



المائية، ويمكنهم من خلال استخدامها الحصول على صور فيديو وأخذ قياسات لما يجري بقاع المحيط.

كما يقوم المتخصصون باستخدام أجهزة تصوير خاصة بأخذ قياسات ارتفاع الحمم التي تخرج من البراكين .

متخصص يقوم بتحديد ارتفاع الحمم المتطايرة من بركان نشط



ويتضح من ذلك أن المتخصصين في دراسة البراكين يتعرضون من خلال عملهم لأخطار شديدة محتملة؛ لأن عملهم يتطلب أحياناً الوجود بالقرب من براكين متفجرة أو نشطة .

وقد حدث بالفعل حالات وفاة عديدة لبعض المتخصصين .. كان من أشهرها وفاة الباحثين المرموقين في هذا المجال «موريس، وكاتيا كرافت» في سنة 1991 أثناء قيامهما بتصوير انفجار بركاني في اليابان حيث تساقطت عليهم الحمم والرماد البركاني مما أدى لقتلهما .

ولذا فإن العاملين في هذا المجال الخطر يحاولون تأمين سلامتهم بوسائل شتى، مثل ارتداء خوذات حديدية على رؤوسهم .. ووضع قفازات .. وارتداء سترات خاصة تتحمل درجات الحرارة العالية بمناطق البراكين .. وقد يحملون معهم أسطوانات أكسجين لمساعدتهم على التنفس بارتياح وسط الهواء الذي يتلوث بغيار البراكين .



الزى الخاص للمتخصصين في دراسة ورصد البراكين .



متخصص فى البراكين يقوم بأخذ
درجة حرارة الحمم الناتجة بعد انفجار بركان .

والمختصون فى دراسة البراكين لا ينتقلون عادة من منازلهم لمواقع
البراكين النشطة ، وإنما يقيمون بالقرب منها فى مساكن خاصة على
منحدرات البراكين لمتابعة أى انفجار قد يحدث .

وتسمى هذه المساكن أو الوحدات بمراكز متابعة البراكين ، كالوحدات
المقامة فى هاواى (The Hawaiian Volcano Observatory = HVO) والتي تم
إنشائها فى سنة 1912.

كما توجد أيضاً وحدات مراقبة للبراكين فى ألاسكا بالولايات المتحدة
والتي استطاعت رصد نحو 100 انفجار بركانى بالمنطقة .





وحدة لرصد ومتابعة
البراكين مزودة بأجهزة مختلفة

ولكن في الحقيقة أنه رغم توافر هذه الأجهزة والمعدات الحديثة، فإن التنبؤ بحدوث انفجار بركاني لا يزال غير دقيق أو محدد .

لكن هناك ظواهر ملموسة قد تنبئ بحدوث انفجار بركاني .

فمن خلال دراسة براكين هاواي ، لاحظ الباحثون أن سطح الأرض يتمدد بدرجة طفيفة وهو ما يتوافق مع وقت حدوث تجمع للصخور المنصهرة بباطن الأرض داخل غرفة الصُّهارة (Magma chamber) .

ومع صعود الصخور المنصهرة لأعلى تجاه سطح الأرض قد تحدث كذلك عدة هزات أرضية بسيطة ، وارتفاع بدرجة حرارة المنطقة . وقد يحدث تسرب لبعض الغازات من الأرض من خلال قوة البركان قبل انفجاره . ورصد هذه الظواهر يُوجب إخلاء المنطقة قبل حدوث الانفجار المتوقع .



- ⊖ Les Volcans, Christine Gaudin, 2004.
- ⊖ Volcanoes & Earthquakes, Robert Frederick Ltd, 2005.
- ⊖ Natural Disasters , Joyce E. Newson, 2002.
- ⊖ Volcanoes & Earthquakes, Terry Jennings, 1999.
- ⊖ Atlas of The World's Worst Natural Disasters, Lesley Newson, 2002.
- ⊖ Volcanoes and Earthquakes, Terry Jennings, Oxford, 1988.

