

التقنيات الرقمية بالمرصد الحضري الذكية لقياس اداء وكفاءة المدن

أ م د/ خالد محمود أبو بكر
أستاذ دكتور مساعد بمعهد العمارة والإسكان
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Urbankh@yahoo.com

أ م د/ محمد فتحي عارف
أستاذ دكتور مساعد بمعهد العمارة والإسكان
المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء
Mohamed_fathy10@hotmail.com

مع التطورات التكنولوجية الراهنة لإنتاج المؤشرات الحضرية الذكية بشكل يضمن استمرارية تطويرها باستخدام أحدث الأساليب والتقنيات الجديدة وكيفية الاستفادة منها بصورة رائدة عالمياً.

المقدمة: في ظل استيعاب المناطق الحضرية لما يزيد عن نصف سكان العالم، وأصبح العالم يرفع شعار "الإحصاءات من أجل التنمية في القرن الحادي والعشرون"، (ماجد عثمان، ٢٠٠٧) أصبحت مؤشرات وبيانات المرصد الحضري من المتطلبات الأساسية في التخطيط الحضري لحل المشكلات البيئية والعمرانية الناجمة بهذه المناطق الحضرية، وذلك من خلال تحليل الواقع الحالي لاستعمالات الأراضي ومستقبلها المتوقع، ولهذه المؤشرات والبيانات الحضرية أثر كبير على متخذي القرارات التخطيطية والتنمية الاقتصادية، فضلاً عن استخدامها كأحد أدوات القياس لمدى تحقيق المخططات الإقليمية والاستراتيجية للأهداف التنموية المختلفة، ومتابعة تنفيذها بما يكفل تحقيق تنمية حضرية مستدامة. وقد دعت حالة المدن إلى العناية بتطوير مؤشرات التنمية لتوصيف الحالة الإنسانية في المجتمع من مستوي المعيشة ونوعية الحياة، وتمثل مؤشرات التنمية وسائل لمتابعة مسار العمل التنموي في مراحلها المختلفة واعتبارها المعيار الكمي الذي يمكن بواسطته قياس مدى تحقيق التنمية لأهدافها المحددة وذلك بهدف معرفة مستوي التنمية لأي نطاق مكاني. (محمد عدنان وآخرون، ١٩٩٧)

١- الأدوار التفاعلية لتطبيق GIS في المرصد

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من الأدوات المهمة لإنتاج مؤشرات المرصد الحضري، وذلك لقدراتها العالية في التوثيق والتحليل والإظهار وغيرها من القدرات التي تتطلبها طبيعة تلك الدراسات، (سامي وآخرون، ٢٠٠٧)، ويتم استخدام الخرائط الرقمية والبيانات القطاعية التي تم إنتاجها، لدعم واتخاذ القرار، حيث يمكن للمرصد الحضري أن ينشئ قاعدة بيانات في وقت قصير. (أمانة، ١٤٢٥)، بهدف تطوير العديد من القدرات مثل:

المخلص: تتطور عمليات إنتاج المؤشرات والبيانات في مشاريع إعداد وتشغيل المرصد الحضري بشكل سريع جداً نظراً للتحويلات الكبيرة في إطار الثورة الرقمية والتقدم التكنولوجي في مجال برمجيات الحاسب الآلي خاصة مع زيادة التطورات التكنولوجية والتقنيات الحديثة لبرامج ونظم المعلومات الجغرافية وشبكة المعلومات الدولية، والتي تعتمد منظومة المرصد الحضري عليها بشكل أساسي، وفي هذا البحث يتم دراسة وتحليل كيفية استخدام وتطبيق التقنيات الرقمية لنظم المعلومات الجغرافية ودمجها بتقنيات شبكة المعلومات الدولية؛ لتصنيع أنظمة مرصد حضري ذكية متشابكة إلكترونياً، بالإضافة لتأمين عمليات الإنتاج الذاتية للمؤشرات الحضرية في إطار شمول الثورة الرقمية لمجالات التنمية الحضرية المختلفة، واستخراج نتائج مؤشراتها الحضرية والمقارنة بينها وبين مثيلتها المستهدفة في دعم اتخاذ القرار ورفع كفاءة الإدارة الحضرية. وقد توصل البحث إلى أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية وشبكة المعلومات الدولية وأدوارها التفاعلية في مجال إعداد مؤشرات وبيانات المرصد الحضري وكيفية تطوير إنتاج المؤشرات الحضرية بكفاءة عالية، وذلك لتحقيق الأهداف التنموية المنشودة في إعداد المخططات الإقليمية والاستراتيجية، وسوف يتم في هذا البحث دراسة وتحليل كيفية استخدام المرتكزات التقنية للثورة الصناعية الجديدة والمتمثلة هنا في نظم المعلومات الجغرافية وشبكة المعلومات الدولية وتداخل العلاقات الرقمية بينهما في عرض وتحليل مؤشرات وبيانات المرصد الحضري، ومدى القدرة على تغيير الصورة النمطية لتلك المؤشرات وما تمثله لاستعراض مؤشرات القطاعات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والعمرانية. وهذا يستلزم استخدام قدرات علمية ضخمة لامتلاك البنية الأساسية للتقنية الرقمية المتطورة، والتي يمكن استخدامها في مراحل وتصميم قواعد البيانات الجغرافية في المرصد الحضري، وقد توصل البحث في نهايته لمجموعه من التوصيات التي تتأقلم

- سيناريوهات التخطيط المرئي وأثرها على السكان المحليين
- استرجاع سريع للمعلومات وترجمتها إلى خرائط يسهل فهمها
- أداة ممتازة للتحليل الإحصائي المكاني.

٢- استخدام GIS وشبكة المعلومات في إنتاج وتطوير المؤشرات الحضرية

يتم تمكين المدن من تحديد القضايا ذات الأولوية من خلال توفير المعلومات الدقيقة والموثوقة لصناع القرار وتحليل نظم المعلومات الجغرافيا، ويدعم اتخاذ القرارات التي تهدف لتحسين تخطيط المدن، والإدارة البيئية، (برنامج الأمم المتحدة) ويمكن الحصول على المعلومات الدقيقة من خلال تحسين إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية ودمجها بتقنيات الوسائط المتعددة لتقديم تطبيقات أكثر واقعية والتي تجعل منها أداة أفضل لدعم اتخاذ القرار نظرا للتحسن الذي يطرأ على إمكانيات الوصول للمعلومات المتعلقة بإجراءات التنمية والنتائج الايجابية من زيادة مشاركة وتفاعل المواطنين، (Shiffer, 1992) كما أن عملية نشر التطبيقات المكانية لنظم المعلومات الجغرافية على شبكة الانترنت تعمل على تحسين وتوفير إمكانيات أوسع بتوفير دعم أكبر للمواطنين المعنيين بالتنمية من خلال توفير المعلومات ومقارنتها بالمشاريع الجاري تنفيذها حيث يمكّن المواطنين وبصورة تعاونية من المشاركة في عمليات التطوير والتنمية المجتمعية. (Gayathri D. Sadagopan, 2000)، كما أن الرؤية الجغرافية للمؤشرات الحضرية "الخرائط والتحليل الموضوعي للبيانات والمؤشرات الحضرية" توضح القضايا لصناع القرار، حيث تتطلب أي سياسة حضرية جيدة الحصول على المعلومات السليمة، وهو ما يمكن إظهاره ومتابعته باستخدام الوسائل والتقنيات الحديثة مثل (الانترنت ، نظم المعلومات الجغرافية) لدعم عمليات جمع ونشر البيانات. (أمانة، ١٤٢٥)

٣- مراحل تصميم البيانات الجغرافية في المرصد

تتكون نظم وقواعد البيانات الجغرافية المؤسسية من التكنولوجيات والكفاءات البشرية ومصادر البيانات المختلفة اللازمة لإنشاء وحفظ وإظهار البيانات الجغرافية، وكيفية البحث والتشارك في هذه البيانات وخدماتها الموجودة بالمؤسسة، (وزارة، ١٤٣٢)

ويتم تصميم وبناء قاعدة بيانات المرصد الحضرية وفقا للمواصفات العالمية ولجنة البيانات الجغرافية الاتحادية Federal Geographic Data Committee (FGDC) ومواصفات نظم المعلومات الجغرافية (ISOTC211) بحيث يمكنها تلبية كافة متطلبات التحليل والاستعلام عن البيانات والمؤشرات، وبحيث تحتوى على جميع البيانات المتوفرة. (وزارة، ١٩٣٢) ولتحقيق هذه الأهداف يجب أن يتبع في تصميم قواعد البيانات الجغرافية Design Geo data base منهج علمي مدروس ومتأني. وينتج التصميم الجيد لقاعدة البيانات الجغرافية المؤسسية من خلال التأكد من البناء الجيد وفاعلية الأداء والوظائف التي يعكسها هذا التصميم والتي تمكن من: (Michael Zeiler, 1999)

- تحقيق الأهداف ودعم الاحتياجات المحددة سلفاً، واحتواء البيانات الضرورية بدون تكرار.
- تنظيم البيانات بشكل مؤسسي، وسهولة التعديل والإضافة وإدارتها على نحو جيد.
- إمكانية بناء تطبيقات مؤسسية عليها.

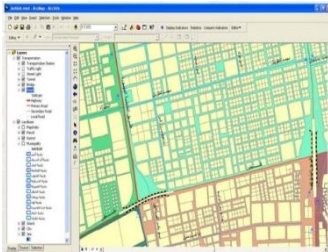
وتمر عملية تصميم قواعد البيانات الجغرافية المؤسسية بعدة مراحل أساسية هي: -

أولاً: التصميم المنطقي والتصوري لقاعدة البيانات
يتم المنطقي والتصوري لقاعدة بيانات المرصد الحضري من خلال الخطوات التالية:

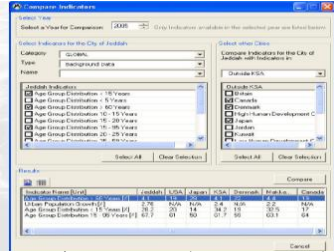
- تحديد عناصر قاعدة البيانات بناء على البيانات المتوفرة لإنتاج المؤشرات ومتابعة الرصد
- تصنيف البيانات والمجموعات ذات الخصائص المشتركة داخل مجموعة Class واحدة
- تحديد البيانات Attribute Data المطلوب تضمينها لكل عنصر من عناصر قاعدة البيانات.
- وضع آلية لترقيم المؤشرات بأرقام مميزة Unique ID لكل مؤشر
- تمثيل البيانات داخل جداول قاعدة البيانات: نصي أم رقمي ونوع القيم الرقمية
- تحديد العلاقات البسيطة Peer-to-Peer Relationships بين عناصر قاعدة البيانات
- تحديد المسميات والمسميات المستعارة Alias Name لكافة عناصر قواعد البيانات
- تحديد لعناصر ونوعيات التقارير المطلوب استخراجها من خلال قواعد البيانات

وتقارير إحصائية. وقد تم تطوير واجهة تطبيق المرصد الحضري لتعرض بعض الوظائف مثل:

- تصفح واستعراض بيانات خارطة الأساس لمدينة جدة والحصول على معلومات الخارطة.
- تصفح المؤشرات الحضرية لمحافظة جدة، وبعض المعلومات الإضافية لهذه المؤشرات.
- استحداث مؤشرات حضرية ومحاكاة النتائج باستخدام خرائط ملونة وجدول وتقارير.
- مقارنة مؤشرات جدة سنوياً ومع مدن أخرى.
- تصدير المؤشرات إلى برنامج MS Excel، وإمكانية طباعة خرائط. (عادل، ٢٠١٣)



شكل (١) كيفية استعراض المؤشرات الحضرية باستخدام GIS



شكل (٢) مقارنة مؤشرات مدينة جدة مع مدن أخرى باستخدام GIS

٦- تطبيق استخدام GIS في المرصد الحضري

يتم تطبيق استخدام نظم المعلومات الجغرافية في المرصد الحضري من خلال محورين أساسيين:

أولاً: مساندة الفريق الفني والتقني في أعمال تطويع قاعدة البيانات والمعادلات الحسابية

- يتم إعداد عناصر وقيم المؤشرات الحضرية وفق الصور والشكل الذي يتناسب مع تقنية نظم المعلومات الجغرافية.
- فهرسة العناصر وقيم المؤشرات حسب الجنسية، وحسب النوع.
- إعداد مجموعة من المؤشرات بالشكل المناسب وعرضها على الموقع الإلكتروني للمرصد.
- توفير أداة سهلة لقراءة مؤشرات الأحياء وإتاحة إمكانية التحليل المكاني والوصفي لها
- استخدام نتائج مؤشرات الأحياء في تطبيقات تقنية (GIS) وذلك بربط البعد المكاني لمؤشرات

- تحديد قاموس موحد للبيانات Data Dictionary لجميع مكونات عناصر قاعدة البيانات ليسهل توحيد البيانات
- تحديد أسس ومفاهيم وحقول هوية البيانات Metadata الإلزامية والاختيارية
- إعداد القوالب وفق وسائل CASE Tool ولغة UML باستخدام برامج Microsoft Visio

ثانياً: التصميم الفيزيائي لقاعدة البيانات

يتم التصميم الفيزيائي من خلال الخطوات التالية:

- بناء نماذج قواعد البيانات - Data Models - اعتماداً على التصميم المنطقي والتصوري لقاعدة البيانات وبما يتوافق مع البيانات المطلوب توفرها لإنتاج المؤشرات بالمرصد الحضري.
- تصميم نماذج إدخال البيانات
- إدخال البيانات خلال قاعدة البيانات
- وضع استراتيجيات لمشاركة البيانات وحمايتها

٤- الأجهزة وشبكة الاتصالات ونقل المعلومات

تم تصميم الشبكة بطريقة مرنة لاستيعاب الأجهزة المطلوبة لإنجاز النظام في شبكة الحاسب الآلي القائمة بما يحقق عصري التكامل والاندماج مع باقي الأجهزة والأنظمة مع تحقيق عصري الأمان والقابلية للتوسع. وقد تم تصميم الشبكة باشمالها على خادم لتطبيقات الانترنت Web Server يتيح مستقبلاً إمكانية تصميم ونشر تطبيقات مؤسسية على صفحات الويب مما يتيح لقاعدة عريضة من المهتمين بالمخطط مثل: (مجلس المنطقة، بلديات، المواطنين... الخ) من التعرف على مكونات وملامح المخطط. وتتكون شبكة المعلومات المنفذة من عدد من محطات عمل نظم المعلومات الجغرافية (GIS Work station) خادم التطبيقات (Application Server) خادم الويب (WEB Server) - موزع الشبكة الداخلية (Network Switch) - جهاز لحماية الشبكة Firewall وأجهزة لحفظ البيانات وعمل النسخ الاحتياطية (Tape Backup Drive). (سامي وآخرون، ٢٠٠٨)

٥- تجربة استخدام GIS في مرصد جدة الحضري

تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مشروع المرصد الحضري لمحافظة جدة، حيث صُمم وطُور التطبيق لإمكانية عرض البيانات بطريقة تحليلية عبر خرائط جغرافية، ورسومات تخطيطية،

ثانياً: JUO Web Indicators Dashboard

- يهدف لتمكين المستخدمين لتصفح وعرض المؤشرات الحضرية من خلال شبكة الإنترنت
- واجهات سهلة الاستعمال وامكانية عرض المؤشرات على شكل ساعات ورسومات بيانية



شكل (٥) تجهيز خرائط مدينة خميس مشيط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (٦) تجهيز خرائط مدينة أبها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

ثالثاً: تطبيق تجميع البيانات

- تجميع إلكتروني للبيانات من الجهات الخدمية
- كل خدمة لديها اسم ورقم سرى لدخول الموقع
- واجهة خاصة لكل جهة حسب البيانات المطلوب تجميعها
- إتاحة إمكانية للجهات الخدمية من تصفح بياناتهم المدخلة سابقاً
- متابعة آلية لإدخال البيانات حسب المواعيد المحددة (أمانة، ٢٠٠٩)



شكل (٧) تطبيق تجميع البيانات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

رابعاً: موقع المرصد الحضري على شبكة الإنترنت
بوابة المرصد الحضري إلى العالم الخارجي يتضمن معلومات متعلقة بكل من العناصر التالية:

- المرصد الحضري لمحافظة ومدينة جدة
- معلومات عامة عن المراصد الحضرية

أحياء محافظة جدة (Spatial) بالبعد الكمي والوصفي لها (Attributes)

- إعداد الروابط بين مؤشرات المسح الميداني وذلك بغرض إظهار تشابك العلاقات بينها.

ثانياً: متابعة الإدخال والتخزين والتشغيل الصحيح لقواعد البيانات والمعادلات الحسابية الجغرافية

يتم تدقيق مدخلات ومخرجات قواعد البيانات والمعادلات الحسابية للمؤشرات الحضرية بشكل متوازي لعملية الإدخال، وذلك باعتبار نظم المعلومات الجغرافية هو الوسيلة الآلية المتبعة في تخزين وحساب واستخدام وتحليل المؤشرات. (وزارة، ٢٠٠٨)

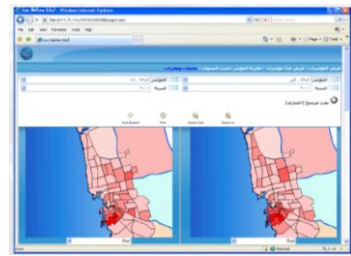
٧- تصفح المؤشرات من خلال الشبكة العنكبوتية

امكانية تصفح المؤشرات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية من خلال شبكة الإنترنت فيما يلي:

- إعداد واجهات سهلة الاستعمال
- إمكانية عرض المؤشرات الحضري بعدة وسائل: (خرائط ، رسومات بيانية، جداول)

أولاً: وظائف التطبيق

- عرض مؤشر أو أكثر (خرائطية، موضوعية، جدول) باستخدام الرسوم البيانية (Bar Charts) على الخريطة
- عرض تسلسل تغيير قيم مؤشر معين (Trend) خلال عدد من السنوات
- عرض ومقارنة مؤشرين باستخدام الخرائط والجداول (أمانة، ٢٠٠٩)



شكل (٣) امكانية المقارنة والتحليل لعرض تغير أحد المؤشرات خلال عدة سنوات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (٤) امكانية المقارنة والتحليل لعرض عدة مؤشرات على خريطة واحدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

- المؤشرات الحضرية التابعة لمحافظة جدة
- نظم المعلومات الجغرافية والمرصد الحضرية
- روابط ذات علاقة (اسكوا، البنك الدولي)
- الموقع باللغة العربية والإنجليزية (أمانة، ٢٠٠٩)

خامساً: إعداد المتصفح الجغرافي

يقوم المتصفح الجغرافي للمرصد بعرض جميع نتائج المؤشرات على البيانات المكانية المتوفرة بقاعدة بيانات المرصد الحضري الوطني مثل حدود الأمانات والبلديات والأحياء، ويمكن المتصفح الجغرافي للمرصد جميع مستخدمي المرصد بالمملكة من استخدام التطبيق وذلك عن طريق نشر الموقع على شبكة الانترنت وبذلك يمكن لأي مستخدم سواء مستخدم المرصد الحضري الوطني أو مستخدم من أي مرصد آخر كالمرصد الفرعية من الدخول على تطبيقات المتصفح الجغرافي من خلال شبكة الانترنت وتنفيذ المهام الخاصة به طبقاً للصلاحيات المتاحة لكل مستخدم بسهولة ويسر، وتوفر تطبيقات المتصفح الجغرافي العديد من الوظائف مثل :

- إدخال بيانات وقيم المؤشرات النهائية: من خلال مستخدم كافة المرصد الحضرية
- تطبيق إدخال البيانات الأساسية: يقوم مستخدم المرصد الوطني فقط بإدخال البيانات الأساسية
- تطبيق التقارير: استخراج تقارير المؤشرات الأساسية أو تقارير المقارنة حسب كل مرصد
- تطبيق إدارة المستخدمين: إدارة جميع العاملين من اضافة وحذف وتعديل البيانات

٨-الاستنتاجات

- عدم فعالية موقع المرصد الحضري لمحافظة جدة الموجود على شبكة الانترنت، حيث يكتفي بعرض المعلومات المبسطة والعامية عن المرصد، ولم يتم تحديثه منذ نشأته، كما لا يستعرض قيم المؤشرات الحالية أو تحديثها، مما يقلل من خدمة صناع ومتخذي القرار

- عدم وجود قاعدة بيانات مؤسسية مركزية على مستوى المرصد الوطني تتوافر بها البيانات القطاعية الأساسية، وعدم ربط بيانات المرصد المحلية بقاعدة بيانات المرصد الوطني، مما ينتج عنه ازواج الجهود وضياع الوقت.
- احتياج مشاريع المرصد الحضرية لتقنيات عالية الجودة ومكلفة في انتاج المؤشرات الحضرية، وذلك لتمثيل قيمها على خرائط

تعكس أبعاد المشاكل الحضرية، والترابط فيما بينها، والترابط بينها وبين المشكلات الأخرى. توجه العديد من الأمانات والجهات الحكومية العاملة في مجال المرصد نحو تطبيق أنظمة المعلومات الجغرافية بشكل عام ودمجها بتقنيات الوسائط المتعددة واستخدام الوسائل الحديثة بشكل خاص في العديد من العناصر التالية:

- جمع وتوثيق وتحديث البيانات والمؤشرات الحضرية إنشاء خريطة أساس رقمية
- تحليل البيانات المكانية والوصفية، مع إمكانية الجمع بين عمليات الاستفسار والاستعلام الخاصة بقواعد البيانات وتحليل المؤشرات.
- توفير مخرجات بيانية ولوحات وعروض تقديمية وتقارير جيدة لاتخاذ القرار الأنسب.
- إجراء بعض العمليات الخاصة بالمرصد مثل تعديل بعض المؤشرات الحضرية أو تحليل بعض البيانات الوصفية والمكانية من خلال نشر قاعدة البيانات الجغرافية -Geo Database من خلال الانترنت على أكثر من مستخدم مما يعظم الاستفادة الكاملة.

إمكانية العمل على جميع أنظمة التشغيل المعروفة مثل Windpws NT, Xp and UNIX Systems ، فضلاً عن إمكانية اتصال قاعدة البيانات مع التطبيقات الأخرى مثل MapObjects®, ArcIMST™ (Arc Internet Map Server), ArcView® GIS, and CAD client applications

- إمكانية إنشاء تطبيقات مرنة لأنظمة المعلومات الجغرافية لدعم عمليات جمع ونشر البيانات
- التعامل مع البيانات المجدولة لتقديم تطبيقات أكثر واقعية للمعلومات والمؤشرات الحضرية
- سهولة متابعة التطورات للمؤشرات الحضرية ومقارنتها مع المعدلات والمعايير العالمية.

٩-التوصيات

- ضرورة إنشاء قاعدة بيانات جغرافية مؤسسية مركزية تتوافر بها البيانات الأساسية على أن يتم ربطها بالبيانات والمؤشرات المرصد المحلية والتي تنتج بمعرفة الهيئات والمؤسسات الحكومية مع آليات ومسئوليات للتحديث لمنع ازواج الجهود وتقليل الوقت والجهد والتكلفة التي تكبدها مشاريع التنمية.

٤. أمانة المدينة المنورة، الموثل، تعزيز التفوق واتباع أفضل الممارسات في آليات المراقبة المحلية والمراسد الحضرية الوطنية في المدن العربية والإسلامية، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية، سنة ١٤٢٥هـ.
٥. أمانة منطقة المدينة المنورة، برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (الموئل) ، دليل إنشاء مرصد حضري، معلومات أفضل لمدن أفضل، جائزة المدينة، نيروبي، ٢٠٠٨ م،
٦. برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، دليل إنشاء المرصد الحضري، ترجمة المعهد العربي لإنماء المدن.
٧. أمانة المدينة المنورة، الموثل، تعزيز التفوق واتباع أفضل الممارسات في آليات المراقبة المحلية والمراسد الحضرية الوطنية في المدن العربية والإسلامية، المدينة المنورة، المملكة العربية السعودية، سنة ١٤٢٥هـ.
٨. وزارة الشؤون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، المرصد الحضري الوطني، التقرير الفني السابع تجهيز مركز البيانات والمعلومات، سنة ١٤٣٢هـ.
٩. د/سامي بن ياسين برهمين، د/حسين أبوبكر، م/ياسر عبد الحميد محمود حلمي، نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية كأداة فاعلة في دعم واتخاذ القرارات المكانية، ٢٠٠٨
١٠. د/ عادل عبد الرشيد، المرصد الحضري كأداة لمعالجة الآثار البيئية للتوسع العمراني في المدينة العربية، الآثار الاجتماعية للتوسع العمراني في المدينة العربية، المدينة المنورة، ٢٧-٢٩ جماد الأولى ١٤١٤ هـ.
١١. أمانة محافظة جدة -التقرير النهائي لأعمال مشروع المرصد الحضري لمحافظة جدة -الجزء الاول، سنة ٢٠٠٨
١٢. أمانة محافظة جدة، المرصد الحضري لمحافظة جدة ونظام المعلومات الجغرافية GIS-المؤتمر الإقليمي الثاني "المبادرات والإبداع التنموي في المدينة العربية"، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية -أبريل - ٢٠٠٩ م.
- 15 - Enterprise GIS for Municipal Government, an ESRI White Paper • July 2003
- 16 - Shiffer, M.J. 1992. Towards a collaborative Planning System, Environment and Planning B: Planning and Design, 19, 709-722
- 17 - Gayathri D. Sadagopan, (2000), Web-based Geographic Information Systems: Public participation in Virtual Decision Making Environments, Msc.
- 18 - Michael Zeiler, (1999), modeling our world "The ESRI guide to Geo-database design", Environmental Systems Research Institute (ESRI).

- ضرورة تفعيل وتمكين الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية لمشاريع المرصد الحضري لدعم واتخاذ القرارات التنموية، وإعداد المشاريع التخطيطية والتنموية، حيث تحتاج عملية اتخاذ القرارات التنموية في حل مختلف مشاكل النمو الحضري إلى الاعتماد على تأسيس قواعد بيانات مكانية ووصفية.
- العمل على زيادة المتخصصين في تقنيات نظم المعلومات والاستشعار عن بعد وقواعد البيانات وتطبيقاتها في المرصد، ورفع كفاءتهم العلمية والعملية بصفة دورية، وذلك لتكوين قاعدة عريضة من الكفاءات البشرية لتلبية احتياجات السوق المتزايدة وللحاق بتطور التقنيات.
- تقنين الشراكة العملية بين المرصد الوطني والمرصد المحلية وذلك لتبادل الآراء ووجهات النظر ولتحديد ومتابعة ومراجعة إنتاج المؤشرات الحضرية، والربط بينهما باستخدام الويب XML Web Services.
- يجب تعزيز الاستفادة من الجهود الدولية من خلال التواصل مع المرصد الحضري العالمي في الحصول على فرص التدريب المناسب وبناء القدرات الفنية في العديد من مجالات الرصد والتقييم، وتطبيق استخدامات نظم المعلومات الجغرافية وشبكة الانترنت في المرصد.
- يجب تطوير أساليب العمل التقليدية بالمرصد الحضري من خلال استخدام أحدث النظم والبرامج الحديثة في ادارة وصيانة وتشغيل المرصد الحضري مثل استخدام (تقنية نظم المعلومات الجغرافية لإنتاج المؤشرات، استخدام شبكة الانترنت في متابعة قيم هذه المؤشرات، استخدام برامج الارشفة الالكترونية في إطار العمل الإداري والتنظيمي وربطها بالجهات الحكومية المختصة لتحقيق أعلى جودة ممكنة

١٠-المراجع

١. ماجد عثمان، الإحصاء ودعم القرار وصياغة السياسات العامة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠٠٧.
٢. محمد عدنان وآخرون، مسح التطورات في مؤشرات التنمية ونظرياتها، المعهد العربي للتخطيط-الكويت، ١٩٩٧
٣. د/سامي بن ياسين برهمين، د/حسين بن محمد أبوبكر " تحديد صلاحية المناطق للتنمية في منطقة مكة المكرمة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ". مجلة تقنية البناء، العدد ١٢ -أكتوبر ٢٠٠٧.