Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Faculty of Engineering, Vol. 42, No. 2,March 2014,pp. 436– 454

استخدام نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية (Enterprise GIS) في إدارة عملية التنمية الشاملة على المستوى القومي بمصر (تجربة دولة قطر كنموذج إرشادي)

م. معتز محمد محمود يس
مهندس معماري
منسق نظم معلومات جغرافية المملكة العربية السعودية.
motaz_elmasry@yahoo.com

أ.د. محمد عبد السميع عيد
أستاذ بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة -جامعة اسيوط
جمهورية مصر العربية.
Maeid3000@yahoo.com

أ.د. أحمد هلال محمد
أستاذ بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة -جامعة اسيوط
جمهورية مصر العربية.
Drahelal@gmail.com

Received 6 June 2013; revised 10 October 2013; accepted 31 December 2013

ملخص البحث

تظهر أهمية تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد(RS) في إمكاناتها لدعم اتخاذ القرار، لذلك تسعى المؤسسات والهيئات والمنظمات العاملة في مجالات التخطيط والتنمية المستقبلية – والمخولة بوضع استراتيجيات التنمية والتخطيط الإقليمي والعمراني– إلى استخدام هذه التقنية وإمكاناتها التحليلية وقدرتها على الرصد والتوثيق والإظهار وغيرها من الإمكانات التي تتطلبها طبيعة تلك الدراسات، والتي تتعامل مع كميات كبيرة من البيانات المكانية والوصفية.

دفع تنوع تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في مجالات التنمية الشاملة والمتواصلة العديد من هذه المؤسسات والهيئات إلى تعظيم دور هذه النظم والتحول من المفهوم التقليدي لنظم المعلومات الجغرافية الشخصية (Personal GIS) إلى النظم المؤسسية (Enterprise GIS)التي تستخدم قواعد البيانات الخاصة بها في معالجة وتحليل مجموعات من القضايا والدراسات المختلفة في مجالات متعددة، ويعد أبرز وأهم هذه النظم المؤسسية هي نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية القومية(National Enterprise GIS)، وتعتبر التجربة القطرية من أول وأهم التجارب العربيةوالعالمية في مجال إنشاء وتشغيل نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية القومية المتكاملة،التي أصبحت نموذجاً فريداً تسعى العديد من الدول لتطبيقه مثل بنما والكويت ودول الخليج العربي.

تهدف الورقة البحثية إلى التعرف على نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية (Enterprise GIS)على المستوى القومي ودورها في عملية التنمية الشاملة من خلال تحليل التجربة القطرية في هذا المجال كنموذج إرشاديفيإطار الدراسات والتقارير الخاصة بهذه التجربة، والتعرف على التحديات التي واجهت التجربة القطرية وأهم الإجراءات التي تم اتخاذها لمواجهة هذه التحديات وتحديد أهم الدروس المستفادة منها، ودراسة إمكانية تطبيق هذه النظم في مصرمن خلال عرض نقاط القوة والضعف واستكشاف الفرص والتحديات الخاصة بملاءمة وتطبيق هذه النظم، وقد اتبعت الورقة البحثية المنهج الوصفي في التعرف على مفهوم نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية ومميزاتها وأهميتها لعملية التنمية، كما اتبعت المنهج التحليلي للتعرف على التجربة القطرية وإمكانية تطبيق هذه النظم في مصر، وقد تم تحديد أهم المشكلات والتحديات التي تواجه تطبيق هذا النوع من النظم في مصر ووضع المقترحات لحلها من خلال المقابلات الخاصة مع بعض العاملين في هذا المجال وخاصة العاملين في الهيئة العامة للتخطيط العمراني والهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء والهيئة المصرية العامة للمساحة.

الكلمات الدالة: نظم المعلومات الجغرافية، نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية، التنمية الشاملة

1. مقدمة

شهد العالم تطوراً ملحوظاً لنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ويظهر هذا التطور في التحول من المفهوم التقليدي لنظم المعلومات الجغرافية الشخصية (Personal GIS) إلى النظم المؤسسية (Enterprise GIS)، والتي تستخدم قواعد البيانات الخاصة بها في معالجة وتحليل مجموعات من القضايا المختلفة والدراسات في مجالات متعددة[1]،وقد سعت العديد من الدول مع ظهور المفهوم الجديد للنظم المؤسسية إلى إنشاء نظم معلومات جغرافية على المستوى القومي للدولة وذلك بإنشاء قواعد بيانات مكانية تحتوي على كافة البيانات الوصفية المرتبطة بها في الدولة، وترجع أهمية هذه النظم لما توفره من إمكانات تحليلية هائلة في إعداد خطط

* Corresponding author.
*Email address:*motaz_elmasry@yahoo.com

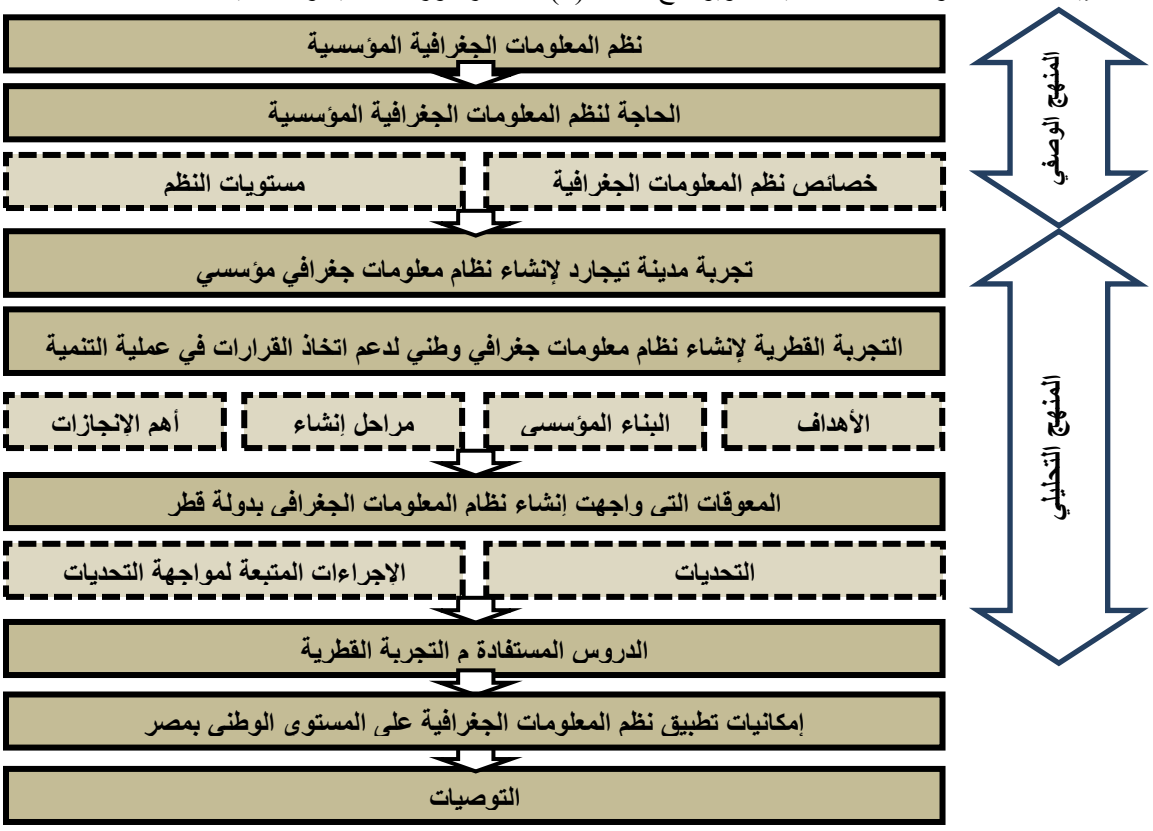
التنمية الشاملة وسهولة تحليل وتعديل وتخزين واسترجاع المعلومات الخاصة بها في أقل وقت ممكن ودون تعارض بين أجهزة الدولة المختلفة.

1.1 إشكالية الدراسة

تتمثل إشكالية الدراسة في الحاجة إلى إيجاد المفهوم المؤسسي لنظم المعلومات الجغرافية وتطويره للوصول إلى نظم مؤسسية على المستوى الوطني والقومي في مصرلتحقيق الاستفادة المثلى من إمكاناتها التحليلية لتحليل قضايا التنمية المختلفة وبالأخص إدارة عملية التنمية العمرانية، بما لا يتعارض مع جوانب التنمية الأخرى، مما يسهم في وضع خطط التنمية الشاملة.

2.1منهجية الدراسة

اتبعت الورقة البحثية المنهج الوصفي في التعرف على مفهوم نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية وأهميتها لعملية التنمية، مع دراسة إمكانية تطبيق مثل هذه النظم في مصر، ودراسة وتحليلتجربتي مدينة تيجارد بالولايات المتحدة الأمريكية وتجربة دولة قطر التي تستعين بها العديد من دول العالم كنموذج إرشادي لتنفيذ مثل هذه النظم كدول الخليج العربي وبنما وجاميكا[16] وغيرها، ويحاول البحث إيجاد نموذج إرشادي لتنفيذ نظام معلومات جغرافي مؤسسي على المستوى الوطني من خلال مناقشة التحديات التي تواجه مراحل التنفيذ المختلفة وكيفية إيجاد البدائل لمواجهة هذه التحديات، ويوضح الشكل (1) عناصر الورقة البحثية والمنهجية المتبعة.



شكل (1): هيكل البحث

2. نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية (Enterprise GIS)

ساعد التطور المذهل في تقنيات الحاسب الآلي وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية على تطور المفاهيم الخاصة بهذه النظم، كما ساهمتشبكة المعلومات كوسيلة لنقل الثقافات المختلفة وتبادلها على التعريف بهذه النظم وفوائدها ومجالات العمل بها، وفي مرحلة ما بعد التسعينيات من القرن الماضي وحتى اليوم تطورت

الاحتياجات البشرية لهذه النظم فظهر مفهوم جديد وهو ما يطلق عليه نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية (Enterprise GIS) [1]، وقد ظهر هذا المصطلح نتيجة لتضافر جهود المؤسسات والهيئات والمراكز البحثية المستخدمة لنظم المعلومات الجغرافية لتطوير مفهوم نظم المعلومات الجغرافية الشخصية (Personal GIS) - والذي يستخدم لتحليل ودراسة قضايا مكانية محددة ومتخصصة في أحد مجالات التنمية – إلى نظم معلومات جغرافية متكاملة تعتمد عليها مؤسسات وهيئات وقد تكون حكومات، لتكون بمثابة قاعدة بيانات مركزية واحدة تهدف إلى تحليل العديد من القضايا المكانية في أكثر من تخصص ومجال، وتسهم في التنسيق بين الجهات والإدارات المختلفة ومشاركة البيانات [2].

1.2 خصائص نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية

تظهر إمكانات نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية في المواصفات الفنية اللازمة لإنشاء قواعد بيانات هذه النظم والتي يمكن توضيحها كما يلي[3]:

- **قابلية التطوير (Scalability):**

القدرة على التطوير واستيعاب كميات كبيرة من البيانات والتي تخص الأوضاع الحالية والمستقبلية سواء كانت معروفة او غير متوقعة.

- **الموثوقية (Reliability):**

القدرة على التنبؤ بالنتائج عن طريق إعداد التحليلات المكانية المركبة، وتتوقف مصداقية هذه النتائج على جودة ودقة وحداثة البيانات المستخدمة والأدوات التحليلية للنظام.

- **المرونة (Flexibility):**

إمكانية تغيير التركيب البنائي للنظام مما يتيح استخدامه في العديد من المجالات المختلفة، بداية من مجالات التنمية المختلفة وصولاً إلى مجالات الأعمال الخاصة، وتتوقف مرونة النظام المعلوماتي المكاني على إتاحة أكبر قدر من البيانات في كافة المجالات وإنشاء تطبيقات برمجية مرتبطة بقواعد بيانات النظام بما يتناسب مع مجال التطبيق.

- **الأمان (Security):**

يتضمن التامين كافة البيانات والوظائف الخاصة بالنظام بما يتناسب مع السياسات المتبعة للهيئات أو الشركات المنشئة لنظام المعلومات الجغرافي، وتوفير الدعم الفني الكامل للحفاظ على جودة المعلومات وحرية تداولها من خلال الأطر القانونية والتشريعية وبما يتناسب مع مجال استخدامها.

- **قابلية القياس (Measurability):**

ويقصد بها قدرة القائمين على تنفيذ وإنشاء أو تشغيل نظام المعلومات الجغرافي على تقييم كفاءة النظام وقدرته على الأداء.

- **التوحيد القياسي(Standardization):**

يتوقف نجاح أي نظام معلومات جغرافي على الالتزام بالمعايير الفنية لهذا النظام، والتي تتناول المعايير الخاصة بالبيانات الوصفية والبيانات المكانية المستخدمة (نظم الاحداثيات والإسقاط الجغرافي – العلاقات بين العناصر – التركيب البنائي لقاعدة البيانات ... إلخ)، كما تحدد معايير نقل هذه البيانات وطرق المشاركة بين الهيئات والمؤسسات والإدارات المساهمة في تنفيذ قاعدة البيانات، وكذلك معايير تطبيقات المستخدمين التي يمكن تنفيذها من هذا النظام.

- **سهولة الوصول والاكتشاف (Discoverability):**

يتعامل نظام المعلومات الجغرافي المؤسسي مع كميات ضخمة من البيانات المكانية والوصفية، وهو ما يستلزم توفير الوسائل التقنية التي تساعد على سهولة الوصول واكتشاف البيانات، والتعرف على البيانات المتضمنة داخل قواعد البيانات وخصائصها، وتشمل هذه الوسائل وصف البيانات وهو ما يطلق عليه (Metadata)، وأدلة البيانات بنوعيها الورقية والرقمية والتي توضح معايير وخصائص ومصادر واستخدامات البيانات.

2.2 مستويات نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية

توجد على الأقل ثلاث مستويات أساسية من نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية وهو يعبر عن القطاع المستفيد من الخدمات والإمكانات التحليلية لهذه النظم والتي تتضح فيما يلي[4]:

- **المستوى المؤسسي (Enterprise Level):**

يقصد بهذا المستوى نظم المعلومات الجغرافية التي تهدف إلى تحقيق الإمكانات التحليلية على مستوى مؤسسة أو هيئة أو وزارة واحدة، تقدم الخدمات أو تقوم بإعداد دراسات في مجال واحد أو أكثر، ويستفيد من هذا النظام جميع الإدارات والقطاعات المكونة لهذه المؤسسة.

- **المستوي الإقليمي (Regional Level):**

يعتبر هذا المستوى الأكثر شيوعاً حيث يستهدف إقليماً محدداً بعينه في الدولة، ويقدم إمكاناته التحليلية لجميع المؤسسات والهيئات داخل الإقليم، كما يقدم بعض إمكاناته للأفراد عن طريق تطبيقات شبكة المعلومات، ويظهر استخدام هذه النظم بوضوح في الولايات المتحدة حيث أنشأت كل ولاية نظاماً متكاملاً مستقلاً يهدف لدعم اتخاذ القرار في مجالات التنمية المختلفة والخدمات العامة، ويعد اتساع الرقعة الجغرافية أحد أهم أسباب ظهور هذا المستوى من النظم والتي تحتوي على كميات ضخمة من البيانات.

- **المستوى العالمي والقومي (Global or National Level):**

يعد المستوى الوطني هو النظام المؤسسي الأشمل حيث يتناول البيانات والمعلومات المكانية الخاصة بكامل الدولة، ومن أهم نماذج هذه النظم نظام المعلومات الجغرافي الوطني لدولة قطر والذي يربط كافة المؤسسات والهيئات بقاعدة بيانات مكانية مركزية، وكذلك نظام المعلومات لجغرافي بالولايات المتحدة الأمريكية والذي يحتوي على قاعدة بيانات متكاملة عن الطرق (USA Street Maps) وقواعد بيانات التعداد السكاني(Census Geodatabase).

3. تكامل نظم المعلومات الجغرافية في عملية التنمية الشاملة (تجربة مدينة تيجارد)

تعتبر مدينة تيجارد "Tigard" أحد مدن منطقة بورتلاند "Portland" بولاية أوريجون "Oregon" بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد قامت مدينة تيجارد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية منذ عام 1989 من خلال بعض الأقسام بالإدارة المحلية، وذلك لتدعيم بعض أنواع التحليلات الأساسية لهذه الأقسام وتصحيح خرائط الأساس للمدينة، ومع تزايد أهمية نظم المعلومات الجغرافية ومهامها التحليلية لعدد أكبر من أقسام الإدارة المحلية، ومع تعاظم طلب تطوير الخدمات المقدمة للمواطنين أصبح من الضروري تطوير هذه النظم لتدعم كل أقسام الإدارة المحلية، مما استدعى إعداد مخططاً استراتيجياً لنظم المعلومات الجغرافية تتمكن فيه الإدارة المحلية من تحقيق أعلى فائدة لهذه النظم، ويتناول هذا المخطط المعايير المحددة لمنهجية التطوير والتوزيع للنظام والتي تؤدى في نهايتها إلى تكون نظام معلومات جغرافي مؤسسي "Enterprise GIS " للإدارة المحلية، وقد تم تقسيم هذا المخطط إلى خمس مراحل رئيسية[18]، ويوضح الشكل (2) هذه المراحل بالتفصيل.

شكل (2): المخطط الاستراتيجي لمراحل إنشاء نظامالمعلومات الجغرافي المؤسسي لمدينة تيجارد.

1.3 الأهداف الرئيسية لنظام المعلومات الجغرافي المؤسسي لمدينة تيجارد

وضعت الإدارة المحلية للمدينة مجموعة من الأهداف الرئيسية تسعى إلى تحقيقها من هذا النظام والتي تحقق التكامل بين الإدارات المختلفة بالمؤسسة الحكومية وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة بهذه الإدارات ومن أهم هذه الأهداف ما يلي:

- تحقيق الكفاءة من خلال إدارة وتعديل ومراقبة المعلومات الجغرافية.
- تطوير طرق الحصول على المعلومات الجغرافية الخاصة بالمدينة للعديد من المؤسسات الأخرى، وزيادة فرصة مشاركة هذه المعلومات.
- التقليل من عمليات التصحيح المتكررة للبيانات الجغرافية.
- تحقيق أمان ودقة وكفاءة البيانات الجغرافية المقدمة للمجتمع.
- تطوير عملية تدفق الأعمال ما بين الإدارات المختلفة.
- الربط بين نظام المعلومات الجغرافي وأنظمة المعلومات الإدارية المختلفة.
- توفير المعلومات الجغرافية والخدمات البلدية للمجتمع مع تقليل التكلفة.

2.3 أهم الإنجازات التي حققها نظام المعلومات الجغرافي المؤسسي لمدينة تيجارد

أنهت مدينة تيجارد أعمال إنشاء نظام المعلومات الجغرافي المؤسسي في الثامن من ديسمبر عام ألفان وثمانية، والذي استغرق أربعة وعشرون شهراً، حيث قامت بإنشاء قاعدة بيانات مركزية جغرافية مع مجموعة من حزم التطبيقات المكتبية وتطبيقات الشبكة المتكاملة مع نظام المعلومات الإداري بالمؤسسة، وبذلك تم رفع كفاءة الأعمال داخل أقسام المؤسسة وتيسير تعامل المستخدمين للمعلومات الجغرافية من خارج المؤسسة والخدمات التي تقدمها الإدارة المحلية، وكذلك أتاحت قاعدة البيانات مشاركة بياناتها مع مجموعة من المؤسسات والإدارات الأخرى كالشرطة مثلاً ويلاحظ أنه لم يتم الانتهاء من أعمال نظام المعلومات الجغرافي، حيث تبقى عملية الصيانة والتحديث والتعديل ووضع المعايير الجديدة والمعادلات وحل المشكلات المستقبلية هي أهم ما على جدول الأعمال للجنة تسيير نظم المعلومات الجغرافية بالمدينة[18].

4. نظام المعلومات الجغرافي القومي لدولة قطر

تعتبر دولة قطر من أوائل الدول العربية التي قدمت نظام معلومات جغرافي قومي (National Enterprise GIS) عام 1990م، والذي يعد من أفضل النظم المعروفة دولياً، ويمثل مركز نظم المعلومات الجغرافية (CGIS) المؤسسة الرئيسية القائمة على تنسيق المنظومة الكاملة لنظام المعلومات الجغرافي الوطني، كما يعد المصدر الرئيسي لخرائط قطر الالكترونية، حيث يتيح العديد من الخرائط الرقمية مثل الخرائط الطبوغرافية، والمصورات الفضائية، ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ذات الدقة العالية، كما تتميز جميع قواعد البيانات والخرائط بدقة عالية.

يرجع التقدم الكبير في نظم المعلومات الجغرافية في قطر إلى حسن إدارة وتكامل هذه التقنية على كافة المستويات الحكومية، حيث تتجاوز الهيئات الحكومية المستخدمة لهذه التقنية التسعة عشر مؤسسة،والتي يتزايد بها الطلب سنوياً على الوظائف المتعلقة بهذه التقنية[5].

واجهت قطر خلال العقود السابقة نمواً عمرانياً متزايداً وحاجة إلى تطوير البنية الأساسية، خاصة بعد اكتشاف البترول، وأصبحت بحاجة إلى مضاعفة المجهودات والكفاءة لإدارة مواردها، من خلال التعاون بين مؤسسات الدولة المختلفة لمواجهة هذا النمو وتقليل التكاليف.

أدرك المسئولون في قطر مبكراً أهمية نظم المعلومات الجغرافية، وإمكانياتها الكبيرة في إحداث ثورة حقيقية في أسلوب حفظ وإدارة البيانات ودعم اتخاذ القرار وإدارة عملية التنمية، ونتيجة لذلك أجريت دراسة شاملة لحاجات المؤسسات في مختلف الجهات الحكومية، لتحديد جدوى استخدام هذه التقنية الحديثة والاستفادة منها، وقد خلصت هذه الدراسة إلى عدة نتائج، تعتبر نواة التصور والرؤية الأولية لإنشاء نظام معلومات جغرافي قومي بقطر فيما يلي[11]:

1. ثمانون بالمائة (80%) من المعلومات المستخدمة بالإدارات الحكومية ذات خواص مكانية.
2. إن مشكلة اتخاذ القرار الحقيقية هي الحصول على المعلومات الصحيحة في الوقت المناسب.
3. الحاجة إلى إدارة الموارد الطبيعية المتوفرة بالشكل الأمثل، مما يساعد على توفير المال والجهد، ويحافظ على الموارد الطبيعية من خطر الاستخدام العشوائي وغير العادل.
4. يجب أن تتفق الوزارات على استراتيجيات عمل مشتركة تحد من تشتت الجهود والقوى البشرية، وتعمل في اتجاهات متعددة لتوفير الحاجات الأساسية للمواطنين.

5. الأهداف الرئيسية لنظام المعلومات الجغرافي بقطر

كانت التحديات والمصاعب التي تواجه الدولة القطرية غالباً ما تجد حلولاً توفيقية آنية، تفتقد إلى التخطيط المستقبلي وتغيب عنها النظرة الشاملة والدراسات المستقبلية لاحتياجات الدولة والمجتمع، مما أحدث تضارباً في مشاريع الوزارات والمؤسسات، نتج عنه تشتت في الجهود البشرية وتكرار الأعمال وازدياد الهدر والإنفاق الحكومي، وأصبح لزاماً على الحكومة أن تطور من وسائل اتخاذ قراراتها معتمدة على أساليب مستحدثة للقيام بذلك، وقد أدركت الحكومة في وقت مبكر أهمية نظم المعلومات بوجه عام ونظم المعلومات الجغرافية بشكل خاصفي إعادة صياغة بناها التحتية ومرافقها العامة الأساسية وإدارة مواردها الطبيعية وإدارة عملية التنمية العمرانية على أسس علمية[6]، وقد بادرت إلى استخدام هذه التقنيات في وزاراتها ومؤسساتها المختلفة وقامت بتحديد مجموعة من الأهداف الأساسية وهي:

1. توفير المعلومات الصحيحة في الوقت المناسب لمتخذي القرار لزيادة كفاءة الإدارة والتخطيط.
2. تعزيز التعاون والعمل الجماعي بين المؤسسات الحكومية المختلفة، خاصة الوزارات المتخصصة في التخطيط العمراني، البنية الأساسية، حماية البيئة، وكذلك الإدارات المحلية والمختصة بتقديم الخدمات للمواطنين.
3. الإدارة الفعالة لموارد الدولة المالية في عملية التنمية المستقبلية عن طريق تحديد الأولويات.
4. توحيد السياسات والمعايير والإجراءات على مستوى الدولة، مما يتيح إعداد المخططات العمرانية ذات التخطيط المرن القابل للتعديل والتطوير والمتابعة والتنفيذ.

6. البناء المؤسسي لنظام المعلومات الجغرافي بقطر

تعتبر البنية المؤسسية هي حجر الأساس لنجاح منظومة نظم المعلومات الجغرافية بقطر، فقد أنشأت الدولة في عام 1990م مركز نظم المعلومات الجغرافية، وهو يتبع إدارياً رئاسة مجلس الوزراء، ومهمته الأساسية التطبيق المنهجي لنظم المعلومات الجغرافية على نطاق الدولة الشامل، مما يساعد على تبسيط تبادل المعلومات بين الجهات المختلفة، ويضمن وجود الإطار المؤهل القادر على أداء العمل والإبداع فيه، ويضع المركز المواصفات والمعايير والإجراءات وسياسات تخزين واسترجاع المعلومات الجغرافية، ويدعم التنسيق بين الهيئات الحكومية وتبادل المعلومات فيما بينها، كما يوفر الدعم التقني في تطوير التطبيقات ويسهم في عقد الدورات التدريبية والمؤتمرات وإصدار النشرات، ويمكن تحديد المهام الأساسية للمركز فيما يلي:

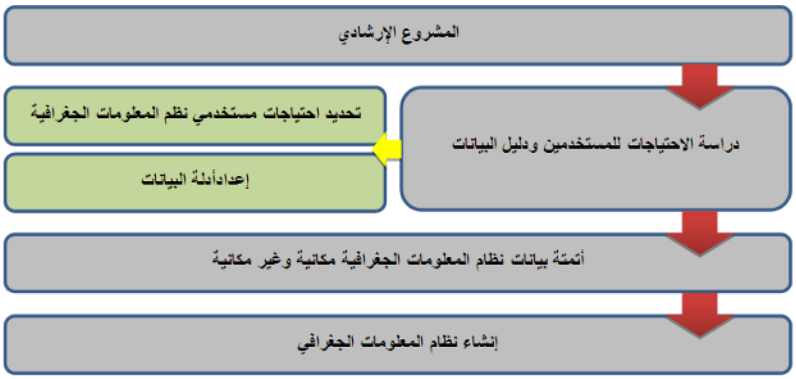
1. بصفته الهيئة الرسمية للمعلومات الجيوديسية يعمل على توفير وصيانة شبكات جيوديسية أفقية وعمودية دقيقة، وتشغيل محطة نظام الإحداثيات العالمي (GPS) التي تقوم تتتبع جملة من الأقمار الصناعية على مدار الساعة كذلك تصحيح المواقع وتوفير المعلومات الصحيحة.
2. إنشاء قاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية الضرورية، والعمل على صيانتها وتطويرها باستمرار.
3. إنشاء دليل قواعد البيانات الوصفية لنظم المعلومات الجغرافية الوطنية.
4. يقع على عاتق المركز بصفته الجهة الرسمية للمعلومات الجغرافية في الدولة مهمة توفير الاتصال بقاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية، وتشمل قاعدة البيانات هذه الخرائط الطبوغرافية الخطية، والصور الرقمية المقومة ذات الدقة العالية ونماذج الارتفاعات الرقمية.
5. يقوم المركز بتشغيل وصيانة شبكة الألياف الضوئية التي تربط قواعد البيانات في كافة المؤسسات والهيئات الحكومية.
6. تزويد جميع الوزارات وهيئات الدولة بالمخططات والمعلومات وعمليات التحليل الجغرافية على نحو منظم يخدم متطلباتها خدمة متوازنة ومستقلة.
7. يعقد المركز بانتظام اجتماعات منسقي نظم المعلومات الجغرافية لكافة الجهات المشاركة، ويشجع على التعاون وتنسيق الجهود بين الوحدات المختلفة، كما يحرص على الالتزام بالمعايير والمواصفات الموضوعة.
8. يطور المركز تطبيقات متعددة ومتنوعة تستخدم لمصلحة القطاعين العام والخاص، ولخدمة المجتمع بوجه عام.
9. يقدم المركز الدعم الفني للجنة الوطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية، ويعمل على تطوير وتحسين علاقته مع العديد من المنظمات الدولية والهيئات التي تعنى بنظم المعلومات الجغرافية، ويشارك في اتفاقات التعاون الدولية.

تم إنشاء اللجنة الوطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية في عام 1990وهي لجنة مكونة من مختلف المؤسسات والهيئات الحكومية بالدولة، وتهدف هذه اللجنة إلى وضع المعايير لنظم المعلومات الجغرافية والبيانات والمعلومات، وتقوم بمتابعة إنجازات مركز نظم المعلومات الجغرافية ورفع التقارير للجنة الوطنية لتعاون الهيئات الحكومية، كما تختص اللجنة بوضع السياسة العامة والمعايير الفنية لإنشاء نظام المعلومات الجغرافي الوطني، ويوضح الشكل (3) البنية المؤسسية لنظام المعلومات الجغرافي الوطني بقطر.

شكل (3):البنية المؤسسية لنظام المعلومات الجغرافي الوطني

7. مراحل إنشاء نظام المعلومات الوطني بقطر

مرت عملية إنشاء نظام المعلومات الجغرافي بدولة قطر بأربعة مراحل أساسية للعمل كمنظومة قوية لإدارة الدولة، ويوضح الشكل (4) مراحل إنشاء نظام المعلومات الجغرافي[7]:



شكل (4):مراحل إنشاء نظام المعلومات الجغرافي الوطني بدولة قطر

1.7 المرحلة الأولى: المشروع الإرشادي (Pilot Project)

مع توجه السياسة القطرية لإنشاء نظام معلومات جغرافي يمتد عبر مؤسسات الدولة بالكامل فكان من الضروري على هذه المؤسسات القيام بعمل مشروع نظم معلومات جغرافي إرشادي مصغر، يوضح المكونات الرئيسية للمشروع الوطني، وقد تم اختيار أمانة منطقة الخور (تنقسم دولة قطر إلى عشر مناطق إدارية) كمنطقة للمشروع التجريبي، قامت الهيئات والمؤسسات المتضمنة لهذه المنطقة بإعداد نماذج البيانات وقواعد البيانات، وقد تم اختبارها على نماذج واقعية للتأكد من جدوى إنشاء النظام الجغرافي للأنشطة الإدارية لمختلف هذه الهيئات[8].

2.7 المرحلة الثانية:دراسة الاحتياجات للمستخدمين ودليل البيانات(User Needs and Data Dictionary)

تعتبر مرحلة حاسمة للبدء في إنشاء نظام معلومات جغرافي، فدراسة حاجة المستخدمين تهتم بنوعية البيانات المطلوبة، والمصادر، وكذلك التطبيقات وأولويتها، وطريقة تصميم قاعدة البيانات، كما تهتم بطريقة إنشاء النظام، وطرق تدريب المستخدمين له، ويتم في هذه المرحلة مجموعة من الأنشطة الأساسية:

أ- **تحديد احتياجات مستخدمي نظم المعلومات الجغرافية**، وتتضمن عقد اجتماعات مع مجموعة من العاملين بالهيئات المختلفة، وتقييم أهمية نظم المعلومات الجغرافية وإسهاماتها في العمل، حيث يتم

توضيح كيفية استخدام البيانات المكانية، وأنواع التطبيقات التي تفيد المستخدمين، ويتم فيها إعداد مجموعة من الرسوم التوضيحية للبيانات الجغرافية والوصفية والتي تستخدمها هذه الهيئات.

ب- **إعداد أدلة البيانات،** وتقوم بإعداده كل مؤسسة على حدة، وفيه يتم توضيح أنواع البيانات التي تستخدمها كل مؤسسة للتأكد من وضعها في قاعدة البيانات، وتعريف بنية هذه المعلومات وتحديد مدى دقتها... الخ، وتفيد هذه المعلومات في عملية التبادل الإلكتروني للبيانات بين الهيئات المختلفة، وتقوم كل هيئة بإعداد دليل البيانات الخاص بها بالتشاور مع الهيئات المختلفة[17]، وتحت إشراف مركز نظم المعلومات الجغرافية (CGIS)، وهذه العملية للتأكد من وضع تعريف لكامل البيانات الخاصة بهذه الهيئات تحت إشراف هيئة وحيدة تختص بوضع المعايير وتجميع وتسمية وترميز وتخزين ومشاركة هذه البيانات، ولضمان كفاءة هذه البيانات وصيانتها وسهولة توصيلها بين مؤسسات الدولة.

تعتبر هذه العملية مبدئية في هذه المرحلة حيث يتم التوثيق والاعتماد النهائي لأدلة البيانات بعد مرحلة تنفيذ النظام،وقد تم اعتماد أدلة البيانات من اللجنة الوطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية بعد التأكد من مطابقتها لمعايير مشاركة البيانات.

3.7 المرحلة الثالثة:أتمتة بيانات نظام المعلومات الجغرافية مكانية وغير مكانية (GIS Data Automation)*

يقوم إنشاء نظام معلومات جغرافي على تحويل العمل من خلال الأقسام المختلفة والأشخاص إلى استخدام أدوات ووسائل جديدة ذات إمكانات تقنية عالية تساهم في سرعة أداء الأعمال، وسرعة الوصول إلى القرارات، والوصول للأهداف الجوهرية والفوائد الرئيسية للمستخدم، وتعتبر عملية تحويل بيانات نظام المعلومات الجغرافي سواء كانت مكانية وغير مكانية من العمليات ذات الأهمية لنجاح نظام المعلومات الجغرافي وتحقيق هذه الأهداف، كما تمثل عملية تحديث البيانات المكانية المستخدمة في النظام وتحويلها إلى الصورة الرقمية ثمانون بالمائة 80% من المصادر المطلوبة لإنشاء النظام، وتحتاج عملية ترقيم وتجهيز البيانات للنظام لصورتها الرقمية الكثير من الوقت، حيثتختلف عملية أتمتة البيانات من مؤسسة أو هيئة إلى أخرى تبعاً لتوفر المصادر والقوى العاملة.

4.7 المرحلة الرابعة: تنفيذ نظام المعلومات الجغرافي (GIS Implementation)

بمجرد انتهاء المؤسسات المعنية بأتمتة المعلومات لديها تبدأ عملية إنشاء نظام المعلومات الجغرافي الوطني بصورة مركزية، تحت إشراف مركز نظم المعلومات الجغرافية وتحت رقابة اللجنة الوطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية، بخلاف ما كان معهوداً في السابق من مضاعفة للمجهودات للحصول على خريطة أساس، حيث تقوم كل هيئة بتجهيز خريطة الأساس الخاصة بها والتي قد تختلف في الدقة، فإن مركز نظم المعلومات الجغرافية اعتمد في تنفيذ نظام المعلومات الجغرافي على استراتيجية محدودة وواضحة **<u>وتظهر ملامح هذه الاستراتيجية فيما يلي:</u>**

1. زيادة الوعي العام بنظم المعلومات الجغرافية والتعريف بوظائفها.
2. طلب الدعم من أعلى مستوى في الحكومة.
3. إشراك كافة الإدارات الحكومية في عملية بناء نظام المعلومات الجغرافي للدولة.
4. وضع برنامج للتدريب والتعليم.
5. إتاحة برامج وتطبيقات المعلومات الجغرافية على كافة المستويات.

<u>واعتمدت الحكومة في تحقيق استراتيجياتها على خمس ركائز أساسية لإنشاء نظام معلومات قومي:</u>

1. دراسة الاحتياجات الأساسية للمستخدمين.
2. تأسيس لجنة وطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية.
3. إنشاء مركز لنظم المعلومات الجغرافية.

*الأتمتةأوالتشغيلالآلي (بالإنجليزية: Automation): هومصطلحمستحدثيطلقعلىكلشيءيعملذاتيابدونتدخلبشري، وتهدفالأتمتةإلىزيادةالإنتاجحيثتستطيعالآلةالعملبسرعةودقةأكبرمنالإنسانوقتأقلبمئاتالمرات

4. إعداد برنامج لإنشاء خريطة وطنية رقمية.
5. تعزيز التعاون والتنسيق بين جميع الهيئات الحكومية.

8. أهم الإنجازات التي حققها نظام المعلومات الجغرافي القطري

1.8 قاعدة البيانات الجيوديسية

أ. **يقوم مركز نظم المعلومات الجغرافية بالإشراف على شبكة قطر الجيوديسية**، التي تتكون من نحو 6000 محطة مسح للتحكم الأفقي و4500 محطة مسح للتحكم العمودي، موزعة على كافة أرجاء الدولة، وجرى حديثاً تطوير الشبكات الرئيسية والفرعية باستخدام أدوات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

وتستخدم هذه المحطات في العديد من التطبيقات للوصول إلى دقة أكبر في عمليات المسح وإنتاج الخرائط، ثم إنها تشكل القاعدة الأساسية التي تبنى عليها الخرائط الرقمية ونموذج الارتفاعات الرقمي، ومن جهة أخرى قام مركز نظم المعلومات الجغرافية بتعريف دقيق لوحدة البيانات (نظام الاحداثيات) الوطنية لدولة قطر (QND95)، ويقوم بتزويد الوزارات والمؤسسات ببرامج التحويل بين (QND95) والنظام العالمي (WGS84) [8].

ب. **المحطة الأرضية لنظام تحديد المواقع:**

تحظى تطبيقات نظام تحديد المواقع (GPS) ذات الطبيعة المدنية بتطور واهتمام متزايدين أوسع من التطبيقات العسكرية، التي من أجلها ابتُكر هذا النظام أصلاً من قِبل وزارة الدفاع الأمريكية، ويُستخدم في قطر هذا النظام من قِبل العديد من الجهات الحكومية والشركات الخاصة، ومن قبل الأفراد أيضاً، أما مركز نظم المعلومات الجغرافية فيستخدم نظام تحديد المواقع استخداماً مكثفاً في تحديد مواقع المنشآت الجديدة بُغية التطوير المستمر لقاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية.

ومن أجل تجاوز مشكلة الدقة المنخفضة في تحديد المواقع، التي فرضتها وزارة الدفاع الأمريكية على الاستخدامات المدنية لأجهزة استقبال نظام تحديد المواقع لأسباب أمنية، يقوم مركز نظم المعلومات الجغرافية بتشغيل محطة أرضية لنظام تحديد المواقع، يبث منها إشارات تحديد المواقع المصححة لِتُمكّن المستخدمين من الحصول على دقة في تحديد المواقع تصل حتى أجزاء المتر.

2.8 قاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية في دولة قطر

تعد قاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية لدولة قطر تمثيل شامل ودقيق لجميع العناصر الثابتة الموجودة على سطح الأرض، سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان، هذه البيانات يجري تخزينها في الحاسب الألي وفق المواصفات المحددة في دليل البيانات ومواصفات قواعد البيانات الوطنية لنظم المعلومات الجغرافية (الدليل الطبوغرافي)،وهذه البيانات الرقمية متوفرة بصيغتيها (الموجهة وبيانات شبكة المسحVector and Raster)، ومتوفرة للقراءة فقط على مدار الساعة لجميع المستخدمين المتصلين بمركز نظم المعلومات الجغرافية عن طريق شبكة نظم المعلومات الجغرافية (GISnet).

تتكون قاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية من ثلاثة أنماط تم إنشاؤها وتطويرها لتلائم حاجات مختلف تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في وزارات الدولة ومؤسساتها[9]:

أ. **النمط الأول هو الخرائط الطبوغرافية الرقمية الأساسية:**

(Digital Topographic Base Map) ،والتي يُحصل عليها باستخدام أساليب حديثة للتصوير الجوي، حيث تجري معالجة خرائط المناطق السكنية باستخدام صور جوية بمقياس 1:4000و1:5000، أما الخرائط الطبوغرافية الأساسية لباقي أرجاء الدولة فيُحصل عليها باستخدام صورجوية بمقياس 1:30000، ويجري تحديث الخرائط الطبوغرافية الرقمية باستمرار، فتقوم فرق المسح الحقلية بجمع المعلومات عن المنشآت الجديدة والمرافق أولاً بأول، وتخزن بصيغتها الرقمية ثم تضاف إليها البيانات الوصفية الخاصة بكل جهة معنية.

ب. **النمط الثاني لقاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية هو نموذج الارتفاعات الرقميذو الدقة العالية (Digital Elevation Model DEM)**، ويتكون من سلسلة من النقاط على سطح الأرض يعرف ارتفاعها عن سطح البحر، وتُعيَّن باستخدام الصور الجوية بمقياس 4000:1 للمناطق المأهولة، حيث تبلغ المسافة بين كل نقطة وأخرى ثمانية أمتار، 90% منها يضمن أن تكون عمودية بحدود عشرة سنتيمترات.
أما باقي أرجاء الدولة فيُنشأ لها نموذج الارتفاعات الرقمية من صور جوية بمقياس، 30000:1 وتبلغ المسافة الفاصلة بين النقاط نحو ستين متراً، وهي صحيحة عمودياً بحدود المتر الواحد، ولنموذج الارتفاعات الرقمي استخدامات متعددة منها إنتاج خطوط الكنتور، ومعالجة الصور الجوية (المقومة) وإنتاج خطوط التقاطع، وإنتاج الشبكات الثلاثية الأبعاد لشكل سطح الأرض، وحسابات الأحجام للحفريات والردم، وتصميم الطرق وخطوط المرافق، وأعمال التخطيط العمراني.

ج. **النمط الثالث لقاعدة البيانات الطبوغرافية الرقمية هو الصور الرقمية المقومة (Digital Ortho Images)**، وهي صور جوية جرى تقويمها وأُجريت عليها عمليات متعددة لإزالة التشوهات الناجمة عن طبيعة سطح الأرض، والتشوهات الناجمة عن طبيعة التصوير الجوي، وهي تمثل خريطة حقيقية من الناحية الفعلية مخزنة بصورة رقمية،ونظراً لدقتها العالية حظيت الصور الرقمية باستخدام واسع في تطبيقات متعددة، شملت التخطيط الاستراتيجي والتصميم، واستعملت أيضاً لإظهار خرائط خطوط المرافق والعديد من التطبيقات الأخرى[10].

3.8 التعاون والتنسيق والتأهيل المستمر

أ. يقوم المركز بدعم وتشجيع تطوير التطبيقات التي تفيد مؤسسات الدولة في تحسين وتطوير أدائها والاستفادة من المعلومات والمعطيات المتوفرة على الشبكة، كما يُمكِّن أي جهة حكومية من الاستفادة من البرامج أو الأدوات التي تم تطويرها عند جهة أخرى، كما يضمن المركز التنسيق بين قواعد البيانات في الدولة وذلك بالالتزام بمواصفات نظم المعلومات الجغرافية.

ب. من المهام الأساسية لمركز نظم المعلومات الجغرافية دعم روح المشاركة والتعاون بين مستخدمي هذه النظم في الدولة، تبدأ هذه الخطوة في مركز التدريب حيث يتلقى المبتدئون، من منسقي نظم المعلومات الجغرافية القادمون من مختلف وزارات الدولة ومؤسساتها تدريباتهم الأولى على نظم المعلومات الجغرافية.

ج. نظراً لأهمية إعداد الموظفين المؤهلين في مجال نظم المعلومات الجغرافية إعداداً مستمراً، اعتمد المركز خطةً تدريبية شاملة تتضمن كافة مراحل التدريب المختلفة (الأساسي، المتوسط، والعالي) لجميع عناصر التشغيل والإدارة لنظم المعلومات الجغرافية. يهتمالمركز أيضاً بإقامة ندوات وورش عمل ودورات تدريبية استثنائية،في تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية.

4.8 تطبيقات الوزارات المختلفة

أصبحت نظم المعلومات الجغرافية من الأدوات الأساسية في كافة الوزارات والهيئات الحكومية بقطر حيث لا تخلو وزارة أو هيئة من إدارة متخصصة في هذه النظم، وترتبط هذه الإدارات مع مركز نظم المعلومات الجغرافية التابع لمجلس الوزراء بشبكة ألياف ضوئية عالية السرعة،وقد ساهمت الوزارات المختلفة في تطوير العديد من التطبيقات التي تستخدم لمصلحة القطاعين العام والخاص في كافة المجالات الحياتية والخدمات العامة، ومن أهم هذه التطبيقات تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية وزارة الشؤون البلدية والزراعة ومديرية التخطيط العمرانيوتطبيقات تصميم شبكات الصرف الصحي،وتطبيقات وزارة الكهرباء لإنتاج شريحة الشبكة الكهربائيّة والمخططات الكهربائية وتطبيقات الاتصالات والخدمات الهاتفية، إضافة إلى ذلك يقوم مركز نظم المعلومات الجغرافيةبإنتاج تطبيقات على مهام متعددة تناسب الاستخدامات الحكومية والخاصة وأهمها مشروع ترقيم المنازل (QARS) [20] ومشروع مستكشف قطر[21] وأحدثها أطلس قطر[22].

9. التحديات التي واجهت مشروع دولة قطر لإنشاء نظام المعلومات الجغرافي الوطني

إن التقدم في تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية لا يتناسب معه في تقنية أنظمة المعلومات الأخرى، وقد يرجع ذلك إلى تعقيد بنيتها، ومازال مزودو حلول نظم المعلومات الجغرافية يبحثون عن التقنيات الحديثة ويطورون أساليب إدارة البيانات، وفى كل مرة يتم فيها تطوير هذه النظم يتحمل المستخدم تكاليف نقل وإعادة صياغة المعلومات، بالإضافة إلى مشاكل تحديث التطبيقات الجغرافية وإعادة تدريب الموظفين على المفاهيم الجديدة للمعلومات وإدارتها، مما يستدعى إعادة هيكلة النظام بشكل عام، وقد واجهت التجربة القطرية العديد من التحديات ويوضح الجدول (1) هذه التحديات [7].

جدول (1): التحديات التي واجهت إنشاء نظام المعلومات الجغرافي بدولة قطر

التحديات	الوصف
جمع البيانات (Data Capture)	إن جمع البيانات لنظم المعلومات الجغرافية وخاصة البيانات التي تعتمد على أساليب بدائية تقليدية تحتاج إلى بذل مجهودات كبيرة، وتحتل تكلفة إدخال البيانات إلى نظام المعلومات الجغرافي المرتبة الأولى في مصاريف إنشاء النظام، والتي تقدر بنحو 80% من التكلفة الإجمالية، كما تظهر أحد التحديات الكبرى في الفارق الزمني الكبير بين الشروع في تنفيذ نظام معلومات جغرافي ووقت ظهور نتائج ملموسة للمستخدم ما قد يؤدى إلى شعور بالإحباط، وغالباً ما يكون هذا الوقت هو الفترة الزمنية التي تستغرقها عملية إدخال البيانات.
تحديث البيانات (Data Updating)	تصبح البيانات المستخدمة والمخزنة غير ذات جدوى في حالة عدم وضع آلية للتحديث الدوري لها، وخاصة البيانات المكانية في الدول سريعة النمو، والتي قد تقود إلى ما يطلق عليه النفايات الإلكترونية (Electronic Garbage).
الطلب على البيانات المعالجة (Demand for Processed Data)	مع زيادة توجه الجهات الحكومية والخاصة لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية لحل المشكلات الوظيفية، يزداد طردياً الحاجة إلى بيانات معالجة ودقيقة لتسهيل الخدمات العامة.
التوجه في مفهوم البيانات (Trends In Data Concepts)	هناك العديد من التوجهات الجديدة الناشئة في مفاهيم بيانات نظم المعلومات الجغرافية، وهو ما يؤدى إلى تطور مفاهيم نقل البيانات وتؤثر على تدريب الموظفين والمستخدمين مما يؤدى إلى زيادة التكاليف العامة لإنشاء النظام.
التكيف (Adaptation)	يتطلب إنشاء نظام معلومات جغرافي بذل مجهودات كبيرة ومتواصلة لإحداث التكيف لإدارات وأفراد اعتادوا استخدام وسائل تقليدية والانتقال بهم إلى استخدام وسائل تقنية جديدة تحقق أفضل استفادة.
أمن البيانات (Data Security)	يعد أمن قاعدة البيانات لنظم المعلومات الجغرافية الوطنية من أهم أهداف إنشاء النظام، ومن الجدير بالذكر أنه يجب البحث عن أنسب وسائل لتأمين المعلومات، حيث لا تقدم برمجيات نظم المعلومات الكثير للوصول إلى ذلك.
الأدوات المتقدمة لنظم المعلومات الجغرافية (Advanced GIS)	تقدم معظم برامج نظم المعلومات الجغرافية العديد من الأدوات ذات الإمكانات الوظيفية المتقدمة، والتي تتطلب بدورها إلى أفراد ذوي مهارات عالية في صيانة وتجهيزات البيانات للاستفادة من هذه الوظائف، ورغم التقدم في مفاهيم البرمجة والبيانات وخاصةً أنظمة البيانات غير المكانية لم تصل هذه المفاهيم إلى نظم المعلومات المكانية، ومما يشكل خطراً كبيراً في دولة مثل قطر، حيث تعاني الدولة من عدم توافر العمالة الوطنية المهنية في هذا المجال وذلك لاعتمادها على قوة العمل الأجنبية.
هجرة الكفاءات (Brain Drain)	إن من العوامل المؤثرة في أنظمة المعلومات الجغرافية هي عملية استبدال الأيدي العاملة، حيث يؤدى إلى تأخير كبير في الجداول الزمنية للمشروع، ورفع كلفة التدريب وتهيئة الأفراد الجدد.
الدعم السياسي (Political Support)	على الرغم من التزام السلطات العليا بالدولة بتوفير الدعم المالي لتنفيذ نظام المعلومات الجغرافي الوطني، إلا أنه يجب وضع الاستراتيجيات والسياسات التي تضمن قدرة المشروع على تحمل التقلبات التي قد تحدث للميزانية.

10. الإجراءات التي تم اتخاذها لمواجهة التحديات

إن تجاوز التحديات السابقة يحتاج إلى جهود دورية في دراسة ثورة تقنيات المعلومات الجغرافية، وقد قامت قطر تحت إشراف مركز نظم المعلومات الجغرافية باتخاذ مجموعة من الإجراءات لمواجهة هذه التحديات ويوضح الجدول (2) الإجراءات المتبعة لذلك[6]:

جدول (2): يوضح لإجراءات المتبعة لمواجهة التحديات التي واجهت إنشاء نظام المعلومات الجغرافي بدولة قطر

الإجراءات المتبعة	الوصف
المشاريع الخاصة (Special Projects)	أعد مركز نظم المعلومات الجغرافية **(CGIS)** مشروع وطني للترميز الجغرافي لجميع العناصر الجغرافية، وكذلك البيانات الوصفية لتلك العناصر والمستخدمة من قبل هيئات الدولة المختلفة، وكذلك وضع آلية لتحديث هذه البيانات من خلال هذه الهيئات.
خطط العمل (Business Plans)	قام مركز نظم المعلومات الجغرافية بإعداد خطة العمل لإنشاء نظام المعلومات الجغرافي على مستوى الدولة، وقد حدد في خطته الاستراتيجيات والرؤية لتحقق مجموعة من الأهداف المحددة والأهداف خلال خمس سنوات، وذلك للتغلب على أي تقلبات قد تحدث في الميزانية المحددة للمشروع مع تحديد أولويات هذه الأهداف ومراحل المشروع.
المعايير الدولية للجودة (International Quality)	استعان مركز نظم المعلومات الجغرافية بخدمات استشارية خارجية لضمان جودة البيانات، ومطابقتها للمعيار الدولي أيزو 9000.
التخطيط والمتابعة وفريق التنفيذ (Planning, Follow-up and Implementation Group)	تم تشكيل فريق العمل والذي يضم رؤساء شعبة نظم المعلومات الجغرافية، لإعداد خطط تنفيذ المشروع من خلال الهيئات المعنية بالدولة وفقاً للمعايير والضوابط التي حددتها لجنة تسيير نظم المعلومات الجغرافية، هذه اللجنة تقوم بمتابعة مراحل المشروع طبقاً للمعايير الزمنية الوطنية للبيانات المكانية والجدول الزمني.
برامج التدريب والتوعية (Training and Awareness Programs)	أعد مركز نظم المعلومات الجغرافية العديد من الدورات التدريبية وحلقات العمل والحلقات الدراسية ومجموعة التطبيقات الإرشادية والتعليمية، وقد استعان مركز المعلومات الجغرافية بمدرسين من معهد بحوث النظم البيئية (ESRI) وأنشأ مركزاً كبيراً للتدريب، وتهدف الدورات إلى تدريب وتطوير العاملين بالدولة للاستعانة بالتقنيات الحديثة لإدارة أعمال الدولة والخدمات المقدمة.
التأميم (Nationalization)	شجع مركز نظم المعلومات الجغرافية بالتعاون مع جامعة قطر على الإعداد لتخريج دفعات من الطلاب في تخصص نظم المعلومات الجغرافية من برنامج التعليم الجامعي، ومنحهم شهادة البكالوريوس في نظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتوفير العمالة الوطنية التي تعمل في هذا المجال.
التحديث الديناميكي (Dynamic Updating)	وضع مركز نظم المعلومات الجغرافية آليات التحديث التلقائي للبيانات المكانية، حيث تقوم الهيئات والجهات الحكومية المشاركة بعملية التنمية الشاملة المقترحة للدولة بتحديث قواعد البيانات الخاصة بها.
مشاركة المستخدمين End–User) (Participation	اعتمدت الهيئات المختلفة في قطر على نظام المشاركة في المشروع، عن طريق إشراك العاملين فيها في عملية إدخال البيانات بعد تلقيهم التدريب اللازم، مع وضع الحوافز المناسبة لهم لضمان إيجاد الألفة بينهم وبين الأنشطة الحديثة المستخدمة، مما يساهم في توفير التكاليف التشغيلية اللازمة للمشروع.

11. التقدير الدولي لنظام المعلومات الجغرافي الوطني بقطر

تستخدم جميع وزارات ومؤسسات دولة قطر نظام المعلومات الجغرافية في إدارة وأتمتة أعمالها ومشاريعها منذ عام 1990، وبعد مضي عامين على ذلك حصل مركز نظم المعلومات الجغرافية على جائزة الأنظمة المثالية وجائزة أفضل الخرائط لاستعراض المشاريع[13].

صعدت دولة قطر إلى المرتبة الثانية والثلاثين في التصنيف العالمي لتقنية المعلومات لعام 2007-2008 والذي يصدره المنتدى الاقتصادي العالمي، بدلاً من المرتبة السادسة والثلاثين في تصنيف العام السابق له 2006-2007، ويشمل التقرير العالمي لتقنية المعلومات (عام 2008م) 127 دولة تأتي في مقدمتها الدنمارك،

تليها السويد وسويسرا، باعتبارها أكثر ثلاث دول على مستوى العالم استعمالاً لتقنية المعلومات، وقد جاءت دولة الإمارات ودولة قطر في مقدمة دول الخليج العربي ضمن الـ 35 دولة الأولى، حيث صعدتا إلى المرتبة 29 و32 على التوالي، كما أصدر "المنتدى الاقتصادي العالمي" (منتدى دافوس) وكلية إدارة الأعمال الدولية "إنسياد" التقرير السنوي العالمي الحادي عشر لتقنية المعلومات (2012م) الذي يرصد الجاهزية الشبكية لـ 142 دولة متقدمة ونامية عالمياً، واحتلت الدول العربية مواقع متقدمة نسبياً في تصنيف "مؤشر الجاهزية الشبكية" (NRI)، مع حلول خمس منهـــا من ضمن المراكز الـ 40 الأولى عالمياً، فجاءت البحرين في المركز الأول عربياً والـ27 عالمياً، تلتها قطر في المرتبة الثانية عربياً (28 عالمياً)، والإمارات في المرتبة الثالثة عربياً (30 عالمياً) والسعودية في المرتبة الرابعة عربياً (34 عالمياً)، وعُمان في المرتبة الخامسة عربياً (40 عالمياً) [15].

12. الدروس المستفادة من تجربة قطر

تعد التجربة القطرية من أهم التجارب العالمية حيث أضافت كثيراً لمفهوم نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية (Enterprise GIS)، وحولته من مجال إعداد التطبيقات المؤسسية في مجال محدد من التنمية إلى كيفية إنشاء نظام يفيد في إعداد تطبيقات لامركزية في مجالات التنمية المختلفة تحت قيادة مركزية للدولة.

1.12 التعريف والتوعية (Familiarization and Awareness)

حيث يتم تعريف المستفيدين من نظام المعلومات الجغرافي بالتقنية المستخدمة وصفاتها الوظيفية وكيفية الاستفادة منها، وتتعدد طرق التعريف فقد تكون بالتعليم عن طريق المحاضرات أو الكتب أو بالمقابلات والعروض، وكذلك عن طريق دعم المؤسسات الدولية، وتتعاون هذه الوسائل في إثراء التوعية المناسبة لإنشاء النظام، بل وتحديد المعوقات والمشاكل التي تواجه إنشاؤه، والتعرف على نظريه بناء هذه النظم، وتشمل هذه العملية وضع المفهوم العام لنظم المعلومات الجغرافية في عملية التنمية[16].

2.12 المشروع الإرشادي (Prototype project)

تختلف البيئة الحضرية والتخطيطية من مكان إلى آخر، وخاصة عندما نستخدم نظام معلومات جغرافي يشمل مجموعة من هذه المواقع المختلفة، سواء من ناحية التفاصيل الجغرافية أو من ناحية البيانات الوصفية لهذه المناطق، ولهذا فإن إعداد نموذج إرشادي يحتوي على معظم المعلومات المشتركة بين هذه المناطق يساعد على عملية التقييم الفني والتقني للنظام، وقد استخدمت في دولة قطر منطقة الخور كمنطقة نموذجية للمشروع الإرشادي مما ساعد كثيراً في إنشاء نظام المعلومات الجغرافي الوطني للدولة.

3.12 وضع المعايير (Standardization)

يعتبر وضع المعايير هو المفتاح الرئيسي لنجاح منظومة المعلومات الجغرافية التي تشمل مجموعة من المناطق الحضرية المختلفة، مع الأخذ بالاعتبار ضرورة توحيد هذه المعايير على المستوى الوطني، فمركزية هذه المعايير وتوحيد مرجعيتها هي أفضل وسيلة لحل كثير من المشاكل والتحديات التي تواجه النظام، ويمكن تحديد أربعة معايير رئيسية في النموذج القطري كما يلي[18]:

أ. معايير البيانات المكانية (Spatial Standards):

تعد نظم الإحداثيات العنصر الأساسي الذي يصف مواقع العناصر بنظام المعلومات الجغرافي، ويحدد ارتباطه بالطبيعة، وكيفية التعامل مع هذه العناصر، وعمل المسوحات المختلفة، ويتوقف اختيار النظام الإحداثي على توفر نظام وطني سابق تم تحديده بواسطة الجهات المسئولة عن المساحة فإن لم يتوفر فتستخدم المعايير العالمية.

يأتي معيار الدقة في المرحلة الثانية بعد نظام الإحداثيات حيث تزداد التفاصيل بالخرائط بزيادة دقة المسوح، مما يؤدى أيضًا إلى زيادة التطبيقات والوظائف التي يؤديها النظام رغم تأثير هذه الدقة على التكلفة والوقت والذي تستغله عمليات المسوح التفصيلية، وقد استخدمت دولة قطر هذا النظام لإنتاج خرائط للمناطق الحضرية بمقياس رسم 1: 500، 1:1000.

ب. معايير البيانات الوصفية (Data Standards):

يعد استخدام أدلة المعلومات (Data Dictionaries) من أفضل الأساليب لإيجاد مرجعية تحتوي على تعريف ووصف لكافة العناصر الجغرافية بالنظام، وعلاقة هذه العناصر ببعضها البعض، وبنية كل عنصر (نقطة – خط – مضلع)، وفيها يتم تحديد الجداول الوصفية لكل عناصر الخريطة، وقد تم تحديد معايير البيانات بالنموذج القطري بالتنسيق بين الهيئات المشاركة في إنشاء النظام تحت إشراف مركز نظم المعلومات الجغرافية.

ج. معايير الشبكة (Network Standards):

تشتمل نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية في تكوينها على العديد من الهيئات الحكومية، والتي قد تتباعد منشآتها، ولذلك فإن الربط بين هذه المنشآت أصبح ضرورياً لنقل البيانات والمعلومات وأنشطة ووظائف نظام المعلومات الجغرافي، وتعتمد مواصفات شبكة الربط بين هذه المؤسسات على حجم المعلومات المتبادل، وقد استخدمت قطر شبكة للربط بين مؤسساتها الحكومية باستخدام الألياف الضوئية نظراً لحجم البيانات المستخدمة.

د. معايير التطبيقات (Applications' Standards):

وهي المعايير التي يجب اتخاذها في إنشاء التطبيقات المختلفة، وتعتمد معايير كل تطبيق على تقييم احتياجات المستخدم لنظام المعلومات الجغرافي التي تتمثل في الوظائف المرجوة من هذا التطبيق، ويعتبر استخدام النموذج الإرشادي من أفضل الأساليب المتبعة لتقييم احتياجات المستخدمين في مختلف الهيئات، وتحديد الأولويات طبقاً لنوع البيانات والمعلومات والتي تستخدمها هذه الهيئة، وفى قطر فإن كل هيئة أو مؤسسة تقوم بتحديد معاييرها وتقديم الدعم الفني اللازم.

4.12 التعاون (Cooperation)

إن التعاون بين مؤسسات الدولة المختلفة من أهم العوامل المؤثرة في إنجاح نظام المعلومات الجغرافي الوطني، وليس من السهل الوصول إلى مثل هذا التعاون والتشارك في البيئات الحكومية البيروقراطية، والتي يعتبر فيها الحفاظ على المعلومات من عوامل قوتها، كما تحتاج إلى بذل الكثير من الجهود للوصول إلى نقاط الاتفاق بين هذه المؤسسات، وفى النموذج القطري تم تحديد عاملين رئيسين للاتفاق بين هذه المؤسسات:

أ. أن توفر المعلومات ومشاركتها يُثرى أنشطة الهيئات المختلفة ويسهل قيامها بأنشطتها الخدمية.

ب. تطوير عملية اتخاذ القرار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتبادل المعلومات يطور من السياسات الإدارية لهذه المؤسسات مما ينعكس على كفاءة دورها في الحكومة.

5.12 خريطة الأساس (Base Map)

تعد خريطة الأساس قلب مصدر المعلومات لأي نظام معلومات جغرافي، حيث تحدد منطقة الدراسة، وتستخدم قطر خرائط عالية الدقة ذات دقة (+ 10سم) وقد استعانت في إنشاء خريطة الأساس بالمصورات الجوية المدعومة بتصحيحات من المساحة الأرضية، وتتيح خريطة الأساس لكل هيئة أو مؤسسة توضيح عناصر خدمتها على الطبيعة بدقة وعلاقتها بالعناصر الأخرى، وتتشارك جميع الهيئات في خريطة أساس واحدة مما يقلل المجهود في إعادة إنشاء خرائط لمناطق محددة.

6.12 مشاركة البيانات (Data sharing)

هي النتيجة للتعاون والتشارك بين الهيئات الحكومية المختلفة، كما تعد واحدة من أكثر النتائج المرجوة من نظام المعلومات الجغرافي المؤسسي، حيث تقلل من تكرار عملية تجميع البيانات وخاصة ضعيفة الجودة منها وتسهم في توفير نفقات تجميع البيانات الحكومية، ويعتبر استخدام خريطة أساس واحدة في قطر هي أفضل مثال على ذلك، وفى قطر كل المعلومات الجغرافية ذات نظام إحداثي موحد مما يساعد كثيراً في توقيع أعمال البنية الأساسية والتحتية بالدولة، وعلاج المشاكل الناتجة في تصميمات المرافق.

7.12 التطبيقات (Applications)

تعد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية هي ذروة مراحل إنشاء نظام معلومات جغرافي مؤسسي، حيث تعبر عن الاحتياجات الدقيقة للمستخدمين للمعلومات الجغرافية، وقد تم إنتاج مجموعة من التطبيقات الجغرافية في قطر للعديد من الهيئات الحكومية وخاصة في مجال التخطيط العمراني، وتحتوي هذه التطبيقات على مجموعة هائلة من المعلومات وليس كل المعلومات حيث لا تستخدم المعلومات غير ذات الصلة بالتطبيق، وتستخدم معظم المعلومات من قواعد بيانات مشتركة للهيئات المختلفة مما يتيح الدقة وعدم التداخل وإمكانية التقييم.

13. مدي ملاءمة نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية للتطبيق في مصر و تحديات التطبيق

تعددت الجهود في مصر لإنشاء نظم معلومات جغرافية للاستفادة منها في عمليات التنمية المختلفة وخاصة في عملية التنمية العمرانية والتي يمكن توضيحها في جهود وزارة الإسكان والمرافق والمتمثلة في مشروعات التنمية العمرانية لقرى ومدن مصر ودراسات التنمية العمرانية لإقليم سيناء، كما قامت هيئة المساحة المصرية بإنشاء قواعد بيانات جغرافية في إطار مشاريع الهيئة القومية مثل المشروع القومي لميكنة السجل العيني الزراعي، مشروع أرشفة الخرائط ووثائق ومستندات الهيئة، ومشروع حصر أملاك الدولة، كما ساهمت الهيئة العامة للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء بإنشاء العديد من قواعد البيانات من خلال مشروعات الهيئة والتي تهتم بدراسة مواقع مختلفة من مصر، بالإضافة إلى مجهودات العديد من الهيئات والمؤسسات المتخصصة وكذلك المعاهد البحثية والجامعات في إنشاء مراكز خاصة لنظم المعلومات الجغرافية التي تقوم بإعداد قواعد البيانات الجغرافية الشخصية والتي تتناول دراسة ظواهر وقضايا محددة لمناطق بعينها.

يلاحظ أن جميع الجهود السابقة يمكن تصنيفها بأنها جهود لإنشاء وتنفيذ قواعد بيانات شخصية، حيث يتناول كل نظام مما سبق مشروع أو دراسة محددة قد لا تتكامل مع غيرها من النظم، نظراً لتفاوت المعايير في كل نظام وأحيانا أخرى تفاوت دقة البيانات المستخدمة، وبالرغم من هذا التفاوت إلا أنه يمكن اعتبار هذه المشروعات مؤشراً إيجابياً لإمكانية تطبيق هذه النظم في مصر، ويتناول هذا الجزء من الورقة البحثية التحليل من خلال عرض نقاط القوة والضعف واستكشاف الفرص والتحديات الخاصة بملاءمة وتطبيق هذه النظم على المستوى الوطني محلياً كما يتضح من جدول (3).

جدول (3): يوضح مديملاءمة نظمالمعلومات الجغرافية المؤسسيةللتطبيقفيمصروتحدياتالتطبيق

نقاط القوة	• استخدام نظم المعلومات الجغرافية بالعديد من مؤسسات الدولة والهيئات المهتمة بالبيانات المكانية. • توافر البيانات المكانية والوصفية بمؤسسات الدولة المختلفة. • توافر القوى البشرية الوطنية ذات الكفاءة في المجالات المختلفة والقادرة على تنفيذ هذه النظم. • إمكانية التدرج في تنفيذ نظم معلومات جغرافية مؤسسية على مستوياتها الثلاثة بداية من مستوى المؤسسات والهيئات، أو على المستوى الإقليمي بناء على تقسيم أقاليم مصر التخطيطية أو الحدود السياسية والإدارية لمحافظات مصر، وكذلك على المستوى الوطني بدمج نتائج ما سبق من مستويات أو البدء مباشرة في إنشاء نظام مركزي، ويشترط لهذا وجود لجنة مركزية متخصصة لوضع المعايير الموحدة لهذه النظم. • الإمكانات التحليلية الهائلة التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية في مجالات التنمية المختلفة وخاصة مجال التنمية العمرانية.
نقاط الضعف	• يعتبر التمويل من أهم المعوقات التي تواجه مثل هذه النظم، حيث تحتاج مراحل تنفيذ وإنشاء نظم المعلومات الجغرافية إلى تمويل كبير وثابت مع ضعف في المردود الاقتصادي خلال هذه المرحلة، ويلاحظ أن معظم المشروعات السابق ذكرها قامت على بروتوكولات تعاون مشترك بين مؤسسات الدولة ودول أخرى او منظمات دولية لتمويلها وهو ما يتنافى مع خصوصية البيانات والمعلومات على المستوى الوطني. • الحاجة إلى تعديل التشريعات الخاصة بتداول المعلومات والبيانات واستحداث التشريعات الخاصة بإنشاء لجنة وطنية لتسيير نظم المعلومات الجغرافية. • عدم وجود الدعم السياسي الواضح لمثل هذه المشروعات.

الفرص	• تنوع فرص التنمية والاستثمار في جمهورية مصر العربية والتي تحتاج إلى إيجاد أليات وتقنيات حديثة لتقييم هذه الاستثمارات وتحديد أولويات التنمية طبقاً للمعايير وخطط التنمية المعتمدة. • تغير الأوضاع السياسية في البلاد والحاجة إلى تغيير وإعادة هيكلة النظم والإجراءات الإدارية بمؤسسات الدولة المختلفة، وهو ما يستلزم الاستفادة من التقنيات الحديثة لتحديث وتطوير هذه الإجراءات وتسهيل الحصول على الخدمات المطلوبة من هذه المؤسسات. • توافر القوة البشرية في كافة المجالات التي تحتاجها إنشاء هذه النظم (المساحة – قواعد البيانات – الرسم الهندسي ورسم الخرائط – التخطيط العمراني –الجيولوجيا ... إلخ)، والتي قد يلزم لها القليل من التدريب والتأهيل للتعامل مع تلك النظم.
التحديات	• قلة الوعي العام بأهمية هذه النظم في مجالات التنمية المختلفة، وتدريب العاملين بالقطاع الحكومي على هذه التقنيات خاصة أن بعض العاملين يفضلون استخدام الطرق التقليدية اليدوية لاتخاذ القرار. • طول الفترة الزمنية التي تستغرقها تنفيذ هذه النظم وبالتالي تأخر ظهور الفوائد والامكانات الحقيقية لها.

مما سبق يتضح أن الفرصة لإنشاء وتنفيذ نظام معلومات مؤسسي قومي كبيرة، وأن الحاجة لهذا النظام باتت ملحة لإيجاد آليات وأدوات حديثة تساهم في إعداد التطبيقات المختلفة التي تساهم في إعداد وتقييم وتحليل وتعديل وتطوير مخططات التنمية الشاملة، والاستفادة من إمكانات هذه النظم لتوفير المجهود والوقت مقارنة بالطرق التقليدية، كما يتضح أن التحديات والمعوقات التي تواجه هذه النظم يمكن مواجهتها بتوفر الإرادة السياسية لذلك، فيما عدا مشاكل التمويل والتي تحتاج إلى إعداد الدراسات الاقتصادية لتحديد البدائل المحلية للتمويل بما يحافظ على خصوصية المعلومات.

14. الخلاصة

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية واحدة من التقنيات الهامة التي تسعى دول العالم للاستفادة منها في مجالات التنمية المختلفة، ويتعاظم دور هذه النظم مع التقدم التكنولوجي الهائل في مجال الحاسب الآلي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ورغم الجهود التي تبذل في جمهورية مصر العربية لاستخدام هذه التقنية إلا انها اقتصرت على الجهود الفردية لمؤسسات وهيئات ومراكز البحوث، لإعداد دراسات وتحليل ظواهر محددة كلٌ في مجاله، لتفتقد هذه الجهود إلى واحدة من أهم خصائص هذه النظم وهي إمكانية مشاركة البيانات، وهو ما يقلل من فرص تحقيق الاستفادة القصوى من إمكاناتها ويضاعف المجهودات اللازمة لإنشائها، ورغم التحديات والعوائق التي تواجه التحول من نظم المعلومات الجغرافية الشخصية إلى نظم مؤسسية في مصر؛ إلا أن التعاون والتكامل بين المؤسسات والهيئات المستخدمة لهذه النظم في مصر يعد من أهم فرص هذا التحول والذي يشكل نقلة نوعية في التعرف ودراسة فرص التنمية على المستوى الوطني، بما يدعم اتخاذ القرار لوضع خطط التنمية الشاملة.

15. التوصيات

يمكن تلخيص توصيات البحث في النقاط التالية:

- يجب تحديد المفهوم الوطني لنظم المعلومات الجغرافية، والتعريف بأهميتها في عملية التنمية العمرانية بوجه خاص ودورها في عملية التنمية الشاملة.
- رفع الوعي العام بأهمية نظم المعلومات الجغرافية عن طريق تدريسها في المراحل الجامعية المختلفة، واستحداث تخصص مستقل لفروع هذه النظم، وإعداد الدراسات وعقد المؤتمرات، لتصحيح المفاهيم الخاطئة التي تقتصر دور هذه النظم على تخزين البيانات أو كونها طريقة من طرق إخراج الخرائط أو إعداد التقارير، ولتوضيح المفهوم الأشمل لهذه النظم والتي تتفاعل بها الخصائص السابقة مع الإمكانات التحليلية الهائلة لتساهم في دعم اتخاذ القرار في القضايا والمشاريع التنموية.
- ضرورة الاستفادة من الوسائل التقنية الحديثة في حفظ البيانات وخاصة فيما يخص الأعمال الحكومية واعمال الخدمات العامة، وإعداد قواعد بيانات ألية، تكون واحدة من المصادر الرئيسية لنظم المعلومات الجغرافية الوطنية، وكذلك تدريب العاملين في هذه الجهات على هذه التقنيات.

- تشجيع التحول من نظم المعلومات الجغرافية الشخصية إلى النظم المؤسسية، والتي تساهم في توفير الوقت والمجهود والمال المستهلك لإعداد قواعد بيانات مكانية لنفس منطقة الدراسة، والتي تمكن الجهات المختلفة من مشاركة البيانات والمعلومات والنتائج التي سبق التوصل لها.
- ضرورة وضع المعايير الخاصة بالبيانات المكانية والوصفية المستخدمة على المستوى الوطني، وهو ما يستلزم تأسيس لجنة وطنية تشارك بها الجهات المستفيدة من هذه النظم (هيئة المساحة المصرية - المساحة العسكرية -والمساحة الجيولوجية –وزارة الإسكان والمرافق متضمنة هيئة التخطيط العمراني – وزارة التنمية المحلية -الهيئة العامة للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ...إلخ).
- إعداد خريطة أساس معلوماتية رقمية لجمهورية مصر العربية والاهتمام بتحديثها دورياً، والتي تعتبر الأساس لإنشاء نظام معلومات جغرافي على المستوى الوطني.
- وضع الأسس القانونية والقواعد التشريعية الخاصة بتداول المعلومات ومشاركتها، وتقديم الدعم السياسي اللازم لذلك.
- الاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال للتعرف على التحديات التي تواجه هذه النظم، ودراسة وسائل التغلب عليها.

16. المراجع

1. محمد الخزامي عزيز، **"نظم المعلومات الجغرافية – اساسيات وتطبيقات للجغرافيين."**، منشأة المعارف، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية، الطبعة الرابعة، 2004م.
2. قاسم محمد الدويكات، **"نظم المعلومات الجغرافية، النظرية والتطبيق"**، المؤلف، إربد، الأردن، الطبعة الأولى، 2002م.
3. Danny Krouk, **"Enterprise GIS System Architecture"**, Enterprise Implementation Services Team (EIST), Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI), Redlands, California,USA, 2011.
4. David R Fletcher, **"The Interoperable Enterprise - ENTERPRISE GIS"**, Urban and Regional Information Systems Association (URISA), USA, 1999.
5. **"Passport to the Future: The new GIS Program at the Faculty of Technology, University of Qatar."** GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997.
6. Gottfried konecny, **"Potential of GIS in the GULF-Region."**, GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997. Steven Rose,
7. ESRI Proceedings, Qassim Mohammed Ali Al Ghanim, **"Qatar's GIS-A Unique Model for Next MillenniumGIS"**,http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap960/p960.htm
8. R.C.S. Taragi, P. Balakrishnan, **"GIS Data Sharing Lessons from Qatar Nationalwide GIS."**, MapIndia 2003, India, 2003.
9. The Center for GIS State of Qatar , **"Qatar's CGIS"**, http://www.gisqatar.org.qa/new/all.html , (Last Reviewed 12/2012).
1. Sheikh Ahmed Bin Hamad Al Thani, **"GIS in Qatar – An Integral Part of Infrastructure."** GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997.
10. Ahmed Al-Dowsari, **"GIS and Qatar's Physical Development Plan (PDP) Blueprint for the Future."**, GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997.
11. Qassim Mohammed Ali Al Ghanim& Others, **"State of Qatar's National Orthoimage database."** GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997.
12. **قطر.... دولة عربية رائدة في نظم المعلومات الجغرافية"**، 8 – 2006، **"**المعلوماتية، http://infomag.news.sy/index.php.(2012/08) ،
13. **الإمارات وقطر في الصدارة عربياً في التصنيف العالمي لتقانة (لتكنولوجيا) المعلومات"**، 5 – **"**المعلوماتية، 2008، http://infomag.news.sy/index.php.(2012/08)،
14. المختصر، **"5 دول عربية احتلت مراكز متقدمة في التقرير العالمي لتقنية المعلومات"**، مختصر الأخبار 4060 الأحد 5-12–1433، 6-4-2012، http://www.almokhtsar.com/node/45901.(2012/08) ،

15. Jerry C. Coiner, **"Transferability of the Qatar Enterprise GIS Model: Experience in Vietnam and Jamaica."** GIS/GPS Conference '97, Qatar, 2 - 4 March 1997.
16. Nancy J. Obermeyer and Jeffrey K. Pinto, **"Managing Geographic Information Systems."** The Guilford Press, New York, USA, Second Edition, 2008.
17. Tetra Tec Group, **"GIS Implementation Plan: GIS Solution."**, Tigard, USA, August 2007.
18. **Information Technology in Qatar,** http://www1.american.edu/carmel/SR3362A/QATAR.HTML , (Last Reviewed 12/2012).
19. **CGIS Projects – (QARS),** http://www.gisqatar.org.qa/english/projects/projects.htm, (Last Reviewed 10/2013).
20. **Qatar Explorer,** http://www.gisqatar.org.qa/new2/ , (Last Reviewed 10/2013).
21. **Qatar Atlas,** http://gsa.qsa.gov.qa:8080/QATLAS/QATLAS.html, (Last Reviewed 10/2013).

THE USING OF ENTERPRISE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN THE MANAGEMENT OF COMPREHENSIVE DEVELOPMENT PROCESS AT THE NATIONAL LEVEL IN EGYPT (THE STATE OF QATAR'S EXPERIENCE AS A PILOT MODEL)

ABSTRACT

This paper shows the importance of Geographic Information System (GIS) technology and Remote Sensing (RS) techniques' in their potentials to support decision making in the areas of planning, which managements, institutions and working organizations, especially future regional and habitable development field strategies seek; GIS and RS technologies with their special potentials to analyze, observe, register and unravel, besides many other features which the nature of those fields of study requires and which depends on a lot of spatial and descriptive information.

GIS practices vary in the field of comprehensive and sustainable development. It is used in the management of the natural resources and environmental protection; as well as in the analysis of recurring functions and recurring activities during the management of cities; the controlling of habitant areas, and management of crisis and disasters; which is totally dependent on the adequacy and efficiency of information technology, which has become one of the most important industries that costs billions of dollars and accommodates thousands of employers all over the world; it is even taught in schools and universities worldwide

Many organizations and institutions that rely on Geographic information System technology lay stress on its great role and view it from a new perspective different from the traditional Personal GIS one. The new perspective Enterprise GIS uses specialdatabases, which cure and analyze groups of different cases and studies in many fields. The most wide spread prominent Enterprise systems is the National Enterprise GIS which is executed by many governments around the world. Qatar's experience is the first andmost important worldwide overall experiment in National Enterprise GIS. It has become a unique model which many countries seek imitate such as Panama, Kuwait and many Arabic Gulf countries. This paper will study Qatar's experience and take it as a role model guide to see how far it can be applied in the development of Egypt.

Keywords: Geographic Information System, GIS, Enterprise GIS, Comprehensive Development