

أساليب مواجهة الكوارث الطبيعية

إعداد

د . عزة أحمد عبدالله

كلية الآداب – جامعة بنها

مجلة مركز بحوث الشرطة ، أكاديمية مبارك للأمن

العدد (21) ، 2002 م.

أساليب مواجهة الكوارث الطبيعية

مقدمة :

مرت الكرة الأرضية خلال تاريخها منذ نشأتها و حتى وقتنا الحاضر بالكثير من الكوارث الطبيعية التي تم تسجيلها في الكتب التاريخية أو لم يتم معرفة شئ عنها إلا من خلال دراسة الشواهد التي تدل على حدوثها .

و منذ منتصف القرن العشرين بدأ العلماء في دراسة الكوارث ، و شهدت التسعينات من القرن العشرين ظهور علم دراسة الكوارث كفرع جديد من فروع العلم تساهم فيه كل علوم الأرض . ويهدف هذا العلم إلى محاولة التنبؤ بحدوث الكوارث ، و محاولات وضع أساليب للمواجهة يمكن من خلالها خفض الخسائر الناجمة عن حدوث الكارثة .

تعريف الأخطار و الكوارث الطبيعية :

اختلفت الآراء الخاصة بتعريف الكارثة ، ولكن الإختلاف واضح في التفرقة بين مفهوم الخطر العام Hazard بمنطقة ما ، وبين الكارثة التي تحل بتلك المنطقة من جراء ظهور هذا الخطر . ومن أبسط التعريفات التي وضعها العلماء لتعريف الخطر الطبيعي بأنه حدث طبيعي يسبب أضراراً للإنسان و ما يحيط به من بيئة بصورة مباشرة أو غير مباشرة . أما الكارثة الطبيعية فهي حدث سريع و فجائي للبيئة الطبيعية على النظم الإقتصادية و الإجتماعية Socio Economic system ، و وفقاً لتعريف العالم بيرتون Burton فالكارثة الطبيعية هي حالة فريدة في منطقة ما يتسبب عنها أضرار مادية تكلفتها نحو المليون دولار أو ينتج عنها مقتل و جرح أكثر من مائة شخص .(محمد صبرى محسوب و محمد إبراهيم أرباب ، 2000،ص38)

من التعريف السابق يتضح أن الخطر الطبيعي يعد وضعاً بيئياً سابقاً لحدوث الكارثة Predisaster situation يبدى علامات لإمكانية حدوثها ، و طبقاً لمكتب الأمم المتحدة لتخفيف الكوارث U N D R O فإن الخطر يمكن تحديده و التعبير عنه بمقياس يتراوح بين الصفر " لا خسارة مطلقاً " و واحد صحيح " خسارة كلية " ، و عندما يصبح الخطر وشيكاً فيتحول إلى تهديد بحدوث الكارثة ، و من ثم يكون تسلسل حالات الكارثة على النحو التالي :

Threat	تهديد	Risks	مخاطر	Hazard	خطر
أثار ما بعد	Impact	صدمة	Disaster	كارثة	الكارثة
					. After math

ويمكن للمتخصصين في مجال دراسة الأخطار الطبيعية تحديدها و وضع الحلول المناسبة التي يمكن من خلالها منع حدوث الكارثة أو التخفيف من الخسائر الناجمة عن حدوثها ، و هذا يمثل نوع من المواجهة البشرية عادة ما تكون أقل في تكلفتها من محاولات التحكم في القوى الفيزيائية المسببة للكارثة ، خاصة أنه قد يستحيل على الإنسان منع حدوث بعض الكوارث الطبيعية .

أهمية دراسة الكوارث الطبيعية :

ينتج عن حدوث الكوارث الطبيعية أحداثاً مؤلمة تصيب مناطق مختلفة من العالم ، و يقدر الباحثون إجمالي خسائر العالم بسبب حدوث الكوارث الطبيعية بنحو 50 ألف مليون دولار، يصرف منها نحو الثلث على عمليات التوقعات و الحماية ، و محاولات منع وقوع الكوارث أو تخفيف الأثار الناجمة عنها ، أما الجزء الأكبر من الرقم السابق الذكر ، فيتمثل فيما يتسبب من أضرار مادية فادحة . و يقدر عدد القتلى بسبب الكوارث بأنواعها المختلفة نحو 114 ألف نسمة منهم 95 % من دول العالم الثالث . (المرجع السابق ، ص ص 31-32)

ويتسم العالم العربي بموقع خاص فى خريطة الكوارث ، حيث تتعرض معظم دوله لأخطار الأعاصير و الفيضانات و الجفاف إلى جانب تعرض معظم دولة لأخطار الزلازل وفقاً لموقعها الجغرافى ، وهذا يتطلب ضرورة الإهتمام بدراسة الأخطار و الكوارث الطبيعية لوضع إستراتيجية شاملة و مشتركة ، و دراسات متقدمة لمواجهة هذه الكوارث فى عالمنا العربى والإسلامى .

أما بالنسبة لمصر فقد ظهرت أهمية دراسة الكوارث الطبيعية بعدما تعرضت البلاد لزلزال أكتوبر 1992 ، و سيول نوفمبر 1994 . حيث نجم عن كلا الكارثتين خسائر فادحة، فقد قدرت الخسائر فى محافظة أسيوط وحدها بسبب سيول عام 1994 بنحو 80 مليون جنيه، و تصدع 2107 منزل و إنهيار 2790 منزل و تلف 17 ألف فدان . وبلغ عدد القتلى من المحافظة نفسها 402 شخص . (أحمد عبدالله و آخرون ، 1997 ، ص 112)

ومن هنا تتضح أهمية دراسة الكوارث الطبيعية بصفة عامة وفى مصر بصفة خاصة، فمن الدراسة يمكن التعرف على أهم الكوارث الطبيعية التى قد تتعرض لها مصر ، والأسباب التى تؤدى الى حدوث هذه الكوارث ، والتعرف على الأخطار الطبيعية التى تمثل مرحلة الإنذار المبكر وهى المرحلة السابقة لحدوث الكارثة ، ومن ثم يمكن إتخاذ التدابير اللازمة لتخفيف الخسائر التى قد تنجم عن حدوث الكارثة .

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية:

من الصعب منع حدوث الكوارث الطبيعية ، بل توجد بعض هذه الكوارث يستحيل على الإنسان حتى الآن و مع أعلى درجات التقدم العلمى و التكنولوجى التنبؤ بحدوثها . و لهذا عند وضع إستراتيجية مواجهة الكوارث الطبيعية فى أى دولة من دول العالم النامى يوجد عدة تحديات نذكر منها :

- 1- تعدد المتغيرات الخاصة بسياسات تخفيف آثار الكوارث الطبيعية و يرتبط ذلك بسياسات الحكومات المسؤولة و الخطط الإستراتيجية التي يتم وضعها و تنفيذها .
- 2- إنخفاض القدرة الإقتصادية لهذه الدول و التكنولوجيا المتاحة Available technology لتنفيذ سياسات المواجهة والتخفيف .
- 3- صعوبة وضع أحكام عامة لمعالجة آثار الكوارث الطبيعية نظراً لإختلاف المعايير التي تمثل قوة أو شدة الكارثة التي قد تتحول من حدث إلى كارثة .
- 4- إختلاف الخصائص و الطبيعة الجغرافية لمكان حدوث الكارثة .
- 5- تحول بعض الكوارث الطبيعية بعد حدوثها إلى كارثة مركبة ، على سبيل المثال حدوث زلزال فى مكان ما يؤدي إلى إنهيار سد يتبعه حدوث فيضان وإغراق مساحات واسعة من الأراضى .
- 6- وجود هجرة مستمرة من الريف إلى المدينة مما ينتج عنه ضغط على الموارد ، و تفاقم آثار الكوارث بعد حدوثها .
- 7- معدل النمو السكانى السريع ، مما يتسبب فى وجود عدم تناسب بين أعداد السكان والموارد الطبيعية والإقتصادية للدول النامية .

تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية :

يمكن تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية وفقاً للعوامل المسببة لحدوث الخطر أو الكارثة إلى :

- كوارث جيولوجية : تشمل الزلازل ، الأمواج البحرية الزلزالية ، و البراكين .
- أخطار وكوارث ميتروولوجية : العواصف ، السيول ، الفيضانات ، الجفاف ، التصحر، ارتفاع درجة الحرارة .
- أخطار و كوارث جيومورفولوجية : الإنهيارات الأرضية ، سقوط الصخور ، الهبوط الأرضى ، زحف الكتلان الرملية ، تآكل السواحل .
- كوارث كونية : سقوط النيازك ، الأشعة الكونية .

• أخطار بيولوجية : أمراض وبائية ، أخطار الجراد .
و يمكن تصنيف الكوارث الطبيعية وفقاً لسرعة تأثير الكارثة إلى :

- كوارث فجائية التأثير : وتشمل الزلازل ، الأمواج الزلزالية ، البراكين ، العواصف ، السيول ، الفيضانات ، الإنهيارات الأرضية ، الهبوط الأرضي ، سقوط الصخور ، سقوط النيازك ، أخطار الجراد .
- كوارث بطيئة التأثير : وتشمل الجفاف ، التصحر ، زحف الكتلان الرملية ، تآكل السواحل .

الكوارث الجيولوجية

* الزلازل :

الزلازل هو حركة تموجية Vibration تحدث في القشرة الأرضية على شكل سلسلة من الهزات الزلزالية ، و هي عبارة عن خروج موجات إهتزازية من منطقة تقع تحت سطح الأرض تسمى البؤرة الزلزالية Focus of Earthquakes ، و تمثل النقطة الواقعة عليها مباشرة ما يعرف بمركز الزلزال Epicenter ، و الذي يعد بدوره أكثر المناطق على سطح الأرض تأثراً بالزلازل .

و يمكن تحديد حجم الزلزال و قوته التدميري من خلال معرفة كل من الشدة و القدر الزلزالي ، و يقصد بشدة الزلزال Earthquake Intensity تسجيل للظواهر التي تصف درجة إحساس الناس بالإهتزازات و التدمير الذي تحدثه ، و قد كانت هناك عدة محاولات لقياس شدة الزلازل إعتماًداً على حجم تأثيرها و نوعها ، و من هذه المحاولات ما قام به العالم ميركالي Mercalli عام 1917 ، ثم تعديله لمقياسه عام 1931 .

أما المقدار الزلزالي Earthquake Magnitude ، هو قياس مطلق لإتساع الموجات الزلزالية التي تعتمد على كمية الطاقة المنطلقة

من الزلزال ، و يقاس مقدار الزلزال و يحدد مركزه بواسطة جهاز السيسموجراف .

* أسباب حدوث الزلازل :

تحدث الزلازل نتيجة للإجهادات الواقعة على صخور باطن الأرض و عملها على تجميع طاقة عالية بهذه الصخور ، و عندما يحدث عدم إتران بين الطاقة المتجمعة و قدرة صخور باطن الأرض على تحمل هذه الإجهادات تتحرر الطاقة محدثة الموجات الزلزالية . و تحدث الإجهادات فى صخور باطن الأرض لعدة أسباب نذكر منها :

- التحركات التكتونية للألواح المشكلة للأرض .
- عدم تجانس صخور باطن الأرض و قشرتها السطحية و وجود الصدوع النشطة بها.
- عدم إستقرار الجبال خاصة سلاسل قيعان المحيطات وعمليات إترانها البطيئة .
- وجود مناطق ضعف بالقشرة الأرضية .
- ثوران البراكين . (على عبد العظيم تعيلب ،2000،ص37) هذا و قد تحدث الزلازل نتيجة للأنشطة البشرية مثل التفجيرات النووية تحت سطح الأرض ، أو السحب الزائد للسوائل من باطن الأرض ، عمليات تكسير الصخور فى المحاجر ، سقوط أسقف المناجم ، بناء السدود و تكوين البحيرات الصناعية .

* الآثار التدميرية للزلازل :

تعد الزلازل أشد الكوارث البيئية تدميراً للمنشآت البشرية ، و يختلف حجم الخسائر التى تسببها الزلازل من بلد إلى آخر ، و عادة ما تقل الخسائر بالدول المتقدمة نتيجة لتقدم وسائل مواجهة الزلازل . ويمكن تحديد الآثار التدميرية للزلازل فى حدوث إهتزاز للأرض ، تسبيل Liquefaction للتربة مما يؤدى إلى إنهيار المبانى ، حدوث إنزلاقات أرضية و تشققات ينشأ عنها تدمير للمراكز العمرانية و إتلاف للأراضى الزراعية ، و تخريب للطرق و المنشآت ، و قد ينتج عن

الزلازل حدوث هبوط أرضى مثل ما حدث فى منطقة البليده التى تقع على بعد 54 كيلومتراً جنوب مدينة القاهرة عقب زلزال 1992 ، حيث أدى الهبوط الأرضى إلى تريبخ الخط الحديدى والطريق البرى عن البلدته المذكوره .

* أساليب مواجهة أخطار الزلازل :

نظراً لأن الزلازل من الكوارث الطبيعية التى يصعب التنبؤ بحدوثها حتى الآن ، تتجه الدراسات الحالية إلى محاولات التخفيف من المخاطر الزلزالية و التقليل من أثارها المحتملة ، و تشمل هذه الدراسات ما يلى :

- تحديد مناطق الأخطار الزلزالية من خلال معرفة مناطق التصدعات النشطة من خلال الإسترشاد بأدلة جيولوجية و جيومورفولوجية ، و تتبع آثار الانفجارات الخاصة بالتجارب النووية تحت الأرض .
- تتبع الزيادة المطردة فى النشاط الزلزالي من خلال عمل قياسات لبعض التغيرات التى تحدث فى منطقة تتعرض بشكل متكرر للزلازل مثل حدوث تغير فى مستوى الماء الجوفى ، أو خروج غازات من تشققات أرضية .
- إنشاء مباني مقاومة للزلازل و عمل كود إنشائى لها .
- دراسة طبيعة إنتشار موجات الزلازل فى صخور الأرض ودراسة مدى تأثيرها على المباني و المنشآت المقامة عليها .
- تقوية المنشآت المقامة أو ترميمها أو إزالتها فى حالة توقع هدمها مع تعرضها للهزات الزلزالية .
- مراعاة تجنب البعد عن مناطق الأخطار الزلزالية أو مناطق الضعف فى القشرة الأرضية عند إنشاء مكونات البنية الأساسية ، أو أى مشروعات إقتصادية .

الأخطار والكوارث الميتروولوجية

* العواصف الرملية :

هى حركة مجموعة من الحبيبات الصلبة المنتشرة فى الهواء بسرعة عالية ، وقد تصل درجة تركيز حبيبات الرمال فى العاصفة الواحدة إلى عشرات الآلاف ومئاتها فى المناطق الصحراوية . ومن أنواع العواصف الرملية " الخماسين " وهى رياح محلية جنوبية حارة متربة تهب من الصحراء الغربية شمالاً نحو القسم الشمالى من مصر و رياح السموم وتعرض لها شبة الجزيرة العربية ، والقبلى على ليبيا . ويرجع حدوث العواصف الرملية إلى زيادة سرعة الرياح مع نشاط التيارات الرأسية أو الحركة غير الإنسيابية فوق الصحارى وتسبب أعنف حالات العواصف .

وينتج عن حدوث العواصف الرملية إقتلاع الأشجار ، إنعدام الرؤية كلياً ، تعطل حركة المرور إغلاق الموانى والمطارات ، حوادث سيارات ، قتل عدد من الضحايا إلى جانب الخسائر المادية ، وآثارها السيئة على صحة الإنسان خاصة مرضى الصدر ، كما قد تؤدى إلى حدوث وفاه لدى الأطفال المرضى بأمراض صدرية .

ويمكن التخفيف من الآثار الضارة للعواصف الرملية من خلال توقع حدوثها من قبل هيئة الأرصاد الجوية ، و يتم معرفة ذلك من خلال دراسة صور الأقمار الصناعية و توجيه تحذير للسكان فى المحافظات المتضررة منها و للمزارعين . إلى جانب ذلك يتم إغلاق الطرق الصحراوية و المطارات و قت حدوث هذا النوع من العواصف . ومن الضرورى زراعة سياج من الأشجار و خاصة أشجار الجازورينا تحيط بهوامش الأراضى الزراعية و المبانى .

* السيول :

تعانى الصحارى المدارية وهوامشها بشكل شبه دائم من قلة المياه ، و عندما تسقط الأمطار تكون فى شكل عاصف و فجائى ، ينتج عنه سيول عنيفة تترك وراءها التخريب والدمار . ولهذا تعتبر السيول نوع من الفيضانات الخاطفة و المدمرة Flash Floods تحدث نتيجة لهبوط مطر شديد فوق منطقة محدودة المساحة نسبياً بشكل فجائى قصير المدى ، تصحبه تدفقات مائيه بالغة السرعة بسبب الهطول المركز .

وتتعرض كل من شبه جزيرة سيناء و الصحراء الشرقية بمصر لأخطار السيول التى تؤدى فى الغالب إلى تدمير المنازل والأراضى الزراعية وتشريد الأسر وغرق عدد من الأشخاص إلى جانب تدمير الطرق الصحراوية مثل ماحدث لطريق طابا – شرم الشيخ عام 1987 ، وقرى ومدن محافظتى أسيوط و سوهاج عام 1994 .

هذا ويؤدى دائما الجريان السيلى إلى تخريب وتدمير مظاهر الحياة فى الصحارى ، حيث تدمر السيول الطرق وتجرف السيارات مما ينتج عنه العديد من الضحايا من مستخدمى هذه الطرق ، هذا إلى جانب ضياع كميات كبيرة من مياه السيول ، والتى يمكن الاستفادة منها فى عمليات تنمية وأستصلاح هذه المناطق ، إلى جانب تدمير المناطق العمرانية والسكنية والمزارع المقامة فى الأودية الصحراوية أوعلى سطح المراوح الفيضية التى تمثل مصبات هذه الأودية .

ينتج الجريان السيلى فى الصحارى نتيجة لخصائص المطر فى هذه المناطق الصحراوية الذى يتميز بعدم الانتظام والتغير زمنياً ومكانياً وتسقط فى شكل رخات قصيرة وسريعة وشديدة التركيز فى أغلب الأحيان وتسقط فى شكل بقع Spots تغطى مساحات صغيرة . وعادة ما تنتج الأمطار فى هذه المناطق عن العواصف الانقلابية التى تحدث فى نهاية فصل الشتاء وتتميز بغزارة أمطارها و قصرمدتها ، أو

عن العواصف الرعدية وتتراوح مدة التساقط بين ساعات إلى أيام ،وعادة ما تسقط الأمطار على شكل رخات مركزة في فترات قصيرة .

وعقب سقوط المطر يبدأ حدوث الجريان السطحي في مجارى الأودية الجافة التى تقطع سطح المناطق الصحراوية ويتحكم فى ذلك عدة عوامل منها كمية المطر فى العاصفة ، نوع الصخور المكونة للسطح ، خلو السطح من الغطاء النباتى الطبيعى ، خصائص حوض التصريف من حيث الشكل والمساحة ، درجة إنحدار السطح ، نمط التصريف ، نسبة التشعب ، كمية الفاقد من مياه الأمطار من التبخر والتسرب .

ومن خصائص جريان مياه السيول أنها ذات سرعة عالية ، مما يؤدي إلى نقل كميات كبيرة من الرواسب من جميع الأحجام ، وقصر مدة بقائها حتى أنها توصف بأنها ومضة Flashy لأنها لاتستمر إلا فترة زمنية قصيرة قد تصل إلى عدة ساعات ، كما أن للجريان قمة حادة تتميز بكبر كمية التصريف ، ووجود زيادة كبيرة فى السرعة التى يتحرك بها السيل ، وتمثل أخطر فترة للجريان ، وتتراوح مدة القمة فى أغلب الأحوال ما بين 10 إلى 30 دقيقة .

* طرق الوقاية من أخطار السيول :

- إنشاء أشكال الإستغلال المختلفة بعيدا عن أماكن الخطر ، ويكون ذلك على أساس دراسات علمية مسبقة .
- إنشاء السدود بأنواعها وأشكالها فى الأودية الرئيسية فى أماكن الخطورة التى يمكن تحديدها من خلال الدراسات الجيومورفولوجية .
- إنشاء القنوات الصناعية لنقل مياه السيول من أماكن الخطورة إلى أماكن أخرى لا يتمثل بها الخطر ويمكن إستغلال مياه الجريان فيها .

- القيام بعمليات التكبسية باستخدام المواد المناسبة على جوانب الطرق أو الحواجز التي يجب إقامتها حول المناطق السكنية والمزارع والمنشآت .
 - إعداد الخرائط الجيومورفولوجية التي توضح أماكن الخطورة وأماكن الأمان والتي على أساسها يتم وضع أى خطة للإستغلال والإستصلاح العمران .
- * طرق الإنذار :**

- استخدام أجهزة إشارات ضوئية أو أجراس لتحذير السكان أو مستخدمي الطرق الصحراوية المعرضة لأخطار السيول .
 - استخدام صور الأقمار الصناعية التي تقدم معلومات مؤكدة عن أنواع السحب وأماكن تجمعها وتحركها وخصائصها المختلفة . ومن خلال التنبؤ بحدوث السيول تكون هناك فرصة لتجنب أخطار السيول قبل حدوثها .
 - استخدام أجهزة الرادار فى تحديد درجة غزارة الأمطار .
 - استخدام بعض النشرات أو اللوحات التحذيرية لمستخدمي الطرق التي تتعرض لأخطار الجريان ، والإرشادات التي يجب مراعاتها للحفاظ على حياتهم والأماكن التي يمكن أن يلجأ إليها .
 - استخدام وحدات الشرطة فى تحذير المواطنين وإرشادهم لأفضل السبل للإبتعاد عن الأخطار .
 - من خلال استخدام أساليب التوقع يمكن عمل دراسات للفترات المتوقعة حدوث جريان سيلى فيها ، وحجم السيل المتوقع وأعلام سكان هذه المناطق بها مسبقاً والإحتياجات الواجب إتخاذها من جانب المواطنين والجهات المسؤولة .
- * التصحر :**

التصحر هو إمتداد مكاني للظروف الصحراوية فى إتجاه المناطق الرطبة ، وتمثل خطورة التصحر فى أن 14 % من مجموع سكان العالم يهددهم خطر التصحر ، ويضم العالم الإسلامى 58% من جملة المناطق المتصحرة فى العالم ، وهى تمثل 86 %

من جملة مساحة العالم الإسلامى . (زين الدين عبد المقصود غنيمى ،
1980، ص 2)

وتتمثل مظاهر التصحر فى تعرية الطبقة العالية من التربة ،
وعودة نشاط الكثبان الرملية ، وتناقص الغطاء النباتى وتدهور
نوعيته ، وتملح التربة الزراعية وزيادة قلويتها ، وزيادة كمية الأتربة
فى الهواء .

ويعتبر عامل المناخ من أهم العوامل المسؤولة عن التصحر
وخاصة فى المناطق الجافة ، وتتمثل هذه الخصائص المناخية فيما
يلى :

- قلة كمية الأمطار ، إلى جانب إنخفاض القيمة الفعلية
للأمطار نتيجة لإرتفاع معدلات التبخر، بالإضافة إلى
تذبذب كمية الأمطار مما يؤدى إلى عدم إستقرار النظم
البيئية وزيادة حساسيتها لأى ضغط ولو محدود على
موارد البيئة .
- تعرض المناطق الجافة لفترات إنحباس الأمطار تستمر
كل فترة بضع سنوات متتالية وبصورة تكاد تكون تكرارية
، ولكن عشوائية . وتسهم هذه الفترات الجافة فى تدمير
الطاقة البيولوجية وإشاعة الظروف الصحراوية .
- الإنسان صانع التصحر ، حيث تؤدى الزيادة السكانية إلى
تكثيف إستخدام الأرض الريفية وسوء إستخدام البيئة ،
وإستهلاك الموارد البيئية نتيجة للإستخدام المفرط للأرض
مما يؤدى إلى سرعة تدهور الغطاء النباتى والتربة
وموارد المياه ، كما يؤدى الإفراط فى قطع الأشجار إلى
حدوث الجفاف . ويؤدى كل من الرعى الجائر والزراعة
الجائرة إلى تدهور التربة وتعريتها ، وإنخفاض إنتاجية
التربة .

* طرق مكافحة التصحر :

- تطوير المحطات المناخية ودعم التنسيق بين شبكات
محطات الأرصاد الجوية والدراسات الهيدرولوجية .

- إجراء مسح بيئى شامل لرصد حركة الكثبان الرملية ،
ومسح المياه الجوفية باستخدام صور الأقمار الصناعية .
- ضبط الإستخدام الرعوى ، والتخطيط وضبط الزراعة
المطرية . والإهتمام بزراعة الأشجار ، وسن القوانين
التي تمنع قطع الأشجار .
- ضبط إستخدام المياه ، وتقنية إستخدامها بحيث تتفق مع
الحاجة الفعلية للمحاصيل .

* الجفاف :

تعد ظاهرة الجفاف التى تتعرض لها مناطق مختلفة من العالم خلال فترات غير محدوده ، من أخطر المشكلات البيئية التى تحل بتلك المناطق ، و ينتج عنها نقص شديد فى المحاصيل الزراعية و تدمير للأحياء الحيوانية و النباتية و هجرات جماعية لسكان تلك المناطق المنكوبة بالجفاف بإتجاه مناطق أخرى تتوفر بها موارد المياه .

ومن أكثر مناطق العالم تعرضاً لأخطار الجفاف دول الساحل الأفريقى موريتانيا و مالى و النيجر و بوركينا فاسو و تشاد و السودان ، فهذا النطاق عادة ما يتميز بتذبذب واضح فى كميات الأمطار الساقطة ، مع ما يصاحب ذلك من ظروف بشرية متدنية ، مما يساعد على تفاقم حدة الجفاف .

أما بالنسبة لمصر فإنها كثيراً ما تتأثر بنقص فى المياه فيما يعرف بالجفاف الهيدرولوجى و تأثرها بما يتعرض له نطاق الساحل الأفريقى من احتباس أو نقص فى المطر مثلما حدث فى عام 1979 .

و يرجع حدوث الجفاف إلى عدة عوامل منها عوامل ميترولوجية ترتبط بالتذبذب فى كميات الأمطار ، و عوامل بشرية ترجع إلى سوء إستخدام الإنسان لموارد البيئة الطبيعية و التى تتمثل فى إزالة مساحات كبيرة من الغطاء النباتى الطبيعى ، زيادة نسبة الغبار فى

طبقات الجو السفلى ، الارتفاع المطرد فى درجات الحرارة على سطح الأرض .

* الفيضانات :

يحدث الفيضان عندما تتجاوز كميات المياه الواردة للنهر من مصادر مختلفة قدرته و روافده على إستيعابها . و الفيضانات إما موسمية يمكن توقع حدوثها فى فترة معينة من السنة مع قدوم كميات ضخمة من المياه فى تلك الفترة المعروفة سواء بسبب مياه أمطار أو ثلوج ذائبة تتجاوز طاقة النهر على إستيعابها و إما مفاجئة أو طارئة لا قاعدة لها و لا يمكن توقعها ، و قد تكون نتيجة حدوث إعاقة فى مجرى النهر بسبب تراكم رواسب و صخور تعمل على رفع منسوب المياه فى النهر ، أو قد تكون ناتجة عن تصدع و إنهيار السدود .

وللإنسان دور فى تفاقم الفيضانات و زيادة حدتها ، فقد يكون للإنسان دوراً مسانداً للأسباب الطبيعية التى تنجم عنها الفيضانات من خلال :

- زيادة نسبة مساحة الأسطح الغير منفذه داخل الحوض من طرق وأبنية مما يؤدى الى زيادة معدلات الجريان السطحى باتجاه النهر و حدوث الفيضان .
- إقتطاع الثنيات ، يؤدى إلى إستقامة النهر و قصر مجراه مما يؤدى إلى زيادة التدفق المائى نحو النهر .
- إزالة الغابات ، وحفر المصارف يؤدى إلى زيادة التدفق المائى نحو القنوات النهريية مما يعرضها للفيضان .

هذا و تحدث الفيضانات المدمرة كثيراً فى البيئات الفيضية النهريية فى مناطق مختلفة من العالم معظمها فى دول العالم النامية مثل بنجلاديش و الهند و السودان و الصين ، و إن كانت لا تخلو منها دول العالم المتقدمة .

* مواجهة الإنسان لأخطار الفيضانات :

نظراً للكوارث المدمرة التي تصيب البيئات الفيضية ، يمكن أن نوجز بعض الوسائل التي يمكن من خلالها مواجهتها و الحد من خطورتها و تتمثل فيما يلي :

- تجميع البيانات الهيدروجيوميورفولوجية المتوفرة عن النهر و حوضه للإستفادة منها في تحديد فرص حدوث الفيضانات . و دراسة تكرار حدوث الفيضان للتوقع بحدوثه .
- إنشاء السدود و الخزانات على الروافد الرئيسية التي تعمل على تجميع سريع للجريان المائي من مناطق الإمداد .
- تعميق القنوات المائية للنهر و روافده لزيادة قدرتها على إستيعاب كميات المياه الزائدة القادمة إليها . و عمل قنوات إضافية لإستيعاب المياه الزائدة .
- تنظيم عمليات البناء على جوانب النهر . مع التخطيط لنظام تحذيري من الأمطار المحتملة و إعداد وسائل الوقاية و سرعة الإخلاء .

* ارتفاع درجة الحرارة :

توصل العلماء إلى بيان أن بينما كانت درجة حرارة جو الأرض تتغير بمعدل ربع درجة مئوية في القرن قبل عام 1880 م ، وصل التغير إلى ما يعادل درجة واحدة مئوية تقريباً منذ هذا الوقت حتى منتصف القرن العشرين ، و من المنتظر أن يصل الإرتفاع في درجة حرارة الجو إلى ما يتراوح بين درجتين و خمس درجات مئوية بحلول عام 2025 م . و يتوقع العلماء أن درجات الحرارة في المناطق الإستوائية ستزداد أكثر من خمس درجات . و ينشأ عن ذلك آثار تتضمن حدوث الجفاف ، و تقلص في المحتوى الأرضي من الماء ، و إنصهار الجليد القطبي ، و الجليد عند قمم الجبال مما يؤدي إلى إرتفاع منسوب سطح البحر و غرق المدن الساحلية مثل لندن و نيويورك . و يتوقع علماء البيئة أن مناسيب مياه البحار و المحيطات سترتفع بمقدار نصف متر بحلول عام 2010 ، كما ستختفي القمم الجليدية في العالم في

أقل من 20 سنة ، و سوف يترتب على ذلك حدوث تغييرات فى الأنظمة البيئية .

ويرجع إرتفاع درجة الحرارة إلى النمو المدنى وأقامة المبانى والطرق الأسفلتية التى تخزن الحرارة ، والإفراط فى إستهلاك الوقود ومايترتب عليه من إنطلاق الحرارة فى الجو وتزايد نسبة غاز ثانى إكسيد الكربون فى الجو الناتجة عن حرق الوقود والغابات ، وتزايد نسبة غازات الميثان المتولدة من مستودعات النفايات ، وأكاسيد النيتروجين الناتجة من المركبات الآلية ومن الصناعة وزيادة نسبة غاز الأوزون فى الجزء السفلى من الغلاف الجوى .

ويرى العلماء أن غاز ثانى أكسيد الكربون هو صوبة الأرض القصيرة بالوصول إلى سطح الأرض ويمتص الموجات الشمسية الطويلة التى تنبعث من سطح الأرض . ومعنى ذلك أن كلما زادت نسبة ثانى إكسيد الكربون فى الجو إزدادت درجة حرارة الأرض .

الكوارث الجيومورفولوجية

* الإنهيارات الأرضية :

يطلق مصطلح إنهيارات أرضية Mass wasting على كل العمليات التى ينتج عنها نقل للمواد الصخرية فوق السفوح و الذى يختلف فى طبيعته من حيث الحجم والسرعة ونوع التكوينات الصخرية المنقولة والأخطار التى تتجم عن حدوثها .

وينشأ عن حدوث الإنهيارات الأرضية حوادث تدميرية يتأثر بها سكان المناطق الجبلية و مستخدمى الطرق فى هذه المناطق مثل الطرق التى تقطع مرتفعات جنوب سيناء بمصر أو سفوح جبل المقطم والى تعرضت لحوادث سقوط وإنزلاق صخرى .

وتحدث الإنهيارات الأرضية اما لأسباب طبيعية ترتبط بدرجة إنحدار السطح و نوع التكوينات الجيولوجية وتتابع الطبقات ، أو لأسباب بشرية نتيجة لأنشطة الإنسان و ما يتعلق بعمليات الحفر و التعميق فى أعلى التلال أو عند رؤس الأودية ، أو من خلال مد الطرق و شق الأنفاق و تعميق الخزانات ، و قطع الأشجار ، إلى جانب ممارسة رياضة التزلج على الجليد و تتسبب فى حدوث الإنهيارات الجليدية .

* أساليب مواجهة الإنهيارات الأرضية :

من الحلول الهندسية لمواجهة الإنهيارات الأرضية ما يتمثل فى حفر و تمهيد إنحدار السطح إلى أن يصل إلى زاوية الإستقرار ، أو وضع دعائم خرسانية عند أقدم السفوح لتخفيف تأثير الذبذبات الناجمة عن حركة النقل الثقيل على الطرق المتاخمة بشكل كثيف أو بإستخدام قضبان الشد لتثبيت الصخور بالسفوح المنحدرة .

ومن الطرق الكيميائية التى تستخدم فى التعامل مع المواضع القابلة لإنزلاق التربة حشو الفراغات فى التربة والشقوق الصخرية بمواد مثل الأسمنت و ذلك بهدف زيادة قدرة السطح على تحمل إجهادات القص و التقليل من نفاذية التربة و الصخور للمياه ، أو تستخدم طريقة تثبيت التربة بعمل أعمدة أسمنتية أو جيرية .

* الهبوط الأرضى :

هو حركة عمودية أو أفقية تنتاب سطح الأرض ، تنشأ نتيجة لحدوث حالة خلل بالتوازن الإستاتيكي للطبقات الأرضية السطحية ، وقد تحدث هذه الحالة بشكل تدريجى غير محسوس أو بصورة فجائية . و ينشأ عن هذه الحركة تدمير المنشآت الهندسية و إنهيار السدود والجسور ، و تموج سطح الأرض و تخريب البنية التحتية مثل أنابيب نقل الغاز والسكك الحديدية والطرق وغيرها .

ويحدث الهبوط الأرضى إما لأسباب طبيعية تتمثل فى حدوث إذابة تحت سطحية أو لإنصهار الجليد الأرضى ، أو حدوث تجوية ملحية . أو لأسباب بشرية أهمها إستخراج السوائل تحت الأرضية ، أو نتيجة لعمليات التعدين الباطنى .

ومن أمثلة المناطق التى تتعرض للهبوط الأرضى فى جمهورية مصر العربية مدينة مرسى مطروح بسبب حدوث عملية إذابة تحتية كيميائية فى صخور الحجر الجيرى الذى بنيت فوقه مساكن هذه المدينة .

* أساليب مواجهة أخطار الهبوط الأرضى :

- تتمثل أهم السبل التى تبذل لمواجهة أخطار الهبوط فيما يلى :
- إعادة حقن البترول و المياه بعد عمليات السحب بهدف إعادة التوازن .
 - فى المناطق التى تعتمد فيها الزراعة على المياه الجوفية ، يتم نقل المياه إليها من مناطق بعيدة عن طريق الأنابيب .
 - فى مناطق المباني المعرضة لخطر الهبوط الأرضى ، يتم معالجة التربة من خلال إغراقها بالمياه و تركها تجف بشكل متتابع فترة طويلة قبل البناء عليها .

* الأخطار المرتبطة بالسواحل :

تتمثل أهم المشكلات البيئية الساحلية فى عمليات النحت الساحلى و ما يرتبط بها من تراجع خط الشاطئ و تقدم البحر بإتجاه اليابس ، و تدمير المنشآت الهندسية من طرق و مباني و غيرها و إزالة البلاجات ، إطماء الموانئ والخلجان ، والمشكلات الناتجة عن عمليات النحت الساحلى .

هذا وتتعرض كثير من قطاعات السواحل فى مصر للتآكل والتراجع وإزالة البلاجات خاصة الساحل الدلتاوى الذى تفاقمت مشكلته

بعد بناء السد العالى ومنع وصول الطمى للساحل مما أخل بالتوازن الديناميكي بشكل واضح . و من أهم القطاعات التى تتعرض للخطر منطقة مصب فرع رشيد ، منطقة بلطيم شرق فتحة البرلس ، منطقة رأس البر ، النطاق الساحلى الممتد فيما بين مدينتى دمياط وبورسعيد .

* أساليب مواجهة تراجع الشواطىء :

يقوم الانسان فى مناطق الإستخدام الأرضى الكثيف على السواحل من خلال إنشاء وسائل دفاعات ساحلية تتمثل فيما يلى :

* إنشاء وسائل دفاع قوية ضد عمليات النحت البحرية وإنهيارات السفوح بالسواحل الجرفية، أهمها :

● **الحوائط البحرية** : وهى نوعين الأول عبارة عن حوائط مبنية من الخرسانة أو من ألواح غطائية من الصلب ، و تبنى فى وضع رأسى أو مائل على مسافة معينة من الجرف ، وذلك بهدف حمايته من التراجع ، و النوع الثانى عبارته عن حوائط ركامية من كومات حجرية أو كتل خرسانية .

وفى مصر تم إنشاء حائط خرسانى على الساحل الشمالى الشرقى غرب مدينة بورسعيد إلى الشرق من فتحة أشتوم الجميل ، أما النوع الثانى من الحوائط فى مصر فيتمثل فى الكتل الخرسانية المستخدمة لحماية شاطئ الدلتا فى منطقة البرلس.

● **كاسرات الأمواج** : وهى عبارة عن بنايات مشيدة فى موازاة خط الشاطئ و على مسافة منه، و تهدف إلى تسطح الأمواج وإمتصاص جزء كبير من طاقتها .

● **إضافة رمال للبلجات لتحسينها** و تعويض ما يزال منها بفعل العمليات البحرية و تستخدم هذه الطريقة فى بعض المواضع فى مصر مثل بلجات منطقة مرسى مطروح .

* **زحف الكثبان الرملية** :

هى تلال من الرمال تختلف إرتفاعاتها ما بين بضعة أقدام إلى مئات الأقدام ، و تتكون من رمال مستديرة الحبيبات . و غالباً ما تكون الكثبان فى حالة عدم إستقرار ، فهى تتحرك حركة تدريجية مع إتجاه

الرياح نفسها ، و ينجم عن هذه الحركة أخطار كبرى على النشاط البشرى إذ قد تؤدي إلى هدم القرى و أجزاء كبيرة سكنية من الواحات ، كما أنها تهدد الطرق و الأراضي الزراعية.

ولمواجهة زحف الكثبان الرملية للحد من أخطارها يوجد عدة طرق لتثبيت الكثبان نذكر منها ما يلي :

- رش الكثبان بمواد قطرانية ، وتمتاز هذه الطريقة بأنها تحافظ على رطوبة التربة و تمكن من زراعة الكثبان .
- إستعمال المخلفات النباتية ، و التي تتكون من فروع الأشجار أو الأعشاب أو القش و تغرس في طبقة بسمك يتراوح بين 5 سم و 10 سم ، و يلي ذلك زراعة الكثبان بالأشجار الخشبية أو الأعشاب المعمرة أو الشجيرات سريعة النمو .
- يمكن إيقاف حركة الرمال بعمل أخاديد عميقة ، فتتساقط في هذه الأخاديد ما تحمله الرياح من رمال فيتوقف بذلك تقدم الكثبان .

الكوارث الكونية

الإشعاعات الكونية Cosmic Rays هي حبيبات مشحونة هائلة في طاقتها وعظيمة في سرعتها بعضها يأتي من الشمس وتشتد كثافتها بزيادة النشاطات الانفجيرية العاصفة على سطحها، وبعضها يأتي من انفجار النجوم الأخرى . ويتولد عن ذلك رياح عاصفة من الجسيمات المشحونة تنطلق في الجو بسرعة عظيمة لا يعترضها حاجز . وتتمثل خطورة الإشعاعات الكونية في تزايدها مع الإرتفاع عن سطح الأرض . ولهذا فإن الطيارون ورواد الفضاء هم أكثر من يتعرض إلى جرعات عالية من الأشعة الكونية بسبب ظروف عملهم .

النيازك هي عبارة عن أجرام تتكون من المعادن أو الصخور أو كليهما ، وتتحرك من الفضاء الخارجى نحو الأرض وفي حالة سقوطها على سطح الأرض تحدث أضراراً بالغة إذا كانت بقاياها كبيرة الحجم وإذا سقطت في المناطق المأهولة بالسكان . وقد يتولد عن حركة النيازك أثناء سقوطها حدوث انفجار ، وأخطر الانفجارات التي تحدث

قرب سطح الأرض ، خاصة عندما يكون حجم النيازك كبير ، فيصدر عنة وهج شديد يرى من مسافات بعيدة ، وقد يرتبط به حدوث هزه أرضية ، كما تخلف النيازك فى الجو بعد إحتراق قشرتها وإحتراق شظاياها الصغيرة رماداً دقيقاً يهبط ببطء إلى سطح الأرض . كما قد يودى سقوط بعض النيازك إلى تكوين أعاصير هوائية هائلة وآثاره موجة كبيرة من الغبار .

الكوارث البيولوجية

تختلف الأخطار البيولوجية Biological Hazards عن الأخطار الطبيعية السابق الإشارة إليها ، فى كونها أخطار يمكن منعها تماماً من الحدوث فى حالات كثيرة ، أو منعها من الوصول إلى مرحلة الخطر ، وتتوقف إمكانيات المنع Preventability على الجوانب المالية ، والتقدم التكنولوجى . و لقد كان لتطور الوسائل الطبية والعلمية و إنتشار الوعى و رفع مستوى المعيشة فى مناطق كثيرة من العالم الأثر الكبير فى القضاء على الكثير من الأمراض الوبائية ، كذلك إستطاع الإنسان منع أخطار بعض الحشرات و زادت فاعلية مكافحتها مثلما يحدث مع الجراد و غيره من الآفات الزراعية .

* الأمراض الوبائية :

هى أمراض معدية سريعة الإنتشار تودى غالباً إلى الوفاة وتنقسم الأوبئة إلى وباء إنفجارى وهو الذى يوجد مصدر مشترك أو أداه نقل مشتركة حيث يظهر عدد كبير من الحالات من المجتمع فى فترة قصيرة من الوقت تتراوح ما بين 1 إلى 5 يوم والأوبئة ذات النمط طويل الأمد حيث تحدث حالات قليلة فقط كل يوم أو أسبوع وعلى إمتداد عدة أسابيع ، وطريقة إنتقال هذه الأوبئة ليست دائماً واضحة .

ومن الأمراض الوبائية الحمى المالطية ، التوكسو بلازما " داء القطط " ، الكوليرا ، والإيدز ، وتتمثل خطورة الأمراض الوبائية فى سرعة إنتشارها ، كما أن بعض هذه الأمراض يتم إنتقال العدوى بها من

الهواء أو من تناول أطعمة معينة ، كما أن جميع هذه الأمراض يوجد في كل دول العالم ، وليس لها مناطق محددة ، وإن ارتفعت نسبة الإصابة بهذه الأمراض في الدول النامية .

ومن أخطر الأمراض الوبائية التي يعاني منها العالم في الوقت الحاضر مرض الايدز ، و تكمن خطورة الايدز و إعتبراره من أخطر الكوارث البيولوجية في العوامل الآتية :

- سرعة إنتشاره وعدم التوصل حتى الآن لعقار مضاد له و إنتشاره في إطار عالمي عكس الأوبئة الأخرى .
- إنتشاره عبر ممارسات إجتماعية سلبية لا يمكن القضاء عليها بسهولة ، أو أساليب عادية مثل نقل الدم .
- وجود آليات متطوره لإنتشاره عبر السياحة الدولية و الداخلية المتطورة بإستمرار و التجارة و تصدير الدم و مشتقاته ، كما أن السياحة ساعدت على نقل المرض إلى مجتمعات بسيطة في أفريقيا و سواحل جنوب شرق آسيا .
- تركز الإصابات في الفئات المنتجة إقتصادياً من سن 15 – 59 سنة بدرجة تفوق بقية الفئات مما يؤثر على الأداء الإقتصادي للجماعات المصابه به .
- إنتشاره في مجتمعات متدنية الوعي إذ تتركز 90% من الحالات المقدره في الدول النامية ، و لايدرك 9 من كل 10 أشخاص مصابين أنهم قد إلتقطوا المرض مما يشكل خطورة على الأسرة بأكملها .
- كثرة حامل الفيروس و لم تظهر عليهم الأعراض مما يزيد من وطأة الإنتشار ، و وفقاً لتقديرات منظمة الصحة العالمية تشكل أفريقيا 60% من جملة إصابات الايدز و يأتي بعد ذلك جنوب شرق آسيا . و ينتشر المرض في مناطق الجذب السياحي و الدول ذات الحرية و الإضمحلال الإجتماعي ، وفي أقاليم التخلف الشديد والفقر والتي أدت الحروب والفيضانات إلى مزيد من الحركة و تفشى المرض .

* أساليب مواجهة الأمراض الوبائية :

- وضع خطط للوقاية من هذه الأمراض ، من خلال التعريف بالأمراض ، و مسبباتها ، و طرق العدوى ، و طرق المناعة ، و طرق مكافحة .
- تدريب فرق طبية على الإكتشاف المبكر للحالات و سرعة الإبلاغ عنها .
- تجهيز معامل متحركة لبحث الحالات المشتبه فيها ، و ذلك للإكتشاف المبكر للمرض و إتخاذ الاجراءات الوقائية .
- توفير الأدوية اللازمة لعلاج الأمراض الوبائية بالمستشفيات و بكميات كافية .
- توفير الأمصال و اللقاحات اللازمة لمنع إنتشار الوباء بين الأصحاء .

* أخطار الجراد :

يعد الجراد من أشد أنواع الحشرات فتكاً بالمحاصيل الزراعية التي يهاجمها في حقولها ، و لا توجد حشرة أخرى تماثلها في درجة الخسائر الإقتصادية و البيئية التي تتسبب عنها ، مما جعلها ترتبط بأخطار تصل إلى حد الكارثة ، و تتسبب في إحداث مجاعات في المناطق التي تتعرض لهجوم أسراب الجراد . و تتمثل خطورة الجراد فيما يلي :

- آفة خطيرة غير عادية تتميز بالقدرة على الطيران لمسافات بعيدة في أسراب ضخمة .
 - سرعة الإنتقال و الحركة من مكان إلى آخر .
 - شراسته في الأكل و قدرته على التفريق بين النباتات السامة و النباتات الصالحة للأكل .
- وتتعرض دول العالم العربي و الإسلامى لأخطار الجراد مثل السودان و مصر و السعودية و اليمن و الصومال و تونس و موريتانيا وغيرها .

وتوجد ثلاثة طرق لمكافحة الجراد تتمثل فيما يلي :

1 - المكافحة الكيميائية :

يتم خلالها نثر المواد الكيماوية السامة فى أماكن تواجد وسير الحوريات و منها مادة الجامكسين ، وتعد الطائرات من أفضل الوسائل المستخدمة لرش المبيدات قبل وصول الأسراب إلى الأرض المزروعة . وتستخدم وسائل الرش فى صحارى مصر خاصة قرب الحدود مع السودان .

2 - المكافحة بواسطة عزق الأرض :

و هى التى تضع فيها إناث الجراد بيضها ، مما يؤدى إلى تلف البيض وتعرضه للشمس والحشرات الأخرى التى تتغذى عليه .

3 - المكافحة البيولوجية :

وتتم بإستخدام العديد من الطفيليات التى تعد من أعداء الجراد ، و التى تقوم بدور كبير فى القضاء عليها فى أطوارها المختلفة . فقد تم التوصل فى بريطانيا الى نوع من الفطر يقضى على الجراد الصحراوى دون إحداث أى ضرر بيئى ، بحيث يمكن إستخدامه بطريقة الرش كمبيد غير كيميائى ، و هذا النوع يلائم المناطق الجافة التى تتعرض لأخطار الجراد مثل شبه الجزيرة العربية وصحارى مصر والسودان وموريتانيا وغيرها .

المراجع :

1- أحمد سالم صالح ، (1989) :

" الأخطار الطبيعية على القطاع الشرقى من طريق نوبيع /
النفق الدولى ، دراسة جيومورفولوجية " ، مجلة الجمعية
الجغرافية العربية ، العدد الحادى والعشرين .

2- أحمد سالم صالح ، (1994) :

" السيول و التنمية فى وادى فيران بسيناء ، دراسة تطبيقية من
منظور جيومورفولوجى " ، مجلة الجمعية الجغرافية العربية ،
العدد السادس والعشرون .

3- أحمد عبدالله و آخرون ، (1997) :

" مواجهة الكوارث الطبيعية : دور الشباب و العلم و العمل
الأهلى " ، مركز الجيل للدراسات الشبابية .

4- زين الدين عبد المقصود غنيمى ، (1980) :

" مشكلة التصحر فى العالم الإسلامى " ، الجمعية الجغرافية
الكويتية ، العدد 21 .

5- صابر أمين دسوقى ، (1992) :

" جيومورفولوجية الأشكال الرملية فى حوض وادى الحاج و
الجدى بسيناء " ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد الرابع و
العشرون .

6- عبد القادر عبد العزيز على ، (1994) :

" جغرافية الكوارث الطبيعية " ، القاهرة .

7- عبد الرؤوف الأسرح ، (2001) :

" لمحات عن تغير المناخ خلال القرن العشرين و توقعات المستقبل " ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، العدد التاسع عشر .

8- عزة أحمد عبدالله ، (1989) :

" جيومورفولوجية المنطقة بين القاهرة و السويس : دراسة جيومورفولوجية " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

9- على عبد العظيم تعيلب ، (2000) :

" الزلازل " ، المعهد القومى للبحوث الفلكية و الجيوفيزيقية .

10- محمد صبرى محسوب سليم ، (1990) :

" ظاهرة الهبوط السطحى للأرض : أسبابها البشرية و آثارها الجغرافية " ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد الثانى و العشرون .

11- محمد صبرى محسوب ، محمد ابراهيم أرباب ، (2000) :

" الأخطار و الكوارث الطبيعية : الحدث و المواجهة ، معالجة جغرافية " ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

12- يوسف عبد المجيد فايد ، (1990) :

" التغيرات المناخية الحديثة " ، المحاضرات العامة للموسمين الثقافيين 1988 – 1989 ، 1989 – 1990 .