

المخاطر الطبيعية ووسائل تخفيفها

د. عبدالله بن محمد العمري

تتعرض المملكة العربية السعودية كغيرها من الدول الأخرى
النامية والمتقدمة لعدد من الكوارث الطبيعية الأرضية والجوية
والحيوية. وتتفاوت هذه المخاطر في قوتها ومدتها وتكرارها
وخطرها. ومن الأخطار التي تهدد المملكة الزلازل والهزات
الأرضية وخاصة في شمال غرب وجنوب غرب المملكة، والسيول
والفيضانات والجفاف والقحط، وزحف الرمال، وضربات الشمس
، والحر وغزو الجراد، والعواصف الرملية، وغيرها من الأخطار
الطبيعية التي تهدد الإنسان والحيوان والنبات.

وعموماً تُعرّف الكوارث الطبيعية بأنها أخطار ناتجة عن عوامل جوية وبيئية وحركة الأرض، وتحدث بمشيئة الله. ويمكن تقسيمها حسب العوامل المسببة لها إلى ثلاثة أنواع رئيسية:-

➤ أرضية (جيولوجية وجيومورفولوجية)

وتشمل البراكين والزلازل والتصدعات والإنهيارات والانخسافات الأرضية وزحف الرمال ، وتعرية التربة والموجات البحرية العالية (التسونامي).

جوية (مناخية و متيورولوجية)



وتشمل السيول والفيضانات ، والثلوج ، الجفاف والقحط ،
والموجات الهوائية الباردة والحارة ، والبرد ، العواصف
والأعاصير كالهريكين والترنادو ، والصواعق ، والصقيع
ونحوها.

حيوية



وتشمل البكتريا والفيروسات المسببة للأمراض المختلفة التي
تصيب الإنسان والحيوان والنبات ، كالأنفلوانزا والملاريا
والتيفوس ، والطاعون ، والأمراض الرئوية ، والأمراض
التناسلية ونحوها ، والمخلوقات المضايقة للإنسان والحيوان
والنبات ، كالطيور ، والأرانب والجراد ، والحيوانات القارضة ،
والنمل الأبيض وسوسة النخل وغيرها.

<u>بيولوجية</u>		<u>جيوفيزيائية</u>	
حيوية	نباتية	جيولوجية / جيومورفولوجية	مناخية /ظواهر جوية
بكتريا وفيروسات	أمراض فطرية	انهيارات جليدية	العواصف والجليد
أوبئة	أوبئة (أعشاب)	الزلازل	الجفاف
		التعرية	الفيضانات
حيوانات سامة	مائية / حمى	الانهدامات الأرضية	الصقيع
(لدغات . لسعات ..الخ)	القش / اللبالب السام	الرمال المتحركة	البَرَد
		التسونامي (الموجات الزلزالية)	الموجات الحرارية
			الهاريكين
		الثورات البركانية	البرق
			التورنادو

<u>بيولوجية</u>		<u>حيوفيزيائية</u>	
حيوية	نباتية	جيولوجية / جيومورفولوجية	مناخية /ظواهر جوية
بكتريا وفيروسات	أمراض فطرية	انهيارات جليدية	العواصف والجليد
أوبئة	أوبئة (أعشاب)	الزلازل	الجفاف
		التعرية	الفيضانات
حيوانات سامة	مائية / حمى	الانهدامات الأرضية	الصقيع
(لدغات . لسعات ..الخ)	القش / اللبالب السام	الرمال المتحركة	البَرَد
		التسونامي (الموجات الزلزالية)	الموجات الحرارية
			الهاريكين
		الثورات البركانية	البرق
			التورنادو

ومن الصعوبات التي تواجه المملكة العربية السعودية في مجابهة الكوارث القدرية عدم توفر معلومات كافية عن مدى حجم ومدى خطورة الحوادث الطبيعية ، وتوزيعها الزماني والمكاني. ويرجع ذلك إلى عدم توفر سجلات تاريخية قديمة. ويزيد من خطورة الأحداث الطبيعية كثافة النشاط البشري والزراعي والعمراني ، دون الأخذ في الاعتبار ما يترتب على ذلك من مخاطر. فعلى سبيل المثال تقام المباني والمنشآت والمصانع في مناطق مهددة بالهزات الأرضية دون أخذ اعتبارات المعامل الزلزالي. وكذلك تقام المباني والمزارع في مجاري الأودية دون الأخذ في الاعتبار قوة ومقدار السيول التي تجري في الوادي ومدة جريانها وتكرارها. وفي هذا التقرير سوف نعرض دراسة مختصرة عن بعض الكوارث القدرية ومسبباتها وأماكن تواجدها ووسائل تخفيف مخاطرها وطرق معالجتها.

أولاً : الإنزلاقات الأرضية

والإنزلاق الأرضي هو عبارة عن إنزلاق كتلة كبيرة من الأرض أو الصخور أسفل منحدر، وهناك شرطان ضروريان يسببان الإنزلاق الأرضي، هما ميل منحدر وضعف في الصخور الصلبة تحت سطح الميل.

وتظهر الإنزلاقات الأرضية في البلدان الجبلية نتيجة التآكل البطيء والتدريجي للأرض من مياه الأمطار والرياح والثلوج، مسبباً نوعين من الإنزلاقات هما وقوع الصخر والإنهيارات، وتعتبر الإنزلاقات الأرضية أحد التأثيرات الثانوية للزلازل.

العوامل المسببة للإنزلاقات الأرضية

تؤدي العوامل الطبيعية وبقدرة الله مثل الظروف الجيولوجية والهيدروولوجية والطبوغرافية والعوامل غير الطبيعية مثل عمليات القطع والحفر إلى إحداث الإنزلاقات الأرضية. ومن أمثلة العمليات المسببة للإنزلاقات الأرضية مايلي:-

عمليات التشييد

تشمل عمليات التشييد التي تساعد على حدوث الإنزلاقات الأرضية ما يلي:-

1 - أعمال الحفر :

وتؤدي إلى حدوث كثير من الإنزلاقات الأرضية عن طريق إضعافها لقوة تماسك التربة والصخور وتسببها في زيادة ميل المنحدر الأمر الذي يؤدي إلى زيادة إجهاد القص.

تابع : العوامل المسببة للإنزلاقات الأرضية

2 - أعمال الردم :

حيث تحدث العديد من الإنزلاقات أثناء أعمال ردم الطرق والسدود وغيرها وذلك نتيجة لزيادة الإجهادات المؤثرة في مواد الميول نتيجة لنقل مواد الردم نفسها.

3 - أعمال البناء :

وتتسبب في زيادة الإجهادات المؤثرة في مواد الميل نتيجة للأحمال المنقولة عبر أساسات هذه المباني.

4 - دق الأوتاد :

وتحدث الإنزلاقات في هذه الحالة عند إستخدام الأساسات العميقة للمباني والجسور وذلك لنقل وتوزيع الأحمال إلى طبقات عميقة حيث يسبب دق الأوتاد (الخوازيق) إهتزازات تعمل على تمييع التربة الرملية المشبعة بالماء وبالتالي تؤدي إلى نقص كبير في قوة تحملها لإجهادات القص.

2 - عمليات النحت والتآكل

يعمل النحت والتآكل بفعل مياه الأودية والجداول والأنهار أو الأمواج والرياح على إزالة الميول القديمة وتكوين ميول جديدة لاتقدر على تحمل إجهادات القص.

3- الزلازل والإهتزازات

تحدث الإنزلاقات الأرضية نتيجة الزلازل أو الإهتزازات الناتجة عن أعمال التفجير بسبب ما تحدثه من تميع للرمل أو الطمي المشبع بالماء نتيجة ضغط الماء داخل فراغات التربة تؤدي إلى نقص قدرتها على تحمل إجهاد القص وإنهيار بنائها الداخلي.

4- الأمطار وذوبان الثلوج

يُعد الماء العامل الأساس في أغلب الإنزلاقات التي تحدث باليابسة. وتحدث أغلب الإنزلاقات بسبب إنهيارات الميول عادة بعد هطول أمطار غزيرة أو خلال الربيع عند ذوبان الثلوج، حيث يتسرب الماء خلال الشقوق والفجوات إلى أعماق طبقات التربة والصخور، ويسبب الماء المتسرب في زيادة وزن المواد المعرضة للإنزلاق نتيجة لوزن الماء نفسه الذي يوجد بين فراغات حبيبات التربة والصخور. وبذلك تقل قدرة تحمل التربة للقص حتى تصل إلى مرحلة حدوث الإنزلاقات.

ثانياً : الإنخسافات الأرضية

تُعد الإنخسافات والشقوق الأرضية من الظواهر الجيولوجية. وتنتج في الغالب عن تحلل الطبقات الكلسية التي توجد في صخور تتميز بأن تضاريسها ناشئة عن إذابة بيكربونات الكالسيوم حيث تتمثل الإنخسافات في هذه الصخور على شكل خدوش. وهناك أنواع عدة من الإنخسافات من أهمها مايلي:-

الأفن

الأفن (الهوثة) عبارة عن هوة على شكل منخفض أو قمع تقع فتحته الواسعة إلى اسفل. وتتشكل الأفن من شق سطحي يزداد عرضه بالتحلل، كما تعمل الإنهيارات على زيادة عرضه أيضاً. وقد يتصل هذا الشق مع شقوق أخرى تزيد من عرضه لتشكل مغارات، وتوجد في هذه المغارات حالات الصواعد والهوابط التي هي عبارة عن ترسب المواد الكلسية الموجودة في مياه التسرب داخل المغارة أو من المياه الساقطة من قمة المغارة.

الدولابن

الدولابن عبارة عن منخفض بضاوي ذي حواف متعرجة أحياناً. وتكون حافة الدولابن ذات ميل شديد تتكشف فيه الصخور لتصبح عارية من التربة المغطية لها بسبب نقلها - التربة - إلى قاع منخفض، ويتراوح قطر الدولابن بين بضعة أمتار إلى مئات الأمتار.

العوامل المسببة للإنخسافات

تدرج المنحدر

يمثل تدرج المنحدر السبب الأكبر لحركة الكتل حيث أنه كلما كان الإنحدار شديداً كان المنحدر أقل إتزاناً. ومن العوامل التي تؤدي إلى زيادة الإنحدار النحت بواسطة الجداول أو الأمواج. وتتمثل آثار هذين العاملين في إزاحة قاعدة المنحدر وزيادة زاوية الإنحدار. وتحدث النتيجة نفسها من جراء إزاحة الصخور وإنشاء الطرق، وبالتالي تحرك الكتل إلى أسفل وتكوّن الإنخسافات.

المناخ والتعرية

يلعب المناخ دوراً رئيساً في معدل ونوع التعرية، ففي المناطق الرطبة مثلاً تمتد آثار التعرية إلى أعماق بعيدة داخل الكتلة الصخرية بسبب أثر المياه على قوى التماسك بين الحبيبات المكونة لها، وتبعاً لذلك فإن حركة الكتل الصخرية تصل إلى أعماق بعيدة في تلك المناطق. أما في المناطق الجافة وشبه الجافة فإن نطاق التعرية بالمياه يعد أقل عمقاً، غير أنه في بعض الأحيان يمكن أن يؤدي هطول أمطار غزيرة – في وقت قصير وعلى نطاق محلي – إلى إنسياب كميات كبيرة من الوحل بسبب عدم وجود غطاء نباتي كاف ليمنع إنهيار تلك الأوحال وتسببها في الإنخساف الأرضي.

المحتوى المائي

يؤثر المحتوى المائي على ثبات المنحدرات حيث تؤدي كميات المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج أو العواصف المطرية إلى إضعاف قوى التماسك بين الحبيبات وتفككها، مما يتسبب في زيادة ميل المنحدر. وينتج عن ذلك ثقل إضافي يضاف إلى ثقل المياه، مما يساعد على إضعاف الارتباط وإنزلاق الكتل.

النباتات

يؤدي عدم وجود الغطاء النباتي إلى حدوث الإنخسافات لأن وجود النباتات يؤثر على ثبات المنحدرات بعدة طرق منها أن إمتصاصها لمياه الأمطار يقلل من تشبع المواد الصخرية بالمياه في المنحدرات مما يزيد من تماسكها وثباتها، كما تقوم جذور النباتات بتثبيت المواد الصخرية للمنحدر بالكتلة الصخرية الصلبة، وهذا بدوره يؤدي إلى ثبات المنحدر وعدم حدوث الإنخسافات.

التحميل الزائد

يؤدي الوزن الإضافي الناتج عن التحميل إلى عدم ثبات المنحدر، وقد ينتج هذا الوزن عن نشاط الإنسان الذي يتمثل في دفن أو تكويم المواد. ففي الحالات الطبيعية يتم تماسك المادة بوساطة حبيباتها، ولذا تتم المحافظة على ثبات المنحدر. بينما يزيد الوزن الإضافي الناتج عن التحميل الزائد من الضغط داخل مواد المنحدر ويقلل من المقاومة، ويتسبب في إنهيار المواد.

نوع الصخور

يلعب نوع الصخور – من حيث مدى تماسكها وحجمها ودرجة الميل الموجودة فيها – دوراً رئيساً في حجم الإنخساف الأرضي حيث يمكن أن تسقط – وبشكل سريع – كتل صخرية بمختلف الأحجام من المنحدرات شديدة الميل، ومما يزيد من حجم الإنخساف وجود صخور غير متماسكة على منحدر مائل فتزيد سرعة تحركها وإنزلاقها من بطيئة جداً – في حالة الصخور المتماسكة في الإنحدار البسيط – إلى سريعة في حالة الصخور غير المتماسكة في الإنحدار الشديد.

ويعد الإنزلاق الطيني – الذي تتكون مواده من 50% طين وطفل وحبيبات بحجم الطفل وحوالي 30% مياه – من أكثر المواد سرعة في الإنزلاق. وهو ينقسم إلى عدة أنواع مثل : إنزلاق المخلفات الأرضية، والطفل السريع، وإنزلاق المواد المشبعة جداً بالماء، والزحف الأرضي.

الإجراءات التي تتخذ ضد خطر إنزلاق التربة والصخور

للحد من خطر إنزلاق التربة والصخور يمكن أن تتخذ عدة أمور منها:-

منع قطع الأشجار الموجودة على السفوح والمنحدرات الجبلية لأن قطع الأشجار وإقتلاع جذورها يؤدي إلى تفكك التربة وإنزلاقها.

وضع حواجز خرسانية على المنحدرات الصخرية التي تشكل خطراً على الطرق ووسائل النقل المختلفة أو المباني القريبة منها ، وكذلك وضع سياج حديدي على المناطق القابلة للإنزلاق.

منع إقامة مباني ومنشآت على السفوح الجبلية والمنحدرات.

منع إقامة مباني ومنشآت بالقرب من السفوح الجبلية حتى لا تتأثر بالإنهيارات الجبلية في حالة حدوثها.

عدم تغيير طبيعة السفوح والمنحدرات كشق طرق وممرات بها أو تغيير مجاري المياه أو نقل الصخور منها لأغراض البناء وغيرها.

منع التفجيرات في المناطق السفحية والمنحدرات القريبة من المناطق السكنية أو المنشآت أو المزارع ، لأن التفجيرات على أنواعها وقوتها تؤدي إلى تفكك التربة والصخور وتضعف تماسكها مما يسهل إنزلاقها وإنحدارها إلى المناطق المنخفضة.

وضع لوحات إرشادية وتحذيرية في المناطق التي تشكل الإنزلاقات الصخرية فيها خطراً على الأرواح والممتلكات.

الإجراءات الاحتياطية التي تتخذ ضد خطر التشققات والتصدعات الأرضية

➤ تحديد مناطق التشققات والتصدعات الأرضية ومناطق الهبوط الأرضي وتوقع على خرائط بحري تصبح سهلة التناول للمخططين والمهندسين والباحثين والمهتمين بحماية المواطنين والممتلكات العامة والخاصة كالدفاع المدني.

➤ تحديد مناطق الفجوات والبالوعات الباطنية (الفتحات الأرضية) ، وتوقعها على خرائط ووضع سياج أو حاجز ترابي ولوحات تحذيرية حولها حتى لا يقع فيها أحد ، وأبعاد ومسارات الطرق بعيداً عنها.

➤ عدم إقامة المباني والمنشآت الكبيرة والثقيلة في المناطق التي تنتشر فيها الفتحات والفجوات الأرضية والباطنية والسطحية ، والتأكد من طبيعة التركيب الجيولوجي للمنطقة قبل إقامة المشروع.

➤ دراسة التربة وتحديد نوعيتها وخصائصها الطبيعية ومدى صلاحيتها لإقامة المباني والمنشآت ، وتحديد نوع البناء المناسب لكل نوع من أنواع التربة.

➤ التأكد من صلاحية شبكة مياه المدن والقرى وإصلاح الأنابيب التالفة التي تتسرب منها المياه سريعا، لأن تسرب المياه من الأنابيب سواء على سطح الأرض أو في باطنها يؤدي إلى نشوء مجاري ومسالك باطنية وذوبان للتربة ، وحدوث فتحات وفجوات باطنية ينتج عنها إنهيارات وتشققات أرضية في المناطق العمرانية والطرق.

السيول و الفيضانات

تُعد السيول والفيضانات من الكوارث الطبيعية نظراً لما تقوم به المياه الجارفة من إكتساح وحمل كل ما تقوى عليه من طين ورمال وصخور وتغطية كل ما يقع في طريقها من أشجار وبيوت وغيرها وما يترتب على ذلك من خسائر وأضرار على النحو التالي :-

أضرار مباشرة : ويمكن حصرها في تدمير المساكن والطرق البرية والسكك الحديدية والجسور وإتلاف المدارس والحدائق وشبكات المياه والهاتف وكذلك نفوق الماشية وإتلاف المحاصيل علاوة على إلحاق الأضرار بالبشر وإنتشار الأوبئة.

أضرار غير مباشرة : وهى ناتجة عن توقف العمل والخدمات العامة نتيجة للأضرار المباشرة.

أولاً: السيول

السيول عبارة عن مجار مائية مؤقتة أو شبه دائمة تنشأ نتيجة لتجمع مياه الأمطار عند هطولها بغزارة وإنحدارها من أعلى التلال إلى أسفلها متحدة مع بعضها لتشق لها مجرى مائياً رئيساً مؤدياً إلى سيل جارف. وتتميز هذه المجاري المائية بأنها قوية وتحدث فجأة وتستمر وقتاً قصيراً.

ويؤدي إندفاع السيول عند حدوثها إلى تغيرات في طبيعة المكان من خلال عمليتي هدم وبناء يمكن توضيحها كما يلي:-

عملية الهدم

تتمثل عملية الهدم (التفتيت) التي تقوم بها السيول في إندفاع الماء بشدة وإكتساح كل ما يقوى على حمله من طين ورمال وفتات صخري إلى جوانب وبطون المجاري المائية حيث تعمل هذه المواد عند إندفاعها مع مياه السيول كأدوات حفر تحت جوانب وقاع المجاري والأودية فتوسعها وتعمقها، وينجم عن ذلك تكون الأراضي الوعرة وأحواض الأودية الجافة.

عملية البناء

تتمثل عملية البناء للسيول في ترسيب حمولتها من الصخور المفتتة عند انخفاض سرعة إندفاع المياه بعد خروجها من المناطق الوعرة المنحدرة ووصولها إلى مناطق سهلية منبسطة، وتصبح عندها غير قادرة على حمل ما إكتسحته من فتات الصخور وترسبها على شكل مخروط أو دلتا تتجمع فيه الرواسب الخشنة عند رأسه والرواسب الدقيقة عند قاعدته.

ثانية: الفيضانات

أنواع الفيضانات:

يوجد العديد من المسميات للفيضانات فمنها الفيضان الصفائحي وهو عبارة عن غطاء رقيق من المياه ينتشر فوق منطقة واسعة دون أن يتركز في مجاري مائية، ويستمر هذا الفيضان مدة قصيرة لاتزيد عن ساعات. والفيضان الخاطف الذي يحدث نتيجة لهطول مطر شديد فوق منطقة صغيرة، وهو فيضان فجائي قصير المدة ويصاحبه زيادة عالية في معدل التدفق. والفيضان المدمر الذي ينشأ بسبب الأمطار الغزيرة جداً التي تنهمر مدة طويلة وبشكل مركز فوق منطقة معينة.

الحماية من الفيضانات

الحماية من الفيضانات:

تتلخص سبل الحماية من الفيضان في بعض النقاط الهامة. نذكرها فيما يلي:-

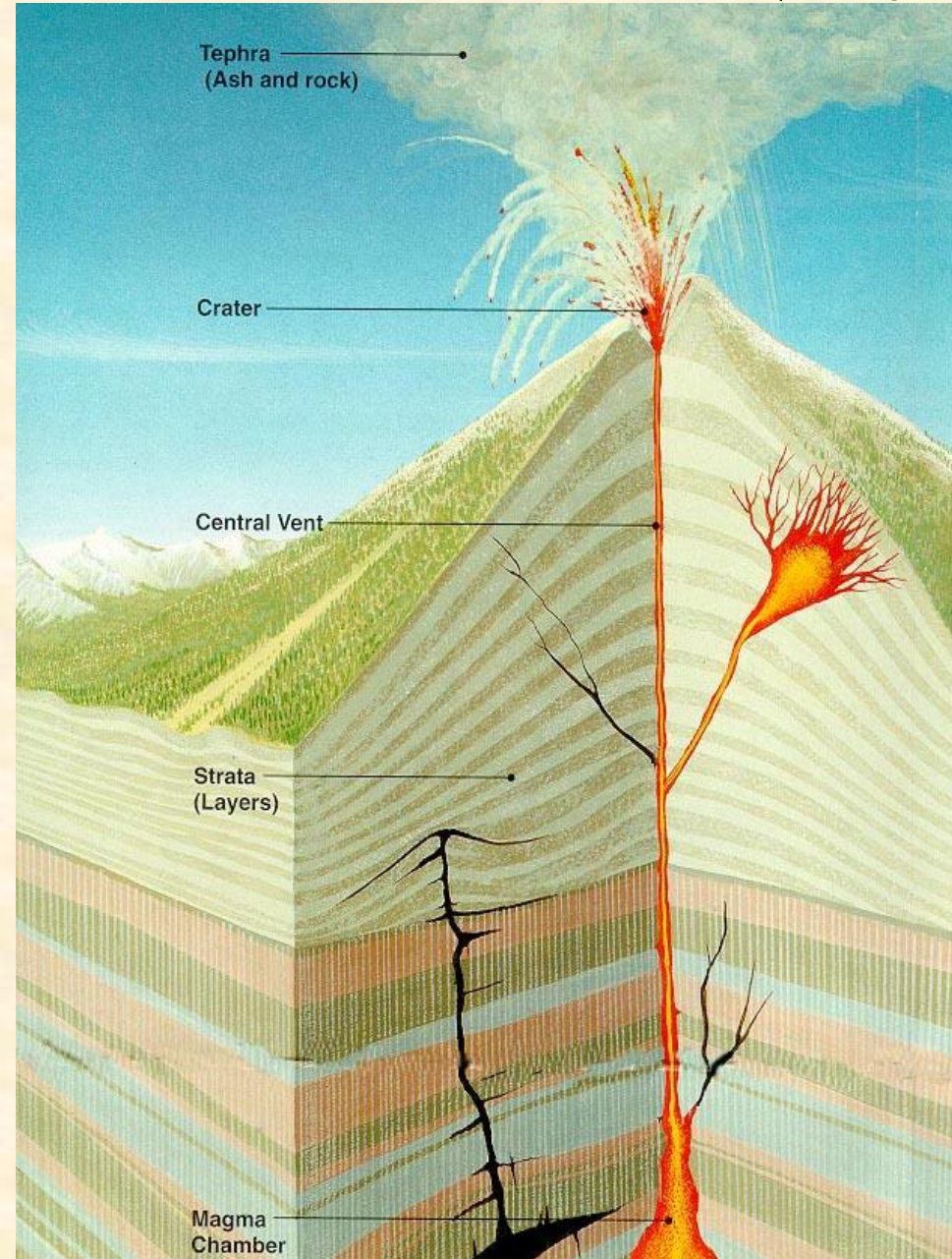
- 1- يجب على الفرد عند سماع التحذير بالفيضان تحديد إرتفاع ممتلكاته فوق أو تحت مستوى الفيضان المتوقع.
- 2- إذا كان يعيش في منطقة منخفضة، فيجب إخلاء منزله وإتباع التالي قبل عملية الإخلاء:
 - يجب أن يؤمن منزله ثم يبعد عن منطقة الفيضان قبل بدايته.
 - يجب على الفرد - لو سمح وقته - أن يحمل أثاثه والأشياء الأخرى القابلة للحمل إلى الأدوار العليا بالمنزل.
 - وإذا لم يستطع نقل الأشياء إلى الأدوار العليا أو لم يكن بالمنزل دور علوي فيجب عليه فصل التيار الكهربائي عن الأجهزة الكهربائية، مع وضع أي أغراض صغيرة وثمانية على الطاولات أو أماكن مرتفعة.
 - يجب على الفرد إغلاق نوافذ وأبواب منزله ثم يبحث عن مأوى على أرض مرتفعة على أن يأخذ معه ملابس وغذاء كافي.

تعريف البركان



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

أجزاء البراكين :



إذا نظرت إلى الشكل ستجد أنه يتكون من:

1- جبل مخروطي الشكل:

يتكون من حطام صخري أو لافا متصلبة. وهي المواد التي يقذفها البركان من فوهته وكانت كلها أو بعضها في حالة منصهرة.

2- فوهة: وهي عبارة عن تجويف مستدير الشكل تقريبا في قمة المخروط ، يتراوح اتساعه بين بضعة آلاف من الأمتار. وتتبعثق من الفوهة على فترات غازات وكتل صخرية وقذائف وحمم ومواد منصهرة (لافافا) وقد يكون للبركان أكثر من فوهة ثانوية إلى جانب الفوهة الرئيسية في قمته كما ترى في الشكل:

3- مدخنة أو قسبة : وهي قناة تمتد من قاع الفوهة إلى أسفل حيث تتصل بفرن الصهير في جوف الأرض . وتندفع خلالها المواد البركانية إلى الفوهة. وتعرف أحيانا بعنق البركان. وبجانب المدخنة الرئيسية ، قد يكون للبركان عدة مداخن تتصل بالفوهات الثانوية.

أنواع البراكين

تتقسم البراكين من حيث نشاطها إلى ثلاثة أنواع هي :

البركان النشط : هو بركان دائم الثورة منذ نشأته ولا يتوقف عن النشاط وتتبعث من الحمم البركانية باستمرار ومن أمثلة البراكين النشطة بركان مونا لوا ومواناكيا في هاواي وبركان فيزوف في إيطاليا .

البركان النائم : هو البركان الذي يتوقف عن النشاط لفترة زمنية قصيرة ثم يثور مرة أخرى ثم يتوقف ويكرر نشاطه على فترات متقطعة ومن أمثلة البراكين النائمة بركان مونت تمبورا ، بركان كراكاتوه في أندونيسيا ، وبركان مونت بيليه في المارتينيك ، وبركان مونت سان هيلين في ولاية واشنطن بأمريكا .

وتعتبر البراكين النائمة أخطر أنواع البراكين ويكمن خطرها على الإنسان وممتلكاته في الأمان الظاهري الذي يحسه في فترات سكونها ثم ثورتها البركانية فجأة على حين غفلة .

البركان الخامد :

هو البركان الذي لم يحدث له نشاط بركاني منذ فترة طويلة جداً تزيد على 25 ألف عام ومن أمثلة ذلك البراكين التي كونت الصخور البركانية الانديزيتية والريولاتية والبازلتية التابعة للعصور الجيولوجية (من عصر ما قبل الكامبري إلى العصر الثلاثي والرابعي) مثل حرات المملكة العربية السعودية وكلها عبارة عن براكين خامدة لم تثر منذ مايربو على 1.8 مليون عام تقريباً .

لا يختلف البركان الخامد في شكله عن البركان النائم ومن مميزاتها تكون حوض على قمة الفوهة يمتلى بالمياه السطحية ليكون ما يعرف باسم بحيرة الفوهة وقد يصل قطر هذه البحيرة إلى عشرة كيلو مترات نتيجة لتكرار الثوران البركاني وما يصحبها من عمليات هدم وتكهف في جوانب المخروط إلى داخل البركان ويسمى هذه التركيب باسم الحوض المرجلي (كالديرا) .

الأضرار الناجمة عن البركان

تكمّن المخاطر الأساسية للبراكين في سريان الحمم وسحب الدخان والرماد المتطاير والحطام الناتج والتي تعتبر بكل المعاني أكبر تهديد يسببه البركان. فالناس والممتلكات في الأماكن المجاورة للبراكين مهددة بهذه المخاطر. وتقع أكثر الأماكن تأثراً بالبراكين في دائرة نصف قطرها من 80 إلى 150 كيلومتراً.

ويسبب الرماد الناتج عن البركان مشاكل تنفسية خطيرة وربما إختناق. بينما يسبب الرماد والحطام معاً تلف المحاصيل الزراعية ويقتل الإنتاجية لعدة سنوات. وإذا كان ناتج البركان كبيراً، فقد تتهدم المباني وتقتل أو تحاصر الناس والحيوانات. ويرجع مستوى تدميره إلى قوته.

مناطق النشاط البركاني

يعد النشاط البركاني ذو صلة وثيقة بأجزاء الأرض التي تكثر بها الهزات الأرضية مما يدل على أن عمليات البركنة ذات علاقة بالعمليات الأرضية التي تحدث على أعماق كبيرة تحت القشرة الأرضية قد تصل أحياناً إلى 700 كيلو متر .

ومن المعلوم أن معظم البراكين توجد ضمن أحزمة الجبال الحديثة التي لها صلة وثيقة بحدود الصفائح التكتونية في المناطق التي حدث بها تجدد وطي وتكسر حديث وقد تم خلال الخمسمائة سنة الأخيرة اكتشاف ما يقرب من 615 بركان نشط منها حوالي 30 بركان تتور كل عام تقريباً ويوجد حوالي 80 بالمائة من هذه البراكين النشطة ضمن ما يسمى حلقة النار الموجودة بالمحيط الهادي جدول (1) .

جدول (1) مناطق النشاط البركاني في العالم

البراكين النشطة (%)	منطقة النشاط
45 17 14 76	1. المحيط الهادي -اليابان والاسكا -امريكا الشمالية والجنوبية -اندونيسيا -المجموع
1	2- المحيط الهندي
13	3- المحيط الأطلسي
4	4- البحر الأبيض المتوسط وآسيا الصغرى
3	5- مناطق أخرى

النشاط البركاني في المملكة

لا يوجد في المملكة أي نشاط بركاني في الوقت الحاضر – والله الحمد –
وليس هناك أي دلائل تشير إلى قرب حدوث أي ثوران بركاني – والله أعلم –
في المستقبل القريب رغم حدوث بعض الهزات الأرضية الخفيفة في الجزء
الشمالي الغربي والجنوب الغربي من المملكة . أما النشاط البركاني السابق
فآثاره واضحة وكثيرة وهو ينحصر في صورتين : -

■ النشاط البركاني القديم الذي جرت أحداثه منذ بداية تكوين الأرض خلال
عصر ما قبل الكامبري وما بعده الذي نتج عنه تكوين الصخور البركانية
والمتحولة من أصل بركاني التي تنتشر على الدرع العربي .

■ النشاط البركاني الذي جرت أحداثه خلال العصر الثلاثي والرباعي والذي
يتمثل في الحقول مرتبطة إلى حد كبير بتكوين منخفض البحر الأحمر وانفتاحه
منذ بداية عصر الإيوسين .

ومن الجدير بالذكر أن معظم هذه الحقول عبارة عن فيوض من البازلت الأوليفيني القلوي والانديزايت تتخللها بعض الفوهات البركانية ومخاريط الرماد والتوفه البركانية ويتراوح عمرها بين الأيوسين والهولوسين وقد استمر هذه النشاط البركاني حتى الماضي القريب ومن هذه الحقول شكل (1) مايلي :

❖ حرة الحرة وحرة العويرض في الشمال .

❖ حرة خيبر والإثنين والمدينة ورهط وهتيم وليونير في أواسط الشمال الغربي .

❖ حرة كشب والطائف وحدان والنواصف والبقوم على خط عرض مدينة الطائف .

❖ حرة البرك في الجنوب الغربي .

وحديثاً فقد حصل ثوران بركاني في حرة رهط بالمدينة المنورة عام 654هـ الموافق 1256م ويعتبر هذا من أهم الأحداث البركانية في شبه الجزيرة العربية .. وفيما يلي تفصيل لما حدث ونجم عن هذا النشاط .

في اليوم الأول من شهر جمادي الثانية سنة 654هـ الموافق 26 يونيو عام 1256م بدأت سلسلة من الهزات المرتبطة بخروج صهيرة بركانية في منطقة المدينة المنورة وكانت مصحوبة بضوضاء ولكن لم تسبب أي دمار .

أسراب الجراد وهجرته

يهاجر الجراد الصحراوي (الرحال) في أسراب يصل عدد أفراد السرب الواحد فيها أكثر من ألف مليون حشرة، تغطي مساحة تبلغ في المتوسط عشرين كيلومتراً مربعاً، يقطع السرب في هجرته مسافة يومية تُقدر بنحو 30-40 كيلومتر وقد تصل أحياناً إلى 100 كم، وغالباً ما يكون الطيران بالنهار. أما ليلاً فإن الجراد يحط على المزروعات ليلتهما ويقضي عليها.

يهاجر الجراد بسبب دوافع عدة أهمها مايلي:-

العوامل البيئية

1. يعد تغير التركيب البيئي من حرارة ورطوبة في موطن معيشة الجراد من أهم الأسباب التي تدفع أسرابه إلى الهجرة من المناطق الأقل ملائمة إلى الأماكن الأكثر ملائمة.

الرياح و الأعاصير

تُمثل الحركة الطبيعية لدوران الهواء في الجو ، ويلعب اختلاف الضغط الجوي دوراً هاماً في هبوب الرياح ، حيث ينتقل الهواء من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط المنخفض . وتعد درجة الحرارة أهم العوامل المؤثرة في الضغط الجوي فإذا ارتفعت تمدد الهواء ومن ثم انخفض ضغطه ، وبالعكس . حيث ينخفض ضغط الهواء على اليابس في النهار صيفا وعلى الماء في الليل شتاءً ويقابل ذلك ارتفاع في ضغط الهواء على اليابس في فصل الشتاء وانخفاض على الماء .

ويسبب اختلاف درجة حرارة الهواء فوق سطح الأرض تكوين مناطق ذات تيارات هوائية صاعدة في مناطق الضغط المنخفض ومناطق ذات تيارات هوائية هابطة في مناطق الضغط المرتفع ومن ثم تنشأ الدورة العامة للرياح حيث تهب من مناطق الضغط المرتفع (درجة حرارة منخفضة) الى مناطق الضغط المنخفض (درجة حرارة مرتفعة) .

أنواع الرياح

نظراً للتوزيعات المتباينة لدرجات الحرارة والضغط الجوي من توزيعات متباينة على سطح الكرة الأرضية بسبب وجود نظام للرياح يكون ثابتاً في بعض المناطق ومتغيراً في مناطق أخرى فقد قسم العلماء نظام الرياح الى أربعة أقسام رئيسية كما يلي :

الرياح الدائمة :

وهي الرياح التي تهب طول العام بنظام ثابت رغم أنها تختلف في سرعتها وانتشارها من فترة إلى أخرى ومن أهم الرياح الدائمة ما يلي :

• - الرياح التجارية :

وتهب الرياح التجارية (The Trades) من مناطق الضغط المرتفع وراء المدارين باتجاه مناطق الضغط المنخفض الاستوائي ويكون اتجاه هذه الرياح شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي وجنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي وتعد هذه الرياح المسبب الرئيس في تلطيف درجة حرارة الجو صيفاً وتسبب الامطار في الأجزاء الشرقية من قارات افريقيا وامريكا الجنوبية واستراليا وذلك بسبب هبوبها من محيطات دافئة .

الرياح العكسية :

تهب الرياح العكسية (The Westerlies) من مناطق الضغط المرتفع حول المدرين في خطوط العرض المعتدلة (30 درجة شمال وجنوب خط الاستواء) وذلك باتجاه منطقتي الضغط المنخفض عند الدائرتين القطبيتين وتكون هذه الرياح جنوبية غربية في نصف الكرة الشمالي وشمالية غربية في نصف الكرة الجنوبي . وتجلب تلك الرياح – غالباً – معها الدفء والأمطار في نصف الكرة الشمالي إلا أنها تكون أحيانا مصحوبة بالأعاصير التي تسبب خطراً على الملاحة البحرية خاصة بين دائرتي عرض 40 و 50 جنوب خط الاستواء .

2 - الرياح الموسمية :

ومن المعتقد أن أصل المصطلح الأجنبي للرياح (The Monsons) قد جاء من الكلمة العربية (موسمية) وتتميز هذه الرياح بأن اتجاهها يتغير ما بين الصيف والشتاء وترجع حركتها إلى الارتفاع الشديد في درجة الحرارة داخل القارات خلال فصل الصيف الذي يقابله انخفاض في درجة الحرارة فوق البحار ولذلك تسبب هذه الرياح الأمطار الغزيرة وتعد القارة الآسيوية أكثر القارات تعرضاً للرياح الموسمية ويبرز ذلك بشكل جلي في مناطق شرق وجنوب شرق آسيا والسواحل الجنوبية الغربية للمملكة العربية السعودية . وسواحل اليمن وأثيوبيا .

3 - الرياح المحلية :

- وتهب نتيجة لوجود انخفاضات جوية محلية بسبب الموقع الجغرافي أو طوبوغرافية سطح الأرض وذلك في مناطق محدودة المساحة وخلال فترات زمنية محددة والتي تكون غالباً خلال فصل الربيع أو أوائل فصل الصيف .
- وتكون هذه الرياح حارة أو باردة كما أنها تسمى بأسماء محلية ومنها ما يلي :
- ❖ رياح السموم : وهي رياح حارة جافة محملة بالتراب والغبار تهب على أجزاء واسعة من المملكة العربية السعودية خاصة في بداية فصل الصيف .
 - ❖ رياح الخماسين : وهي رياح حارة جافة محملة بالتراب والغبار وتؤثر سلباً على النباتات المزروعة وتهب على مصر ما بين شهري فبراير ويونيه .
 - ❖ رياح الهبوب (Habooob) : وهي رياح حارة ممطرة أحياناً وتصاحبها رمال وتهب على وسط وشمال السودان .
 - ❖ رياح القبلي : وهي رياح حارة جافة تهب على تونس .
 - ❖ رياح المسترال (Mistral) : وتهب على جنوب فرنسا وتكون باردة وتؤثر سلباً على الزراعة ولتلافي ذل قامت فرنسا بزراعة غابات على طول الريفيرا الفرنسية .

- ❖ **رياح السيروكو (Sirocco) :** وتهب على شمال الصحراء الكبرى وتتأثر بها معظم دول المغرب العربي وجنوب إيطاليا واليونان وهي رياح جافة وحارة ولكن عند عبورها للبحر الأبيض المتوسط تزداد رطوبتها .
- ❖ **رياح الفوهن (Fohn) :** وهي رياح دافئة تهب على المنحدرات الشمالية لجبال الألب في أوروبا خاصة سويسرا ، النمسا ألمانيا . وتؤدي هذه الرياح إلى إذابة الثلوج ومن أثارها السلبية حدوث الحرائق في غابات تلك الدول .
- ❖ **رياح البورا :** وهي رياح باردة تهب على أجزاء من إيطاليا ومنطقة البحر الأدرياتيكي .
- ❖ **رياح الشنوك :** وتهب على مناطق الوسط الغربي لأمريكا الشمالية وبسبب ارتفاع حرارة هذه الرياح فإنها تتسبب في إذابة الثلوج على جبال الروكي ويعتقد أن شنوك كملة يستعملها الهنود الحمر بمعنى "التهام الثلوج" .

4 - الرياح اليومية :

وتنشأ نتيجة لظروف الطقس اليومية الناتجة عن الاختلاف بين درجات الحرارة في اليابس والماء ، وتهب هذه الرياح خلال النهار .

الأعاصير

تسمى الأعاصير أحياناً " العواصف الدوارة " وتحدث نتيجة تقابل كتلتين هوائيتين مختلفتين – بشكل مفاجئ – أحدهما دافئة رطبة والأخرى باردة حيث تندفع الكتلة الهوائية الباردة تحت الكتلة الدافئة ويحدث أثناء ذلك الإعصار وغالباً يصاحب حدوث الأعاصير الأمطار الغزيرة وتظهر الأعاصير في الحالة المذكورة أضرار الملاحة البحرية والفيضانات التي تكتسح المناطق الساحلية حيث تلحق الأضرار بالمنازل والنباتات والحيوانات والإنسان .

ومن حوادث الأعاصير المفجعة الإعصار الذي تعرضت له سواحل بتغلاديش سنة 1970م والذي كانت سرعته 350 كم / ساعة ذهب ضحيته ما يقرب من نصف مليون شخص إضافة إلى أعدادا مماثلة أصبحوا بدون مأوى أو تعرضوا للجروح ونتيجة لتلك الأعاصير غرقت جزر بأكملها .

تحدث أهم الأعاصير في الكرة الأرضية في منطقتين وذلك كما يلي :

أعاصير المناطق المعتدلة :

تشمل أهم مناطق حدوث أعاصير المناطق المعتدلة شمال غرب أوربا وشمال شرق أمريكا الشمالية وبعض الدول الواقعة شمال البحر الأبيض المتوسط .

أعاصير المناطق المدارية :

تعد أعاصير المناطق المدارية الأكثر انتشاراً وشهرة ومن أهم مناطق حدوث تلك الأعاصير المناطق المتاخمة لخليج البنغال مثل الهند وبنغلادش والمناطق المجاورة لبحر الصين وخليج المكسيك وتعرف الأعاصير المدارية باسماء محلية حسب مواقعها من الكرة الأرضية ومن أهمها :

1 - زوابع الهريكينز :

يهدد هذا النوع من الزوابع الشواطئ الجنوبية والشرقية للولايات المتحدة الأمريكية ، وكذلك جزر المكسيكي والبحر الكاريبي وعاصفة الهركين تأخذ شكل عمود إسطوانى ينحرف من وسط سحب وأمطار وهواء يدور في إتجاه مستدير . ويخرج الواء من قمة العاصفة على إرتفاع 60000 قدم فوق سطح الأرض . إن زوابة الهركين تبدأ نسبياً صغيرة وشكلها - مجازياً - دائري ، ثم تتجه تدريجياً إلى الغرب ، وشمال غربي مع تزايد في الحجم والسرعة والكثافة . وتحت ظروف معينة تنشأ - مجازياً - على شكل عاصفة ، ثم تجنح كلية لتكون زوابة هركين .

2- عاصفة الإعصار (سيكلون) :

عاصفة الأعصار هي موقف جوي تقل فيه أبعاد الضغط الجوي إلى اقل مستوى تدريجياً في منطقة الوسط وفي الإتجاه الذي تهب فيه الرياح من كل اتجاه وينجم عنها إرتفاع الهواء بداخل سحب ورواسب. وتنقسم عواصف السيكلون إلى عواصف حقيقية أو شديدة ، والأمر يعتمد على خصائص المنطقة الجوية المحيطة . وزوابع (الهركين) هي عاصفة وهي كنموذج الدوامة التي تحدث في الجو .

3- عاصفة الرياح الشديدة (تورنادو) :

رغم أن عاصفة الرياح الشديدة هي أعنف وأكثف العواصف التي تنشأ في الجو ، إلا أنها تختلف عن زوبعة (الهركين) في سرعتها وتكوينها وعادة تتكون عاصفة الرياح (التورنادو) على إرتفاع وارتفاعها من 200 ياردة إلى ميل واحد - وعادة تمتد لتغطي مساحة من خمسة إلى خمسين ميلاً طويلاً . وهي تتحرك بسرعة عالية تتراوح بين ثلاثين إلى خمسة وسبعين ميلاً في الساعة . وغالباً ما تتحرك في إتجاه جنوب غربي إلى شمال شرقي وعلى أي الأحوال قد عرف عنها أنها تقوم بدورة كاملة وترتد مرة ثانية فوق المناطق التي تقع في مسارها. وبعضها الآخر يتحرك بشكل دائري والبعض الآخر يبقى ثابتاً دون حركة فترة من الزمن قبل أن تتحرك. وفي المتوسط ، فإن منطقة مرور عاصفة الرياح (التورنادو) عرضها ربع ميل وطولها ستة عشر ميلاً ، وفي بعض الشواهد قد تسببت عاصفة التورنادو في تدمير شديد في ممر عرضه أكثر من ميل وطوله 300 ميل .

4 - إعصار التيفون:

هو نوع من الأعاصير المعروفة في المناطق المدارية وتتصف الأعاصير المدارية بأنها شديدة وعنيفة تتحرك باتجاه عقرب الساعة في المناطق الواقعة في نصف الكرة الجنوبي، وبعكس اتجاه عقرب الساعة في نصف الكرة الشمالي وبسرعة تزيد على 100 كلم في الساعة مع سقوط مطر شديد والتحرك على إرتفاع من 200 متر إلى كيلو ونصف الكيلو فوق سطح الأرض.

الأضرار الناجمة عن الرياح والعواصف

(أ) الأضرار الناجمة عن العواصف الرعدية:

قد تصل سرعة الرياح في العواصف الرعدية إلى ما يقرب من 120 كيلومتراً في الساعة. وقد تتسبب في هدم أسقف المنازل ونزع الأشجار من جذورها وقلب المنازل المتحركة. ونظراً لطبيعة الرياح العنيفة (gale) والمتولدة أثناء العواصف الرعدية، فإنها تسمى غالباً بـ "الرياح القاتلة".

(ب) الأضرار الناجمة عن الأمطار الغزيرة

ويصاحب العواصف الرعدية أمطاراً غزيرة فقد يرتفع منسوب الماء في الجداول الصغيرة أو حتى الأنهار إلى مستوى عالي فجأة فتفيض وينتج ما نسميه بفيضان محدود النطاق، وتسري المياه عندئذ بسرعة خرافية وقد ينتج عنها أنه تحفر قنوات جديدة، وتجرف الصخور وتقلع الأشجار وتدمر الكباري والمباني على الضفاف.

(ج) الأضرار الناجمة عن البرد:

قد يسقط أثناء العواصف الرعدية كتل من الثلج تسمى بحبات البرد ويكون حجمها هو إشارة إلى شدة العاصفة الرعدية. فقد يتراوح حجمها من حجم حبة البازلاء الصغيرة إلى حجم التفاحة الكبيرة، وبالرغم من أنه قد تكون مخروطية الشكل أو غير منتظمة الشكل بحواف حادة، إلا أن البرد بصفة عامة كروي الشكل.

في أثناء العاصفة الشديدة، قد يحطم البرد النوافذ ويهشم العلامات الإرشادية المنيرة، وتختفي الأشجار وتُهدم بعض المنازل وتتكسر السيارات. وكذلك يفسد البرد المحاصيل الزراعية، فقد يُغطي الأرض كاملة لدرجة يُدمر معها المحصول بأكمله في مرة واحدة. وبالعكس ما يعتقد الناس، ينتج البرد خسارة أكبر من تلك التي يسببها الإعصار الدوامي. ويعتبر البرد أقوى سلاح في الطبيعة حيث لا مجال لإنقاذ الشخص إذا لم يجد مأوى.

(د) الأضرار الناجمة عن الصواعق:

في الجو العاصف، تحتوي جزيئات المطر والثلج داخل السحابة على عدد متساو من الشحنات الموجبة والسالبة. وعندما تهب العاصفة تتلاطم جزيئات المطر والثلج داخل السحابة في بعضها البعض، فتتفرق الشحنات عن بعضها. وتتحرك معظم الشحنات الموجبة إلى أعلى السحابة وتتحرك معظم الشحنات السالبة إلى قاع السحابة.

والبرق هو شرارة كهربائية ضخمة في السماء. وتحدث هذه الشرارة عندما تتقابل الشحنات السالبة في السحب الرعدية مع الشحنات الموجبة في سحابة أخرى. أما إذا قابلت الشحنات الموجبة الصاعقة من الأرض سميت حينئذ بـ "الصاعقة". وتضرب الصاعقة أنحاء المعمورة حوالي مائة مرة كل ثانية.

إذن فالصاعقة هي ضوء فجائي يظهر بالسماء أثناء يوم عاصف. إنها شرارة كهربائية قوية في الهواء. وقد تحرق الحرارة الناتجة عنها الأرض وقد تتسبب في حرق الأشجار والمنازل وقد تقتل الناس. وتنتشر الطاقة الكهربائية المتولدة عنها في الهواء وقد تضر بالطائرات التي تنتقل خلالها، وتسخن هذه الطاقة الهواء إلى درجة تتعدى 33 ألف درجة مئوية أحياناً. وتختلف ومضات الصاعقة في الطول. وقد تصل الومضة بين السحابة والأرض إلى 13 كيلومتراً طولياً، أما الومضة التي تسافر خلال السحب جنباً إلى جنب فقد تصل إلى 140 كيلومتراً طولياً.

(هـ) الأضرار الناجمة عن العاصفة الترابية:

تتلف العاصفة الترابية أراضي كثيرة وتودي بأرواح كثيرة. فهي تتلف الأراضي ذات المحاصيل الزراعية الصغيرة وتجرف التربة وتتلف العربات والمكائن الزراعية. بمعنى آخر يتهدم الإقتصاد الزراعي حيث أن الفلاحين يجدون القليل فقط لحرثه. وأكثر النتائج ألاماً هو إفلاس آلاف المزارعين ويأسهم فيتجهون إلى المدن للحصول على أعمال أخرى، فتُهجَر الأرض الزراعية، وقد يؤدي ذلك إلى أزمة إقتصادية رهيبة تمر بالبلاد. بالإضافة إلى ذلك، تقتل العاصفة الترابية الكثير من الأشخاص، وتتلف رعتي الآخرين.

أما في الصحراء الرملية، عندما تهب الرياح الجافة الساخنة، يحرك الريح تلال كاملة من الرمال والمسماة بالكتبان الرملية عبر الصحراء. وقد تسبب الكتبان الرملية هذه قدر كبير من التدمير عندما تتجول في الصحراء. وقد تختفي في بعض الأحيان مدن صحراوية كاملة بفعل الكتبان المتحركة.

(و) الأضرار الناجمة عن العاصفة الثلجية:

وفي أثناء العاصفة الثلجية، يسقط الثلج على هيئة جزيئات صغيرة من البودرة الدقيقة، فتقل الرؤية إلى عدة أمتار فقط. وتعتبر العواصف الثلجية هي أخطر العواصف الشتوية، حيث تضيق فيها المئات من الأرواح وتتلف الممتلكات، وعندما تضرب العاصفة الثلجية منطقة ما، فإنها تشل مناطق واسعة بالكامل، وتقتل وتعزل الناس في طريقها.

(ز) الأضرار الناجمة عن الإعصار الدوامي:

إذا قابل القمع الناتج عن الإعصار الدوامي سطح الأرض، فإنه يشفط أي أشياء إلى أعلى من سيارات أو أشجار أو أشخاص أو حتى منازل صغيرة أو متحركة. وقد يسبب الإعصار الدوامي في بعض الأحيان انفجار المنازل. فعندما يشفط الإعصار الدوامي الهواء إلى أعلى من حول المنزل، يتسبب في انخفاض ضغط الهواء الخارجي لمنزل عن ضغط الهواء بداخله، ومن ثم تدفع قوة الهواء الداخلية حوائط المنزل إلى الخارج مسببة انفجاراً قوياً. ويندفع حطام الانفجار بمساعدة الرياح القوية إلى الأمام في الهواء كستار مميت.

والإعصار الدوامي هو أكثر الرياح تدميراً على الأرض، حيث تسبب الرياح الشديدة وضغط الهواء المنخفض خسارة جسيمة. وأساساً يقوم الإعصار الدوامي بمهامه التدميرية من خلال تفاعل الرياح الدائرية القوية والفراغ الجزئي المتولد في مركز المخروط. ويعرف معظم الناس أنه يمكن أن يحدث أي شيء خلال الإعصار الدوامي، ويكسر الأعمدة والأسوار، ويرفع شاحنة من على الأرض ويرطمها مرة أخرى، وينزع أسقف المنازل ويفجرها بحيث لا يبقى منها شيئاً، وينزع الأشجار من جذورها، ويحمل قطاراً وزنه ثلاثة أطنان وبه ما يزيد عن 100 راكباً في الهواء ثم يرميهم بعيداً. وبإختصار يقتل الإعصار الدوامي مئات الأشخاص ويجرح الآلاف.

إعصار الخفجي

في الساعة الثالثة وخمسة وأربعين دقيقة من اليوم الحادي عشر من شهر محرم 1403هـ - 28 أكتوبر 1982م، شهدت مدينة الخفجي بالمنطقة الشرقية أول حادث تعيشه مدينة الخفجي للعام الهجري 1403هـ، وقد تميز هذا الحادث بنوع غير مألوف من الحوادث المعتادة للخفجي، فقد هبت عاصفة رملية عنيفة من الجهة الشرقية، تلاها مطر غزير مصحوب بقطع من البرد، وإستمرت العاصفة من 8-10 دقائق.

1- الخسائر في الأرواح: إثنا عشر متوفى، المصابون خمسون تعرضوا لإصابات مختلفة.

2- الخسائر في الممتلكات: إنهيار بعض المباني وإقتلاع الأسقف وإكتساح الإعصار لشبكات توزيع الكهرباء وقذف العديد من السيارات بعيداً عن خط تحركها على الطريق العام في المنطقة الواقعة غرب المنطقة المعروفة بالدخل المحدود. وبلغ عدد المساكن المتضررة (202) منزل، وعدد السيارات (161) بعضها دُمر أثناء السير على الطرقات أما الخسائر المادية فقد بلغت أحد عشر مليوناً وخمسمائة وثمانية وأربعين ألفاً وستمائة وتسعين ريالاً (11.548.690).

الحماية من الرياح والأعاصير

(أ) الحماية من الرياح القوية:

- خلال فترة رياح العواصف الرعدية المتزايدة، يجب مراعاة ما يلي:-
- 1- يجب على الفرد أن يبحث عن مأوى بسرعة داخل مبنى كبير أو منزل. فالمنازل المتحركة وخاصة غير المثبتة بإحكام غالباً ما تكون غير مناسبة للحماية ضد الرياح القوية.
 - 2- إذا وجد شخص في الماء داخل مركب عندما تبدأ الرياح في الهبوب، فيجب عليه التوجه فوراً إلى الساحل، حيث أن موجات عالية ناتجة عن الرياح الشديدة قد تقلب المركب بسهولة حتى المراكب الكبيرة منها.

(ب) الحماية من الأمطار الغزيرة:

في حالة الأمطار الغزيرة التي تسقط خلال العواصف الرعدية، وما ينتج عنها من فيضانات خطيرة، يجب إتخاذ الاحتياطات التالية:-

- 1- يجب على صاحب المنزل أن يكون ملماً بارتفاع ممتلكاته عن سطح الأرض بالنسبة للأتهار والجداول القريبة منه.
- 2- إذا كانت المنطقة التي بها منزله قد تعرضت لفيضان محدود النطاق في الماضي، فيجب أن يحضر خطأً بالخطوات الواجب إتخاذها والمكان الذي سيلجأ إليه في حالة الفيضان محدود النطاق.
- 3- يجب على الجوال التعرف على تاريخ الفيضان للمنطقة التي سوف يقيم فيها.
- 4- يجب على الجوال تجنب إقامة المخيم في الأرض المنخفضة في أي وقت، أو على طول ضفاف الجداول أثناء وبعد العاصفة الرعدية.
- 5- في حالة مراقبة الفيضان من قبل مصلحة الأرصاد الجوية لتحذير المقيمين من إحتمال حدوثه، يجب على الفرد إستخدام الراديو أو التليفزيون لسماع أي تقارير عنه.

- 6- عند الإنتقال من منطقة إلى أخرى، يجب على الفرد تجنب المرور عبر الأماكن المغمورة بالمياه ولو كانت جزئياً. فإذا كان هذا مستحيلاً أو غير عملي فيجب أخذ احتياطات معينة.
- 7- إذا كان الشخص سائراً على الأقدام، فيجب عليه ألا يحاول عبور الجدول الذي تكون فيه المياه فوق ركبتيه، فقد يدفعه التيار من تحت الماء ويحمله معه فيودي بحياته.
- 8- كذلك يجب على قائد السيارة ألا يعبر الجدول دون أن يعرف عمق المياه. وإذا توقفت السيارة فيجب تركها فوراً والبحث عن مأوى في أرض عالية وإلا إنجرف هو وسيارته بواسطة التيار.
- بمجرد الابتعاد عن منطقة الفيضان، يجب عليه سماع الراديو ومشاهدة التلفزيون لمعرفة المزيد من المعلومات حول ظروف تطور الفيضان.

الإحتياطات اللازمة للتخفيف

من الرياح والإعاصير

- 1- المسح المسبق للمنطقة المحتمل تعرضها وتحديد درجة ومستوى الإعصار ووضع الإمكانات اللازمة لمواجهته.
- تدريب المقاولين والمهندسين لتحسين تطبيق المقاييس الخاصة بالمباني كوضع أربطة حول الأسقف وزيادة درجة مقاومتها.
- تطوير إجراءات التنسيق بإيجاد حلقة إتصال مع المنظمات الدولية والمحلية التي يمكن مساهمتها في مواجهة الحادث.
- إتخاذ تدابير مضاعفة فقد تتعرض المنطقة المتضررة لنقص شديد في المواد الغذائية نتيجة لتلف المحاصيل ومستودعات الأغذية.
- الإستعداد لمواجهة ما قد يلحق بالنشأ والمرافق من تدمير وإصلاح المرافق والاتصالات المعرضة للإعصار .
- تحسين إجراءات الإيواء وتهيئة وتدريب مختصين لمواجهة مثل هذه المواقف.

7. أخذ الحديقة بطلب المزيد من الطائرات العمودية للانتقال إلى مناطق إنقطعت عنها الطرق وإلى قوارب لتوزيع المواد الغذائية في المناطق البحرية.
8. العمل على إصلاح الموانئ والمطارات وجعلها صالحة للإستخدام.
9. توفير متطلبات تحذير وإنذار السكان وأجهزة رصد الإعصار.
10. أهمية توفير عناصر مدربة على إدارة الكارثة والإحتياط في توفير بدائل المرافق الطبية التي قد تتعرض للدمار.
11. رصد حركة الإعصار ومسح المناطق المهددة ووضع الإمكانيات اللازمة لمواجهتها.
12. عدم مغادرة المنازل والإحتماء بأماكن واقية بعيداً عن سقوط الجدران وعدم السير في المناطق المكشوفة والتعرض لما قد يحمله الإعصار من مواد ومخلفات أثناء العاصفة ما لم تكن هناك تعليمات بالإخلاء.
13. إغلاق المناطق البحرية الممتدة على الشواطئ للحد من وقوع فيضانات.
14. قفل المولدات والغلايات للحد من وقوع حرائق.
15. إزالة جميع المواد المتحركة فوق الأسطح.
16. ملاحظة الأخطار المترتبة على سقوط لوحات الإعلانات وسقوط أعمدة نقل شبكة الكهرباء.

حرائق الغابات

(أ) مسببات حرائق الغابات:

بينما يكون الإنسان مسئولاً عن الكثير من حرائق الغابات (forest fire) فإن البرق غالباً هو العامل الرئيسي - ضمن العوامل الطبيعية - المسببة لحرائق الغابات. أما العوامل الجوية المؤثرة في حرائق الغابات فهي الأمطار والرطوبة النسبية ودرجة حرارة الرياح.

الحماية من حرائق الغابات

في حالة التهديد بحريق غابات، أتبِع الإرشادات التالية:-

- 1- أستمع إلى الراديو والتليفزيون لمعرفة تطور الحريق.
- 2- إذا رأيت تهديداً بحريق غابات، بلغ عنه بسرعة بالتليفون.
- 3- حاول إخماد أي نيران تكون قد مسكت بالمنزل أو المنشآت والمخيمات المجاورة لحين وصول رجال الإنقاذ.
- 4- تأكد من أن ممتلكاتك خالية من أي مواد قابلة للإشتعال.
- 5- أفحص خرطوم الحريق لديك وكذلك مصدر المياه حتى تكون مستعداً.
- 6- أجعل سطح منزلك مبتلاً فقد ينزل عليه بعض الشرارات من الحريق.
- 7- تخلص من أي مزروعات قابلة للإشتعال - إذا سمح وقتك بهذا - في مدى عشرة أمتار على جميع جوانب منزلك والمنشآت الأخرى المجاورة.
- 8- أغلق النوافذ وغطها إذ أمكن، وتخلص من أي مواد قابلة للإشتعال موضوعة بالقرب من النوافذ والفتحات الأخرى.
- 9- بعد تأمين منزلك، أستمع للمساعدة في بناء قواطع للنيران إذا طُلب منك ذلك.
- 10- إذا طُلب منك إخلاء المنطقة، فيجب عليك معرفة طريق الخروج للمناطق الآمنة.

التصحّر

يُعتبر التصحر من فعل الإنسان ويتدرج حسب نشاط الإنسان والعوامل الطبيعية ويُعرف بأنه تغير في النظام البيئي وعناصره ناتج عن عدم وجود توازن في العلاقة بين الإنسان مع الأرض ومكوناتها. أما بالنسبة للجفاف فهو ظاهرة طبيعية ناتجة عن تغيرات في المناخ وخصوصاً في كمية الأمطار في منطقة معينة. ويُعد الجفاف عامل مساعد على حدوث التصحر وليس سبباً رئيساً فيه.

هناك عامل مشترك بين الجفاف والتصحر وهو إختفاء الغطاء النباتي، ولكن عند هطول الأمطار وتوفر الأحوال البيئية المناسبة فإن الغطاء النباتي يعود كما كان قبل حالة الجفاف، إما في حالة التصحر فإن الغطاء النباتي قد لا يعود للظهور مرة أخرى.

ومن أهم العوامل المسببة للتصحّر – الذي يحدث في المناطق الجافة، ونصف الجافة، وشبه الرطبة – الرعى والإحتطاب الجائرين، قطع الأشجار، إستنزاف موارد المياه، وتتأثر تلك العوامل وتزداد حدتها بالتغيرات السكانية والمناخية والإقتصادية والإجتماعية. أما أهم مظاهره فهو تغير في الغطاء النباتي من حيث الكمية والنوعية، تَمَلّح وتعرية التربة، زحف الرمال، إنتشار الأمراض، إنقراض أو هجرة بعض الحيوانات والطيور.

مظاهر التصحر

يتخذ التصحر مظاهر مختلفة تبعاً لمسببات هذه الظاهرة، ويمكن إجمال مظاهر التصحر في نقطتين رئيسيتين هما:-

1- تدهور الغطاء النباتي

يأخذ تدهور الغطاء النباتي شكلين من أشكال التدهور العام هما : انخفاض كثافة الغطاء النباتي أو زواله نهائياً.

وقد لا يكون انخفاض كثافة الغطاء النباتي أو زواله هو المظهر الوحيد لتدهور الغطاء النباتي، فقد تحل وتتوسع بعض النباتات ذات القيمة الرعوية المنخفضة وغير المرغوبة في مناطق المراعي محل نباتات ذات قيمة رعوية أعلى مما يكون مؤشراً إلى فقدان المراعي لكثير من قيمتها رغم غناها الظاهري بالنباتات. كما أن انخفاض مخزون المياه نتيجة لإستنزافها وإستهلاكها غير المرشد يعد مظهراً من مظاهر التصحر.

2 - تدهور التربة

بالرغم من أن جميع أشكال تدهور التربة يؤدي في النهاية إلى انخفاض قدرتها الإنتاجية، إلا أن تعرية الطبقة العلوية من التربة وخاصة على سفوح الجبال والمنحدرات نتيجة لزيادة نشاطات التعرية بجميع أشكالها "مائية وهوائية" قد يؤدي إلى فقدان التربة نهائياً. وتعد تربة الطبقة العلوية هي محور النشاط الحيوي للنبات، وهنا تكمن أهميتها، فزوال هذه الطبقة من التربة يعني زوال الغطاء النباتي نهائياً.

درجات التصحر

تصحّر خفيف

يعني التصحر الخفيف حدوث تلف أو تدمير طفيف جداً في الغطاء النباتي والتربة بما لا يؤثر بشكل واضح على القدرة الإحيائية للبيئة.

تصحّر معتدل

يعني التصحر المعتدل حدوث تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي، وتكوين كثبان رملية أو أخاديد صغيرة، وتكوين بعض النتوءات أو الروابي. هذا بالإضافة إلى تملح واضح للتربة بما يقلل عائد الإنتاج بنسب تتراوح ما بين 10-50%.

تصحّر شديد

يعني التصحر الشديد إنتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة على حساب الأنواع المرغوبة، وكذلك زيادة نشاط التعرية الإكتساحية (الهوائية، والمائية) مما يؤدي إلى شدة تعرية الأرض من غطاءها النباتي، وتكوين الأخاديد الكبيرة، هذا بالإضافة إلى تملح التربة مما يؤثر على عائد الإنتاج بنسبة تزيد على 50%.

تصحّر شديد جداً

يعني التصحر الشديد جداً تكوين كثبان رملية كبيرة عارية ونشطة وتكوين العديد من الأخاديد والأودية العميقة الكبيرة، هذا بالإضافة إلى حدوث درجة عالية من التملح تُفقد التربة قدرتها الإنتاجية قد يصل بها إلى درجة العقم الإنتاجي.

أسباب التصحر

1- المناخ

قد يكون عامل المناخ ذا أثر كبير في عملية التصحر وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتميز بقلّة كمية الأمطار السنوية بصفة عامة حيث لا تزيد عن 300 ملليمتر في السنة كحد أقصى، وقد تمر هذه المناطق بفترات جفاف لعدد من السنين، ويقترن هذا بمعدل بخر عال يتراوح ما بين 2000 إلى 4000 مم في السنة مما يساهم في تدمير الطاقة الإحيائية وإشاعة الظروف الصحراوية في هذه البيئات، ويجعلها مناطق تتصف بعدم الإستقرار.

العوامل البشرية

يعتبر الإنسان المسبب الرئيس للتصحّر وهو أيضاً المتضرر الأول منه، وفي تقرير لمنظمة الأغذية والزراعة يشير إلى أن التصحر الناشئ عن النشاطات البشرية قد تضاعف حوالي ثلاثة مرات خلال العشرين سنة الماضية. وقد ساهم الإنسان بشكل مباشر وفعال في إنتشار ظاهرة التصحر من خلال عدة نشاطات أهمها السياسات الخاطئة الخاصة بإستغلال الموارد الطبيعية والتعامل مع البيئة أو عدم وجود سياسات في الأصل، وزيادة على ذلك غياب الوعي البيئي لدى الفرد وعدم إدراكه لحقيقة وحجم المشكلة، ويتمثل دور الإنسان كصانع لهذه الظاهرة في عدة نشاطات أهمها مايلي:-

الزراعة الجائرة

وتتمثل في إستنزاف طاقة الأرض الإنتاجية وزراعة أراضي هامشية والتوسع الزراعي على حساب أراضي الغابات والمراعي. ورغم أن الزراعة تعد من أقدم النشاطات التي مارسها الإنسان عبر آلاف السنين - تراكمت لديه خبرة كبيرة في إدارة الأراضي الزراعية والحفاظ على التوازن بين قدرة الأرض الإنتاجية وإحتياجاتها الغذائية - إلا أن مطلع هذا القرن شهد فقدان هذا التوازن بإستنزاف وإستغلال الموارد الطبيعية إلى درجة لم تستطع الأراضي أن تستمر في العطاء وبدأ الإنسان يفقدها جزئياً أو نهائياً.

الرعى الجائر

ويقصد به تحميل المراعي عدداً من الحيوانات وأنواعاً معينة لا تتفق مع طاقة المراعي الغذائية، وهو يعد أحد الأسباب الرئيسة المؤدية إلى فقدان مساحات شاسعة من الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة.

وبالإضافة إلى فقدان التدريجي لأراضي المراعي الطبيعية بسبب تحويلها إلى أراضي زراعية فقد ساعد النمو السريع للسكان والحاجة إلى توفير احتياجاتهم من اللحوم في تشكيل ضغوط إضافية على المراعي انعكست على هيئة زيادة في أعداد الماشية وتكثيف عمليات الرعى بما لا يتناسب مع الطاقة الإنتاجية للمراعي.

تدمير الغابات

ويعني قطع أشجار الغابات بطريقة مكثفة دون تخطيط مسبق يضع في الحسبان إستزراع أشجار بديلة تقوم مقامها في الحفاظ على التوازن البيئي. فقد مارس الإنسان إحتطاب الأخشاب لإستخدامها كمصدر للطاقة في عمليات كثيرة منها الطبخ والتدفئة والبناء، وتعتمد كثير من الدول الفقيرة بنسب متفاوتة على الإحتطاب كمصدر للطاقة مما أدى إلى توسيع عملية التحطيب في الغابات لسد النقص في الطاقة اللازمة للعدد المتزايد من السكان، كما أزيلت أجزاء كبيرة من الغابات للإستفادة من أراضيها كمناطق زراعية أو سكنية، أما في الدول الصناعية فقد عمدت بعضها إلى إزالة مساحات كبيرة من الغابات لإستخدامها كمواد أولية في عمليات التصنيع المختلفة. كذلك أدى النشاط الصناعي خصوصاً في الدول الأوروبية إلى تفشي ظاهرة الأمطار الحمضية التي أدت إلى تدهور وإنحسار مساحات كبيرة من الغابات.

سوء إدارة مصادر المياه

يؤدي إستنزاف المياه إلى إضطراب وتناقص في النشاطات التي تعتمد عليها وعلى رأسها الزراعة، فكثير من الممارسات الزراعية الخاطئة مثل رى المحاصيل الزراعية بالغمر تتسبب في إهدار المياه بكميات تفوق إحتياجات النبات وبالتالي تؤدي إلى تغدق التربة، كما أن إستخدام القنوات الترابية المكشوفة في عمليات نقل الماء والرى يؤدي إلى فقد يتراوح ما بين 30% إلى 60% من كمية المياه نتيجة التسرب والتبخر، إضافة لذلك يؤدي حفر الآبار العميقة لإستخدامها في الزراعة بشكل لايتوافق مع حجمها إلى ضياع رصد آلاف السنين من مخزون المياه الجوفية، ويؤدي كذلك إلى زيادة ملوحة المياه وبالتالي تملح التربة.

الاحتياطات والتدابير التي تُتخذ لتجنب خطر التصحّر والجفاف

التصحّر والجفاف من الكوارث الطبيعية التي تغطي مساحة واسعة من البلاد ويتأثر بها الإنسان والحيوان والنبات ويصاب الإقتصاد بالشلل. وللوقاية والتخفيف من وطأة خطر الجفاف والقحط على الإنسان والحيوان والنبات يمكن إتخاذ عدة احتياطات وتدابير وقائية ، منها:-

1. إقامة أكبر عدد ممكن من السدود على الأودية في جميع مناطق المملكة لحجز مياه السيول وإعطائها فرصة أطول لأن تتسرب نحو باطن الأرض.
2. إرشاد المواطنين إلى أهمية المياه وعدم إهدارها والإسراف في إستخدامها وخاصة الممارسات الزراعية الخاطئة.
3. الحد من ضخ المياه السطحية والجوفية لأغراض الإنشاء والتعمير بقدر الإمكان.
4. الحد من التوسع الزراعي وخاصة في المناطق القليلة الأمطار ، والتي ينخفض فيها منسوب المياه الجوفية.

5. توعية المواطنين إلى أهمية البيئة الطبيعية ، وعدم قطع الأشجار ، والنباتات الطبيعية ، وعدم تدمير التربة بالآلات والمعدات المختلفة وكذلك بواسطة الرعى الجائر ، لأن قطع الأشجار والنباتات الطبيعية وتدهور التربة يزيد من جفاف المنطقة.
6. دراسة الأوضاع الإجتماعية والإقتصادية في المناطق المتضررة أو المهددة بالتصحّر.
7. إتخاذ إجراءات فورية لوقف الممارسات والحد من العوامل المؤدية إلى تدهور الأراضي الزراعية.
8. إنشاء معاهد متخصصة لدراسة ظاهرة التصحر وتشجيع إجراء البحوث والدراسات.

الفيضانات والكوارث الطبيعية الأخرى على مستوى العالم

١٩٩٧ - ١٩٨٨

لوحات القلعة، تسليط الضوء على التكرارية العالية للفيضانات وتأثيرها المتزايد على المجتمعات البشرية والاقتصاد.

المصدر: Munich Re Group Annual Report on National Catastrophes 1999, Munich, Germany.

العدد (٥٧٥٠)



الخسائر الاقتصادية (٧٠٠ بليون دولار أمريكي)



عدد الوفيات (٣٩٠,٠٠٠)

