

تحت شعار "بنية تحتية عربية مرنة ومقاومة للكوارث"
يقدم المركز العربي للدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة

ورشة عمل بعنوان:

"تسليط الضوء على أهمية الحد من مخاطر الكوارث"

«التأهب للكوارث لتحقيق تنمية مستدامة»

د.م محمد بسام عيد

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد

خبير هندسة مدنية



محاور المحاضرة



4. نماذج تطبيقية لإدارة الكارثة

- نموذج إدارة كارثة الزلازل
- نموذج إدارة كارثة السيول

3. مفهوم إدارة الكارثة

- أهداف الإدارة.
- متطلبات إدارة الكارثة.
- الأجهزة المتعاونة لإدارة الكارثة
- مراحل إدارة الكارثة

2. الكوارث الطبيعية

- تصنيف الكوارث الطبيعية حسب :
 - ✓ وفقاً للعوامل المسببة لحدوثها.
 - ✓ وفقاً لسرعة التأثير.
 - ✓ وفقاً لشدة التأثير.

1. مفهوم الكوارث

- تعريف الكارثة.
- الفرق بين الكارثة والخطر.
- أنواع الكوارث .

1. مفهوم الكارثة

❖ تعرف الكارثة

❑ حدث مفاجئ يهدد بالمصالح القومية وتخل بالتوازن الطبيعي .

❑ اضطراب مأساوي مفاجئ في حياة مجتمع ما
✓ تحدث بإنذارات بسيطة أو بدون إنذار
✓ تسبب إصابات خطيرة.
✓ تعمل على تشريد أعداد كبيرة من أفراد المجتمع



1. مفهوم الكارثة



❖ الفرق بين الخطر والكارثة:

□ يوجد اختلاف واضح بين مفهوم **الخطر العام Hazard** بمنطقة ما. وبين **الكارثة Disaster** التي تحل بتلك المنطقة.

الكارثة Disaster

- حدث سريع وفاجئ يؤثر على النظم الاقتصادية والاجتماعية.
- لا يمكن التنبؤ بحدوثها.
- تعتبر الكارثة حالة فريدة في منطقة يتسبب عنها أضرار مادية ذات كلفة عالية جداً.
- لا يمكن التعبير عنه بمقياس.

الخطر العام Hazard

- حدث يسبب ضرر للإنسان وما يحيط به من بيئة بصورة مباشرة أو غير مباشرة.
- يمكن تحديده والتنبؤ به مسبقاً.
- يمكن التعبير عنه بمقياس يتراوح بين (0 حتى 1)
- عندما يصبح الخطر وشيكاً يتحول إلى تهديد بحدوث الكارثة
- الخطر يعد حدث يسبق حدوث الكارثة.

1. مفهوم الكارثة

❖ الفرق بين الخطر والكارثة:

❑ تسلسل حدوث الكارثة :

❑ مصطلح يشير بشكل عام الخصائص الفيزيائية التي قد تسبب حالة طوارئ.

1

الخطر Hazard

مخاطر Risks

2

❑ مصطلح يشير إلى احتمال حدوث حالة طوارئ ويكون الضرر الناتج كبير

❑ مصطلح يشير إلى حدث مفاجئ يسبب ضرر كبير جداً تفوق قدرة الجهات المحلية في التصدي لها.

3

كارثة Disaster

آثار ما بعد الكارثة
After Disaster

4

❑ تشير هذه المرحلة الضرر الكبير الذي حدث بعد وقوع الكارثة

1. مفهوم الكارثة

❖ أنواع الكوارث:



كوارث هجينة

Hybird Disaster

- ❑ هذا النوع مركب من النوعين السابقين.
 - ❑ تبدأ بفعل العامل البشري ثم الطبيعة.
- أمثلة :

إزالة الغابات على نطاق واسع بسبب تآكل التربة ومن ثم هطول الأمطار الغزيرة تسبب الانهيارات الأرضية.



كوارث من صنع البشر

Manmade Disaster

- ❑ الإنسان له دور رئيسي في وقوعها سواءً عمداً أو سهواً.
 - ❑ تحدث نتيجة الإهمال .
 - ❑ يمكن تجنبه والتحكم في أسباب وقوعه.
- أمثله :
- الحروب ، تلوث البيئة الناتج عن النفايات والغازات .



كوارث طبيعية

Natural Hazard

- ❑ ليس للإنسان دوراً في وقوعها.
 - ❑ لكن الإهمال وعدم اتخاذ الاحتياطات يسبب خسائر.
- أمثلة :
- الزلازل ، الفيضانات ، الجفاف ، نضوب الموارد المائية.



2. الكوارث الطبيعية

Natural Disaster



العواصف الغبارية



الجفاف

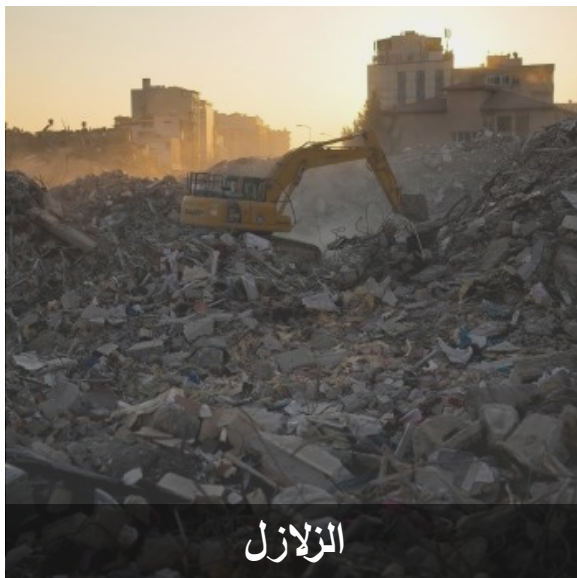
□ تعد الكوارث الطبيعية من أخطر أنواع الكوارث التي تتعرض لها الكرة الأرضية.

□ نظراً لما ينجم عن حدوثها خسائر فادحة في الأرواح والممتلكات

□ يُقدر إجمالي الخسائر حول العالم بحوالي 50 مليار دولار ،

✓ يُصرف منها حوالي الثلث على عمليات التنبؤ والحماية والمحاولات لتخفيف من الآثار الناجمة عنها.

✓ أما الجزء الأكبر من الرقم السابق يكون في قيمة الأضرار « خسائر مادية».



الزلازل



الفيضان والسيلول

2. الكوارث الطبيعية

Natural Disaster



الجفاف في الأردن

□ يتميز الوطن العربي بموقع خاص في خريطة الكوارث، حيث تتعرض معظم الدول العربية إلى كوارث الأعاصير والفيضانات والجفاف.

□ بالإضافة إلى تعرض بعض الدول لكوارث الزلازل وفقاً لموقعها الجغرافي .

Natural Disaster map in 2040



زلزال سوريا 2023



الفيضانات في السودان

2. الكوارث الطبيعية

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية

- من الصعب جداً منع حدوث الكوارث، بل يوجد بعض هذه الكوارث يستحيل على الإنسان حتى الآن التنبؤ بحدوثها.
- ولهذا عند وضع استراتيجية لمواجهة الكوارث في أي دولة من العالم يوجد عدة تحديات نذكر منها:

1. انخفاض القدرة الاقتصادية والتكنولوجيا لبعض الدول في مجال التصدي و التخفيف.

2. صعوبة وضع قوانين عامة لمعالجة آثار الكوارث : نظراً لاختلاف المعايير التي تمثل قوة أو شدة الكارثة التي تتحول من حدث إلى كارثة.

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية



2. الكوارث الطبيعية

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية

- من الصعب جداً منع حدوث الكوارث، بل يوجد بعض هذه الكوارث يستحيل على الإنسان حتى الآن التنبؤ بحدوثها.
- ولهذا عند وضع استراتيجية لمواجهة الكوارث في أي دولة من العالم يوجد عدة تحديات نذكر منها:

3. اختلاف الخصائص والطبيعة الجغرافية لمكان حدوث الكارث.

4. وجود هجرة مستمرة من الأرياف إلى المدن ينتج عنها ضغط على الموارد وتفاقم آثار الكوارث بعد حدوثها.

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية



2. الكوارث الطبيعية

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية

- من الصعب جداً منع حدوث الكوارث، بل يوجد بعض هذه الكوارث يستحيل على الإنسان حتى الآن التنبؤ بحدوثها.
- ولهذا عند وضع استراتيجية لمواجهة الكوارث في أي دولة من العالم يوجد عدة تحديات نذكر منها:

5. تحول بعض الكوارث الطبيعية بعد حدوثها إلى كارثة مركبة .

حدوث زلزال في مكان ما يؤدي إلى انهيار سد يتبعه حدوث فيضانات وإغراق مساحات واسعة من الأراضي.

تحديات مواجهة الكوارث الطبيعية

2. الكوارث الطبيعية

❖ تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية :

1. تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية وفقاً للعوامل المسببة لحدوث الخطر أو الكارثة:

1. أخطار بيولوجية



2. كوارث كونية

3. أخطار وكوارث جيومورفولوجية



4. أخطار وكوارث ميتورولوجية



5. كوارث جيولوجية



2. الكوارث الطبيعية

❖ تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية :

II. تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية وفقاً لسرعة التأثير:

II. كوارث بطيئة التأثير

- ✓ الجفاف
- ✓ التصحر
- ✓ زحف الكثبان الرملية



I. كوارث فجائية التأثير

- ✓ الانهيارات الأرضية
- ✓ البراكين
- ✓ العواصف
- ✓ السيول
- ✓ الفيضانات
- ✓ النيازك



2. الكوارث الطبيعية

❖ تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية :

III. تصنيف الأخطار والكوارث الطبيعية وفقاً لشدتها:

كوارث ذات شدة عالية

- ❑ تأثيرها ممتدة على مساحات واسعة من الدولة.
- ❑ تتطلب تعاون بين كافة قطاعات الدولة والدول المجاورة.
- ✓ مثل حدوث زلزال بقوة تزيد عن 6 بمقياس ريختر يؤدي إلى انهيار كبير من المباني ينتج عنها وعدد من القتلى والجرحى.



كوارث ذات شدة متوسطة

- ❑ يخرج نطاقها عن المنطقة .
- ❑ يتطلب التعاون بين بعض قطاعات الدولة للتخفيف من الضرر.
- ✓ مثل حدوث زلزال بقوة متوسطة يؤدي إلى انهيار عدد محدود من المباني وتصدع مباني أخرى وعدد من الإصابات



كوارث ذات شدة بسيطة

- ❑ تأثيرها محدود داخل المنطقة .
- ❑ يمكن مواجهتها بالإمكانات المتوفرة في المنطقة.
- ✓ مثل حدوث هزة زلزالية خفيفة ينتج عنها أضرار طفيفة



3. مفهوم إدارة الكارثة

❖ أهداف إدارة الكارثة

□ تتميز الكوارث الطبيعية بعدة ميزات وأهمها:

✓ حدوثها بشكل مفاجئ

✓ ضيق الوقت لاتخاذ القرار المناسب في التصدي للكارثة

□ ومن هنا يمكن تحديد أهداف إدارة الكارثة على النحو التالي:

السرعة في إعادة التوازن
إلى المنطقة المنكوبة

3

تخفيف الآثار الناتجة عن
حدوث الكارثة

2

تحقيق درجة استجابة
سريعة وفعالة للأحداث
الناتجة عن حدوث الكارثة

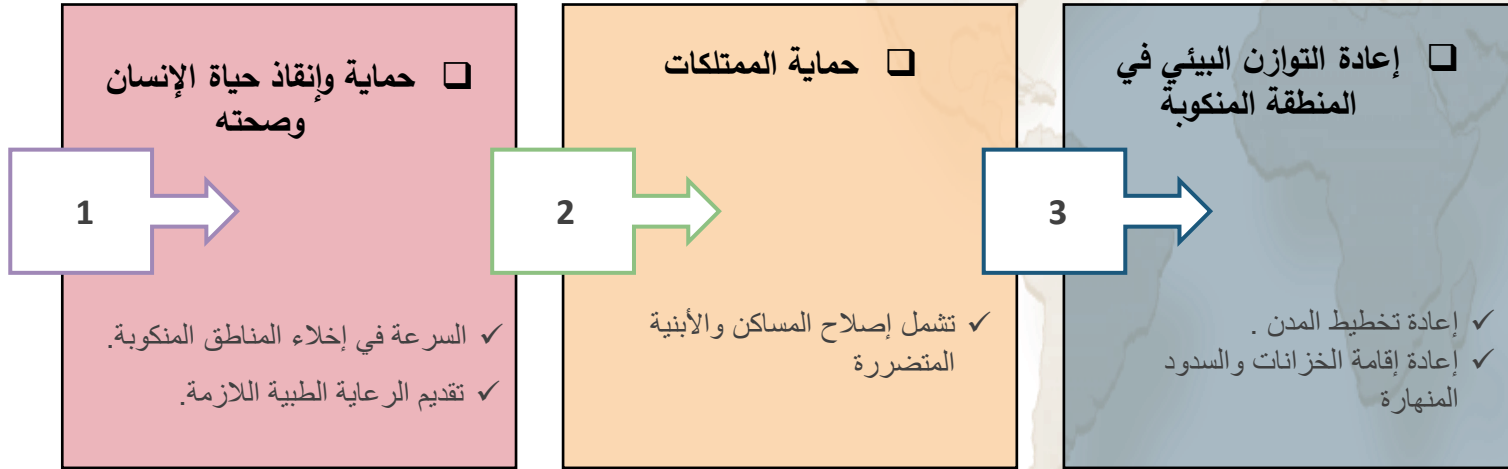
1

□ يتجلى مفهوم إدارة الكارثة : بالقدرة على التحكم في سير أحداث الكارثة وإدارتها لمصلحة المجتمع وذلك بتخفيف حجم الخسائر إلى أقل حد ممكن .

3. مفهوم إدارة الكارثة

❖ متطلبات إدارة الكارثة:

□ تشمل متطلبات إدارة الكارثة عدد من المطالب الهامة :



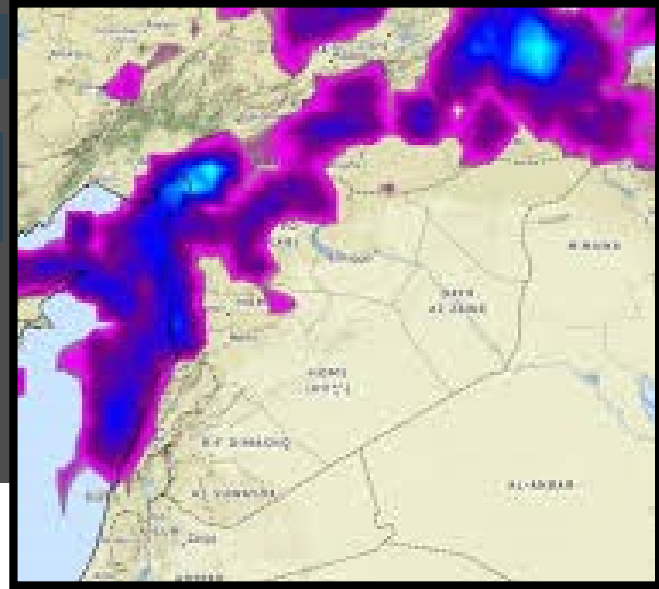
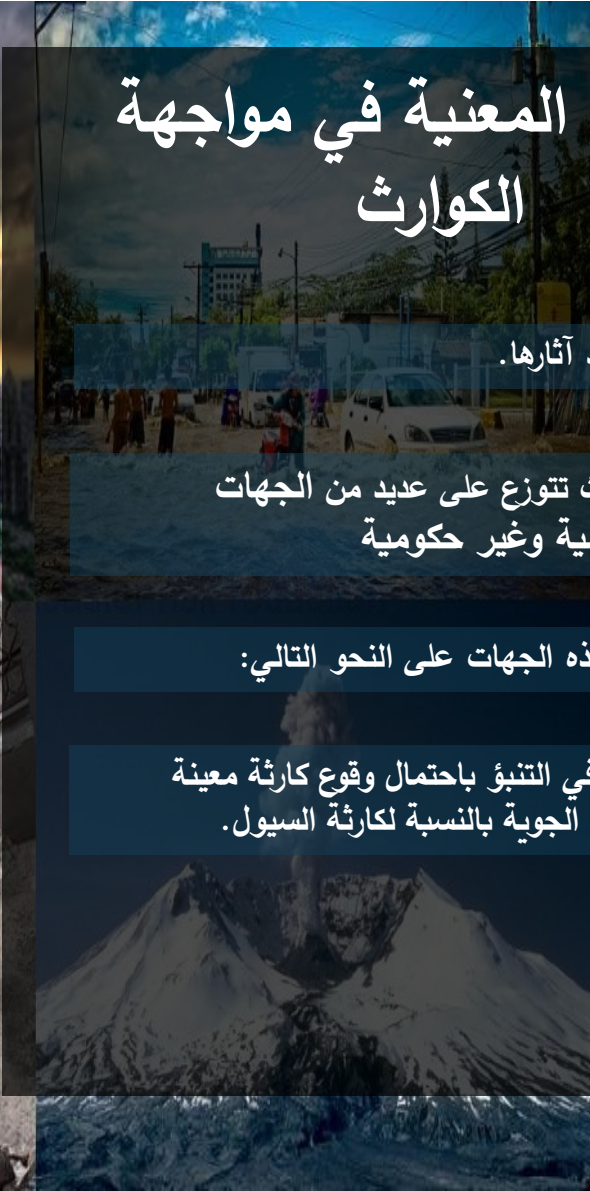
❖ الجهات المعنية في مواجهة الكوارث

□ نتيجة لتعدد الكوارث وتعدد آثارها.

□ فإن مهام التصدي الكوارث تتوزع على عديد من الجهات الحكومية وغير حكومية

□ ويمكن التمييز بين دور هذه الجهات على النحو التالي:

✓ جهات ذات دور أساسي في التنبؤ باحتمال وقوع كارثة معينة ويعنى بذلك هيئة الأرصاد الجوية بالنسبة لكارثة السيول.



❖ الجهات المعنية في مواجهة الكوارث

❑ نتيجة لتعدد الكوارث وتعدد آثارها.

❑ فإن مهام التصدي الكوارث تتوزع على عديد من الجهات الحكومية وغير حكومية

❑ ويمكن التمييز بين دور هذه الجهات على النحو التالي:

✓ جهات ذات دور أساسي في التخطيط لمواجهة الكارثة وأهمها هيئات البحث العلمي والجامعات



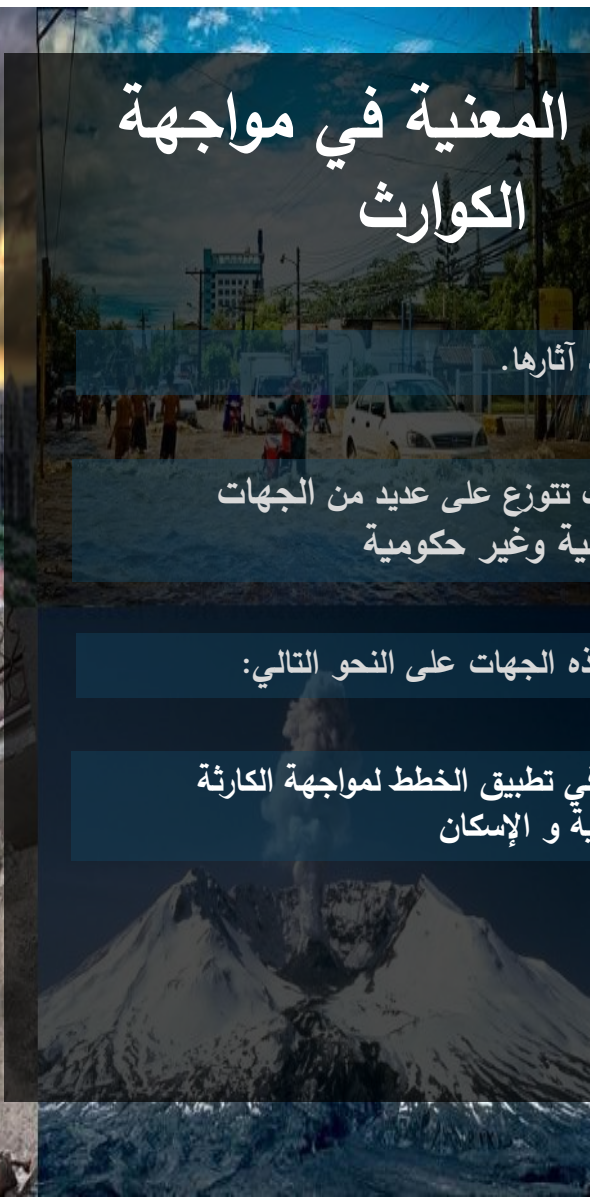
❖ الجهات المعنية في مواجهة الكوارث

□ نتيجة لتعدد الكوارث وتعدد آثارها.

□ فإن مهام التصدي الكوارث تتوزع على عديد من الجهات الحكومية وغير حكومية

□ ويمكن التمييز بين دور هذه الجهات على النحو التالي:

✓ جهات ذات دور أساسي في تطبيق الخطط لمواجهة الكارثة وأهمها وزارة الإدارة المحلية و الإسكان



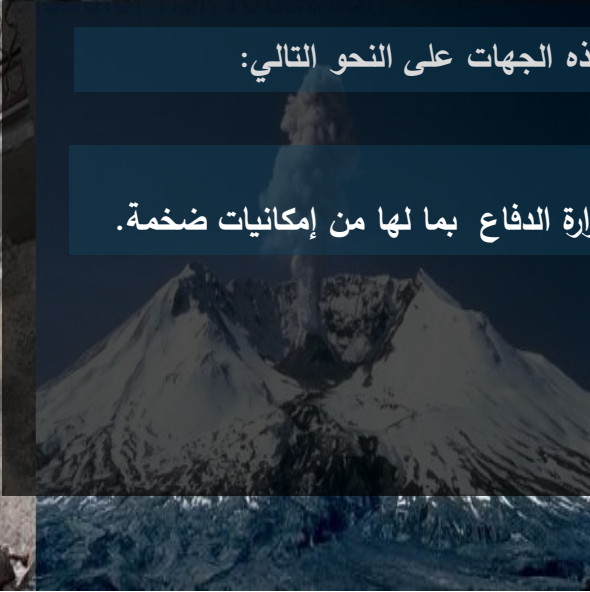
❖ الجهات المعنية في مواجهة الكوارث

□ نتيجة لتعدد الكوارث وتعدد آثارها.

□ فإن مهام التصدي الكوارث تتوزع على عديد من الجهات الحكومية لغير حكومية

□ ويمكن التمييز بين دور هذه الجهات على النحو التالي:

✓ جهات ذات دور معاون
وأهمها وزارة الداخلية ووزارة الدفاع بما لها من إمكانيات ضخمة.



3. مفهوم إدارة الكارثة

❖ مراحل إدارة الكارثة:

DISASTER PLAN

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

- ويتمثل الهدف الرئيسي في هذه المرحلة التخفيف عن الآثار الناجمة عن حدوث الكارثة من خلال:
 - ✓ إعداد خطط للمواجهة .
 - ✓ تنفيذ الإجراءات الوقائية.
 - ✓ معالجة الأخطار التي قد ينجم منها حدوث كوارث طبيعية مثل :
 - التنبؤ بحدوث سيول في منطقة ما. (الخطر)
 - معالجة الخطر : من خلال إقامة السدود أو إنشاء الحفائر في المناطق المهددة بالخطر.

تنقسم مراحل إدارة الكارثة

1. مرحلة ما قبل الكارثة.

2. مرحلة وقع الكارثة.

3. مرحلة ما بعد الكارثة.

3. مفهوم إدارة الكارثة

❖ مراحل إدارة الكارثة:

DISASTER PLAN

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

- وهذا يشير إلى أن الهدف الرئيسي في هذه المرحلة هو هدف وقائي .
- ويمكن تقسيم الإجراءات في هذه المرحلة على النحو التالي:
 - ✓ اكتشاف إشارات الإنذار المبكر.
 - ✓ الإجراءات الوقائية.
 - ✓ إعداد خطط للمواجهة.
 - ✓ نشر التوعية.

تنقسم مراحل إدارة
الكارثة

1. مرحلة ما قبل الكارثة.

2. مرحلة وقع الكارثة.

3. مرحلة ما بعد الكارثة.

مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة ما قبل الكارثة:

1. اكتشاف إشارات الإنذار المبكر

□ هناك العديد من الكوارث الطبيعية التي يمكن توقعها والتعرف عليها من خلال اكتشاف إشارات الإنذار المبكر:



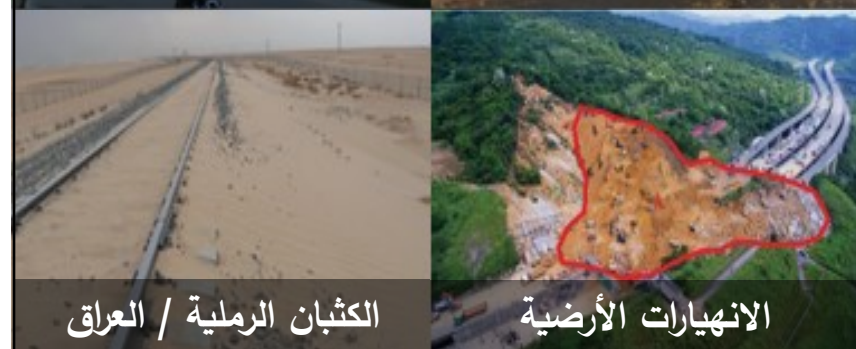
التصحّر / سوريا

الجفاف



العواصف الغبارية / سوريا

السيول / الكويت



الكثبان الرملية / العراق

الانهيارات الأرضية



التصحّر

يمكن التعرف عليها من انخفاض إنتاجية التربة



الكثبان الرملية

يمكن التعرف عليها خلال الصور الجوية والفضائية على فترات زمنية متتالية



السيول

يمكن توقع حدوثها من خلال دراسة الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والصور الفضائية.



الانهيارات الأرضية

يمكن التعرف عليها من خلال وجود كتل مفككة منتشرة على السفوح المنحدرة

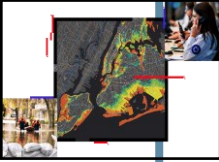
مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة ما قبل الكارثة:

II. الإجراءات الوقائية:

الإجراءات الوقائية للحد من الكوارث

❑ جمع البيانات الصحيحة لوضع خطط الوقاية والمواجهة



❑ متابعة الدراسات والأبحاث العملية في مجال الكوارث



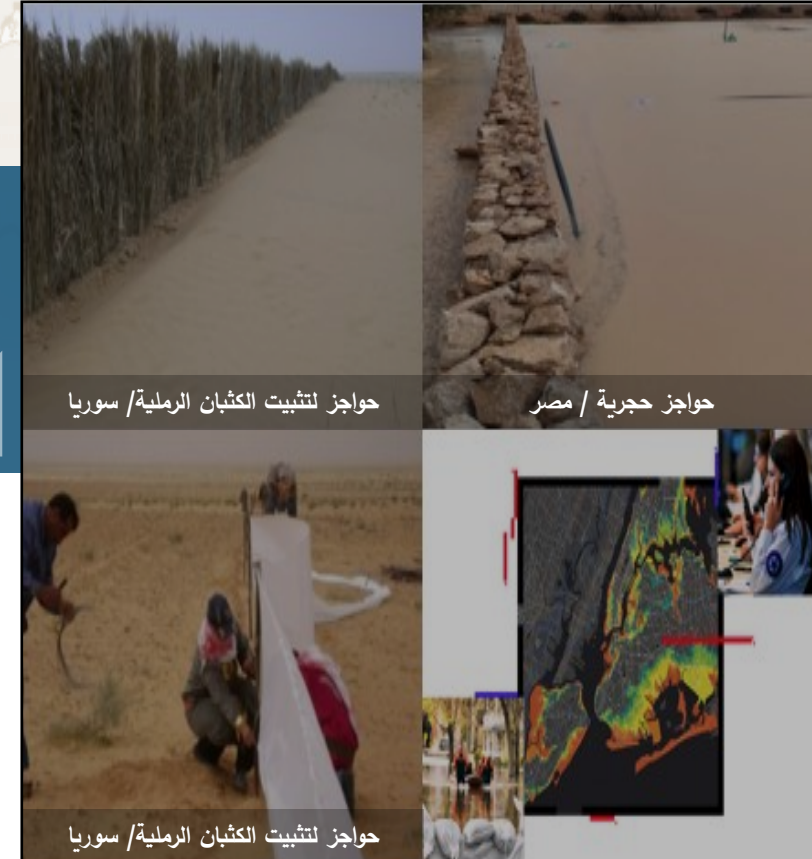
❑ تطبيق الوسائل العلمية والهندسية للسيطرة على الكوارث



❑ تثبيت الكثبان الرملية بإنشاء مصطدات للرياح



❑ إنشاء الحواجز الجايونية لدرء خطر السيول



حواجز لتثبيت الكثبان الرملية / سوريا

حواجز حجرية / مصر

حواجز لتثبيت الكثبان الرملية / سوريا

مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة ما قبل الكارثة:

III. إعداد خطة لمواجهة الكوارث :

❑ إعداد سيناريوهات مواجهة الكوارث



❑ تعطي مرحلة ما قبل الكارثة فرصة لإعداد خطط مواجهة الكارثة في حال وقوعها .

✓ الأساليب الناجحة في خطط
مواجهة الكوارث

- من خلاها يمكن التأكد من كفاءة الخطة في التصدي للكوارث.
- إظهار نقاط الضعف من أجل معالجتها قبل وقوع الكارثة.

DISASTER PLAN

مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة وقوع الكارثة:

□ وهي مرحلة المواجهة الفعلية للكارثة.

□ حيث يهدف أداء الأجهزة المعنية في هذه المرحلة إلى سرعة السيطرة على الكارثة واحتوائها.



مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة وقوع الكارثة:

□ ويعتمد نجاح هذه المرحلة على عدة عوامل أهمها:

- ✓ كفاءة الخطط الموضوعة مسبقاً ودقتها.
- ✓ كفاءة الطاقم المسؤول عن تنفيذ الخطط.
- ✓ مدى توافر الإمكانيات اللازمة لمواجهة الكارثة والسيطرة عليها.



مراحل إدارة الكارثة

❖ مرحلة ما بعد الكارثة:

- السيطرة على الأزمات الناتجة من الكوارث والتي بدورها تؤدي إلى حدوث كوارث جديدة.
- إعادة الأوضاع إلى ما كانت عليه قبل وقوع الكارثة.
- تقييم أداء الطاقم المعني في التصدي للكارثة (مرحلة قبل وقوع الكارثة ومرحلة وقوع الكارثة).
- تحسين أساليب وخطط المواجهة.

□ تسمى هذه المرحلة بمرحلة الإعمار أو إعادة التأهيل
وأهم عناصر هذه المرحلة:

حالة التصحر قبل مراحل الإدارة



أم القرى / ولاية شمال كردفان - السودان

الوضع بعد التأهيل



السيول قبل مرحلة الإدارة



السيول بعد مرحلة الإدارة



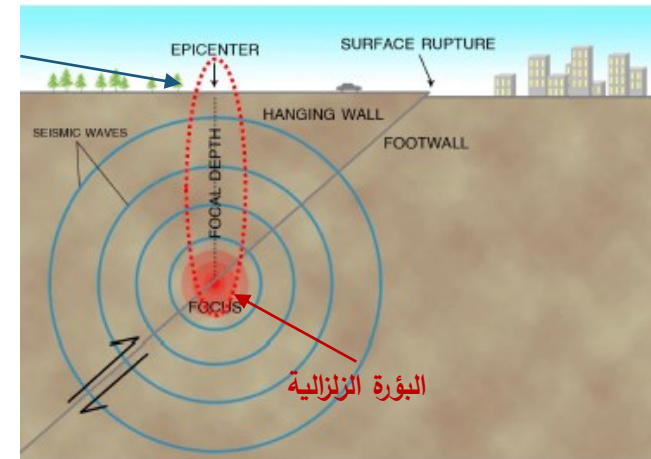
المهرة - اليمن

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

□ هو اهتزاز لسطح الأرض يتولد نتيجة لتحرير مفاجئ لطاقة التشوهات المجتمعة في منطقة تقع تحت سطح الأرض تسمى **البؤرة الزلزالية**.

مركز الزلزال



□ حيث تنتشر هذه الاهتزازات وتصل إلى سطح الأرض مسبباً حركة سطح الأرض حيث تسمى هذه النقطة بمركز الزلزال.



زلزال الحوز - المغرب 2023

اللاذقية سوريا 2023

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

تحديد مناطق الخطر الزلزالي

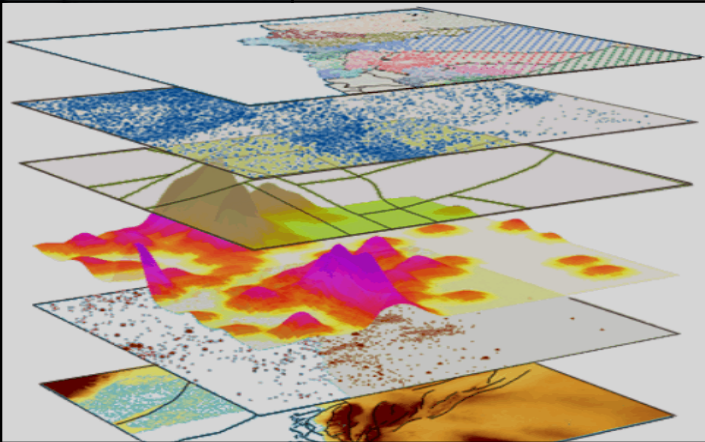
□ يمكن تحديد مناطق الخطر الزلزالي باستخدام التقنيات الحديثة التي توفى كم هائل من المعلومات والبيانات في أقصر وقت ممكن:

1. تحليل الصور الفضائية.

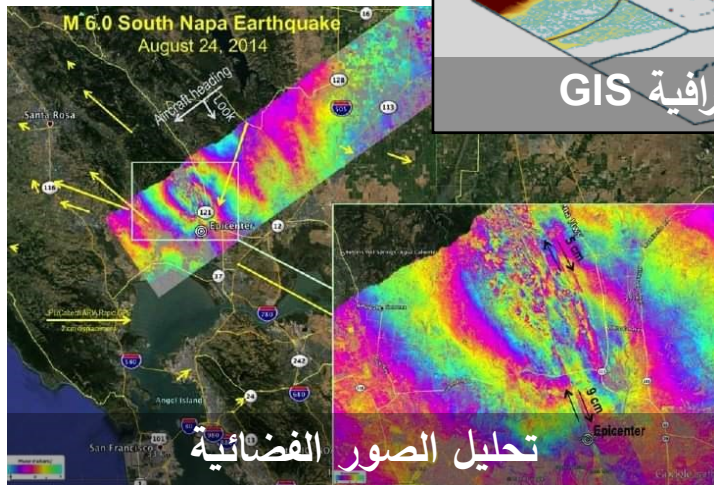
2. نظم المعلومات الجغرافية

3. الدراسات الجيوفيزيائية

الدراسات الجيوفيزيائية «أجهزة السيسموغراف»



نظم المعلومات الجغرافية GIS



تحليل الصور الفضائية

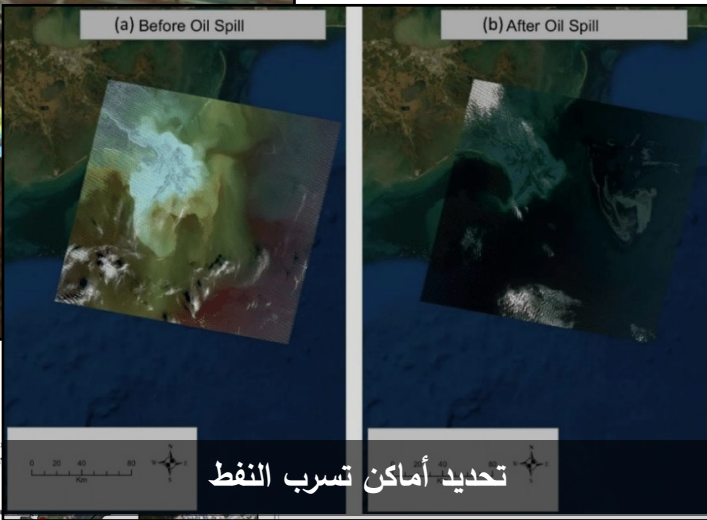
4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

تحديد الإزاحة في قنوات الصرف

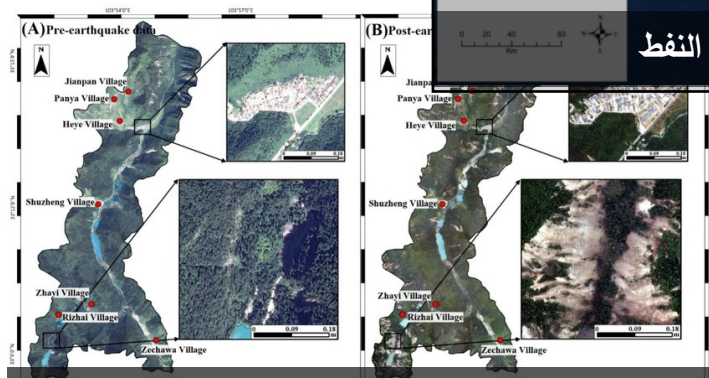


(a) Before Oil Spill

(b) After Oil Spill



تحديد أماكن تسرب النفط



تحديد التشوهات والشقوق على سطح الأرض

1. الزلازل

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

تحديد مناطق الخطر الزلزالي

1. تحليل الصور الفضائية.

1. حدوث إزاحة لقنوات الصرف.
2. اختلاف التربة بين نقطتين.
3. وجود تسرب للمياه أو النفط على امتداد خطي.
4. اختفاء بعض الطبقات.
5. اختلاف المسافة بين نقطتين.

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

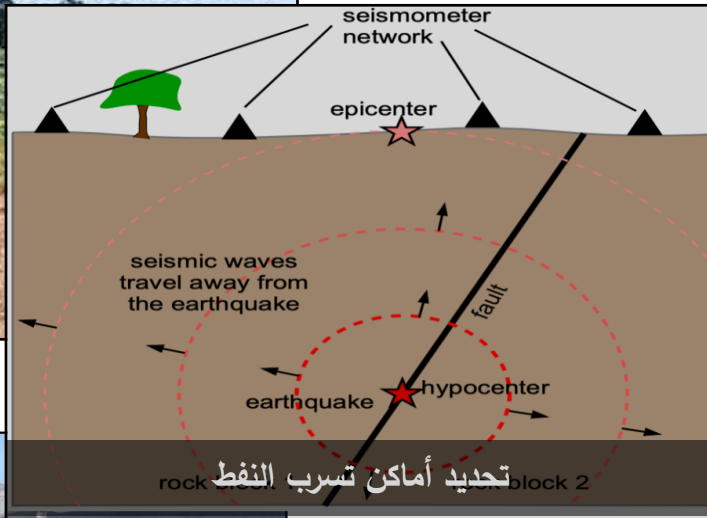
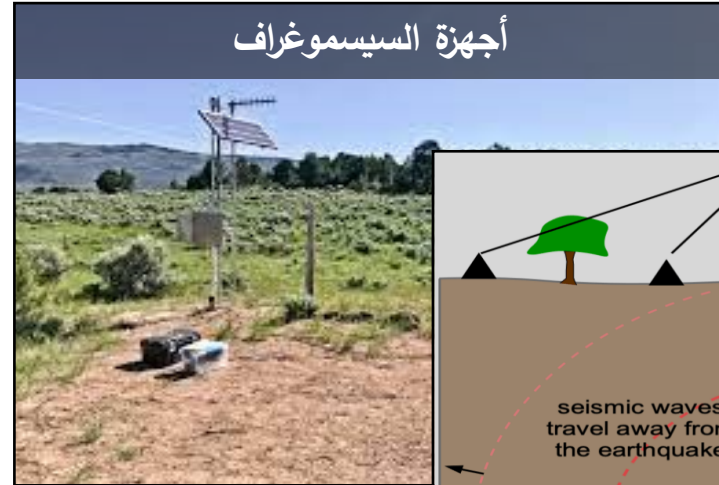
ا. مرحلة ما قبل الكارثة:

تحديد مناطق الخطر الزلزالي

ا. الدراسات الجيوفيزيائية:

- ✓ تعتمد على الرصد المستمر للزلازل بواسطة أجهزة سيسموغراف.
- ✓ توزع على عدة أماكن.
- ✓ ويتم عن طريقها معرفة الأماكن النشطة زلزالياً.

أجهزة السيسموغراف

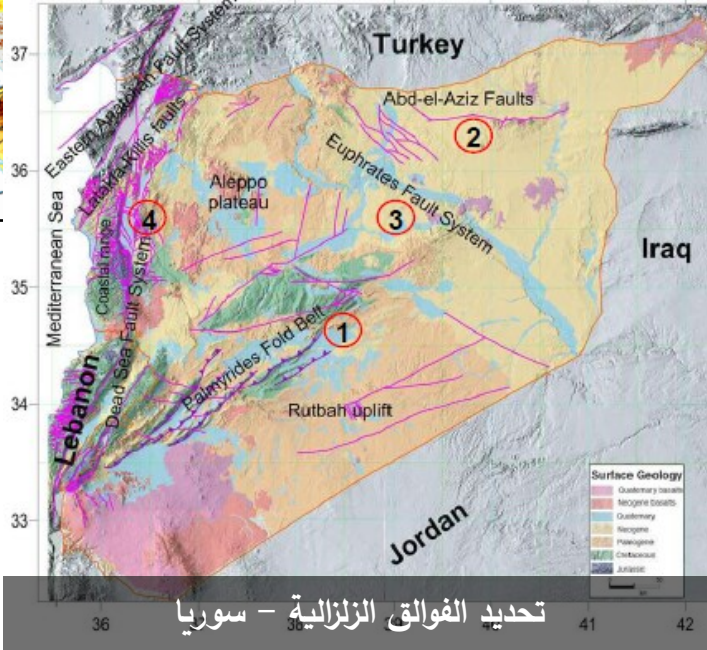
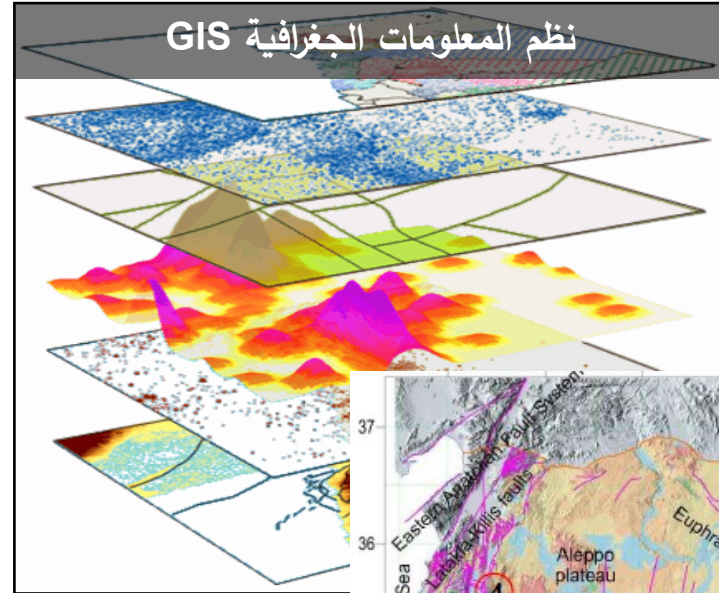


أجهزة السيسموغراف



4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

نظم المعلومات الجغرافية GIS



1. الزلازل

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

تحديد مناطق الخطر الزلزالي

III. نظم المعلومات الجغرافية:

- ✓ بعد إعداد الدراسات الجيوفيزيائية وتحليل الصور الفضائية.
- ✓ يتم العمل على إعداد خرائط لمناطق الخطر الزلزالي باستخدام GIS.
- حيث تساهم هذه التقنية في إعداد مجموعة من الخرائط والبيانات.
- وتوضع أمام متخذ القرار من أجل وضع الخطط..

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

1. اكتشاف إشارات الإنذار المبكر

□ بصفة عامة توجد عدة شواهد يمكن عن طريقها توقع حدوث زلزال وهي تمثل علامات إنذار مبكر على حدوث هزة زلزالية



حدوث صدوع جديدة أو زيادة
التصدع يمكن الاستدلال عليه عن
طريق الصور الفضائية



حدوث زيادة كبيرة في مستويات غاز
الرادون قبل حدوث الزلازل بثلاث أسابيع



زيادة في غازات الأرجون
والنتروجين والهيليوم بين الصخور
الداخلية لباطن الأرض.



حدوث إشعاعات زلزالية تنير السماء
في الليل قبل حدوث الزلزال بعدة ايام

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

ا. مرحلة ما قبل الكارثة:

ii. الإجراءات الوقائية:

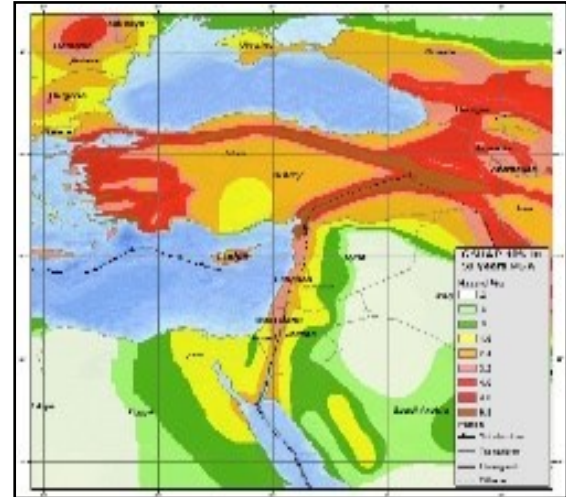
الإجراءات الوقائية للحد من الكوارث

تجنب إقامة أي مباني أو منشآت في مناطق الخطر الزلزالي.

مراعاة استخدام كود الأمان الزلزالي عند إنشاء مباني.

تقوية المنشآت المقامة في مناطق الخطر الزلزالي

مراعاة البعد عن أماكن الخطر الزلزالي عند إنشاء مكونات البنية التحتية لأي مشروع.



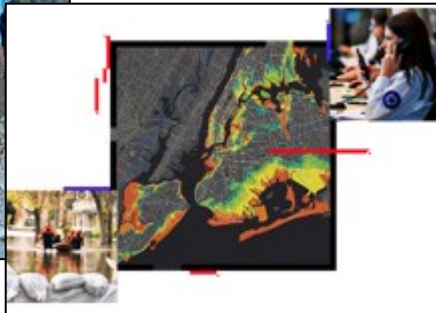
4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

II. مرحلة وقوع الكارثة :

- تمثل مرحلة المواجهة الفعلية للكارثة
- وفي هذه المرحلة يتمثل الهدف الرئيسي للأجهزة المعنية في سرعة السيطرة على الكارثة.
- سرعة الاستجابة للأحداث واحتوائها.
- تجنب الخسائر الناجمة عن الزلزال.

- نجاح هذه المرحلة يتوقف على كفاءة الإجراءات المتخذة في **مرحلة ما قبل وقوع الكارثة.**
- يستفاد في هذه المرحلة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية لما تحويه من بيانات ومعلومات تم تخزينها في مرحلة **ما قبل وقوع الكارثة.**



4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

1. الزلازل

III. مرحلة بعد الكارثة :

- السيطرة على الأزمات الناتجة عند حدوث الزلزال والتي يمكن أن تؤدي إلى حدوث كوارث جديدة.
- العمل على إعادة الأوضاع على ما كانت عليه قبل وقوع الكارثة بأسرع وقت ممكن (وخاصة المرافق (مياه - كهرباء - صرف صحي- انابيب النفط وغيرها....).
- تقييم أداء الأجهزة المعنية المرحلتين السابقتين.
- تحسين أساليب خطط المواجهة



4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

2. السيول

□ هي سقوط مفاجئ لكميات غزيرة من الأمطار خلال مدة زمنية صغيرة على منطقة ذات مساحة محدودة نسبياً يتبعها تدفقات مائية شديدة السرعة على هيئة فيضانات

Flash Floods



سيول السودان



سيول المغرب



4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

2. السيول

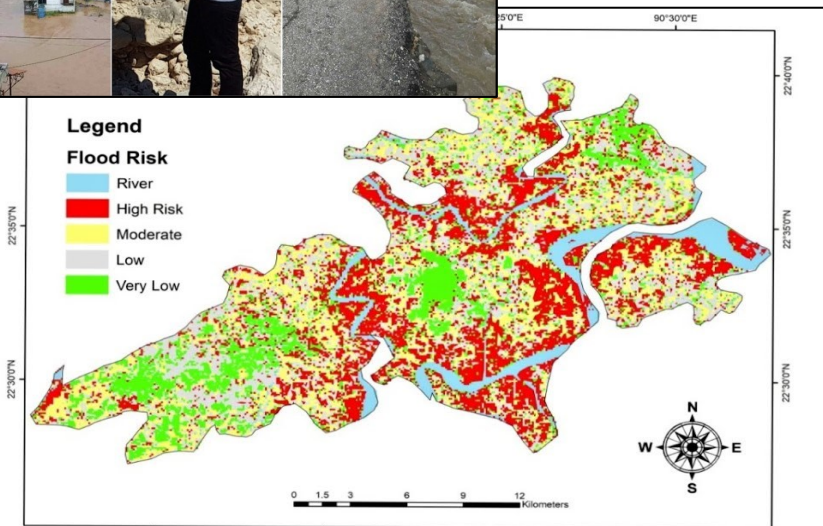
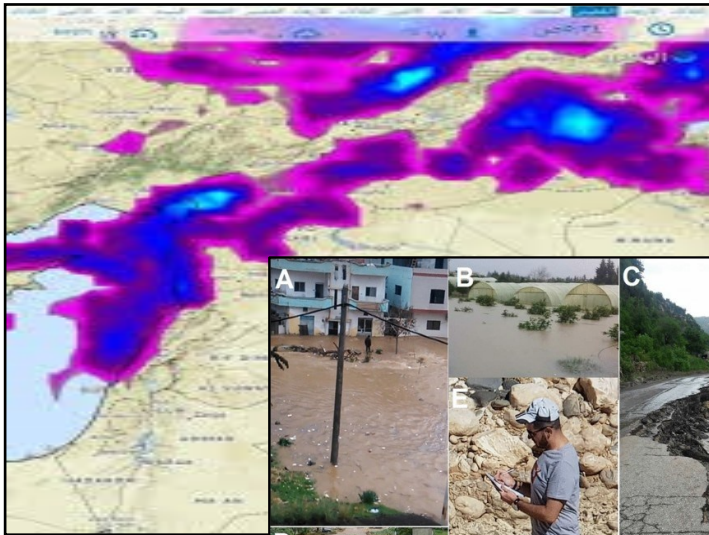
1. مرحلة ما قبل الكارثة:

1- دراسة أحواض تصريف (الأودية):

- عن طريق إجراء دراسة جيومورفولوجية للأودية، وتحديد درجة خطورة السيول من خلال:
 - ✓ معرفة نوع التربة وتحديد خصائصها الهندسية (الخصائص الجيولوجية)
 - ✓ تحديد الميول. (الخصائص الطبوغرافية للمنطقة)
 - ✓ تحديد أماكن التقاء الأودية الصغيرة.

- 2- التنبؤ بقيمة الشدة المطرية للمنطقة (باستخدام الصور الفضائية) والاستفادة من السجل الزمني للهطول المطري في المنطقة.

- 3- استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في إجراء الدراسة وتحديد أماكن المعرضة لخطر السيول.



Flood Risk Map

4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

2. السيول

1. مرحلة ما قبل الكارثة:

II. الإجراءات الوقائية:

الإجراءات الوقائية للحد من الكوارث

□ إنشاء السدود بأنواعها في الأودية الرئيسية (جابيونات-حفائر-سدود حجرية)

□ إنشاء قنوات لنقل مياه السيول من أماكن الخطرة إلى أماكن أخرى لا يتمثل بها الخطر

□ العمل على إجراء التكسية الأرضية لجانب الأنهار

□ إنشاء مصدات حول المدن المعرضة لخطر السيول لتخفيف خطر الكارثة.

□ تجنب البناء في الأماكن المنخفضة والقريبة من سفوح الجبال .



4. نماذج تطبيقية عن إدارة الكوارث الطبيعية

2. السيول

1. نموذج تطبيقي لحدوث
ظاهرة السيول :

السيول

- عند حدوث الهطولات المطرية.
- يبدأ جريان الماء داخل الأودية من الأماكن العليا إلى الأماكن المنخفضة.
- تكون الأماكن المنخفضة هي الأماكن الأكثر عرضة لخطر السيول والفيضانات.

الأماكن المرتفعة

امتداد خطر السيول والفيضانات

الأماكن المنخفضة

نموذج تطبيقي لحدوث ظاهرة السيول ومن ثم (التصريف)

نموذج تطبيقي لحدوث ظاهرة السيول



وَشَكَرًا
لِحَسَنِ
إِصْفَائِكُمْ