"دور نظم المعلومات الجغرافية في ادارة الازمات"

مهندس المساحة

باسل أبو مسيمير

ENG. BASEL EID ABU MSEEMIR

بلدية الظليل

AL DULAIL MUNCIPILIT Y

الملخص:

لقد حققت علوم الفضاء تقدما كبيرا في مجالات خدمة البشرية وحماية أرواح الناس وخصوصا في حالات حدوث الكوارث والأزمات كبيرها وصغيرها، وباتت تشكل أداة فاعلة وقوية في إدارة الكوارث والأزمات لا يمكن الاستغناء عنها في كثير من الأحوال، بل إنها باتت تعد الأداة الحصرية الوحيدة في إدارة بعض أنواع الكوارث والأزمات يصعب على صانعي القرار النجاح في إدارة الأزمات بدونها. وقد برز هذا الدور الفاعل في كثير من الكوارث التي عاشها العالم في العقد الأخير من حياة البشرية أن علوم الفضاء بشكل عام والاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بشكل خاصة أصبحت المحرك الأمثل للتعامل مع كل مراحل الأزمات بدءاً بتوقعها قبل حدوثها من خلال أنظمة الإنذار المبكر.

التي ترصد احتمالية حدوث (Early warning systems Preparedness) **الكارثة أو الأزمة قبل حدوثها للعمل على تلافيها** (Prevention phase) **أو الاستعداد لها إن لم يكن تلافيها ممكنا** (Preparedness phase) **ومرحلة التعامل مع الأزمة أو الكارثة أثناء حدوثها** (Crises response phase) **، وحتى في مراحل ما بعد الأزمة وهي ما تسمي مرحله إعادة البناء** .(Rehabilitation and recovery phase) **إن توظيف قدرات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بشكل مثالي في إدارة الأزمات في ظل التطور الكبير في دخول الحوسبة في كافة مجالات الحياة في العالم يساعد وبشكل فاعل على سرعة استجابة الدول والمجتمعات في حال حدوث الأزمة ويحقق الأهداف المرجوة لدى صانعي القرار في إدارة الأزمات من حيث محاولة تلافيها أو الحد من أثارها المدمرة أو التقليل من الخسائر عن حدوثها.**

ABSTRACT

Space sciences have made great progress in the areas of serving humanity and protecting people's lives, especially in cases of disasters and crises large and small. Managing some types of disasters and crises it is difficult for decision makers to succeed in managing success in managing some disasters. This active role has emerged in many of the disasters that the world has experienced in the last decade of human life. Space sciences in general, remote sensing and geographic information systems in particular have become the engine the best way to deal with all stages of crises, starting with anticipating them before they occur, through crises, starting with anticipating them before they occur, through admonitions

(Early warning systems Preparedness), which monitors the possibility of a disaster or crisis occurring before it occurs to work on avoiding it (Prevention phase) or preparing for it if it is not possible to avoid it (Preparedness phase), and the phase of dealing with the crisis or disaster during its occurrence (Crises response phase), and even In the post-crisis stages, which is the so-called reconstruction and recovery phase. The ideal employment of remote sensing capabilities and geographic information systems in crisis management in light of the great development in computing in all areas of life in the world helps effectively to the rapid response of countries and societies in the event of a crisis and achieves the desired goals of decision makers in crisis management in terms of Attempting to avoid them, reduce their destructive effects, or reduce losses from their occurrence.

مقدمة

التعريف بنظم المعلومات الجغرافية وتاريخها

نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System | GIS) هي العلم الذي يجمع ما بين المعلومة وموقعها الجغرافي ويهتم بطرق جمع هذه البيانات، تخزينها، معالجتها، تحليلها، عرضها بشتى الأساليب واخراجها بالشكل الذي يساعد في عملية اتخاذ القرار.

بالرغم من أن كلمة نظم تعطي انطباعاً بكونها مجرد برمجيات ولكن غالباً ما يقصد بها العلم وليست البرمجيات فهذه البرامج التي يتم استعمالها انما هي فقط إحدى مكونات نظم المعلومات الجغرافية، وقد بدأ الكثيرون باستخدام مصطلح" علم المعلومات الجغرافية Geographic Information Science "وذلك للتأكيد على أن هذا المجال هو عبارة عن علم وبه العديد من التخصصات الدقيقة.

نظم المعلومات الجغرافية تمثل حلقة الوصل بين عدد من العلوم كالمساحة التصويرية، المساحة الجيوديسية، الكارتوغرافيا والاستشعار عن بعد ويمكنها احتواء البيانات القادمة من هذه المجالات وغيرها بمختلف أنواعها في بيئة واحدة مما يسمح بتحليل وتفسير الظواهر الجغرافية بشكل أدق.

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية:

بدأت نظم المعلومات الجغرافية مع قصة الدكتور جون سنو John Snow في لندن في خمسينيات القرن التاسع عشر، حيث تفشت في تلك الآونة جائحة الكوليرا وعجز الناس عن تفسير كيفية انتشار هذا الوباء.

وفي عام 1854 تفشت الكوليرا بصورة واسعة وأودت بحياة عشرات الآلاف وكانت سوهوSohoهي إحدى المقاطعات الموبوءة. دكتور جون كان يقطن بالقرب من مقاطعة سوهو وقام بدراسة الحالات المصابة بالمرض في تلك المنطقة اعتماداً على فرضيته بأن الكوليرا تنتقل عبر المياه الملوثة. لإثبات هذه النظرية قام برسم خريطة للمنطقة وأسقط عليها مواقع مضخات المياه اليدوية ومن ثم أتبعها بمواقع حالات الإصابة بالكوليرا، كما بحث أيضاً عن الأماكن التي لها آبار ومصادر مياه مستقلة وما اذا كانت لديهم حالات إصابة من أجل تأكيد فرضيته.

أوضحت الخريطة بأن الحالات تتركز حول مضخة مياه معينة Broad Street Pumpوتقل في المناطق الأخرى كما أن اللذين لديهم آبار خاصة لا توجد بينهم حالات إصابة، وبهذا نجح في اقناع السلطات بتعطيل تلك المضخة مؤقتاً للاختبار وفعلاً قلت الحالات بشكل ملحوظ وعادت ملامح الحياة الى المنطقة.

تعتبر هذه القصة المنبع لنظم المعلومات الجغرافية وروحها حيث كان فيها جمع للبيانات الجغرافية وتحليل وتفسير لها ومن ثم اتخاذ قرارات عليها ساعدت البشرية وهذا ما تدندن حوله نظم المعلومات الجغرافية. كل ذلك تم من دون أي برمجيات مما يؤكد أن برامج نظم المعلومات الجغرافية هي مجرد أداة ومكون من مكونات هذا العلم. فاذا تم استيعاب هذا العلم لن يكون البرنامج هاجساً ويمكن للمرء العمل ببرنامج له واجهة أو بمجرد كتابة أكواد وتنفيذ أوامر أو حتى بوسائل لا تعتمد على الحواسيب.

في أواسط القرن العشرين ظهرت طفرة جديدة في علم الخرائط وهي استخدام طبقات منفصلة لمختلف أنواع الظواهر الجغرافية مثل رسم الغابات في طبقة والمزارع في طبقة وهكذا. كانت الطبقات في البدء ترسم على أوراق شفافة ومع تطور الحواسيب صارت الطبقات رقمية وهذه الطبقات تعتبر إحدى ركائز نظم المعلومات الجغرافية.

الاطار النظري:

الباب الأول: مكونات نظم المعلومات الجغرافية

مكونات نظم المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمس عناصر أساسية وهي الأجهزة، البرامج، البيانات، الأشخاص والمناهج.

الأجهزة:

تشمل جميع الأدوات الالكترونية التي يتم استخدامها لخدمة نظم المعلومات الجغرافية ابتداءً من لوحة المفاتيح وحتى مستشعرات الحريق وأما أهم الأجهزة فهي الحواسيب. تعتبر الأجهزة عاملاً أساسياً في تطور هذا المجال نسبة للإمكانيات التي تتاح مع كل طفرة جديدة في علم الالكترونيات. فعلى سبيل المثال أجهزة الحاسب الآلي التي تم تطويرها للعمل كخوادم Server كانت السبب في ابتكار خوادم نظم معلومات جغرافية تسهل للكثيرين الوصول والتعامل مع الخرائط على شبكة الانترنت عبر حواسيب شخصية

بمواصفات متواضعة أو حتى هواتف محمولة. كذلك نظارات الواقع الافتراضي Virtual Reality كانت السبب في ابتكار وسائل تتيح التجول بحرية في خرائط ثلاثية الأبعاد للمدن مما يسمح برسم عدد لا متناهي من السيناريوهات وكذلك يتيح عدد لا متناهي من الإمكانيات.

البرمجيات:

كما أسلفنا سابقاً فان البرامج هي إحدى المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية وليست هي كل العلم كما يظن البعض، عملية تطوير هذه البرمجيات بدأت منذ أواخر القرن العشرين وما زالت مستمرة الى يومنا هذا. وبسبب التطور المستمر لهذه البرامج كانت دائماً عملية اتخاذ القرار تغدو أكثر سهولة والآن باتت بعض القرارات تتخذها النظم الذكية لوحدها دون تدخل بشري.

تشمل برمجيات نظم المعلومات الجغرافية كافة تطبيقات الهواتف الذكية وكذلك البرامج التي تعمل على الحواسيب وهذه بدورها تنقسم بشكل عام الى قسمين هما البرامج المدفوعة والبرامج المجانية مفتوحة المصدر. توجد هنالك مجموعة واسعة من البرمجيات المدفوعة مثل برنامج Maptitude ، Super Map وأشهرها هي برامج Arc GIS التابعة لشركة إي أس آر آي .ESRI أما البرامج مفتوحة المصدر فهي لا تقل أهمية عن المدفوعة بل وتتفوق عليها في كثير من العمليات، ومن تلك البرامج SAGA ، GRASS، White box GAT وأشهرها برنامج.QGIS

الأشخاص

العنصر البشري يعد من المكونات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية وهو عجلة التطوير المستمر لها. والأشخاص المعنيون هنا هم كل اللذين ينتفعون من نظم المعلومات الجغرافية سواء بشكل مباشر أو غير مباشر وبحسب علاقتهم معها يتم تقسيمهم. فمن هؤلاء الأشخاص المطورون وهم الذين يقومون بتطوير هذه النظم وكذلك المدراء الذين يقومون بإنشاء شركات لتطوير هذه النظم وحتى البائعون لهذه النظم كلهم لا يمكن الاستغناء عنهم. ومن أهم الأشخاص في هذا الصدد هو المستخدم الأخير End User الذي يستخدم نظم المعلومات الجغرافية في حل مشكلاته اليومية وهو الذي يسعى الجميع لإرضائه وتصميم البرمجيات بالشكل الذي يحقق مراده.

البيانات

تعد البيانات أحد أهم مكونات نظم المعلومات الجغرافية وتنعكس جودتها مباشرة على النتائج التي يتم استخراجها والقرارات التي يتم اتخاذها. وتعد مرحلة جمع هذه البيانات أكثر المراحل تكلفة في مشاريع نظم المعلومات الجغرافية. إن مصادر البيانات الجغرافية كثيرة جداً بسبب التطور الملحوظ في البرمجيات وقدرتها على قراءة صيغ ملفات مختلف البرامج مثل برامج الرسم بالحاسب الالي CAD وكذلك صيغ مختلف الأجهزة مثل صيغة GPX الخاصة بنظام تحديد المواقع العالمي. ولهذا فيمكن لنظم المعلومات الجغرافية احتواء كافة البيانات القادمة من نظم الاستشعار عن بعد والمساحة الجيوديسية والمساحة التصويرية والمستشعرات المختلفة وحتى الهواتف المحمولة ليتم معالجتها وتفسيرها لفهم الظواهر المختلفة.

أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية نوعين وهما البيانات الوصفية والمكانية. أما الشق الأول فيشمل المعلومات التي تساعد في وصف معلم أو ظاهرة محددة كالأسماء والتواريخ وغيرها، والشق الثاني – البيانات المكانية – فتمثل الشكل الجغرافي للمعلم أو الظاهرة ذو الاحداثيات المعرفة مثل خريطة العالم التي توضح حدود الدول بإحداثياتها. من أكثر ما يميز نظم المعلومات الجغرافية هو قدرتها على دمج هذين الشقين من البيانات مما يعطي بعداً آخر للمعلومة ويتيح إمكانيات لا متناهية لتحليل وفهم هذه البيانات.

المنهجيات:

نجحت أبرز برامج نظم المعلومات الجغرافية في اكتساح السوق لأن المؤسسة أو الشركة القائمة عليها كانت لديها منهجية واضحة تعمل بها. هذه المنهجية التي تضعها الشركة هي التي تشكل البرنامج وتحدد أولوياته وطريقة عمله بما يرضي العملاء ويحقق أهداف المؤسسة. فعلى سبيل المثال قد تقرر الشركة أن برنامجها يجب أن يبدأ بدعم صيغ ملفات برامج الرسم بالحاسب الالي مثل الاوتوكادAutoCADنسبة لرغبة الشركة في استقطاب مستخدمي تلكم البرامج. وقد تعطي كذلك الأولوية لتطوير جوانب الذكاء الاصطناعي في البرنامج لأن هذا هو توجه السوق الحالي وهكذا، فهذه المنهجيات لا تحدد فقط الأطر العامة كأن يكون هنالك برنامج للحاسب وتطبيق على المتصفح واخر للهواتف بل وتدخل حتى في تفاصيل عملية التطوير من أجل تحقيق أهداف الشركة.

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في المجالات المختلفة

إن القدرة الفائقة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية البحث في قواعد البيانات وإجراء الاستفسارات المختلفة ثم إظهار هذه النتائج في صورة مبسطة لمتخذ القرار قد أفادت في العديد من المجالات منها:

إدارة الأزمات:

تتوفر إمكانية تحليل شبكات الطرق والبنية الأساسية لتحديد اقصر المسارات بين نقطتين وكذلك انسب المسارات بين مجموعة من النقط كما يفيد في تسهيل عملية صيانة الشبكات الجديدة مما يوفر الوقت والجهد وعادة ما تكون الأزمات إحداثا مكانية مثل (الفيضانات والزلازل والحرائق والاعلصير وانتشار الاوبئة الاضطرابات العامة والمجاعات) ومن هنا فإن امتلاك الخرائط والمعلومات يعتبر امرأ هاما لإدارة الكارثة.

الخدمات الطبية الطارئة :

يعتبر نظام المعلومات الجغرافية إحدى الأدوات الجيدة للإسعافات الطبية الطارئة حيث توفر بيانات عن أنواع الحوادث والبيانات السكانية الخاصة بهذه الحوادث ويمكن عرضها بسرعة وسهولة وتساعد أيضا على سرعة استجابة نظام الخدمات الطبية

الطارئة من خلال تحديد اقرب وحدة إسعافات إلي مكان الاتصال المبلغ عن الحادث واقصر الطرق والطرق البديلة للوصول إليه بالإضافة إلي إمكانية القيام بتحليلات مختلفة للمعلومات المختزنة في قواعد البيانات بحيث يمكن معرفة سرعة ومدى انتشار عدوى لداء أو وباء قبل انتشاره الفعلي مما يساعد على التخطيط.

التخطيط العمراني :

يفيد نظام المعلومات الجغرافي في تقييم أداء الخدمات المختلفة (تعليمية – صحية – أمنية – ..... الخ) لتحديد المناطق المحرومة لإعادة توزيع الخدمات فيها كما يفيد في مقارنة ما هو مخطط بما هو واقع بالفعل لمنطقة معينة لتحديد الملكيات والمسئوليات القانونية ويساهم في بناء نماذج رياضية للمناطق العشوائية عن طريق تحديد اتجاهات النمو العمراني فيها للحد من انتشارها وكذلك تطوير المناطق القائمة.

حماية البيئة:

تقوم نظم المعلومات الجغرافية بدراسة العديد من البيئات في اتجاهات عديدة خاصة بطبيعتها الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية والمناخية ويقوم بتتبع التغيرات الحادثة في منطقة معينة وتقدير التأثيرات المختلفة على المناطق المجاورة عن طريق مقارنة مجموعة من الصور والخرائط في تواريخ مختلفة ز

الدراسات الاقتصادية والاجتماعية :

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمنطقة معينه بناء على معايير خاصة يحددها الخبراء وذلك لاستنتاج المؤشرات التنموية التي تساهم في اتخاذ قرارات مناسبة في كافة اتجاهات التطوير.

إنتاج الخرائط لاستخدامات الأراضي والموارد الطبيعية :

باستخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية يمكن إنتاج خرائط توضح مناطق تجمع الموارد الطبيعية لمنطقة معينه (مياه – بترول – خامات معدنية) التي توضح الاستخدام الحالي للأرض واستنتاج خرائط الاستخدام المستقبلي.

استنتاج شكل سطح الأرض :

يعطي نظام المعلومات الجغرافي تصورا دقيقا لشكل سطح الأرض الذي سيتم العمل علية ويتم ذلك عن طريق إدخال الخرائط الكنتورية للمنطقة وباستخدام تكنولوجيا

نظم المعلومات الجغرافية فيمكن من خلاله استنتاج كميات الحفر والردم في منطقة محددة أو تحديد إشكال مخرجات السيول واتجاهات الميول لأي منطقة ..... الخ.

تحسين الإنتاجية:

واحدا من أهم فوائد نظم المعلومات الجغرافية هو تحسين عملية إدارة الهيئة ومواردها المختلفة لان نظم المعلومات الجغرافية تمتلك القدرة على ربط مجموعات البيانات بعضها مع بعض مع المواقع الجغرافية مما سهل المشاركة في البيانات وتسهيل الاتصال بين الأقسام المختلفة فعند بناء قاعدة بيانات موحدة يمكن لأحد الأقسام الاستفادة من عمل الأخر لان جمع البيانات يتم مرة واحدة فقط يتم استخدامها عدة مرات مما حسن من الإنتاجية وبالتالي فقد زادت الكفاءة الكلية للهيئة

اتخاذ القرارات المناسبة :

نظم المعلومات الجغرافية لأنه ليس فقط وسيلة آلية لاتخاذ القرار ولكنة أداة للاستفسار والتحليل مما يساهم في وضع المعلومات واضحة وكاملة ودقيقة إمام متخذ القرار كما تساهم نظم المعلومات الجغرافية في اختيار انسب الأماكن بناء على معايير يختارها المستخدم مثل (البعد عن الطريق الرئيسي بمسافة محددة وسعر المتر ليزيد عن سعر معين وتحديد حالة المرافق والبعد عن مناطق التلوث) فيقوم نظام المعلومات الجغرافية بأجراء هذا الاستفسار على قواعد البيانات ويقوم باختيار مجموعة من المساحات التي تحقق هذه الاشتراطات ويترك لمتخذ القرار حرية الاختيار النهائي.

بناء الخرائط :

إن الخرائط لها مكانة خاصة في نظم المعلومات الجغرافية لأن عملية بناء الخرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تعد أكثر مرونة من إي طريقة يدوية أو كارتوجرافية حيث تبدأ هذه العملية ببناء قواعد البيانات ثم التحويل الرقمي للخرائط الورقية المتوفرة ثم يتم تحديثها باستخدام صور الأقمار الصناعية في حالة وجودها ثم تبدأ عملية ربط البيانات بمواقعها الجغرافية وعندئذ يكون المنتج النهائي من الخرائط جاهزا للظهور وهنا يتم إيضاح المعلومات المختارةبرموز محددة على الخريطة لتوضيح خصائص محددة مثل (إظهار مناطق الآثار أو مزرعة على الخريطة وذلك باستخدام رمز مفهوم وحدد وموزع على الخريطة).

أنواع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية

تتنوع البيانات في نظم المعلومات الجغرافية من حيث طبيعتها إلى نوعين هما: بيانات جغرافية خطية, وبيانات جغرافية مساحية التي تعرف كذلك بالبيانات الشبكية.

البيانات الجغرافية الخطية

هي البيانات الخطية أو الاتجاهية (Vector Data) ، وتشمل ثلاثة أنواع من البيانات: الأولى بيانات نقطية (Point Data) وهي البيانات التي توقع على هيئه نقط بإحداثية معينة. والثانية بيانات خطية (Line Data) أي البيانات التي تأخذ شكل الخط على الخرائط. أما الثالثة فهي بيانات المضلعات (Polygons) وهي تمثل مساحات محددة بخطوط مقفلة. والنقطة هي العنصر الأساسي في استعمال البيانات الخطية في نظم المعلومات الجغرافية إذ أن جميع الخطوط يتم توقيعها بالتوصيل بين نقاط محددة ويحتاج الخط البسيط إلى نقطتين هما نقطة بداية الخط ونقطة نهايته. أما إذا كان الخط متعرجا فإنه يحتاج إلى مجموعة من الخطوط لتعريفه. ويتميز هذا النوع من النظم بالدقة وصغر حيز التخزين في الحاسوب.

البيانات الجغرافية المساحية أو الشبكية

يستعمل في هذا النوع من نظم المعلومات الجغرافية في معالجة البيانات التي تتكون من خلايا أو وحدات مساحية صغيرة مربعة الشكل تعرف بالعنصورة (Pixel) يتم إدخالها غالبا إلى الحاسوب بواسطة الماسحات، ومن هذه البيانات الصورة الجوية أو المرئيات الفضائية لذلك كان يطلق على النظم التي تتعامل مع هذا النوع من البيانات اسم نظم معالجة المرئيات الفضائية أو الصور. وتتميز بسهولة الإدخال إلا أنها تحتاج إلى حجم تخزيني كبير في ذاكرة الحاسوب.

مستقبل نظم المعلومات الجغرافية

يعاد تشكل مستقبل نظم المعلومات الجغرافية كل لحظة هذه الأيام وربما يكون هذا المستقبل قد أخذ منحى جديد مغاير في كل لحظة. فبسبب تعدد استخدامات نظم المعلومات الجغرافية فإن رغبات المستخدمين القادمين من خلفيات علمية وعملية مختلفة سوف تمنح مطوري نظم المعلومات الجغرافية تحديثات جديدة عليهم أن يواجهوها ويتجاوزوها بحلول ذكية، كما أن تسارع التقدم التكنولوجي يقدم كل ساعة بل كل ثانية

العديد من التقنيات الجديدة التي تجعل من الحياة أبسط وأجمل وأكثر دقة وأكبر مردود وهي التقنيات التي يجب أن يمر عبر بواباتها مطوري نظم المعلومات الجغرافية إذا أرادوا أن تصل تقنيتهم للجمهور.

ملامح المستقبل تتكون من التغيرات التقنية والتغيرات الموضوعية والتغيرات التطبيقية. فالتغيرات التقنية سوف تمثل مجموع التحسينات التي سوف يتم إدخالها على معمارية نظام المعلومات الجغرافي العامة مثل نقله من بيئة عمل النظام المستقل إلى بيئة عمل النظام الموزع أو إضافة إمكانيات العروض الهولوجرامية المجسمة لبرمجياته أو حتى الذهاب لأبعد من هذا وتصور دمج مناهج الذكاء الصناعي في مناهج نظم المعلومات الجغرافية.

أما التغيرات الموضوعية فهي تلك التي تتعلق بالأطر التنظيمية والقانونية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية، هذه التغيرات التي يقودها اليوم عدة قاطرات مثل البنية التحتية للمعلومات ومعايير مجلس البيانات الجغرافية المفتوحة. وفي النهاية فإن التغيرات التطبيقية سوف تشتمل على التطبيقات الجديدة لنظم المعلومات الجغرافية في حقل لم تخطر يوماً على بال مبتكري هذه التقنية الأوائل كأن تستخدم في رسم خرائط الكواكب الأخرى أو قيعان البحار والمحيطات

أهمية نظم المعلومات الجغرافية

تكمن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في كونها الحل الأمثل لجميع المشاكل الجغرافية، فهي تساعد في فهم الظواهر المختلفة ولذلك تستعملها الحكومات من أجل دراسة الموارد الطبيعية واستغلالها بشكل أمثل، وكذلك تعد نظم المعلومات الجغرافية عاملاً أساسياً في عملية تخطيط المدن والتنمية المستدامة. كما أنها مهمة لعلماء البيئة وتساعدهم على فهم المخاطر البيئية وإيجاد الحلول المبكرة.

إن نظم المعلومات الجغرافية تهم الكثير من التخصصات كالجيولوجيا الفيزيائية والهندسة الكهربائية ومجالات الطيران وغيرها، حيث يمكن لكل هذه التخصصات أن تحل مشاكلها المكانية عبر نظم المعلومات الجغرافية فبرامج هذه النظم تحتوي على الكثير من أدوات التحليل التي تخدم هذه المجالات. وأدوات التحليل هذه انما هي نظريات علمية للعلماء في كل مجال تمت برمجتها في شكل خوارزميات تقوم بحل المشكلة بحسب النظرية المحددة ومن ثم اسقاط النتائج على الخريطة. ولذا فكثير من المشكلات توجد لها العديد

من أدوات المعالجة والتحليل داخل نظم المعلومات الجغرافية وكل أداة فيها تسمى باسم النظرية التي تتبعها أو اسم العالم الذي ابتكر تلك النظرية.

مميزات نظم المعلومات الجغرافية

من أبرز ما يميز نظم المعلومات الجغرافية هي ربطها للمعلومات بموقعها الجغرافي وهذا ما يجعلها تتفوق على باقي النظم المعلوماتية البحتة ويعطي القدرة على رؤية المشكلة من زاوية مختلفة عبر استعراضها على الخرائط. وهذا الأسلوب هو الأنسب والأسرع في حل المشاكل والحوادث حيث يمكن أن يتم تمثيل الظاهرة على الخريطة مع كل الحوادث المتعلقة مما يسمح برؤية العلاقة بين هذه العوامل المختلفة.

إن من أكثر ما يميز نظم المعلومات الجغرافية هو قدرتها على الاجابة على السؤال "لم؟ "حيث أن كثيراً من النظم تفسر المشكلة وحلولها ولكن لا تبحث عن أسبابها ولا تستطيع العودة في الزمن عبر البيانات القديمة لرسم سيناريوهات تفسر أسباب حدوث الكارثة وتساعد على تجنبها مستقبلاً كما تفعل نظم المعلومات الجغرافية.

فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية

تختلف فوائد استخدام نظم المعلومات الجغرافية عن النظم الأخرى بإختلاف نوعية التطبيقات المستخدمة وطبيعة المعلومات الجغرافية المخزنة في قاعدة المعلومات حيث تنفذ نظم المعلومات الجغرافية التطبيقات غير الروتينية مثل إيجاد عدد الموظفين في الشركة والذين تبعد منازلهم مسافة لا تزيد عن 500 متر من موقع معّين أو عدد الموظفين في الشركة الذين يسكنون في منطقة (أ) حيث يعمل النظام على توفير هذه المعلومات وغيرها باختيار المساحة والمسافة المطلوبة.

حفظ المعلومات آليا

من أهم الفوائد عموماً حفظ المعلومات آلياً وتنسيقها وترتيبها وتبويبها بحيث يسهل الحصول على المعلومات المطلوبة بطريقة آلية سريعة وسهلة لا يستطيع نظام المعلومات الجغرافية تحليل المعلومات في خريطة، إذا لم تكن هذه البيانات في هيئة رقمية يستطيع الحاسوب قراءتها،. لذلك تستخدم عدة طرق لتحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية. يُستخدم الترقيم (digitizing) لإنشاء نموذج حاسوبي للخريطة الورقية مؤلف من بيانات تنجز عملية الترقيم هذه بتتبّع معالم الخريطة بواسطة الفأرة

أو القلم فوق سطح خاص لجمع إحداثياتها. كما يُستخدم المسح (scanning) أيضاً للحصول على بيانات من الخريطة الورقية.

استخراج المعلومات آليا

حفظ المعلومات رقمياً, أي باستخدام الحاسب الآلي خاصة إذا استخدمت التقنية الحديثة الذي يؤدي إلى تقليص المساحة وربما التكلفة والسرعة والدقة باسترجاع المعلومات.

سرعة معالجة المعلومات

عند الحاجة إلى المعلومة أو الخارطة فإن الحصول على ذلك لا يستغرق سوى ثوانٍ ليقوم النظام بالبحث وعرض المعلومة أو الخارطة المطلوبة على الشاشة, وكذلك إمكانية إتاحة النظام المعلومات بأشكال متعددة سواء في حالة ورقية أو فيلمية أو تصويرية أو حتى رقمية لاستخدامها في نفس النظام في المستقبل أو في نظام آخر إذا توفرت إمكانية التحويل فيه. وتعتمد سرعة معالجة المعلومات على كفاءة الأجهزة والبرامج العالية.

إنجاز عمليات قياس ومطابقة الأطوال والمساحات

من فوائد نظم المعلومات الجغرافية الحصول على الأطوال والمساحات للخطوط والأشكال الموضّحة على الخارطة آلياً وذلك بتحديد أول وآخر نقطة للخط أو تحديد الشكل أو الدائرة للحصول على المساحة وطول المحيط. ومن فوائد هذه النظم أيضاً مطابقة أو إسقاط الخرائط على بعضها البعض للحصول على معلومات وخرائط جديدة مشتقة من الخرائط الأساسية.

ربط وتحليل المعلومات الجغرافية وغير الجغرافية

من أهم فوائد نظم المعلومات الجغرافية ربط المعلومات البيانية بالمعلومات الجغرافية للتخطيط واتخاذ القرارات مثل تقديرات التوزيع السكاني في المدينة حيث يتطلب معرفة عدد السكان لكل مجموعة من قطع الأراضي للدراسة والتحليل واتخاذ القرارات اللازمة للتطوير والتنمية.

سرعة التحليل والفحص للنماذج

يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية ليس فقط لدراسة وتحليل المعلومات المتوفرة في قاعدة المعلومات الجغرافية بل أيضاً في دراسة وتحليل المعلومات الناتجة من نماذج تخطيطية وعمرانية وبيئية واستنساخ معلومات جغرافية وبيانية.

تحليل المعلومات في أوقات مختلفة

يرتبط التحليل الجغرافي بالوقت حيث تتطلب الدراسات التخطيطية والعمرانية والبيئية التعرّف على تغير هذه الخطط أو تأثيرها على فترات متعددة. وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية يمكن التعرّف على المتغيرات التي حدثت مع مرور الوقت ويمكن توضيح ذلك للتعرّف على توسع المدن خلال الخمسين العام الماضية.. حيث يلاحظ سرعة واتجاه التوسع في هذه الفترة من الزمن.

الباب الثاني : مراحل ادارة الازمات في نظم المعلومات الجغرافية

ما هي-الازمة

الأزمة: هي حالة غير عادية تخرج عن نطاق التحكم والسيطرة، وتؤدي إلى توقف حركة العمل أو هبوطها إلى درجة غير معتادة، بحيث تهدد تحقيق ألهداف المطلوبة من قبل المنظمة في الوقت المحدد.

ونستطيع تعريف الأزمة بأنها مرحلة زمنية يمر بها ظروف واحداث صعبة وخطرة يكون الحل فيه ضروري وسريع. وقد تكون الازمة بسبب كارثة طبيعية او صناعية...لكن ماهي أنواع الازمات؟

قد تكون الأزمة اقتصادية او صناعية او طبيعية مثل الزلازل والبراكين أو أزمة صحية مثل الأمراض خاصة التي تتحول إلى أوبئة كما هو حال الوباء الحالي كورونا.Covid-19

قد يتبادر الى الذهن لماذا نحتاج الى إدارة الازمة مثل أزمة كورونا؟ لماذا لا ندعها تمر ؟

تأثير الازمة على الناس قد يكون محصورا في منطقة جغرافية معينة او ممتدا على المستوى العالمي. فهذه الازمة الصحية مثل وباء كورونا ممتد اثرها ليس محصور في بقعه جغرافية معينة بل ممتد تأثيرها الى جميع انحاء العالم. كما أن اثرها ليس مقتصر

على الحالة الصحية وتهديد حياة البشر بل اثرها الاقتصادي قوي سواء على مستوى الفرد او الدولة. واحيانا هذه الازمات تشكل تهديد امني على الفرد من حيث كثرة الجرائم نظرا لما تسببه من بطالة في بعض الدول وارتفاع في معدلات الفقر. غالبا تقاس درجة شدة الازمة الصحية مثل أزمة كورونا بعدد الناس الذين تأثروا بها في منطقة جغرافية معينة. من ناحية اعداد المصابين والوفيات وكذلك تقاس بالخسائر الاقتصادية والاجتماعية لذا تحتاج الازمة الى إدارة والتحكم فيها وتخفيف اثارها.

في النقاط التالية سيتم تسليط الضوء على المراحل التي تمر بها إدارة الازمة والتحكم بها والتي هي على النحو التالي:

المرحلة الأولى: التحضير والتلطيف: Mitigation

وهي استراتيجية يتم تطبيقها قبل حدوث الازمة مثلا في ازمة كورونا يمكن الحد منها باستخدام مجموعة من التدخلات للحد من انتقال العدوى حيث يمكن لهذه التدخلات أن تقلل من تأثير تفشي المرض وتشتري الوقت حتى يتم تطوير اللقاحات، ولكن هذه التدخلات قد يكون لها تكاليف اجتماعية واقتصادية عالية. إن الاستراتيجيات المناسبة تعتمد بشكل حاسم على الهدف الدقيق الذي من اجله يتم التدخل.

متى يتم التدخل وأين يتم ذلك؟

هناك بعض الاستراتيجيات في التدخل لتقليل الوفيات اعتمادًا على شدة الوباء أو ذروة الانتشار أو الحد من العبء الاجتماعي والاقتصادي التي تحدث نتيجة الإجراءات والتدابير الاحترازية. خطورة هذه الازمة انه لا توجد أدوية أو لقاحات محددة. والنظم الصحية مثقلة في كل مكان . لذا تعتمد على التدخلات المجتمعية المستهدفة وغير القسرية بشفافية كافية ومشاركة الجمهور وثقتهم، وتنفيذها على وجه السرعة.

قد تساعد هذه التدابير على تأخير الانتشار المتسارع لتفشي الوباء حتى تتوفر الأدوية. الشفافية والثقة أمران حاسمان للحفاظ على استجابة هادئة ومتوافقة لنصائح التخفيف بين الناس.

استراتيجيات التخفيف Mitigation والتي تخص المجتمع الرئيسية مثلا إلغاء الأحداث والفعاليات واستخدام تدابير التباعد الاجتماعي لتقليل الاتصال المباشر بين الناس، وقيود السفر، ووضع قيود على النقل العام والطرق دون المساس بالخدمات

الأساسية, وكذلك تخصيص قنوات إعلامية ومنصات لنشر الاخبار المؤكدة وتجنب الأخبار المزيفة والشائعات واثارة الذعر بين الناس.

هذه التدخلات والإجراءات لتحضير التعامل مع الأزمة تتطلب استخدام نظام يستطيع ان يدمج البيانات ويعالجها ويحللها ويتنبأ بها مع مراعاة السياق الجغرافي وعامل الوقت وهذا ما توفره نظم المعلومات الجغرافية.

باعتبار أننا لا نستطيع منع المخاطر الطبيعية, ولكن من المهم تحديد المخاطر المحتملة وأين يمكن ان تؤثر على مجتمعاتنا. كأداة تصور , نظم المعلومات الجغرافية يمكن ان تساعد في تحديد وفهم العلاقات بين المناطق الأكثر عرضة للمخاطر . على سبيل المثال يمكن الاستفادة من البيانات الإحصائية للسكان لمعرفة التوزيع الجغرافي للسكان حسب العمر والدخل و الجنسية وجودة المنازل (حيث يمكن ان يكون العزل داخل المنازل او وتحتاج الى تباعد مثل سكن العمال), وكذلك تحديد المناطق التي تشهد كثافة في حركة المشاة . هذه المعلومات يمكن استخدامها لإنشاء استراتيجيات ملائمة للتحضير وتخفيف اثار الازمة قبل حدوثها, وكذلك التعرف على كيف وأين المناطق التي ينبغي ان يتم اخلاؤها او حتى يكون التركيز عليها اكثر في بدء الازمة اكثر من غيرها من ناحية تقديم الخدمات الصحية والاجتماعية والأمنية وغيرها مثل العزل وتطبيق إجراءات احترازية اكثر وهكذا.

علاوة ذلك, مع التقدم في نظم المعلومات الجغرافية وتقنية الحاسب الالي هذه الأيام, فانه بإمكان الافراد والمجتمعات وبشكل واسع استخدام الأدوات لإدارة المعرفة والبيانات التي تخص المجتمع. حيث يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية للاتصال بالناس المعرضين للخطر و لديهم قلة وعي ومعرفة في اخذ الاحتياطات اللازمة والتي تساعد في تخفيف الاثار المترتبة من كورونا.

ويمكن تلخيص استخدام نظم المعلومات الجغرافية كالتالي:

- فهم تأثير الازمة على الأفراد حسب الموقع الجغرافي من خلال تحليل البيانات الديمغرافية والاجتماعية والصحية بما في ذلك العمر والمرض والسمنة والعلاجات الطبية
- تحديد كيفية تكييف التوعية لكل حي ومنطقة – حسب العمر واللغة ونمط الحياة

- فهم احتياجات خدمة الرعاية الصحية لكل حي ومنطقة – حسب المنشأة ، واليوم ، وسعة السرير ، ونوع الرعاية ، ومعدات الوقاية الشخصية
- فهم تأثير الازمة على الاقتصاد المحلي – حسب المناطق واليوم والبطالة وحالات الفقر
- فهم الآثار المجتمعية – عن طريق معرفة حالات وبلاغات العنف المنزلي واستهلاك الممنوعات وإساءة معاملة الأطفال وإساءة معاملة المسنين وأزمات الصحة العقلية والنفسية.

المرحلة الثانية: التأهب والاستعداد لحالات الطوارئ

وهي الإجراءات التي يتم اتخاذها مسبقًا والتي تعمل على تطوير القدرات التشغيلية للخدمات الصحية ، مما يتيح استجابة أكثر كفاءة وفعالية لحالات الطوارئ ، وتعتبر هذه الجهود هامة في التخطيط للإخلاء، مما يؤدي إلى تواصل أكثر فعالية واتخاذ القرار على جميع المستويات.

للتخطيط الفعال للمخاطر وتخفيفها وتقليلها، يجب على متخصصي إدارة الطوارئ دمج البيانات في الوقت الفعلي والبيانات الضخمة وغيرها من البيانات الهامة في تحليلاتهم. حيث تساعد الإحصاءات المستندة إلى البيانات المجتمع على الاستعداد بفعالية لسيناريوهات أسوأ الحالات. استكشاف أدوات عمليات إدارة الطوارئ لتصور المخاطر وتحليلها، وإجراء تحليلات في الوقت الفعلي، وإدارة مشاريع التخفيف، والتواصل مع الجمهور.

المرحلة الثالثة: الاستجابة وهي تنفيذ الخطط والاستراتيجيات التي تم اعدادها في مرحلة الاستعداد.

تجدر الإشارة إلى أن أهم عاملين في التعامل مع اغلب الازمات وخصوصا الازمات الصحية هو عاملي: الوقت والمكان والتي هي أيضا المكون الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية. لذا فإن الـ GIS لفترة طويلة يُستخدم في إدارة الازمات ومنها علم الوبئة ومراقبة الامراض وانتشارها.

الازمة تعتمد على الوقت والمكان من حيث وقت حدوثها و فترة انتشارها وذروتها وموقعها وحدودها الجغرافية ومواقع تركز البؤر . لذا افضل طريقة لفهم انتشار أزمة

كورونا هو ضمن السياق الجغرافي والوقت (الزمني). بناء على هذا فإن العديد من الدول ادركت أهمية وجوب معرفة الاسئلة التالية:

- اين الوباء ينمو وينتشر؟
- أين السكان المعرضين لأكثر خطورة؟
- اين المستشفيات والخدمات الطبية التي يمكن ان تقدم العلاج والرعاية النوعية؟
- أين المواقع والمناطق التي تحتاج اكثر الى نشر الموارد والخدمات؟

لذا معرفة إجابة الأسئلة أعلاه والتي تبدأ ''بأين'' سوف يدعم اتخاذ القرارات بشكل أفضل.

التقنيات الجيو-مكانية تجلب مهارات تحليلية وتصورية تساعد المستجيبين وصانعي القرار لتصور اين الوباء يتنشر بشكل اكبر وبشكل اسرع والذي يجعل القرارات الهامة تحدد ''أين'' الاستجابة واحتياجات الموارد تتطلب ان تتركز بشكل أكبر.

يعد حدث COVID-19 مثالًا جيدا يوضح مدى فعالية نظم المعلومات الجغرافية عندما تتوفر بيانات قوية. بيانات الحالات يمكن ان تجمع عند مستوى جغرافي معين مثل حي او مدينة او منطقة ومن ثم استخدام البيانات الديمغرافية والاجتماعية والاقتصادية لتفسير العوامل المؤدية الى الاختلاف والتباين في انتشار الوباء في مناطق دون الأخرى حتى يمكن معالجتها. صناع القرار بإمكانهم الاستفادة من الخرائط وجداول لوحات التحكم لتعزيز قوة ''اين'' عن طريق دمج هذه البيانات للتحليلات.

استخدام الـ GIS في إدارة الطواري والاستجابة Response يشتمل على التالي:

- انشاء خرائط المخاطر من الوباء
- التعرف وتتبع وتحليل حالات الإصابة بكوفيد 19 ومراقبة انتشاره الجغرافي
- تتبع مواقع الدعم والمساندة سواء الصحية (مستشفيات ومراكز اختبارات ومجاجر صحية للعزل) او امنية لفرض منع التجول والتجمعات
- انشاء خرائط للبنية التحتية والتي من شأنها تساعد في معرفة الاستعداد والاستجابة والتعافي من الازمة
- انشاء قواعد بيانات للسكان والاعمال والبنية والخدمات والتي يمكن استخدامها في تنفيذا الخطط

- تحديد مواقع تمركز الجهات الصحية والأمنية المساندة للاستجابة السريعة لأكبر قدر ممكن من الناس
- التعرف على الساكنين الأكثر عرضة للإصابة بالوباء من ناحية العمر والدخل وغيرها من العوامل
- متابعة الخدمات المساندة من المواد الغذائية والطبية في الصيدليات وتوزيعا بشكل يخدم الاحياء من ناحية عدد السكان

يتضمن الاستجابة لكوفيد19 انشاء مجموعة من الخرائط والتطبيقات والتي من الممكن ان تُستخدم بواسطة وزارة الصحة وغيرها من جهات الاستجابة الطارئة لفهم الأثر لكوفيد 19 ومشاركة المسوؤلين المعلومات عن الوباء ومع المجتمع. الخرائط ونظم الجغرافية تقدم رؤية قيمة لمساعدة المنظمات للاستجابة للطواريء والمحافظة على استمرارية الاعمال, ودعم عمليات الفتح بعد الاغلاق. الخرائط والتحليلات تقدم اطار عام كمرجعية لدمج كل أنواع البيانات المناسبة. الخرائط يمكن ان تقدم مساعدة افضل للتصور افضل وفهم للاستجابة للتخطيط لصناع القرار في بيئة متغيرة بشكل كبير. للمحافظة على عمليات السيطرة على الوباء لا بد من استخدام ذكاء الموقع والذي يقدم من خلال رؤية مباشرة من خلال الوقت الحقيقي عن اثر الوباء على قوة العمل وقطاع الاعمال والتسهيلات والخدمات. ذكاء الموقع يساعد متخذي القرار لتقدير الموارد لجعل هذه المؤسسات والمنظمات تستمر في العمل.

من اهم اثار كورونا هو توقف الأنشطة الحيوية والذي قد يؤثر على الاقتصاد على مستوى الفرد والدولة هذا غير اثاره الاجتماعية الكبيرة. لذا التحدي هو السيطرة على الوباء بأسرع وقت مع ضمان رجوع الاعمال الضرورية بالتدرج. يمكن عن طريق الـ GIS التخلي عن فرضية الحظر الكلي لجميع المناطق بحيث يكون العزل وإيقاف للأنشطة محدد وموجه لمناطق معينه كما يمكن كذلك مراقبة التزام الناس بالتباعد الاجتماعي باستخدام وسائل الاتصال.

تعد مرحلة الاستجابة للازمة من اهم المراحل في إدارة الازمات لأنها تظهر القدرة الحقيقية لأنظمة إدارة الازمات في العمل والاستجابة للمستجدات الطارئة كما انها تقدم المعلومات لصانعي القرار عما يحدث في المناطق المتضررة لتمكنهم من اتخاذ القرارات الصحيحة.

ان أكثر التحديات التي تواجه المعنين بإدارة الازمة هو انقطاع سبل الاتصال خصوصا إذا كان الدمار كبير.

هنا تظهر أهمية نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات الجغرافية مع الصور الجوية او الفضائية لتقديم المعلومات عن سير عمليات الاخلاء ومناطق تجمع السكان ومراكز الايواء والطرق المغلقة والمنازل التي تعرضت لضرر ما وتساعد الصور أيضا على حصر الاضرار وتمكننا أيضا من توزيع فرق الإنقاذ بشكل أفضل والقدرة على ارشادهم للمكان.

ولكن هنا تظهر الحاجة الى عاملين لهم القدرة على التعامل مع هذه الصور وتحليلها بطريقة صحيحة وإعطاء احصائيات دقيقة.

ومن الأمور التي يجب التركيز عليها في مثل هذه المواقف لمحللين الصور:

- تقييم حالة الطرق ووضع طرق بديلة للوصول لتجمعات السكان.
- تحديد الأماكن المتضررة.
- تحديد أماكن التجمعات السكانية الضخمة.
- تحديد أماكن مناسبة لتكون مراكز إيواء.
- التأكد الدوري من سلامة البنية التحتية..

المرحلة الرابعة : التعافي

وهي مرحلة عودة الحياة الى طبيعتها. في هذه المرحلة المهمة يمكن ان يقدم GISطرق تعتمد على الموقع للتحكم ومعرفة مؤشرات الفتح والاغلاق وذلك لضمان سلامة المجتمع في تحركاتهم. يمكن استخدام الخرائط المباشرة لفهم الاهتمامات وتنفيذ الأنظمة والتي تحتوي بيانات حاسمة وانشطة وبرامج.

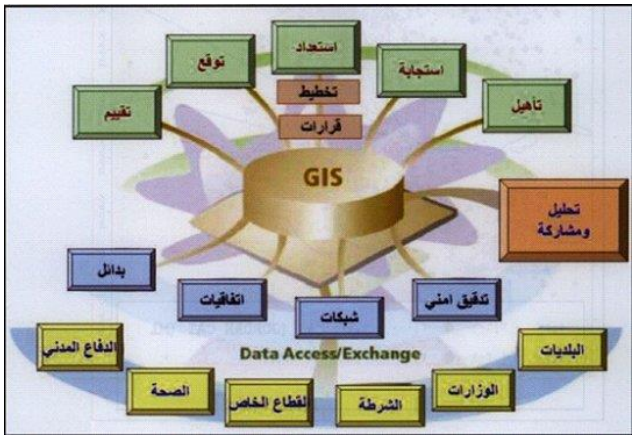
مما سبق في شرح دور الـ GIS في مراحل إدارة الازمة يتضح أنه مهم وذو فائدة كبيرة في كل مراحل إدارة الازمات والطوارئ . تظهر أهمية الـ GIS في الاطار الذي يعمل به وهي جمع وإدارة وتحليل البيانات. دمج الـ GIS في الاستجابة للكوارث طور وحسن التخطيط, لأوقات الاستجابة, فعالية التعاون بين الجهات والتواصل فيما بينها خلال الظروف المستجدة والتحديات اثناء الازمة. الازمات التي تغطي مساحات جغرافية كبيرة تتطلب قدر كبير من المعلومات الجيو-مكانية لمعرفة المناطق الأكثر تأثرا, البنية التحتية واستعداداتها, الموارد المطلوبة لذلك استخدام الـ GIS من قبل المنظمات أعطاها فعالية وكفاءة عالية.

في الختام هذه المهام والفوائد التي يمكن ان يقدمها نظم المعلومات الجغرافية تواجه العديد من التحديات والتي قد تحد من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الازمة مثل توفر البيانات ودقتها . بدون بيانات دقيقة لا يمكن للبرامج أن تقدم نتائج وتنبؤات دقيقة للأزمة والوباء. لهذا اكبر تحدي هو ضعف البيانات الحالية وعدم كافيتها. عليه من المهم دعم جمع البيانات وتحسين دقتها من اجل ان تكون لها فاعلية في العمليات التحليلية المكانية والاحصائية. أخيرا هذا المقال استعرض مراحل إدارة الأزمة وتحديدا أزمة كورونا وكيف يمكن لتقنيات نظم المعلومات الجغرافية أن تساعد على إدارة الازمة بنجاح وكفاءة عالية.

يتضح مما سبق وبشدة أنه لضمان نجاح إدارة الازمات نحتاج وبشدة الى وجود البيانات والمعلومات الدقيقة حول الازمة ومكان حدوثها والمتضررين منها.

ان قواعد البيانات أصبحت على قدر كبير من الأهمية في جميع المؤسسات والقطاعات ففي العقود الأخير ظهر لنا الحكومات الالكترونية، ومراكز البيانات الوطنية، وأصبح من الضروري إضافة البعد المكاني لكل البيانات الموجودة والمتوفرة.

إن إضافة البعد المكاني لهذه البيانات يسهل قراتها وعرضها بواسطة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية مما يمكن المسؤولين عن إدارة الازمات التعامل مع الازمة وتحديد مكانها ويزيد من قدرتهم على الاستجابة للازمة بشكل مثالي خصوصا اذا ما تكاملت لديهم الصورة العملياتية عن موقع الحدث بجمع البيانات الجغرافية القادمة من الجهات الرسمية فهذا التكامل في البيانات يظهر لنا اقرب مركز دفاع مدني او اقرب مركز امني كما يمكننا معرفة مدي انشغال المستشفيات وطاقتها الاستيعابية لتلقى الإصابات والطواقم الطبية المتوفر والمسعفين وغيره.



الخاتمــة

الخلاصة :

هدفت الدراسة إلى استعراض إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية في المساعدة في ادارة الازمات في مراحلها، سواء كانت في مرحلة الاستعداد أو االستجابة أو التعافي. ناقشت الدراسة دورة إدارة الازمات من حيث المفهوم والمراحل، كما وضحت الدراسة أهمية قواعد البيانات في إدارة الأزمة، وأهمية تغذيتها بجميع البيانات ذات العلاقة من أجل الوصول لمرحلة التنبؤ بحدوث الازمة،والبدء بتنفيذ الخطة المعدة من قبل مركز ادارة الازمات

خلصت الدراسة إلى أن دور نظم المعلومات الجغرافية إدارة الازمات، كما استنتجت الدراسة أن مدى قدرة أنظمة المعلومات الجغرافية في إدارة الأزمة يعتمد على كفاءة قواعد البيانات الموجودة بين أيدي العاملين في إدارة الأزمات .

وأوصت الدراسة بضرورة تكاتف الجهود الوطنية وتوحديها في مجال إدارة الأزمة، كما أوصت الدراسة بضرورة تطوير الجهود الوطنية في مدال التنبؤ بالأزمات قبل حدوثها وإجراء السيناريوهات المختلفة ووضعها بين أيدي صانعي القرار بالاعتماد على أنظمة نظم المعلومات الجغرافية.

التوصيات:

بالاعتماد على نتائج الدراسة المشار إليها، يمكن الخروج بمجموعة من التوصيات وفق التالي :

1- ضرورة وجود معايير تخطيطية وطنية للخدمات ومرافق الطوارئ، يتم توحيدها والاتفاق عليها على جميع المستويات، ويتم الاعتماد عليها في عمليات التخطيط المسبق لأنشاء وتوزيع المرافق والخدمات على الصعيد الوطني.

2 - إدخال نظم المعلومات الجغرافية كنظام أساسي في أي خطة وطنية شاملة لادارة الازمات .

3 - الاستجابة لحاجة منطقة الدراسة إلى مرافق صحية وطوارئ والمشار إليها في نتائج الدراسة.

4- تأسيس وحدة نظم معلومات جغرافية ضمن منظومة إدار ة الأزمات وتوفير جميع الاحتياجات اللازمة لتشغيلها.

5- رفد المؤسسات المعنية بإدارة الأزمة بمتخصصي نظم معلومات جغرافية، وأنظمة إلدار ة البيانات المكانية وإنتاج الخرائط.

النتائج:

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج كان من أهمها:

- **إدار ة الازمات أحد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية ومجال بحث للمختصين فيها.**
- **توفر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية مجموعة واسعة من الادوات التي تساعد في إدار ة الأزمات في مراحلها المختلفة.**
- **تم الاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في إدار ة الكوارث من قبل العديد من المؤسسات الدولية والمحلية المعنية بإدارة الكوارث.**

المراجع

- Cova, t.j (1999) GIs in Emergency Management
- Stancalieg.,(2005)contribution of satellite remotely sensed data to flood risk mapping geophysical abstracts
- Mitchell,j.(1996),crucibles of hazaed:mega-cities and disasters in transition tokyo,United Nation University press
- مكتب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار في المركز الوطني للامن وإدارة الازمات والكوارث.(د. علي القضاة)
- القاهرة، مصر - .داوود، محمد جمعة (2008م.)
- أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية (GIS)مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية - .داود، جمعة محمد.)2014م. مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

مصادر مكتبية :

الكتب والدراسات في علم إدار ة الازمات ونظم المعلومات الجغرافية.

- **البحوث والدوريات المهتمة في مجال إدار ة الازمات.**
- **أبحاث ورسائل الماجستير والدكتوراه التي تطرقت لموضوع البحث .**
- **النشرات والتقارير الصادرة عن الهيئات الحكومية والمنظمات االغاثية التي تطرقت لدراسة الكوارث في منطقة الدراسة ونتائجها واالحصائيات المتعلقة بها .**
- **المنشورات والتقارير االلكترونية الصادر عن الجهات المهتمة في مجال إدارة الأزمات.**