تطوير أساليب وقواعد المعلومات فى إدارة الأزمات المهددة لاطراد التنمية

محرم الحداد*

مقدمة

لم تكن الكوارث والأزمات تحظى بأى اهتمام من جانب المخططين لشئون التنمية، وفى أحسن الحالات كان المخططون يتمنون أن لاتقع كارثة أو أزمة ، وإن وقعت فيتم الاهتمام بها من خلال أعمال الإغاثة والمساعدات التى تقدمها الدول الواهبة ومنظمات الإغاثة . وغالبا ما تكون البرامج والخطط الإنمائية خالية فى محتواها من أى اعتبار أو تقييم لما قد يحدث ، وبطبيعة الحال لم تحدد هذه البرامج والخطط نسبة تأثير الكوارث والأزمات على برامج التنمية .

والحقيقة أن المجتمع يجب أن يواجه الكوارث والأزمات ككيان منظم وليس بالأعمال الفردية، حيث يحتاج إلى الإمكانيات المادية والقدرات البشرية ، ويجب أيضا أن يكون التخطيط هو السبيل لهذه المواجهة. وعدم وجود هذا البعد فى خططنا القومية لمواجهة الأزمات والكوارث يترتب عليه

* تم نشر هذه الدراسة فى معهد التخطيط القومى ضمن سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (١١٥) وقد اشترك فى إعدادها من داخل المعهد كل من أ.د. محرم الحداد(الباحث الرئيسى) أ.د.عبد القادر حمزة ، أ.د. حسام مندور ، أ.د. أمانى عمر زكى ، أ.د. محمد يحى عبد الرحمن، أ.د.ماجدة ابراهيم سيد فرج ، أ.د. عبد الله الداعوشى، أ.د. فادية محمد عبد السلام، أ.د. سلوى مرسى، د. عفاف فؤاد نخله، د. زينات طبالة ، د. عزة الفندرى ، د. عبد الحميد القصاص، السيدة ايمان عبد الفتاح منجى ، المهندسة بسمة الحداد ، الآنسة آن تيسير نصير ، الانسة نعايم سعد زغلول. ومن خارج المعهد أ.د. حسن شحاته ، أ.د. محمد عبد البديع عسران ، أ.د. علاء النبراوى، أ. أحمد عبد الهادى.

الارتباك والتخبط أمام الكارثة أو الأزمة وفى مواجهتها وآثارها ونتائجها.

والمقصود بخطة قومية لمواجهة الكوارث والأزمات ذلك البرنامج الذى يتم إعداده من قبل السلطات العليا فى الدولة لمجموعة معينة من الأهداف لتحقيقها خلال فترة زمنية محددة فى سبيل الوصول إلى غايات معينة تتمثل فى مواجهة الكوارث والأزمات على اختلاف أنواعها، وبالإجراءات والترتيبات التى توضح مسبقا ،محددة كافة الأهداف التى يتوجب على مختلف الأجهزة أداؤها .

ويتطرق هذا البحث لمجال جديد بدأ الاهتمام به فى السنوات القليلة الماضية فى مصر. وان كان هذا البحث قد أخذ شكل دراسة أولية لنظم المعلومات وقواعد البيانات ونظم الخبرة المرتبطة بإدارة الأزمات المهددة لاطراد التنمية ، فالموضوع يحتاج بالضرورة إلى كثير من التحليل واعادة التصميم واختبار المقترحات على الحالات المحددة لأزمات مختاره .

كذلك فإن تكوين فريق مهتم بقضايا إدارة الأزمات يعمل فى إطار معهد التخطيط القومى هو فى حد ذاته إسهام هام فى تكوين قدرة وطنية للتعامل العلمى والعملى مع الأزمات، تحليلا ودراسة، أى أن البحث قد ساهم فى تكوين كادر فى موضوع ذى طابع وطنى هام .

يضاف إلى ما سبق ، أن أساليب المعالجة غير التقليدية لمشكلات ذات طابع فجائى وحاد وغير نمطى (مثل مشكلة إدارة الأزمات) تساهم فى تطوير أساليب العمل والتفكير والمواجهة بما يتلاءم مع عالم سريع التغير .

تضمنت الدراسة مرحلتين - صدرت فى سلسلة قضايا التخطيط والتنمية بمعهد التخطيط القومى تحت رقمى ١٠٥ و١١٥.

أولا - المرحلة الأولى سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ١٠٥ نوفمبر ١٩٩٦ .

كان الهدف من الدراسة فى مرحلتها الأولى :-

- عرض وتحليل للمفاهيم الأساسية لإدارة الأزمات على المستويين القومى والإقليمى، مع إيضاح المفهوم والأبعاد والأنواع ومراحل إدارة الأزمة ، وخطط الاتصالات أثناء الأزمة ، وكيفية تشكيل فريق إدارة الأزمات ، ونظم خبرة التنبؤ بالأزمات ، وأهمية تصميم قواعد بيانات لادارة الأزمات.

- الوصول إلى تصور عام ووحدات وعناصر المعلوماتية التى يجب أن يشتمل عليها أى تكوين فعال لمنظومة تدعيم القرار داخل مركز إدارة أزمات على المستوى القومى لدولة نامية .

- الاستفادة من الخبرات السابقة فى إدارة الأزمات ودراسة كيفية توظيف التقنيات الحديثة فى إدارة الأزمات خاصة فى مجال الاتصالات ونظم المعلومات.

- الاستفادة من التطوير المنهجى المتوقع اقتراحه من نتائج هذه الدراسة فى تقديم مقترحات حول تطوير منهجى مطلوب فى التخطيط القومى وأساليبه ، وحيث تزايدت الحاجة لمثل هذا التطوير مع تغير التوجهات التنموية لمصر وانفتاحها على العالم الخارجى ، والإحساس المتزايد بحاجة هذه الأوضاع الجديدة إلى تدقيق ودعم مناهج التخطيط القومى فى مواجهة عالم جديد يفترض الكفاءة فى الإدارة والمرونة فى مواجهة المتغيرات الحاكمة.

وتتكون هذه المرحلة من تسعة فصول -

اختص **الفصل الأول** ، بعرض وتحليل المفاهيم الأساسية لإدارة الأزمات ومواجهة الكوارث على المستويين القومى والقطاعى وأثرها على اطراد التنمية ، ومن ثم اقتراح الأساليب الملائمة للحد من الآثار السلبية للأزمات وذلك من خلال موقع التنمية المطردة فى الفكر التنموى ، والتركيز على البعد الاجتماعى ، وإدخال البعد البيئى فى عملية التنمية ، مع إضفاء صفة الاطراد عليها .

ثم تناول بالتحليل المفاهيم المختلفة للأزمات وتباينها ، وخصائص الأزمة، وأسباب حدوث الأزمات ، وأنواعها ، كما تم استعراض أهم الكوارث التى تعرضت لها جمهورية مصر العربية، وإدارة الأزمات من حيث تعريفها والمبادئ الأساسية لتحقيق الفعالية لادارة الأزمة ، وكذلك المراحل الأساسية لادارة الأزمة.

وتناول **الفصل الثانى**، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتوظيفها فى إدارة الأزمات من خلال قسمين رئيسيين:-

يستعرض الأول أسس ومنهجيات نظم المعلومات بعناصرها الأساسية . أما ما يخص البيانات فقد تم توضيح كيفية تطورها إلى معلومات ثم معارف مع التعرض إلى أساسيات قواعد البيانات وقواعد المعرفة والنظم الذكية . كما ناقش المفاهيم الأساسية لنظم الاتصالات وشبكات المعلومات مع استعراض الاتجاهات الحديثة والمنهجيات العلمية المستخدمة فى بناء نظم المعلومات والاتصالات.

أما القسم الثانى فقد ناقش أهمية استخدام نظم المعلومات ونظم الخبرة فى إدارة الأزمات، مع عرض لنظام خبرة مقترح لادارة الأزمات وعناصره ، وهو إسهام هام لهذا البحث فى مجال غير مطروق بشكل واسع فى جمهورية مصر العربية .

وتعرض الفصل أيضا فى نهايته لبيان مواصفات مركز افتراضى لادارة الأزمات بما فى ذلك الاتصالات ونظم المعلومات وشاشات العرض ومواصفات فريق إدارة الأزمة ، واختتم الفصل بتصور مبدئى متكامل لشاشات إدارة الأزمة .

وقدم **الفصل الثالث** ، نموذجا عاما لنظام معلومات إدارة الأزمات لخدمة اطراد التنمية فى مصر من خلال مقدمة موجزة للأزمات والكوارث ، وسمات النظام ، وأتضح أن نظام معلومات الأزمات يعتمد على ثلاثة نوعيات من قواعد البيانات هى:

- قاعدة بيانات المتابعة والإمكانيات .
- قاعدة البيانات العامة للأزمات.
- قاعدة البيانات النوعية للأزمات .

كذلك أوضح الهدف من النظام المقترح ، وكيفية الاستفادة منه فى عشر نقاط أساسية تطرق بعدها لشرح موسع لقاعدة بيانات المتابعة والإمكانيات ، وقاعدة البيانات العامة للأزمات، وقاعدة البيانات النوعية للأزمات. واختتم الفصل بعرض قاعدة بيانات "السيناريوهات" وإجراءات إدارة الأزمات واتخاذ القرار كما تم مناقشة واقتراح أهم الملفات التى يمكن أن تحتويها.

وتناول **الفصل الرابع** الأزمات التى تتسبب فيها الزلازل وتم إلقاء الضوء على كارثة الزلزال فى مصر وهى إحدى صور الكوارث الطبيعية ، وعلى حقيقة أن البحوث والدراسات العديدة التى أجريت فى كثير من دول العالم لم تنجح حتى الآن فى التنبؤ بحدوث الزلازل قبلها بوقت كاف.

وتمثل حالة الزلزال الحالة الكلاسيكية لتعريف الأزمة بعناصرها الثلاثة ، وهى عنصر المفاجأة، وعنصر ضيق الوقت ، وعنصر التهديد. وقد تعرض هذا الفصل إلى خصائص أزمة الزلزال والأبعاد الخمسة لتحليلها والتى تمثل كثافة الأزمة ، ووزنها ، وزمنها ، وتشابكها. ومحصلة نتائجها.

وتم استعراض الخسائر الحياتية والاقتصادية والآثار البيئية ، والمشاكل والآثار الامنية لكوارث

الزلازل . كذلك تم تناول الملامح الرئيسية لوحدة اتخاذ القرارات الخاصة بأزمة الزلازل وحتى يتسم مركز الأزمات بالرشاده فقد تم اقتراح نظام خبرة لادارة الأزمات الناتجة عن الزلازل فى مصر ليكون من المكونات الأساسية لادارة الأزمة مع عرض لشاشات الوسيط بين الحاسب والمستخدم لنظام الخبرة المقترح .

ولضمان استمرارية العمل أثناء وبعد الأزمة وسرعة إعادة التوازن واستئناف النشاط العام تم اقتراح بعض خطط المواجهة والإجراءات الواجب اتباعها قبل وأثناء وبعد وقوع الزلزال. وقد أشار الفصل إلى أحد الدروس المستفادة (بعد تقييم ومراجعة أحداث الزلازل التى واجهت مصر)، وهو ضرورة وجود شبكة قومية من محطات الزلازل فى جميع أنحاء الجمهورية، وضرورة الاهتمام بطب الطوارئ ، وتجريم انتهاك قوانين البناء، وحتمية عرض المناطق التى سيقام عليها منشآت حيوية ومبانى سكنية على المسئولين فى محطات الزلازل حتى يتسنى لهم قياس تردد المنطقة ومدى الطاقة الصادرة عن التردد حيث يتم البناء على أساس تحمل المبانى لهذه الطاقة ، كذلك ضرورة إنشاء إدارات تخصصية لمواجهة الزلازل على المستوى القومى وعلى مستوى كل محافظة.

ونظرا لما تمثله مشكلة ديون مصر الخارجية من أهمية كبيرة فى الآونة الأخيرة على المستويين الرسمى والأكاديمى خاصة وأن الاقتصاد القومى المصرى قد عانى مثل العديد من الدول النامية الأخرى من ضغوط اقتصادية متزايدة وندرة فى العملات الأجنبية خلال بعض سنوات الثمانينات لذلك تم تخصيص الفصل الخامس لمعالجة أزمة الديون الخارجية ، وناقش فيها أبعاد هذه الأزمة خلال الثمانينات وهى فترة احتدام الأزمة مع التعرض لأسباب حدوثها، والآثار المترتبة عليها ، وعرف مؤشرات الإنذار الحرجة والمبكرة للديون. ويمثل هذا الفصل مساهمة هامة فى أدبيات هذا الموضوع وناقش الفصل بالتفصيل الإجراءات الضرورية لمجابهة الأزمة بعد وقوعها. وانتهى الفصل باقتراح نموذج لنظام معلومات لإدارة أزمة الديون الخارجية ، مع إرفاق مجموعة من الملاحق تتضمن تصميم مقترح لنظام معلومات المؤشرات الاقتصادية لإدارة الأزمة وكذلك نظام معلومات إدارة مشروعات الديون الخارجية .

واستعرض الفصل السادس الأزمات السياحية، باعتبار أن السياحة أحد القطاعات الاقتصادية التى تؤثر بشكل مباشر فى اقتصاديات العديد من الدول سواء المتقدمة أو النامية، ونظرا للدور الذى تلعبه السياحة فى الإقتصاد القومى المصرى منذ عام ١٩٥٢ وحتى الآن . وتعرض الفصل للأزمات

السياحية وكيفية تجنبها أو الإقلال من آثارها . وإذا كان الفصل قد عالج أولاً أهمية هذا القطاع وتطوره وبعض الأزمات التى تعرض لها فى الفترة من ١٩٨٤ إلى ١٩٩٥ ، فان النقطة الثانية الهامة التى تناولها هى كيفية إدارة أزمات السياحة من حيث مفهومها وخصائصها ومراحل إدارتها مع وضع خطة مقترحة لإدارة أزمة سياحية باعتبارها نوعا من دراسة الحالة. وقد أخذت أزمة القطاع السياحى خلال عام ١٩٩٣ كمثال. وتناول الفصل أيضا بالدراسة والتحليل أسلوب تصميم نظام معلومات لقطاع السياحة بما فى ذلك تحديد لملفات النظام ومخرجاته والشاشات الخاصة به ، مع مناقشة ضرورة إنشاء إدارة الأزمات فى وزارة السياحة بالتعاون مع الوزارات والقطاعات ذات الصلة، وذلك لتجنب وقوع أزمات سياحية أو التقليل من آثارها .

أما **الفصل السابع** فقد خصص لأزمات تلوث مياه الشرب وطرق مواجهتها ، وتعرض لأسباب تلوث مياه الشرب المختلفة من تلوث كيماوى ، وتعرض المياه الجوفية للتلوث، واختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحى، وإهمال نظافة الخزانات العمومية . وغيرها . وقد صنفت الدراسة أزمات تلوث مياه الشرب حسب مصدر التلوث إلى خمسة أنواع مع الإشارة إلى العناصر الأساسية للأسلوب الحالى لإدارة أزمة المياه . ويتضمن أيضا عرضا تفصيليا لدور كل جهة معنية بالأزمة والخطوات الواجب اتخاذها من اللحظة الأولى لتلقى أول بلاغ. وقد ساهم هذا الفصل بشكل خاص فى مناقشة هذا الإطار التنظيمى بتفصيل ليظهر فى النهاية أن تفادى أزمات تلوث المياه ممكن وذلك بالاعتماد على السيناريوهات المطروحة.

وتعرض **الفصل الثامن** للأزمات الصحية بهدف التقليل من آثارها المدمرة ، وناقش بعرض سريع نشأة وتطور الخدمات الطبية فى مصر مع إشارة إلى بعض الأسس الهامة التى يجب مراعاتها عند وضع استراتيجية الخدمات الطبية، وتم تصنيف الأزمات الصحية إلى نوعين أساسيين من حيث تأثيرها المباشر أو غير المباشر على صحة الإنسان . وأبرز دور المستشفى عند حدوث الأزمة، وأهمية وجود خطط طوارئ تجعلها قادرة على مواجهة الأزمات عن طريق تكوين إطار تنظيمى داخلى. وتم سرد خطوات إدارة الأزمة الصحية وانتهى إلى عدة توصيات فى هذا المجال بما فى ذلك أهمية إنشاء مجلس قومى لمواجهة إدارة الأزمات.

وأخيراً ناقش **الفصل التاسع** قضية أزمة الغذاء مع التركيز على القمح باعتباره سلعة استراتيجية وحيوية . وقد اظهر هذا الفصل أهمية مقابلة الجزء الأعظم من الاحتياجات الاستهلاكية

الغذائية من مصادر إنتاج محلية ، كما أوضح المحاذير المرتبطة لسيطرة بعض الدول الغنية على القمح واستخدامه كسلاح ضغط إستراتيجى.كذلك تم تحليل أزمة الغذاء والعوامل التى أدت إليها ، وتعقب محاولات الاستعداد اللازمة للوقاية منها والتخفيف من حدتها .

ولما كانت هذه الدراسة فى مرحلتها الأولى قد أخذت شكل دراسة أولية لنظم المعلومات وقواعد البيانات ونظم الخبرة المرتبطة بإدارة الأزمات المهددة لاطراد التنمية . وتحتاج بالضرورة إلى كثير من النقاش واعادة التصميم والتحديد واختبار المقترحات على الحالات المحددة لأزمات مختارة .

لذلك برزت الحاجة إلى أهمية استكمال وبلورة المرحلة الأولى وخاصة فى الاتجاهات الآتية :-

- تحسين التحليل والتصميم الذي تم فى المرحلة الأولى بشكل مبدئى لكل نوع من أنواع الأزمات.

- تطوير بعض الأساليب ونظم الخبرة لعدد من الأزمات التى تم تناولها فى المرحلة الأولى.

- محاولة تنفيذ إحدى قواعد ونظم المعلومات الخاصة بأزمة من الأزمات الهامة التى تم دراستها فى المرحلة الأولى.

وفى ضوء ذلك اشتملت الدراسة فى مرحلتها الثانية على الآتى :-

- أهمية وجود إدارة فعالة للأزمات والكوارث المهددة للتنمية ، مع اقتراح تصور لإطار مؤسسى لهذه الإدارة على المستوى القومى فى مصر.

- دراسة أهم مناهج وأساليب التنبؤ بالأزمات والكوارث الطبيعية .

- وضع تصميم متكامل لنظام قواعد بيانات لادارة بعض الأزمات المحتملة فى مصر.

- اقتراح وبناء بعض نظم الخبرة المتعلقة بعدد من الأزمات التى تم تناولها فى المرحلة الأولى من الدراسة مع دعم مركز المعلومات بالمعهد ببعض حزم برامج بعض نظم الخبرة العالمية.

- محاولة تنفيذ إحدى قواعد البيانات والمعلومات لأزمة من الأزمات السابقة، والتى تفيد خبراء وباحثيى المعهد ومتخذى القرارات الاقتصادية والسياسية على المستوى الاقتصاد القومى المصرى بقطاعاته المختلفة .

ثانيا - المرحلة الثانية سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ١١٥، نوفمبر ١٩٩٧

تشمل هذه المرحلة خمسة فصول بخلاف الملخص والتوصيات تضمن **الفصل الأول** أهمية وجود إدارة فعالة للأزمات والكوارث المهددة للتنمية، وتم إلقاء الضوء على مزيد من النقاط الهامة التى لم تستوف فى المرحلة الأولى .

تم التعرض لأهمية وجود خطة قومية لمجابهة الأزمات للتحكم فيها والتغلب عليها أو محاصرة الآثار السلبية التي تنجم عنها إضافة إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية وتخصيصها فى الاستخدام الأمثل وتم تقسيم هذه الخطة إلى مجموعة من الخطط المختلفة أهمها الخطة الإدارية ، والخطة الاجتماعية والنفسية ، والخطة الاقتصادية الفنية البحتة . وتناول الفصل الآثار الاقتصادية والاجتماعية للأزمات إلى جانب الآثار الكلية التى يمكن أن تؤدى إلى انحراف النتائج المرجوة من عملية التنمية عما هو مخطط لها، وتم سرد بعض الآثار الاقتصادية الناجمة عن بعض الأزمات فى قطاعات الاقتصاد المصرى مثل قطاع الزراعة وقطاع التشييد وقطاع الصناعة والآثار الخاصة لمجمع الألمونيوم والصناعات الكيماوية وآثار بعض الكوارث الطبيعية كالسيول والزلازل . وتم التعرض لمحددات الآثار والنتائج الخاصة بالأزمات .

وأبرز الفصل أهمية الإدارة الفعالة للأزمات والكوارث على مستوى المنظمة من خلال التعرف على مفهوم إدارة الأزمات والأساليب الادارية للتعامل معها والشروط العامة التى يتعين توافرها فى أعضاء فريق مواجهة الأزمة على مستوى المنظمة وأهمية وجود قائد لهذا الفريق يقوم بدور المدير الفعال باعطاء التعليمات التنفيذية فى موقع الأحداث .

وهناك عامل قوى قد يحد من فعالية الإدارة فى معالجة الأزمة فى الدول النامية عامة وقد يكون فى حد ذاته سببا لوجود الأزمة أو تفاقمها وهو ظاهرة الفساد الإدارى وهو سلوك فردى أو جماعى منحرف عن السلوكيات والقيم والمبادئ لا يقره الشرع والقانون والصالح العام ورغبة فى تحقيق أهداف شخصية أو مكاسب مادية دون النظر إلى ما سيؤدى إليه هذا السلوك من نتائج وأزمات سواء للمنظمة أو القطاع أو الدولة .

وتم اقتراح إطار مؤسسى لادارة الأزمات والكوارث على المستوى القومى فى مصر، مع التعرف على تجارب بعض الدول فى مواجهة الأزمات والوضع القائم فى جمهورية مصر العربية .

وأعطت الدراسة تصورا لإنشاء أو إقامة هيكل قومى يختص بمواجهة الكوارث و الأزمات على مستوى الدولة، وأوضحت أهمية إقامة هيئة قومية لمواجهة الكوارث والأزمات والتحديات التى تواجه إقامة هذه الهيئة، والمهام التى يمكن إن تقوم بها ، وتم اقتراح موقعها، والبناء التنظيمى المقترح لها.

أما **الفصل الثانى** فيهدف إلى تقديم إطار مفاهيمى لمناهج وأساليب التنبؤ ببعض الأزمات والمخاطر التى تواجه مصر ، وخاصة مشكلة ندرة موارد المياه ، ومخاطر تلوث المياه ، ومخاطر السيول والفيضانات، وكارثة الزلازل ، ومخاطر التغير المناخى .

وقد نظمت محتويات هذا الفصل على النحو التالى : فى الجزء الأول تم إلقاء الضوء على أهمية مناهج التنبؤ بالأزمات فى دعم متخذ القرار ، أما الأجزاء من ٢ الى ٧ فقد اختصت بعرض المناهج والأساليب المستخدمة فى التنبؤ بالمخاطر والأزمات المذكورة، مع الإشارة إلى بعض الأساليب المستخدمة فى التنبؤ بالأزمات عامة.

وقد تم إيضاح أهمية أساليب التنبؤ بالأزمات فى دعم متخذ القرار، ومشكلة ندرة الموارد المائية ، ومخاطر تلوث مصادر المياه ، ومخاطر السيول والفيضانات ومناهج التنبؤ بهما، وكارثة الزلازل وطرق التنبؤ بها، ومخاطر التغير المناخى، والأزمات والمخاطر المحتملة نتيجة لتأثير التغير المناخى على مصر ونماذج التنبؤ بالتغير المناخى، والنماذج المتكاملة لدراسة تأثير التغير المناخى على مصر، وتم عرض لبعض الأساليب المستخدمة فى التنبؤ بالأزمات عامة .

واشتمل **الفصل الثالث** على وضع تصميم متكامل لنظام قواعد بيانات لادارة بعض الأزمات فى مصر، حيث تم إلقاء الضوء على ملخص لما سبق عرضه فى المرحلة الأولى من الدراسة فى جزئها الأول من تصورات عامة لمهام ووحدات وعناصر المعلوماتية المتطلبة لادارة كل أزمة من الأزمات السابقة، وماصاحبها من سلبيات ، وكيف تم معالجتها وتغطيتها فى هذه المرحلة من الدراسة واخيراً تم وضع تصور التحليل وتصميم متكامل لنظام قواعد بيانات لإدارة هذه الأزمات.

١- أزمات تلوث مياه الشرب

قدمت المرحلة الأولى تعريفا لإدارة أزمة تلوث مياه الشرب وبيانا لمثال تم من خلاله عرض أساليب مواجهة الأزمة بالاعتماد على نظام معلومات مبدئى لادارة الأزمة .

ومتابعة الاهتمام بفكر إدارة الأزمات بصفة عامة وأزمات المياه بصفة خاصة ظهرت الحاجة الى

بيان اكثر تفصيلا لأزمات المياه التى تشمل أزمات نقص المياه وأزمات تلوث المياه ، وكان من الضرورى عرض لمحة عن أزمات نقص المياه التى أصبحت في طليعة الأزمات التى تهدد العديد من المناطق فى العالم وتثير الكثير من أوجه النزاع الذى قد يتفاقم إلى حد نشوب حرب بين بعض الدول الواقعة فى هذه المناطق، وقد استكملت المرحلة الثانية هذا الجانب بعرض أسباب تفجر أزمات نقص المياه والصراع على الموارد المائية العذبة مع إشارة خاصة إلى أزمات نقص المياه فى الشرق الأوسط.

كذلك استكملت المرحلة الثانية أزمات تلوث المياه بصفة عامة . وقد تضمنت هذه المرحلة تصميما لمجموعة أنظمة فرعية للجهات المتعاملة مع هذه الأزمة بحيث يصبح لكل جهة نظام معلومات خاص به يتعامل مع الأزمة من خلاله بالتنسيق مع أنظمة الجهات الأخرى المعنية ومع النظام الأساسى لإدارة الأزمات. وأخيراً فقد تضمنت هذه المرحلة أيضا نظام خبرة مقترح ما بين المسئول والجهات المعنية .

٢- أزمة الزلازل :

نوهت المرحلة الأولى من الدراسة إلى أهمية استخدام نظم الخبرة فى إدارة كارثة الزلازل بشكل عام خاصة أثناء وقوعها ، ولم يتم التركيز على بناء أو تطوير نظام خبرة لادارة كارثة الزلازل لذلك كان الهدف من المرحلة الثانية هو محاولة لتطوير نظام خبرة لإحدى الأزمات الناتجة عن كارثة الزلازل عرضت فى ثلاثة اجزاء:

اختص الجزء الأول باستكمال وتعميق للخلفية النظرية التى تم تقديمها فى المرحلة الأولى عن أزمة الزلازل وتتلخص الإضافة فى هذا الجزء فى عرض أهم أنواع الأزمات المتولدة عن كوارث الزلازل، والخصائص المرتبطة بها، وكذلك متطلبات التعامل مع هذه الأزمات. كما تم إلقاء الضوء فى هذا الجزء أيضا على أهمية استخدام الأساليب الكمية فى إدارة الأزمات.

وفى الجزء الثانى قدمت خلفية نظرية عامة عن ماهية - متطلبات ، واهداف ، وخصائص نظم المعلومات.

ثم تم عرض نظام معلومات مفاهيمى مقترح لادارة أزمة الزلازل ونظام معلومات بغرض التركيز على المعلومات الوصفية التى تم إهمالها فى المرحلة الأولى والتى يمكن أن تعطى لمتخذ القرار صورة شاملة عن الأبعاد المختلفة للأزمات خاصة فى فهم ودراسة كوارث الزلازل سواء قبل أو أثناء

أو بعد وقوعها - لذلك يمكن القول بان تطوير نظام المعلومات فى هذه المرحلة هو استكمال أو تكامل للجهد الذي تم فى المرحلة الأولى بغرض إمداد متخذى القرار بالمعلومات الكمية والوصفية التى تساعدهم فى إدارة كوارث الزلازل فى مراحلها المختلفة.

عرض هذا الجزء نظام خبرة مفاهيمى لادارة الآثار الناجمة عن كوارث الزلازل . متضمنا هذا الجزء إعطاء القارئ خلفية نظرية موجزة عن نظم الخبرة . وإلقاء الضوء على بعض المشكلات والأزمات الناجمة عن كوارث الزلازل وتحتاج لنظام خبرة . وقد تم التركيز على تصميم نظام خبرة لادارة الآثار الناجمة عن انهيار مبنى سكنى كمثال والذى يمكن تعميمه على معظم الأزمات الجانبية الناتجة عن كارثة الزلزال.

٣- الأزمات السياحية:

تناولت المرحلة الأولى من البحث ثلاث نقاط أساسية هى :

- أهمية القطاع السياحى وتطوره وبعض الأزمات التى تعرض لها مع إيضاح أهمية موقع مصر الجغرافى المتميز بين دول العالم الأمر الذى يجعلها تتأثر تأثراً مباشرا بالأحداث التى تقع فى العديد من دول العالم وخاصة الدول المجاورة مما يؤدى إلى حدوث العديد من الأزمات فى القطاع السياحى، وقد تناولت الدراسة تطور حركة السياحة خلال الفترة من عام ١٩٨٤ إلى عام ١٩٩٥ وبعض الأزمات التى تعرض لها القطاع السياحى وأثر ذلك على الاقتصاد القومى وخاصة أزمات القطاع السياحى خلال بعض الأعوام وكذلك خلال حرب الخليج فى عام ١٩٩٠، واخيراً ظاهرة الإرهاب وأثرها على القطاع السياحى.

وتناولت النقطة الثانية إدارة الأزمات السياحية ، وخطة إدارة هذه الازمات، مع اختيارالأزمة التى تعرض لها القطاع السياحى خلال عام ١٩٩٣ بسبب ظاهرة الإرهاب ، وتم استعراض الأزمة من خلال عدة مداخل ألا وهى وصف للأزمة و أسبابها والآثار المترتبة عليها وقاعدة البيانات والمعلومات الواجب توافرها لادارة الأزمة. وكذلك دراسة الأعراض المبكرة لحدوث أزمة.

وتضمنت النقطة الثالثة تحليل وتقييم نظام المعلومات لقطاع السياحة و إدارة أزماتها.

وأمكن حصر عيوب النموذج السابق فى التالى:

- إغفال بعض البيانات الأساسية لمكونات النظام.

- عدم التركيز على بيانات قطاع السياحة و إدارة أزماتها.
- زيادة عدد الملفات.
- عمل ملف واحد لإدارة الأزمات وهو لا يتفق مع الواقع العالمى.
- عدم الوضوح فى تصميم شاشات النظام للعلاقة بين هذه الشاشات.
- اقتصار التصميم على توضيح أسماء الملفات ومكونات كل ملف دون توضيح الأسماء الفعلية للملفات التى سيتم بها تخليق هذه الملفات وأسماء الحقول وطبيعة كل حقل وحجمه.
- عدم الأخذ فى الاعتبار شاشات الإدخال .
- عدم الاهتمام بتوثيق مكونات النظام .
- عدم وضع مقترح للهيكل التنظيمى لإدارة الأزمات على أى مستوى من المستويات.

ونتيجة لوجود هذا القصور فى النموذج السابق فقد تم فى المرحلة الثانية وضع نموذج جديد شبه متكامل لمعلومات السياحة و إدارة أزماتها

٤ - أزمة صحية "وباء الكوليرا ":

تناولت المرحلة الأولى للبحث تطوير أساليب وقواعد المعلومات فى إدارة الأزمات المهددة لاطراد التنمية بعض الملامح والمفاهيم الهامة عند إدارة أزمة صحية "وباء الكوليرا".

واتضح أن هناك بعض النقاط التى يجب أن تضاف لاستكمال أركان الدراسة ، وهى النقاط التى تعتبر حجر الزاوية نحو اقتراح نظام خبرة "للتنبؤ بحدوث وباء الكوليرا" وتم طرح هذه النقاط فى المرحلة الثانية من الدراسة فى صورة أسئلة حتى يسهل الأمر فى عملية بناء نظام الخبرة . وقد ساعدت تلك الأسئلة فى بعض الجوانب الهامة التى تفيد فى بناء نظام الخبرة.

٥- أزمة الديون الخارجية :

تم محاولة وضع نظام لقواعد البيانات الخاصة بهذا النوع من الأزمات وفى المرحلة الثانية تم وضع نظام مقترح تفصيلى ومتكامل يحتوى على عناصر الأزمة الرئيسية و شكل العلاقات بينهما متضمنا عدد من القوائم والشاشات و الملفات بينما كانت المرحلة السابقة تهتم فقط بعرض عناصر الأزمة فى شكل تحليل مبدئى و تصور إجمالي و ليس تفصيلياً و الذى تم عرضه فى شكل تصميم

لنظام معلومات مبدئى دون الدخول فى التفاصيل التى تم بناؤها فى هذه المرحلة من مراحل دراسة الأزمة.

ومن النظام المقترح لنظام المعلومات وبناء قواعد البيانات عن أزمة الديون المرفقة تفصليا بالدراسة - يتضح أن مكونات هذا النظام تم تآلفها معاً وفقاً لما يجب أن تكون عليه قاعدة النظام بالرغم من عدم توافر كثير من البيانات اللازمة لجعل هذا النظام محل التنفيذ العملى لأسباب تتعلق بعدم إمكانية الحصول على البيانات الخاصة بالقروض و الديون وفوائد ونظم سدادهـا و إستخدامها من الجهات المختصة .

ويتكون النظام من أربع عشرة قائمة ما بين رئيسية و فرعية و تشتمل فى عناصرها على كل ما هو مرتبط بالقروض سواء على المستوى المحلى أو الأجنبى . وهذه العناصر تحتاج إلى ما يقرب من واحد و عشرين ملفاً وشاشات إدخال بيانات و تعديل، بخلاف شاشات استخراج التقارير اللازمة من القاعدة وفقاً للهدف من التقارير و العناصر التى يجب أن يشملها كل تقرير.

ويمكن القول بأن المرحلة الثانية من البحث قد أضافت على المرحلة السابقة صفة التحليل التفصيلى والهيكلة البنائية للنظام بشكل متكامل.

ونظراً لأن النظم الخبيرة تعتبر أهم تطبيقات علوم الذكاء الاصطناعى وهندسة المعرفة .لذلك تناول الفصل الرابع من المرحلة الثانية بناء نظام خبرة إدارة الأزمات . واحتوى على تعريف النظام الخبير و العناصر اللازمة لبنائه وتكوينه و أدواته . ويتكون هذا الفصل من جزئين:

١- عرض الأسس والمفاهيم النظرية لنظم الخبرة .

٢- الإطار النظرى و المفاهيمى لبناء نظم خبرة فى إدارة الأزمات .

بالنسبة للجزء الأول فقد تضمن مفهوم النظم الخبيرة و مزاياها ومجالات إستخدامها وأهدافها ووظائفها و الهيكل العام لها و الأشخاص المشاركين فى بنائها وقدراتهم المطلوبة وهندسة المعرفة ومراحل بناء النظام التى تتكون من عدة مراحل هى:

المرحلة الأولى: التقدير المبدئى و تحديد الفروض.

المرحلة الثانية : استخلاص وجمع المعرفة.

المرحلة الثالثة: التصميـــم.

المرحلة الرابعة : الاختبـــار.

المرحلة الخامسة: التوثيـــق.

المرحلة السادسة: الصيانة والمحافظة .

مع ملاحظة أن كل هذه المراحل قد تتداخل أو تنفذ اكثر من مره فى صورة دائرة Loop وذلك للوصول إلى افضل شكل وأفضل نتيجة.

ونظرا لعدم إمكانية تناول كل موضوعات البحث لبناء نظام خبير لكل منها ، حيث أن ذلك يستلزم وجود العديد من الفرق البحثية وخبراء المجال فى كل منها. كما يستلزم أيضا وجود بعض الوسائل والأساليب غير المتاحة حاليا ، بالإضافة إلى أن بناء هذه النظم يحتاج وقتا كبيرا، فقد تم اختيار بعض الموضوعات لمحاولة بناء نظم خبرة لكل منها.

نحو بناء نظام خبرة للتنبؤ بأزمة الديون:

نظرا لعدم توفر الموارد المتاحة لبناء النظام سواء لضيق الوقت أو عدم وجود أدوات البناء أو تواجد خبير المجال بشكل دائم عرضت المرحلتان الثانية والثالثة فقط بهدف إيضاح وإظهار كيفية استخراج بعض المعارف واستخلاصها فيما يتعلق بالمرحلة الثانية وإيضاح كيفية وضع بعض القواعد أو الحقائق فى قاعدة المعرفة ووضع بعض الأسئلة التى قد توجه إلى المستخدم فى الجزء الخاص بالإعداد خلال المرحلة التالية . ولذلك تم التطرق إلى مرحلة استخلاص واستخراج بعض المعارف الخاصة بنظام الخبرة موضوع البحث ، ومرحلة التصميم التى اشتملت على تطوير الوسيط وتمثيل بعض المعارف فى قاعدة المعرفة وبناء نظام خبير للوقاية من أزمة الديون والقواعد العامة داخل قاعدة المعرفة وتطوير الوسيط والنتائج والتوصيات .

نحو بناء نظام خبرة للتنبؤ بأزمة سياحة:

نتيجة لوجود بعض العيوب التى تم ذكرها سابقا، ووجود القصور فى النموذج المعد بالمرحلة الأولى من البحث، فقد تم وضع نموذج جديد شبه متكامل لمعلومات السياحة وإدارة أزماتها ، هذا بالإضافة إلى وضع نظام خبير للتنبؤ بأزمة سياحية. والتعرف على المجالات التى يمكن أن يبنى بها نظام خبير فى مجال السياحة ، وخطوات تنفيذ نظام الخبير المقترح .

نظام خبرة مقترح فى مجال مواجهة الزلازل:

تم عرض حالة تطبيقية لنظام خبرة مفاهيمي مقترح لادارة إحدى الآثار الناجمة أثناء وقوع كارثة الزلزال من خلال التعرف على بعض المشكلات ومنها انهيار مبنى سكنى ، واستعراض الحقائق والقواعد المكونة لقاعدة الخبرة بهذه الأزمة.

كذلك اقترح نظام خبرة للتنبؤ بانتشار وباء الكوليرا ، ونظام خبرة مبدئي للاتصالات عند حدوث أزمة تلوث مياه الشرب .

وأخيرا جاء **الفصل الخامس** نحو تنفيذ قاعدة معلومات أزمة الديون الخارجية. وأعتمد النظام في تصميمه وميكنته على وضع قائمة رئيسية تتضمن أهم عناصر حدوث أزمة ديون خارجية من نسب عجز فى المدفوعات إلى المعاملات الاقتصادية ذات العلاقة بالديون مرورا بالجهات المقرضة والمقترضة، مع وضع ضوابط ومعايير الاقتراض الخارجى وجهات المتابعة والرقابة على الاستخدام الأمثل للقروض والمنح بغرض ضمان سداد هذه القروض فى الآجال المتفق عليها. واحتوى أيضا على عدد من القوائم والشاشات الفرعية التى تتضمن مفردات النظام كل على حدة ، وتتمثل مفردات كل شاشة فى ملفات مستقلة توصف طبيعة كل مفردة من حيث النوع والحجم والعلاقة الارتباطية بينها وبين المفردات الأخرى بالنظام .

والخلاصة أن هذه المرحلة قد أضافت على المرحلة السابقة صفة التحليل التفصيلى والهيكلة البنائية للنظام بشكل متكامل لم يتوافر سابقا.

وقد توصلت الدراسة إلى توصيات يمكن إيجازها فى الآتى :-

أولا - توصيات عامة :

١- نظرا لأن أى نظام معلومات يعتمد أساسا على البيانات التى يتم تشغيلها للحصول على تلك المعلومات ، لذلك فإنه من الأهمية بمكان التأكد من صحة البيانات وتحديثها بصفة مستمرة .

٢- يلاحظ أن جميع الأزمات تتصف بتعدد مصادر بياناتها ، فالنواحى الصحية مثلا يتطلب الحصول على بياناتها من المستشفيات ووزارة الصحة والمراكز والوحدات العلاجية. الخ ، وأيضا النواحى الأمنية والسياحية. وغيرها، وجميعها تستلزم الحصول على بياناتها من أكثر من مصدر مما يتطلب "غربلة" وتنقية مفردة البيان الواحدة والتى ستعتمد صحة المعلومة على مدى دقتها.

٣- نظرا لما تتميز به أية كارثة أو أزمة من انتشار سريع فى زمن قصير، فان هذا يستتبع

اتخاذ قرارات سريعة ومؤثرة ، ويستوجب بالتالى استخدام كل جديد فى تكنولوجيا وسائل المدخلات والمخرجات والمعالجة.

٤- لا يعتمد التصدي لمواجهة أزمة أو كارثة ما - على الجهات المعنية بذلك فقط ، بل لابد من اشتراك الجامعات ومراكز البحوث وتوفير الإحصاءات خاصة تلك التى تعتمد على المشاهدة والاستنتاج للاستعداد لمواجهة تلك الأزمة أو الكارثة فمع أن اليابان متقدمة فى أجهزتها التكنولوجية الخاصة بالتنبؤ بالزلازل - إلا أن مراكزها البحثية مازالت تقوم بعمل دراسات تستقى بياناتها من الإحصاءات والمشاهدات مثل جفاف الآبار ودرجات حرارة الأرض وسلوك الحيوانات وتكنولوجيا السحب . وغيرها.

٥- يجب اشتراك وزارتا الأعلام والتربية والتعليم .. وغيرها فى توعية النشئ بما يجب عمله قبل وأثناء وبعد حدوث أزمة ما يمكن أن تقع فى مكان ما فى فترة زمنية معينة.

٦- الكشف الدورى والصيانة المستمرة لوسائل معالجة الأزمة من أجهزة ومركبات وأفراد ومعدات.. الخ ، حتى لا نفاجأ بعطل إحداها مما قد يتسبب فى حدوث خسائر اكبر .

٧- الاطلاع والاستفادة بخبرات من سبقونا فى التعرض ومواجهة أزمة ما ، مثل اليابان فى مجالات الزلازل وبعض الدول الأوربية فى مواجهة انتشار الأمراض أو التلوث، وفى محاولة مواءمة ما اتخذوه من إجراءات مع إمكانياتنا وقدراتنا.

٨- يحتاج تنفيذ التوصيات السابقة إلى وجود مرفق عمل لكل قطاع مهمته التنبؤ بالأزمات بما لديه من خبرات ومعارف علمية وقدرة على تحديد العلاقات والتشابكات بين متغيرات القطاع المختلفة، وبالإطلاع على خبرات الدول الأخرى فى التنبؤ بالأزمات وكيفية التعامل معها بحيث، يجمع هذه الخبرات مع ما لديه من خبرات محلية فى توسيع قدراته ومعارفه، ومن ثم تزداد دقة التنبؤ بالأزمات.

ثانيا - نتائج وتوصيات خاصة:

١- توصى الدراسة بضرورة الاهتمام بإنشاء مركز لادارة الأزمات على ان يتمتع ببعض السمات الأساسية الآتية :

أ- ضمان سرعة عمليات اتخاذ القرار بنظام قيادة وسيطرة متكامل وفعال ومتطور.

ب- دعم نظم المعلومات كأساس لاتخاذ القرار.

جـ- الاستغلال الأمثل لبعض الموارد المتاحة والمتطلبات القائمة بالفعل مع التحديث لإمكانياتها واعتبارها جزءا من الإطار التنظيمى المقترح توفيرا للنفقات والاستفادة من الخبرات المتاحة .

د- الاهتمام بالأطر التشريعية والقانونية المساندة لنظم وتنظيمات مكافحة الكوارث والأزمات .

٢- أظهرت الدراسة أن "بناء نظم الخبرة" من الموضوعات الهامة جداً والمؤثرة فى إدارة الأزمات . وفيما يلى بعض النتائج والتوصيات الخاصة بهذه الجزئية.

أ - تلافى الأزمات له تأثير كبير على موارد الاقتصاد القومى للدولة ونخص بالذكر أزمة الديون. وعليه يجب الاهتمام ببناء نظم خبرة فى هذا المجال وتوفير هياكل نظم الخبرة الجاهزة SHELLS التى تخدم فى هذا المجال ، وتدريب الكوادر من العاملين فى مجال الحاسبات واستخدام لغات البرمجة التى تخدم هذا المجال مثل ال Prolog .. وغيرها .

ب - ضرورة وضع سياسة لادارة الأزمات السياحية تلتزم بها وزارة السياحة وغيرها من الأجهزة الحكومية ، وذلك للقضاء على أية أزمة قد يتعرض لها القطاع السياحى فى المستقبل.

جـ- أهمية توفر قاعدة معلومات ومعرفة سياحية متكاملة تشمل جميع البيانات بالمناطق والمنشآت السياحية ووسائل المواصلات . وغيرها مع ضرورة بناء نظم خبرة للتنبؤ بوقوع أزمة سياحية وتلافى حدوث هذه الأزمة .

د- الاهتمام بالدراسات والبحوث الخاصة بهندسة الزلازل وعمليات التوقع والتنبؤ بها مع توفير احدث الأجهزة اللازمة لرصدها حتى يمكن الحد من الآثار المترتبة عليها وتوفير قاعدة بيانات ونظم معلومات لادارة الأزمات فى هذا المجال . والاستفادة من الخبرات الدولية فى بناء نظم خبيره تتعلق بالتنبؤ بوقوع كارثة زلزال قبل حدوثه بوقت كاف.

هـ- بناء نظم الخبرة فى المجال الصحى (أزمة انتشار وباء الكوليرا)- خاصة وأن مؤشرات حدوث الأزمة أصبحت معروفة -وتوافرها فى المناطق المختلفة خاصة تلك التى يوجد بها أطباء حديثو

التخرج لمساعدتهم على دق ناقوس الخطر قبل وقوعه.

و- بناء نظم خبرة للاتصالات فى حالة حدوث أزمة تلوث مياه الشرب.

ز- بناء نظام للبيانات يكون دليلا لمتخذ القرار للاسترشاد به عن مكونات حدوث أزمة فى الدين الخارجى ويعطى مؤشرا للمعلومات والمؤشرات الاقتصادية لقواعد بيانات الدين الخارجى، كما أنه يعتبر من الأنظمة المرنة التى تسمح بتعديل وتطوير مكوناته سواء على مستوى المشروع أو المستوى القومى وخاصة التقارير الموجودة بالنظام.

لذلك يجب أن يتم توفير البيانات طبقا للتصميم الموضوع للنظام حتى يمكن الاستفادة المثلى منه، ويكون هناك سهولة فى استخدام النظام وأيضا إمكانية استخدامه للتنبؤ بأزمات الدين الخارجى.

ح- بالنسبة للسيول والفيضانات يمكن الاستفادة من المنهجيات والأساليب العالمية المتاحة، بالإضافة إلى ضرورة التعاون بين الجهات المختلفة المعنية بالأزمة (مصلحة الأرصاد الجوية ، وزارة الأشغال العامة والموارد المائية ، مركز أزمات القوات المسلحة ، معهد البحوث الفلكية والجيوفيزيقية وهيئة المساحة الجيولوجية).

ط- بالنسبة لمخاطر التغير المناخى المتوقعة فهناك العديد من الدراسات والبحوث والنماذج والبيانات المستفيضة والتى تم تطويرها بواسطة مؤسسات دولية، فيجب الحصول عليها والبدء بها ومحاولة تطويرها لتقديم دراسة شاملة وتقديمها لمتخذى القرار عن المخاطر المتعددة التى يمكن أن تواجه مصر فى حالة مصداقية هذه التنبؤات لاتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة.

٣- اهتمت الدراسة بالمنهجيات والأساليب المستخدمة فى التنبؤ بحدوث الأزمات والكوارث، ولان هذه المخاطر والكوارث ذات طبيعة مختلفة وتحتاج إلى مجموعات عمل فى مجالات متنوعة ، فأنها تحتاج إلى دراسات وبحوث متعمقة، وفى هذا المجال توصى الدراسة بالآتى:

أ- بالرغم من أن دراسة وتطوير مناهج وأساليب التنبؤ بالمخاطر والأزمات سالفة الذكر تحتاج إلى التعاون الوثيق بين المؤسسات ومراكز البحوث المختلفة من جهة والباحثين من جهة أخرى ، إلا أننا فى مصر نفتقر إلى هذا التعاون وقد يكون ذلك أحد الأسباب الرئيسية إلى افتقار مصر إلى

الخبرة المتراكمة فى بناء وتطوير أساليب ونماذج التنبؤ بالأزمات . وكدليل على ذلك حاولت الدراسة الاطلاع على المحاولات السابقة لمناهج وأساليب التنبؤ بالأزمات والمخاطر فى مصر عن طريق الاتصال ببعض الجهات البحثية المعنية بالأزمة ولكن للأسف لم نتمكن من الحصول عليها . وهذا ما أدى بالباحث إلى الاعتماد على الدراسات العالمية .

ب- بخصوص مخاطر تلوث المياه ، فليس هناك أى نماذج للتنبؤ بتلوث المياه فى مصر ومعظم تقديرات تلوث المياه فى مصر هى تحليلات معمليه لبعض "برا مترات" جودة المياه فى أماكن متفرقة على طول نهر النيل ولسنوات متباعدة ومن ثم توصى الدراسة بضرورة البدء الآن فى التعاون والاستفادة بخبرات الدول الأخرى ومراكز البحوث العالمية فى تطوير النماذج الخاصة بالتنبؤ بجودة مياه نهر النيل ، وكذلك نماذج إدارة جودة المياه والتى تأخذ فى الاعتبار التكاليف الاستثمارية لمعالجة التلوث فى ظل المحافظة على المعايير القياسية لجودة المياه .

جـ- للتنبؤ بمدى تفاقم أزمة الموارد المائية، فإننا نحتاج إلى تطوير النماذج الخاصة بتقدير العرض من المياه وهذه النوعية من النماذج متوافرة وتعمل بكفاءة فى وزارة الأشغال العامة والموارد المائية - وأيضا نحتاج إلى تطوير النماذج الخاصة بتقدير الطلب على المياه من الزراعة والصناعة والاستخدام العائلى . وفى هذا الصدد يمكن القول بان هناك العديد من مثل هذه النماذج.