

إدارة الكوارث الطبيعية
مع تطبيقات على الزلازل والسيول

د. عزة أحمد عبد الله

أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد

كلية الآداب، فرع بنها، جامعة الزقازيق

مجلة كلية التدريب والتنمية ، أكاديمية مبارك للأمن ،
العدد (9) ، 2003 م

مقدمة :

تعد الكوارث الطبيعية من أخطر أنواع الكوارث التي تتعرض لها الكرة الأرضية فى الآونة الأخيرة لما ينجم عن حدوثها من خسائر فادحة فى الأرواح والممتلكات ويمتد تأثيرها إلى الإضرار بالاقتصاد القومى والاجتماعى للدولة التى تعرضت لحدوث الكارثة وقد تمتد إلى عدد من الدول فى العالم.

كذلك تشير الدراسات الخاصة بعلم دراسة الكوارث لتكرارية حدوث أنواع معينة من الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات والسيول وإتساع نطاق التصحر، وغيرها، وهذا يعد مؤشر خطير له تأثيره السلبى على الإنسان والبيئة التى يعيش فيها، خاصة أنه قد ينجم عن حدوث أى كارثة طبيعية تلوث بيئتى بالمنطقة التى حدثت بها الكارثة مما يهدد بحدوث مشكلات طويلة الأمد وتتحول الكارثة إلى كارثة بيئية قد يصعب السيطرة عليها.

ولهذا أصبحت الكوارث الطبيعية أهم أحد التحديات التى تواجه الإنسان فى العصر الحاضر، وفى المستقبل القريب، ومن هنا كان من الضرورى الاهتمام بالأسلوب العلمى فى دراسة الكوارث الطبيعية، ومحاولة وضع الخطط والبرامج اللازمة لمواجهة هذه الكوارث للحد من الخسائر الناجمة عنها، إلى جانب تدبير وتطوير الوسائل العديدة التى تختفي من الآثار الناتجة عن حدوث الكوارث للطبيعية، وتضافر جهود العلماء المهتمين بدراسات الكوارث الطبيعية على المستوى الإقليمى والعالمى.

ومن هنا تعد إدارة الكوارث الطبيعية إدارة علمية صحيحة يمكن من خلالها الخروج من الكارثة بأقل الخسائر الممكنة، في أقصر وقت ممكن وسرعة إعادة التوازن البيئي إلى حالته الطبيعية في مسرح الكارثة من أهم الأهداف التي يسعى إليها المهتمون بدراسات الكوارث والأزمات.

وتهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على إدارة الكوارث الطبيعية أهدافها، ومتطلبات إدارتها، ثم دراسة لمراحل إدارة الكارثة مع الإشارة إلى التقنيات التي يمكن الاعتماد عليها في كل مرحلة، وأخيراً تشمل هذه الدراسة نموذج لإدارة كارثتين طبيعيتين هما الزلازل والسيول.

وتنقسم هذه الدراسة إلى المحاور التالية :

أولاً : تعريف الكوارث الطبيعية.

ثانياً : مفهوم إدارة الكارثة.

ثالثاً : مراحل إدارة الكارثة.

رابعاً : نموذج إدارة كارثة زلزال.

خامساً : نموذج إدارة كارثة سيل.

أولاً : تعريف الكوارث الطبيعية :

1- مفاهيم مصطلح الكارثة الطبيعية :

تعنى الكارثة في اللغة العربية النازلة العظيمة والشدة، وجمعها كوارث ويقال كارثة الكوارث أى ألقفته، وكرثة الأمر أى أشد عليه وبلغ منه المشقة⁽¹⁾.

(1) المعجم الوجيز، مجمع اللغة العربية، جمهورية مصر العربية، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية 1419-1998، ص 53 0

وفى اللغة الإنجليزية يجب التمييز بين مصطلحين للكارثة هما Disaster / catastrophe وقد ورد فى معجم هينمان تعريف مصطلح Disaster بأنه حدث فجائى خطير يسبب ضرراً عظيماً أو خسائر فى الأرواح مثل الزلازل والجفاف⁽²⁾.

أما مصطلح Catastrophe فقد ورد فى نفس المعجم⁽³⁾ أنها تعنى شئ فى غاية السوء يحدث فجأة ويسبب غالباً شذائذ عظيمة أو وفاة.

أما فى معجم Active Study⁽⁴⁾ ورد أن مصطلح Disaster يعنى محنة فجائية كبرى كأن يقال لقد كان الفيضان كارثة مروعة مات فيه المئات من الأشخاص، أما مصطلح Catastrophe فقد ورد فى نفس المعجم أنها تعنى حادث فجائى غير متوقع يسبب معاناة كبرى أو محنة أو دمار.

كذلك عرف المهتمون بدراسات الكوارث الطبيعية بالعديد من التعريفات نذكر منها أن الكارثة الطبيعية هى تأثير سريع وفجائى للبيئة الطبيعية على النظم الاقتصادية والاجتماعية، كما عرفت الكارثة الطبيعية بأنها حدث مركز مكانياً وزمانياً يهدد المجتمع أو منطقة ما، مع

(²) Heinemann International Students Dictionary, Christina Rusa and Elana Katz, Types by Joshua Associates Ltd, Oxford, 1992, P.183.

(³) Ibid., P.92.

(⁴) Longman Active Study Dictionary of English, A . R . E . 170.

ظهور نتائج غير مرغوبة نتيجة لإنهيار الحذر أو الحيطة التي ألفها السكان⁽⁵⁾.

2- تصنيف الكوارث الطبيعية :

يمكن تصنيف الكوارث الطبيعية وفقاً للعوامل المسببة لحدوث الكارثة إلى :

- كوارث جيولوجية وتشمل الزلازل، الأمواج البحرية الزلزالية، البراكين.
- كوارث متهولوجية وتشمل العواصف، السيول، الفيضانات، الجفاف، التصحر، ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض.
- كوارث جيومورفولوجية وتشمل الإنهيارات الأرضية، سقوط الصخور، الهبوط الأرضي، زحف الكتلان الرملية، تآكل السواحل.
- كوارث كونية، وتشمل سقوط النيازك، والأشعة الكونية.
- كوارث بيولوجية وتشمل الأمراض البائية وأخطار الجراد.

ويمكن تصنيف الكوارث الطبيعية وفقاً لسرعة تأثير الكارثة إلى :

- كوارث فجائية التأثير، وتشمل الزلازل، الأمواج الزلزالية، البراكين، العواصف الرملية والرعدية، السيول، الفيضانات، الانهيارات الأرضية، الهبوط الأرضي، سقوط الصخور، سقوط النيازك، هجوم الجراد.
- كوارث بطيئة التأثير، وتشمل الجفاف، التصحر، زحف الكتلان الرملية، تآكل السواحل⁽⁶⁾.

⁽⁵⁾ محمد صبرى محسوب، ومحمد إبراهيم أرباب، "الأخطار والكوارث الطبيعية : الحدث والمواجهة، معالجة جغرافية، دار الفكر العربي، 2000، ص 38 0

وتصنف الكوارث من حيث شدتها إلى درجات على النحو التالي :

- كوارث بسيطة ويكون تأثيرها محدود داخل المحافظة أو المدينة ويمكن مواجهتها بإمكانيات المحافظة أو المدينة مثل حدوث هزة زلزالية خفيفة ينتج عنها إضرار طفيفة.
- الكوارث المتوسطة، وهي كوارث يخرج نطاقها عن المحافظة أو المدينة ويستعان بوزير الحكم المحلى للتنسيق بين أجهزة الدولة مثل حدوث زلزال بقوة متوسطة قد تؤدي إلى انهيار عدد محدود من المباني القديمة وتصعد مباني أخرى، وعدد من القتلى والجرح.
- الكوارث الشديدة، ويكون تأثيرها ممتد فى عدة محافظات وتحتاج إمكانيات الدولة بالإضافة إلى بعض المعونات الخارجية ويكون المسئول عن السيطرة عليها رئيس مجلس الوزراء، ووزارة الدفاع بما لديها من إمكانيات ضخمة بالمقارنة بباقي أجهزة الدولة⁽⁷⁾، مثل حدوث زلزال بقوة تزيد عن 6 بمقياس ريختر يؤدي إلى انهيار عدد كبير من المنازل، وقتلى وجرحى.

ثانياً : مفهوم إدارة الكارثة :

1- أهداف الإدارة :

تتسم الكوارث الطبيعية بعدة سمات أهمها حدوثها فجأة إلى جانب التطور السريع للأحداث، وضيق الوقت المتيسر لاتخاذ القرار ومن هنا يمكن تحديد أهداف إدارة الكارثة على النحو التالي :

⁽⁶⁾ عزة أحمد عبد الله (1)، "أساليب مواجهة الكوارث الطبيعية"، مجلة مركز بحوث

الشرطة، أكاديمية مبارك للأمن، العدد الحادى والعشرون، 2002، ص532

⁽⁷⁾ سهير العطار، "المدخل الاجتماعى لدراسات الأزمات بين التصورات النظرية والتطبيقات العملية"، جامعة عين شمس، ص37

- 1 - تحقيق درجة استجابة سريعة وفعالة للأحداث الناتجة عن حدوث الكارثة.
- 2 - تخفيف الآثار الناتجة عن حدوث الكارثة.
- 3 - سرعة إعادة التوازن البيئي إلى حالته الطبيعية فى المناطق المنكوبة.

وعلى ضوء ما سبق يمكن تحديد مفهوم إدارة الكارثة بإن القدرة على التحكم فى سير أحداث الكارثة وإدارتها لصالح الدولة بتخفيض حجم الخسائر إلى أقل حد ممكن، ويعتبر العنصر الحاكم فيها هو القدرات الخاصة لصانع القرار وفريق إدارة الكارثة⁽⁸⁾.

2-متطلبات إدارة الكارثة :

- تشمل متطلبات إدارة الكارثة عدد من المطالب الهامة وهى :
- 1 - حماية وإنقاذ حياة الإنسان وصحته وتشمل سرعة نقل المصابين من المناطق المنكوبة إلى المستشفيات وتقديم الرعاية الطبية اللازمة لهم، وسرعة إخلاء المناطق المنكوبة من السكان والمهددة بالإنهيار، وتقديم وسائل الإعاشة لهم، وسرعة دفن جثث الموتى، ومواجهة المشاكل النفسية التى تنجم عن حدوث الكارثة.
 - 2 - حماية وإنقاذ الممتلكات المادية، وتشمل إصلاح المساكن والأبنية التى أضررت وقت حدوث الكارثة، وإنقاذ كل ما هو ذو قيمة مادية أو أثرية.

⁽⁸⁾ جمال الدين أحمد حواس، "إدارة الأزمات والكوارث ضرورة حتمية"، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، جامعة عين شمس، مجلد (1) ص283

3 -توفير خدمات الاستقبال والإيواء، لإعاشة عديمى المأوى أو الذين تم إجلائهم من موقع الكارثة أو المناطق المهددة بالخطر، وتلقى المعونة وتوزيعها.

4 -تطهير المناطق المنكوبة، وذلك من خلال إبعاد المواد الخطرة، وإزالة مسببات التلوث من المنطقة.

5 -إعادة التوازن البيئى لمسرح الكارثة، وذلك من خلال إعادة تخطيط المدن أو إعادة إقامة الخزانات أو السدود المنهارة⁽⁹⁾.

3-الأجهزة المعاونة فى مواجهة الكارثة :

نتيجة لتعدد أنواع الكوارث وتعدد آثارها، فإن مهام مواجهة الكوارث تنتزع على عديد من الجهات الحكومية وغير الحكومية كالوزارات وأجهزة الإدارة المحلية وهيئات ومراكز ومجالس البحث العلمى بالإضافة إلى الجهود الشعبية للمنظمات غير الحكومية وأبرزها جمعية الهلال الأحمر المصرى.

ويمكن التمييز بين دور الأجهزة فى مواجهة الكوارث على النحو

التالى :

- 1 -أجهزة ذات دور رئيسى فى مواجهة الكوارث خاصة فى مرحلة وقوع الكارثة أهمها وزارة الداخلية، الشؤون الاجتماعية، الصحة، الدفاع.
- 2 -أجهزة ذات دور رئيسى فى مواجهة كارثة معينة مثل وزارة الأشغال والموارد المائية بالنسبة لكارثة السيول.

(9) جمال الدين أحمد حواس، المرجع السابق، ص 277

- 3 - أجهزة لها دور رئيسى فى التنبؤ باحتمال حدوث كارثة معينة، مثل هيئة الأرصاد الجوية بالنسبة لكارثة السيول.
- 4 - أجهزة لها دور فى التخطيط لمواجهة الكوارث وأهمها هيئات ومراكز البحث العلمى، والجامعات، ومعاهد البحوث.
- 5 - أجهزة لها دور فى تطبيق خطط مواجهة الكوارث، مثل وزارة الإدارة المحلية، ووزارة الإسكان والتعمير والمجتمعات العمرانية الجديدة.
- 6 - أجهزة لها دور معاون مثل وزارة النقل والمواصلات، وأجهزة الشرطة، وزارة الإعلام، ووزارة الخارجية.
- 7 - وزارة الدفاع كقوة مساندة لدعم الجبهة الداخلية بما لها من إمكانيات ضخمة⁽¹⁰⁾.

ثالثاً : مراحل إدارة الكارثة :

تنقسم إدارة الكارثة إلى ثلاث مراحل رئيسية هى مرحلة ما قبل الكارثة، مرحلة وقوع الكارثة ثم مرحلة ما بعد حدوث الكارثة وتضم كل مرحلة من المراحل الثلاث عدة أنشطة مراحل ويختلف هدف الإدارة فى كل مرحلة عن المراحل الأخرى.

1-مرحلة ما قبل الكارثة :

ويتمثل الهدف الرئيسى لإدارة الكارثة فى هذه المرحلة فى تخفيف الآثار الناجمة عن حدوث الكارثة من خلال إعداد خطط للمواجهة وتنفيذ الإجراءات الوقائية ومحاولة معالجة الأخطار والتي قد ينجم منها حدوث

⁽¹⁰⁾ جمال السيد محمد يوسف وآخرون، "إدارة الكوارث فى جمهورية مصر العربية"، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث جامعة عين شمس، 1998، مجلد (1)، ص313

كوارث طبيعية مثل التنبؤ بحدوث سيول في منطقة ما، يمكن منع خطر السيول من خلال إقامة السدود في المناطق المهددة بالخطر.

وهذا يشير إلى أن الهدف الأساسي لهذه المرحلة هو الإعداد وحشد الطاقات قبل وقوع الكارثة، وهذا يعني أن هدفها وقائي في المقام الأول، وتمثل هذه المرحلة أهم مراحل مواجهة الكوارث الطبيعية، فالمواجهة في هذه المرحلة خاصة مع التقدم العلمي والتكنولوجي يمكن أن يحقق خفضاً ملموساً في الإضرار الناجمة عن حدوث الكارثة، ويمكن تقسيم الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة على النحو التالي :

***اكتشاف إشارات الإنذار المبكر :**

هناك العديد من الكوارث الطبيعية والتي يمكن توقع حدوثها، والتعرف على ذلك من خلال اكتشاف إشارات الإنذار المبكر، مثل كارثة التصحر ويمكن التعرف عليها من انخفاض إنتاجية التربة، أما كوارث السيول والعواصف الرملية والرعدية، فهناك إشارات إنذار مبكر لها يمكن توقع حدوثها من دراسة الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية، ومن الصور الجوية والصور الفضائية، أما كارثة زحف الكثبان الرملية، يمكن توقع حدوثها من خلال دراسة الصور الجوية والصور الفضائية على فترات زمنية متتالية، وفي المناطق الجبلية يعتبر وجود كتل مفككة منتشرة على السفوح المنحدرة علامة إنذار مبكر لحدوث كارثة الإنزلاقات الأرضية وهكذا.

***الإجراءات الوقائية :**

تمتد الإجراءات الوقائية على مساحة واسعة من نشاط الأجهزة المعينة بمواجهة الكارثة ومن أهم هذه الإجراءات :

- جمع البيانات الصحيحة واللازمة لوضع وتطبيق خطط الوقاية والمواجهة.
- متابعة الدراسات والبحوث العلمية فى مجالات مواجهة الكوارث0
- تطبيق الوسائل العلمية والهندسية للسيطرة على الكوارث مثل إنشاء السدود على مجارى الأودية المهددة بخطر السيول، تثبيت الكثبان الرملية، تطبيق القواعد الهندسية اللازمة لتحمل المنشآت لتأثير الزلازل "معامل الأمان الزلزالى".
- استخدام الوسائل التشريعية لفرض القواعد المؤدية إلى تقليل المخاطر.

*إعداد خطط المواجهة :

تعطى مرحلة ما قبل الكارثة فرصة لإعداد خطط مواجهة الكارثة حال وقوعها وكذلك الاستعداد المسبق لوقوع الكارثة، ويتم إعداد خطط المواجهة من خلال إعداد سيناريوهات مواجهة الكوارث، وهى أحد الأساليب الناجحة لإعداد خطط مواجهة الكوارث واختبار كفاءة أدائها وتبين نقط الضعف فيها لمعالجتها خلال مرحلة ما قبل الكارثة، وغالباً ما تكشف السيناريوهات عن نقاط الضعف المتعلقة بالتنسيق بين مختلف الأجهزة التى لها دور فى مواجهة الكارثة، مما يتيح فرصة مبكرة لمعالجتها.

*التوعية والتدريب :

فى مرحلة ما قبل الكارثة تتم توعية الجمهور بالأسلوب الأمثل لمواجهة الكوارث الطبيعية بما يحقق الحد الأدنى من مخاطرها،

بالإضافة إلى التوعية اللازمة لتقليل احتمالات حدوث الكوارث التي من صنع الإنسان.

ولقد ثبت من الدراسة الإحصائية لزلازل جنوب العقبة (نوفمبر 1995)، أن حوالي 2/3 "ثلثي" الإصابات قد وقعت نتيجة لتصرفات نابعة من الزعر دون أن تكون هناك احتمالات خطورة حقيقية.

وفي هذه المرحلة كذلك يتم التدريب على تنفيذ الخطط المعدة سلفاً لمواجهة الكوارث، ويشمل هذا التدريب كلا من مهارات الأداء للأفراد وكفاءة الإدارة للأجهزة، بالإضافة إلى التدريب على آليات التنسيق بين الأجهزة المعنية.

2-مرحلة وقوع الكارثة :

وهي مرحلة المواجهة الفعلية للكارثة، ويهدف أداء الأجهزة المعنية في هذه المرحلة إلى سرعة السيطرة على الكارثة واحتوائها، ويتوقف نجاح هذه المرحلة على عدة عوامل أهمها :

- كفاءة الخطط الموضوعية مسبقاً ودقتها وموضوعيتها.
- كفاءة الأطقم المسؤولة عن تنفيذ الخطط.
- مدى توافر الإمكانيات اللازمة لمواجهة الكارثة والسيطرة عليها سواء كانت هذه الإمكانيات إمكانيات مادية أو فنية أو متطلبات إدارية⁽¹¹⁾.

على سبيل المثال في حالة حدوث زلزال، تكون الخسائر البشرية والمادية على نطاق واسع يشمل قطاعات عديدة في المجتمع، فتتجه

(11) جمال السيد محمد وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص311، 312

لذلك جهود الإنقاذ إلى حصر الخسائر سواء كانت مادية أو بشرية، ومحاولة تقديم العون السريع للمتضررين في صورة إعلان حالة الطوارئ في عدد من قطاعات الدولة الخدمية كالصحة والإسكان والشئون الاجتماعية، كما يلعب الإعلام عندئذ دوراً هاماً في توعية المواطنين بما يجب إتباعه عند حدوث الهزات الزلزالية، وحشد الجهود لمساعدة ضحايا الزلزال.

3-مرحلة ما بعد الكارثة :

وتسمى هذه المرحلة مرحلة الإعمار أو مرحلة إعادة التأهيل، وأهم عناصر هذه المرحلة :

- السيطرة على الأزمات الناتجة من الكوارث، والتي يمكن بدورها أن تؤدي إلى كوارث جديدة.
- إعادة الأوضاع الطبيعية إلى مسرح الكارثة، من خلال إعادة تخطيط المدن، وإعادة إقامة الخزانات والسدود 000 الخ.
- تقييم أداء الأجهزة المعنية في المرحلتين السابقتين "مرحلة ما قبل الكارثة، ومرحلة الكارثة"، واستخلاص الدروس المستفادة من هذا التقييم.
- تحسين أساليب وخطط المواجهة بناء على الدروس المستفادة. وفي هذه المرحلة يجب الاهتمام بمواجهة المشاكل النفسية التي تنجم عن حدوث الكوارث، والاهتمام بتنظيف المناطق المنكوبة وذلك بإزالة مسببات التلوث من المنطقة.

رابعاً : نموذج إدارة كارثة زلزال :

الزلزال هو حركة تموجيه Vibration تحدث في القشرة الأرضية على شكل سلسلة من الهزات الزلزالية، وهى عبارة عن خروج موجات اهتزازية من منطقة تقع تحت سطح الأرض تسمى البؤرة الزلزالية Focus of Earthquakes، وتشمل النقطة الواقعة عليها مباشرة على سطح الأرض مركز الزلزال Epicenter، والذي يعد بدوره أكثر المناطق تأثراً بالهزة الزلزالية على سطح الأرض⁽¹²⁾.

وتحدث الزلازل نتيجة للاجهادات الواقعة على صخور باطن الأرض وعملها على تجميع طاقة عالية بهذه الصخور، وعندما يحدث عدم إتران بين الطاقة المتجمعة وقدرة صخور باطن الأرض على تحمل هذه الإجهادات، تتحرر الطاقة محدثة موجات زلزالية، ويرجع ذلك لأسباب طبيعية مثل التحركات التكتونية للألواح المشكلة للأرض، عدم تجانس صخور باطن الأرض ووجود الصدوع المنشطة بها، وجود مناطق ضعف بالقشرة الأرضية، وثوران البراكين، وقد تحدث الزلازل نتيجة للأنشطة البشرية مثل التفجيرات النووية تحت سطح الأرض وبناء السدود وتكوين البحيرات الصناعية، وعمليات تكسير الصخور فى المحاجر، وسقوط أسقف المناجم.

وتعد الزلازل أشد الكوارث البيئية تدميراً للمنشآت البشرية، نتيجة لحدوث اهتزاز للأرض، وتسييل للتربة مما يؤدي إلى انهيار المباني،

(12) عزة أحمد عبد الله(2)، 2002، مرجع سبق ذكره، ص333

وحدوث انزلاقات أرضية وتشتتات ينشأ عنها اتلاف للأرض الزراعية وتخریب الطرق والمنشآت.

مرحلة ما قبل حدوث الزلزال :

وتمثل أهم مرحلة من مراحل إدارة كارثة الزلازل، حيث يتم فى هذه المرحلة تحديد مناطق الخطر الزلزالي، ثم الإعداد وحشد الطاقات والتدريب على مواجهة الكارثة قبل حدوثها، وتنفيذ الإجراءات الوقائية، وبالتالي يمكن خفض الخسائر الناجمة عن حدوث زلزال فى منطقة معينة إلى أدنى حد ممكن.

*تحديد مناطق الخطر الزلزالي :

يمكن تحديد مناطق الخطر الزلزالي من خلال استخدام التقنيات الحديثة والتي توفر كم هائل من المعلومات عن منطقة معينة فى أقصر وقت ممكن ولتحديد مناطق الخطر الزلزالي يتم إعداد الدراسات التالية :

1-فحص وتحليل المرئيات الفضائية :

يمكن تحديد المناطق النشطة زلزالياً من خلال دراسة وتحليل المرئيات الفضائية ويقصد بها الصور الملتقطة بواسطة الأقمار الصناعية على فترات مختلفة وتتبع الظواهر الجيولوجية والتكتونية المرتبطة بذلك النشاط، ومن ثم تحديد مناطق الخطر الزلزالي، ومن أهم الظواهر التضاريسية والتي تشير إلى حدوث كسور فى القشرة الأرضية، أو تحديد مناطق التصدع النشطة والتي يحتمل حدوث هزات زلزالية بها

هى :

- وجود برك خلف الجروف.

- حدوث إزاحة لقنوات الصرف.
- اختلاف التربة والنباتات على جانبيين متقابلين.
- وجود تسريب مياه أو بترول على امتداد خطي.
- الاختفاء المفاجئ للطبقات أو التراكيب.
- ظهور بعض الظواهر "تضاريس - نباتات - تباين فى الألوان - ينابيع مائية - ينابيع ساخنة" ذات اتجاهات خطية.
- اختلاف المسافة بين نقطتين.
- وجود شروخ مفتوحة أو تشوهات فى سطح الأرض⁽¹³⁾.

وبعد تحديد مناطق الفوالق النشطة، يتم التحقق على الطبيعة من وجودها، ويتم رسم خرائط توضح عليها أماكن الفوالق وأطوالها واتجاهاتها ونوع الحركة المصاحبة لها، ويتم على هذا الأساس تحديد مناطق الخطر الزلزالي، والتي يجب تجنبها عند إقامة أى مشروع من مشاريع التنمية، أو تنفيذ الإجراءات الوقائية فى المناطق السكنية والمتوقع حدوث هزات زلزالية فيها.

2- الدراسات التاريخية :

يتم إعداد دراسات تاريخية تعتمد على المعلومات التى سبق ذكرها فى الكتب التاريخية، أو جمع معلومات من بعض سكان المناطق التى سبق تعرضها لنشاط زلزالي، ومن خلال هذه المعلومات يمكن معرفة التاريخ الزلزالي للمنطقة، ومعرفة شدة الزلازل التى سبق حدوثها من خلال تحديد قوة التدمير الذى حدث نتيجة للهزة الزلزالية، ويستطيع

⁽¹³⁾ عزرة أحمد عبد الله (3)، تقنيات إدارة الأزمات والكوارث، مجلة مركز بحوث الشرطة، العدد الثالث والعشرون، 2003، ص 370

العلماء من خلال الدراسات التاريخية معرفة المدة الزمنية التي يتكرر فيها حدوث الزلزال فى منطقة معينة.

3-الدراسات الجيوفيزيائية :

تعتمد على الرصد المستمر للزلازل وذلك بواسطة شبكة من أجهزة القياس الخاصة "تسمى سيزموجرام" وتوزع فى عدة أماكن ويتم عن طريقها معرفة الأماكن النشطة زلزالياً، وقوة هذه الزلازل، والقوى المسببة لها، ويتم تسجيل المناطق النشطة زلزالياً وتوقعها على خرائط توضح توزيعاتها وقوتها.

4-نظم المعلومات الجغرافية G.I.S. :

بعد إعداد الدراسات التاريخية والجيوفيزيائية وتحليل المرئيات الفضائية، يتم تحديد مناطق الخطر الزلزالي، يتم إعداد خرائط لمناطق الخطر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتساهم هذه التقنية فى إعداد مجموعة من الخرائط والبيانات عن مناطق الخطر الزلزالي، وتوضع أمام متخذ القرار عند التخطيط لإنشاء أى مجتمع عمرانى أو أى أنشطة مرتبطة بعناصر البنية الأساسية لأخذ الاحتياطات اللازمة، كما يمكن التوصية بتنفيذ كود مناسب للأمان الزلزالي يعتمد على الشدة القصوى المتوقعة لزلزال فى مناطق الخطر ومن ثم يتم بناء مساكن ومنشآت مقاومة للزلزال.

كذلك يمكن من خلال هذه التقنية تخزين كم هائل من المعلومات والخرائط والبيانات عن مناطق الخطر الزلزالي تفيد فريق إدارة الأزمات والكوارث، وصانع القرار والأجهزة المعاونة للفريق فى إدارة

الكارثة وقت حدوثها، وتشمل بيانات عن الخدمة الطبية وأماكن الإيواء الميسر، والإيواء المؤقت، إمكانيات المحافظات المعرضة للخطر وإمكانيات المحافظة المجاورة لها، تحديد وسائل الاتصال المباشر وقت حدوث الكارثة 000 الخ.

*اكتشاف إشارات الإنذار المبكر :

بصفة عامة توجد عدة شواهد يمكن عن طريقها توقع حدوث زلزال وهى تمثل علامات إنذار مبكر على حدوث هزة زلزالية نذكر منها ما يلى :

- حدوث زيادة كبيرة فى مستويات غاز الرادون بين طبقات الأرض قبل حدوث الزلزال بثلاث أسابيع.
- حدوث إشعاعات زلزالية تنير السماء فى الليل قبل حدوث الزلزال بعدة أيام، ويرجع ذلك إلى قوة الضغط فى المقاومة الكهربائية للصخور.
- زيادة انبعاث غازات الأرجون والنتروجين والهليوم بين الصخور الداخلية لباطن الأرض.
- تنبأ مجموعة كبيرة من الحيوانات والطيور بقدوم الزلزال حيث تتبح الكلاب، وتسهل الخيول، وتتوقف الطيور عن التغريد.
- حدوث نشاط فى الصدوع أو حدوث صدوع حديثة، ويمكن الاستدلال على ذلك من فحص المرئيات الفضائية⁽¹⁴⁾.

(14) عزة أحمد عبد الله(4)، "الكوارث البيئية"، بحث غير منشور، ص5

*إعداد خطط المواجهة :

يتم في هذه المرحلة الإعداد لخطط مواجهة الكارثة فور وقوعها، وكذلك يتم الاستعداد المسبق لوقوع الكارثة، ومن أفضل الأساليب في هذا المجال هو أسلوب إعداد سيناريوهات لمواجهة الكارثة، ويتم إعداد السيناريو بعد إعداد الدراسات السابق الإشارة إليها، ثم اختبار كفاءة الأداء، وتحديد نقاط الضعف والتي قد تظهر مع اختبارات الأداء، كما يتم تحديد نقاط الضعف المتعلقة بالتنسيق بين مختلف الأجهزة التي لها دور في مواجهة الكارثة، ومن ثم تتاح الفرصة لمعالجة نقاط الضعف في السيناريوهات قبل حدوث الكارثة.

*الإجراءات الوقائية :

يتم في مرحلة ما قبل حدوث الزلزال تنفيذ عدد من الإجراءات الوقائية والتي تساهم في الحد من الخسائر الناجمة عن حدوث الهزات الزلزالية نذكر منها ما يلي :

- 1 - أن يراعى المخططين البعد عن مناطق الخطر الزلزالي عند إنشاء مكونات البنية الأساسية التي قد تسبب الزلازل تدميرها، وتعرض المنطقة لكوارث أخرى مثل الحرائق عند تدمير أنابيب الغاز أو الغمر المائي للمنطقة عند تدمير أنابيب المياه أو الصرف الصحي، والتي قد يترتب عليه انتشار الأوبئة وتلوث البيئة.
- 2 - تجنب إقامة أى مباني أو منشآت في مناطق الخطر الزلزالي.
- 3 - مراعاة استخدام كود الأمان الزلزالي عند إنشاء مباني أو المنشآت في مناطق الخطر الزلزالي، لمقاومة الزلازل التي قد تتعرض لها.

4 -تقوية المنشآت المقامة فى مناطق الخطر الزلزالى أو ترميمها أو إزالتها فى حالة احتمال تعرضها للهدم عند حدوث هزة زلزالية.

*التوعية والتدريب :

يتم توعية السكان فى مناطق الخطر الزلزالى بكيفية التصرف السليم والأسلوب الأمثل الذى يجب إتباعه عند حدوث الزلزال، على أن يتم التدريب للسكان فى جميع المراحل العمرية، كما يتم التدريب لجميع الأجهزة المختلفة والتي تتعاون فى مواجهة كارثة الزلازل، كذلك يجب الاهتمام بالتنسيق بين الأجهزة المعنية فى هذا المجال.

الأجهزة المعاونة فى مواجهة كارثة الزلزال فى مرحلة ما قبل الكارثة : *مراكز البحث العلمى :

ويمثلها أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، هيئة الاستشعار من بعد، المعهد القومى للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، المركز القومى للبحوث، مراكز ومعاهد البحوث المتخصصة، الجامعات، ونذكر هنا كليات الهندسة ويأتى فى مقدمتها كلية الهندسة بجامعة القاهرة وما تقوم به من دراسات عن مقاومة المنشآت لتأثير الزلازل، ويتمثل الدور الرئيسى لهذه المراكز فى القيام بالدراسات المتخصصة وتقديم المعلومات.

*وزارة الإعلام :

حيث تقوم بدور التوعية من خلال وسائل الإعلام الجماهيرية بكيفية التصرف وقت حدوث الزلزال، حيث أن قدراً كبيراً من الخسائر البشرية وقت حدوث الزلزال تنجم عن التصرفات البشرية غير الواعية،

ومما لا شك فيه أن وسائل الإعلام خاصة التليفزيون والإذاعة هي الأكثر نفاذاً إلى الجماهير بمختلف مستوياتها الثقافية، وهي التي تصل إلى جميع أنحاء الوطن.

*وزارة التربية والتعليم :

وتقوم بدور التوعية للطلاب في جميع المراحل التعليمية - الابتدائي والإعدادي والثانوي- على كيفية التصرف السليم وقت حدوث الزلزال، وهي تستطيع أن تمارس هذا الدور بصورة ناجحة من خلال ربط التوعية بالمناهج الدراسية.

*وزارة الثقافة :

وتقوم بدور توعية الأطفال الصغار بمفهوم كارثة الزلزال، والتصرف السليم وقت حدوثه حتى لا يمتلكهم الرعب والفرع عند حدوث الزلزال، ويتم ذلك من خلال مراكز ثقافة الطفل، ومن خلال إقامة ندوات وبرامج ثقافية للأطفال في هذا المجال وتنظيم مسابقات للتعبير عن الحقائق التي استوعبها الطفل من خلال الندوات.

*مرحلة وقوع كارثة الزلزال :

وهي تمثل مرحلة المواجهة الفعلية للكارثة، وفي هذه المرحلة يتمثل الهدف الرئيسي للأجهزة المعنية بإدارة الكارثة في سرعة السيطرة على الكارثة، وسرعة الاستجابة للأحداث وأحداثها، وتحجيم الخسائر الناجمة عن حدوث الزلزال وحماية الأرواح والممتلكات والبيئة، ويتوقف نجاح هذه المرحلة على مدى كفاءة الخطط التي قُدمت وضعها في مرحلة ما قبل الكارثة.

ويستفاد فى هذه المرحلة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية بالاستفادة بما تحتويه هذه النظم من معلومات وبيانات وخرائط تم تخزينها فى مرحلة ما قبل الكارثة مما يحقق سرعة الحصول على البيانات اللازمة، والإجابة على الاستفسارات الهامة بمناطق الخطر وسرعة الاستجابة وتحديد الأولويات، وتطوير خطط العمل بما يتوافق مع سير أحداث الكارثة، وذلك فى أقصر وقت ممكن.

الأجهزة المعاونة فى مواجهة كارثة الزلزال :

يتعاون فى مواجهة كارثة الزلزال العديد من الجهات والأجهزة وعلى جميع المستويات، ويمكن تصنيف الأجهزة المعاونة فى مواجهة كارثة الزلزال على النحو التالى :

1- أجهزة لها دور رئيسى فى مواجهة الكارثة :

وتشمل وزارة التأمينات والشئون الاجتماعية، وزارة الصحة، وزارة الداخلية، ووزارة الدفاع.

***وزارة التأمينات والشئون الاجتماعية :**

ويتمثل الدور الرئيسى لها فى إغاثة المنكوبين والمشاركة مع الوزارات المعنية الأخرى - كوزارة الإسكان وأجهزة الإدارة المحلية - فى تدبير المأوى وسبل الإغاثة للأسر المنكوبة، ويشمل ذلك تقديم الأغذية والملابس والأغذية وغير ذلك من مستلزمات الإغاثة بالإضافة إلى توفير الخيام لمأوى مؤقتة للمنكوبين لحين تدبير مأوى دائم، بالإضافة إلى تقديم المساعدات المالية للمتضررين من الكارثة.

*وزارة الصحة :

تقوم وزارة الصحة وفروعها المحلية بالمحافظات بدور أساسى فى مواجهة الكارثة ويتمثل فى إسعاف وعلاج المصابين نتيجة لوقوع الكوارث، وتقديم الرعاية الطبية العاجلة، والحيلولة دون انتشار الأوبئة كانتج جانبى لحدوث الكارثة.

*أجهزة الشرطة :

وتقوم بحفظ الأمن فى منطقة الكارثة وتهيئة المناخ المناسب لأجهزة مواجهة الكارثة إلى جانب السيطرة على الاضطرابات التى قد تقع نتيجة للظروف غير الملائمة التى تصاحب حدوث الزلزال أو تعقبه، بالإضافة إلى حل بعض المشكلات الفرعية الناجمة عن الكارثة مثل فقد بطاقات الأحوال الشخصية وغيرها من مستندات الأحوال المدنية.

*وزارة الدفاع :

ولديها إمكانيات وخبرات متنوعة فى كافة الميادين فهى قادرة على تقديم المساندة لجميع أجهزة الدولة، هذا إلى جانب الدور الهام الذى تقوم به وزارة الدفاع فى تدبير أماكن الإيواء السريع، وتوفير وسائل لنقل المنكوبين من موقع الكارثة إلى مناطق آمنة.

2- أجهزة لها دور معاون فى مواجهة كارثة الزلزال :

وتشمل وزارة النقل والمواصلات، وزارة التموين والتجارة، وزارة الأعلام، وزارة الخارجية، وزارة التربية والتعليم.

*وزارة النقل والمواصلات :

تقوم وزارة النقل والمواصلات بنقل الأعداد الكبيرة من المواطنين الذين يتقرر إخلاؤهم من موقع الكارثة، ونقل الكميات الضخمة من التجهيزات والمعونات المحلية والدولية اللازمة لإيواء وإغاثة المهاجرين، والإعداد المسبق لذلك، إلى جانب توفير نظام اتصالات جيد يسمح بسرعة نقل علامات الإنذار المبكر بالكارثة وسرعة نقل المعلومات وإبلاغ الأوامر بين موقع الكارثة ومراكز إدارتها.

*وزارة التموين والتجارة :

ويتمثل دورها في إمداد منطقة الكارثة بالأغذية والمواد والمواد التموينية اللازمة إلى جانب مواجهة الأزمات التموينية التي تصاحب حدوث الكارثة.

*وزارة الإعلام :

مما لا شك فيه أن وسائل الإعلام الجماهيرية - خاصة التلفزيون والإذاعة هي الأكثر نفاذاً إلى الجماهير بمختلف مستوياتها الثقافية، وهي تمثل حلقة الاتصال بين الأفراد والجماعات من جانب والأجهزة والسلطات المختصة لمواجهة الكارثة من جانب آخر، ونظراً لأهمية هذا الدور فإنه يجب أن يؤخذ بدرجة عالية من الوعي والحذر، ومن ثم فإنه من أهم القرارات في اللحظات الأولى من وقوع الكارثة اختيار المتحدث الرسمي أمام أجهزة الإعلام تفاعلياً لتناقص التصريحات وتعارضها إذا صدرت عن أجهزة رسمية متعددة، وعادة ما يؤدي التضارب بين التصريحات وأحاديث ممثلي الأجهزة الرسمية إلى التشكيك في مصداقية الأجهزة الرسمية المسئولة عن مواجهة الكارثة، وهذا قد

يدفع المواطنين إلى عدم الاستجابة للتوجيهات التي تذيئها هذه الأجهزة وترتب على ذلك تفاقم مخاطر الكارثة.

ومن جانب آخر يجب إعلان الحقائق بالسرعة اللازمة حتى يتم التحقق من صحتها لإزالة مناخ الغموض والانفعال الذي تولد فيه الإشاعات التي قد تعود إلى ردود أفعال لا تتفق مع الأداء الواجب في مواجهة الكارثة.

*وزارة الخارجية :

في حالة تجاوز الكارثة حدود قدرة الدولة على مواجهتها، تقوم وزارة الخارجية بطلب المعونة الدولية، وتنظيم تلقي المعونة، إلى جانب مراقبة دور الإعلام عن الكارثة في دول العالم الخارجي.

*وزارة التربية والتعليم :

تمثل المدارس التابعة للوزارة مصدراً احتياطياً لإيواء المشردين بفعل الكارثة، ويتم التنسيق في هذا الصدد بين الوزارة وفريق إدارة الكارثة.

3-الجهات التي لها دور مؤثر في مجال مواجهة كارثة الزلازل :

وتشمل مصلحة الدفاع المدني، أجهزة المعلومات، وجمعية الهلال الأحمر المصري.

*مصلحة الدفاع المدني :

تقوم مصلحة الدفاع المدني بمكافحة الحرائق التي تحدث أثناء الزلازل نتيجة لانهدامات المباني أو حدوث تدمير في البنية الأساسية، كما تقوم أيضاً بعمليات الإنقاذ البرى والنهري أثناء حدوث الزلازل.

*أجهزة المعلومات :

يساعد توافر قاعدة من المعلومات والبيانات الدقيقة والصحيحة والكاملة عاملاً رئيسياً من عوامل نجاح مواجهة الكارثة وأهم أجهزة المعلومات على مستوى الدولة التي يستفاد منها فى إدارة الكارثة هى الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار .

*جمعية الهلال الأحمر المصرية :

وتقوم بتوفير بنك دم مركزي يتلقى تبرعات المواطنين، والإسهام مع أجهزة الإدارة المحلية وأجهزة وزارة الشؤون الاجتماعية فى إقامة مراكز الإيواء المؤقتة وإمدادها بالبطاطين والمراتب والمفروشات والمواد الغذائية...إلخ.

بالإضافة إلى الرعاية الاجتماعية للأسر داخل مراكز الإيواء المؤقتة والقيام بعمليات التطعيم، ومتابعة الرعاية الاجتماعية للأسر بمراكز الإيواء المؤقتة وحل مشاكل الإعاشة لهم، وتنسيق خدمات الرعاية الاجتماعية مع الجمعيات الأهلية والخيرية الأخرى.

*احتواء الكارثة :

تتمثل الإجراءات المتخذة لإحتواء الكارثة فيما يلى :

- فور وقوع الكارثة : يتم الإبلاغ عن مكان وقوع الكارثة، وتقوم مديرية الشؤون الاجتماعية المختصة بمكان وقوع الحادث أو فريق إدارة الأزمات والكوارث بإعداد تقريراً مبدئياً عن الحادث موضحاً به

عدد الأسر المنكوبة، عدد أفرادها، خسائر الأرواح، خسائر الممتلكات، مدى الحاجة للإعانة العاجلة.

• **المساعدات العاجلة :** يتم حصر الخسائر فى الأرواح والمصابين خلال ثلاثة أيام على الأكثر من تاريخ الإبلاغ عن الحادث، ويتم صرف المساعدات العاجلة.

"الإصابة - الوفاة" لكل الأسر المنكوبة وأفرادها فور إتمام الحصر بصفة عاجلة دون التقييد بشروط معينة، وتتمثل المساعدة العاجلة فى الآتى :

• مصاريف الجنازة - إغاثة المصابين - الإعاشة ، حيث يتم تدبير المأوى المؤقت اللازم للمنكوبين، بالإشراف بين فريق إدارة الكارثة ومديريتي الأمن والإسكان، كما يتم إمداد المنكوبين بما يحتاجون إليه من أغطية وملابس وغيرها.

• **المساعدات الآجلة :** يتم حصر خسائر الأسر من خلال البحث الميداني حسب حالتها المعيشية خلال سبعة أيام من تاريخ وقوع الكارثة، ويتم وضع الأسس التى تقدر عليها قيمة الخسائر، وتكون المساعدة للحالات الأتية :

خسائر النفس والإصابة "العجز الجزئي - خسائر الممتلكات"⁽¹⁵⁾.

⁽¹⁵⁾ أنور ماهر محمد أبو موسى، "إدارة الكوارث نماذج تطبيقية، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، جامعة عين شمس، المجلد (1)، 1998، ص220

مرحلة ما بعد الكارثة :
وتسمى هذه المرحلة مرحلة الإعمار أو مرحلة إعادة التأهيل وأهم
عناصر هذه المرحلة :

- السيطرة على الأزمات الناتجة عن حدوث الزلزال، والتي يمكن بدورها أن تؤدي إلى كوارث جديدة.
- إعادة الأوضاع الطبيعية إلى مسرح الكارثة، ويتم ذلك من خلال :
 - حصر أنواع المشاكل الاجتماعية التي تعاني منها الأسر المنكوبة وتشخيص مشاكلها، وتعبئة الأجهزة والمنظمات الحكومية والتطوعية للمعونة في حل هذه المشاكل.
 - متابعة حالات الجرحى والمصابين في المستشفيات ومتطلبات علاجهم.
 - تذليل الصعوبات في الحصول على مواد البناء والعمالة اللازمة لإعادة البناء والإعمار لمناطق الكارثة.
 - متابعة إعادة المرافق إلى حالتها "مياة - كهرباء - صرف صحي".
 - تقييم أداء الأجهزة المعنية في المرحلتين السابقتين "مرحلة ما قبل وقوع الكارثة - ومرحلة حدوث الكارثة" واستخلاص الدروس المستفادة.
 - تحسين أساليب وخطط المواجهة بناء على الدروس المستفادة من التقييم.

خامساً : إدارة كارثة السيول :

السيول هي سقوط مفاجئ لكميات غزيرة من الأمطار في شكل عاصفة فوق منطقة محدودة المساحة نسبياً، يتبعها حدوث تدفقات مائية

شديدة بالغة السرعة على هيئة فيضانات خاطفة ومدمرة Flash Floods، وتتعرض كل من شبه جزيرة سيناء والصحراء الشرقية بمصر لأخطار السيول التي تؤدي إلى تدمير مظاهر الحياة في المناطق التي تتعرض لحدوثها.

وتحدث السيول نتيجة لخصائص المطر في هذه المناطق الصحراوية والنتاج عن العواصف الانقلابية والتي تحدث في نهاية فصل الشتاء وتتميز بغزارة أمطارها وقصر مدتها، أو عن العواصف الرعدية.

وعادة ما يترتب على حدوث السيول تخريب وتدمير مظاهر الحياة في المناطق التي تتعرض لها، حيث يتم تدمير الطرق وجرف السيارات، وتدمير المناطق السكنية والزراعية، إلى جانب العديد من الضحايا⁽¹⁶⁾.

مرحلة ما قبل حدوث كارثة السيل :

يتم إعداد الدراسات التالية لمواجهة خطر السيول والاستفادة منها

- دراسة أحواض تصريف الأودية : يتم إجراء دراسة جيومورفولوجية عن أحواض تصريف الأودية، وتحديد درجة خطورة السيول من خلال دراسة عدد من المتغيرات تشمل جيولوجية وبيومورفولوجية حوض التصريف من خلال معرفة نوع الصخور، والرواسب السطحية، إجراء تحليل مورفمتري لشبكة تصريف الوادي لحساب الكثافة التصريفية للشبكة، وإجراء التحليل المورفومتري الخاص بحوض التصريف،

⁽¹⁶⁾ عزة أحمد عبد الله (1)، 2002 مرجع سبق ذكره، ص 537

- إجراء دراسات ميتروولوجية تشمل تحليل بيانات الأرصاد الجوية للمناطق التي تتعرض لأخطار السيول.
- إجراء دراسات هيدرولوجية نظراً لأن أحواض التصريف تمثل أماكن لتجميع المياه الجوفية بها.
- إجراء دراسات عن انحدارات سفوح الأودية، وحركة الرواسب عليها، واحتمال حدوث أنزلاقات أرضية أو هبوط أراضي أثناء أو بعد حدوث السيل.

ويستفاد في هذه المرحلة من دراسة الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية، والصور الجوية والصور الفضائية⁰ ويستخدم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال برنامج Arc Info الذى يوضح تصوراً عاماً عن المنطقة من حيث تقسيمها أحواض تجمع الأمطار واتجاهات سريانها ومدى الخطورة القائمة منها على المنشآت⁽¹⁷⁾.

ويمكن من الدراسات السابقة وضع خرائط رقمية تضيقية لمخاطر السيول تكون بمثابة طبقة أو شريحة توضع فوق الخرائط الطبوغرافية، ويتم إعداد تقرير يوضح نتائج تحليل البيانات والتوصيات والمحاذير الواجب تلافيها والحلول المقترحة لتفادي أخطار السيول والاستفادة من مياهها، وتوضع نتيجة هذه الدراسات أمام متخذ القرار لاتخاذ القرار المناسب.

(17) عزة أحمد عبد الله (3)، 2003 مرجع سبق ذكره، ص391

*اكتشاف إشارات الإنذار المبكر :

يوجد العديد من الأدلة والشواهد التي تشير إلى خطر حدوث سيول على منطقة معينة، منها أن تقع منطقة سكنية على مصب لوادي جاف، أو أن تبني مدينة سكنية داخل مجرى وادي، استقرار المزارعون فى بطون الأودية فى المناطق الصحراوية، حدوث نمو عمراني لمدينة سكنية داخل مجاري الأودية الجافة.

*إعداد خطط المواجهة :

يتم إعداد عدد من السيناريوهات يتم لمواجهة كارثة السيل عند حدوثها، يتم اختبار كفاءة أداء الأجهزة المعنية، ويراعي التنسيق بين هذه الأجهزة، حتى تتضح نقاط الضعف المتعلقة بالتنسيق أو الأداء، حتى يتم معالجتها قبل حدوث الكارثة.

*الإجراءات الوقائية :

للووقاية من أخطار السيول يتم تنفيذ الإجراءات التالية :

إنشاء السدود بأنواعها وأشكالها والقنوات الصناعية فى الأودية المعرضة للخطر، و تطهير مخرات السيول المقامة مسبقا إلى جانب تجنب إقامة مناطق سكنية فى مناطق الخطورة.

*التوعية والتدريب :

يتم توعية السكان فى مناطق الخطر على كيفية التصرف السليم وقت حدوث السيل، وتعريفهم بالمناطق الآمنة التي يمكن اللجوء إليها وقت حدوث السيل.

***الأجهزة المعاونة فى هذه المرحلة :**

***وزارة الأشغال العامة والموارد المائية ويشمل دورها :**

- القيام بالدراسات الخاصة باحتمالات التعرض للسيول ومناطق التعرض المحتملة بجمهورية مصر العربية ووضع التصورات اللازمة لمواجهتها.

- تنفيذ أعمال الوقاية من أخطار السيول وتشمل :

• إنشاء السدود بأنواعها وأشكالها فى الأودية الرئيسية فى أماكن الخطورة التى سبق تحديدها من الدراسات السابقة.

• إنشاء القنوات الصناعية لنقل مياه السيول من أماكن الخطورة إلى مناطق أخرى لا يتمثل بها الخطر ويمكن استغلال مياه الجريان فيها.

• تطهير مخرات السيول المقامة مسبقاً.

• القيام بعمليات التكسية باستخدام المواد المناسبة على جوانب الطرق أو الحواجز التى يجب إقامتها حول المناطق السكنية والمزارع والمنشآت.

***مراكز البحث العلمى :**

وتشمل مصلحة الأرصاد الجوية التى تقوم بتقديم معلومات عن أنواع السحب وأماكن تجمعها وتحركها وخصائصها المختلفة، وتتنبأ بحدوث السيول، كذلك يمكن من خلال استخدام أجهزة الرادار تحديد درجة غزارة الأمطار.

كذلك تقوم كل من أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا والمركز القومي للبحوث، والجامعات وخاصة أقسام الجغرافية بكلية الآداب بإعداد

الخرائط وخاصة الخرائط الجيومورفولوجية لأحواض الأودية، وكذلك إعداد الدراسات التي توضح مناطق خطورة السيول ودرجات الخطورة، وأفضل أساليب الحد من أخطارها.

*أجهزة المعلومات :

يقوم كلاً من الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة مجلس الوزراء بتوفير قاعدة من المعلومات والبيانات الدقيقة والكاملة حتى يتم التخطيط المسبق لمواجهة كارثة السيول.

*مرحلة وقوع كارثة السيل :

عند حدوث سيل يمثل خطورة على مناطق سكنية أو أراضي زراعية أو طرق فى منطقة ما يتم سرعة إبلاغ المنطقة المعرضة للخطر، ويبدأ فى استخدام أجهزة الإشارات الضوئية و أجراس تحذير السكان أو مستخدمي الطرق الصحراوية المعرضة للخطر، وتوجيه الإشارات لمستخدمي الطرق إلى الأماكن التى يجب اللجوء إليها، مع توجيه التحذير للمواطنين وإرشادهم لأفضل السبل للابتعاد عن مناطق الخطر.

يتم حصر أعداد الأسر المنكوبة، وخسائر الأرواح والممتلكات، ومدي الإغاثة العاجلة، ويلي ذلك تقديم المساعدات العاجلة بالإصابة والوفاة وتدابير المأوى المؤقت اللازم للمنكوبين وإمدادهم بما يحتاجون إليه من مواد الإغاثة، ويلي ذلك صرف المساعدات الآجلة التى يتم حسابها من خلال البحث الميداني وتشمل خسائر النفس والإصابة وخسائر الممتلكات.

- ويشارك مع فريق إدارة الكوارث فى هذه المرحلة كل من :
- **مصلحة الدفاع المدنى** : وتقوم بمكافحة الحرائق التى قد تحدث نتيجة لتدمير فى البنية الأساسية أو الانهيارات فى المباني.
 - **وزارة التأمينات والشئون الاجتماعية** : وتقوم بتدبير المأوى وسبل الإغاثة للأسر المنكوبة، وتقديم المساعدات المالية لهم.
 - **وزارة الصحة** : وتقوم بإسعاف المصابين وتقديم الرعاية الطبية العاجلة، والحيلولة دون انتشار الأوبئة.
 - **أجهزة الشرطة** : وتقوم بحفظ الأمن والسيطرة على الاضطرابات التى تقع نتيجة حدوث الكارثة.
 - **وزارة النقل والمواصلات** : وتقوم بنقل الأسر المنكوبة من موقع الكارثة إلى المناطق الآمنة المعدة لاستقبالهم، وتوفير نظام اتصالات يسمح بسرعة نقل المعلومات بين موقع الكارثة ومركز الإدارة.
 - **وزارة التموين والتجارة الخارجية** : وتقوم بإمداد منطقة الكارثة بالمواد التموينية اللازمة.
 - **جمعية الهلال الأحمر المصرى** : وتقوم بالاسهام مع الأجهزة السابقة فى إقامة مراكز الإيواء المؤقت، وتقديم الرعاية الاجتماعية للأسر وحل مشاكل الإعاشة لهم.

*مرحلة ما بعد حدوث السيول :

ويتم فى هذه المرحلة السيطرة على الأزمت التى قد تحدث بعد حدوث السيول، و إعادة الأوضاع الطبيعية إلى منطقة الحدث ومتابعة

حالات الجرحي والمصابين، والاهتمام بحالات الأطفال الذين فقدوا أسرهم، ومتابعة إعادة البناء والتعمير إلى منطقة الكارثة.

وفى هذه المرحلة يتم تقييم أداء الأجهزة التى شاركت فى إدارة الكارثة لاستخلاص الدروس المستفادة وذلك بهدف تحسين أساليب وخطط المواجهة للكوارث القادمة.

قائمة المراجع

- 1 -المعجم الوجيز : مجمع اللغة العربية، جمهورية مصر العربية، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية 1419 ، 1998
- 2 -أنور ماهر محمد أبو موسى : "إدارة الكوارث، نماذج تطبيقية، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 1998، مجلد (1)، ص ص 205 - 230
- 3 -جمال الدين أحمد حواس : "إدارة الأزمات والكوارث ضرورة حتمية"، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 1998، المجلد (1)، ص ص 265 - 294
- 4 -جمال السيد محمد يوسف وآخرون : "إدارة الكوارث فى جمهورية مصر العربية"، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 1998، المجلد (1)، ص ص 303 - 336
- 5 -سهير العطار : "المدخل الاجتماعي لدراسات الأزمات بين التصورات النظرية والتطبيقات العملية"، جامعة عين شمس. د.ن

- 6 - عزة أحمد عبد الله⁽¹⁾ : " أساليب مواجهة الكوارث الطبيعية، مجلة مركز بحوث الشرطة، أكاديمية مبارك للأمن، العدد الحادي والعشرون، 2002 ، ص ص 528 - 553
- 7 - عزة أحمد عبد الله⁽²⁾ : "توظيف نظم المعلومات الجغرافية فى إدارة الكوارث الطبيعية، "مجلد كلية التدريب والتنمية، أكاديمية مبارك للأمن، العدد السادس، ص ص 317 - 344
- 8 - عزة أحمد عبد الله⁽³⁾ : "تقنيات إدارة الأزمات والكوارث"، مجلة مركز بحوث الشرطة، أكاديمية مبارك للأمن، العدد الثالث والعشرون، ص ص 352 - 394
- 9 - عزة أحمد عبد الله⁽⁴⁾ : "الكوارث البيئية"، بحث غير منشور
- 10 - محمد صبري محسوب، محمد إبراهيم أرباب : "الأخطار والكوارث الطبيعية، الحدث والموجهة"، درا الفكر العربي، 2000
- 11 - ممدوح محمود عابدين : "الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية فى مواجهة بعض الكوارث الطبيعية مع التركيز على الزلازل والتصحّر"، المؤتمر الثالث لإدارة الأزمات والكوارث، 1998، المجلد (3)، ص ص 439 - 454
- 12-** Heinemann International Students Dictionary, Christina Rusa and Elana Katz, Types by Joshua Associates Lad, Oxford, 1992, P.183.
- 13-** - Longman Active Study Dictionary of English, A . R. E.