أمارابك: *مجلة علمية محكمة تصدر عن الأكاديمية الأمريكية العربية للعلوم والتكنولوجيا* www.amarabac.com
المجلد السابع، العدد الثاني والعشرون (2016). ص ص 47-64

نحو بناء نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن: دراسة حالة محلية أم درمان بالعاصمة السودانية الخرطوم كبديل للاستمارة الورقية الطويلة والقصيرة

فخرالدين أحمد عبدالله محمد[1]

الملخص: اشتملت الدراسة على ملخص باللغة العربية والإنجليزية، مقدمة، أهمية وأسباب اختيار الموضوع، مشكلة الدراسة، أهداف الدراسة، حدود الدراسة، الإطار النظري والدراسات السابقة، بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن في السودان (منطقة الدراسة، منهجية إنتاج خريطة الأساس لمنطقة الدراسة، قواعد بيانات النظام)، النتائج والتوصيات، ثم الخاتمة. تناولت الدراسة بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن في السودان، وقد أثبتت الدراسة إمكانية بنائه الذي سيحقق فوائد عديدة منها: سهولة تجديد بياناته بأقل تكلفة مالية وزمنية، وسهولة استخدامه في عملية التخطيط للتنمية بكل دقه وشفافية، كما أنه يعد بديلاً لإجراء عمليات تعداد السكان والمساكن بالطرق التقليدية، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب العاملين في مجالات التعداد عن طريقة بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن، وعلى إنشاء برامج تعليمية في مرحلة الدراسة الجامعية وفوق الجامعية، وتنظيم ورش العمل والحلقات النقاشية في مراكز البحوث ذات الصلة لإخضاع هذا النظام للفحص والتطوير لاستخدامه.

كلمات مفتاحية: مجال عدَ، الإدارة الشعبية، الاستمارة القصيرة والطويلة، تعدادالسكان والمساكن، نظم المعلومات الجغرافية.

Towards Building Geographical Information System of the Population and Housing: Case study of a locality Omdurman, Khartoum, the Sudanese capital as an alternative to paper form long and short Questionnaires

Fakhar Eddin A. A. Mohamed

Abstract :The study consists of the abstract in Arabic and English, Introduction, importance and reasons for choosing the topic, the problem of the study, the study objectives, the limits of the study, the theoretical framework and previous studies Also included is the information about the area under study, the methodology for the production of the basic map, the model data base and the results and recommendations.

The study has confirmed that the GIS can be established and that will help gain considerable benefits among which is low cost of updating, being conducive to the practices of development planning in terms of transparency and accuracy. It can also represent an alternative for the traditional population and residential areas consensus. The study has recommended training the consensus staff on the methods of establishing geographical information system of the population and residential areas, designing programmers of teaching these models at university and post-university levels, organizing workshops and discussion forums on the relevant research in order to investigate the quality of the programmer and develop it and assess.

Key Word: an enumeration area (EA), popular administrate unit (pau), long and short questionnaires, population and housing census, geographical information system.

[1] أستاذ مشارك، تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسات الجغرافية البشرية ، قسم الجغرافية ،كلية التربية، جامعة أم درمان الإسلامية ،السودان& قسم الجغرافيا، كلية الآداب والإدارة للبنات، بيشة، جامعة بيشة، المملكة العربية السعودية، البريد الإلكترونى: fakhir2004fakhir2004@gmail.com faabdalla@ub.edu.sa

مقدمة:

يصف كثير من العلماء والخبراء الاستراتيجيين العصر الحالي بأنه عصر ثورة المعلومات، الذي تميزه ثورة الاتصالات Telecommunication والاستشعارعن بعد Remote Sensing وأنظمة المعلومات Information Systems، التي تستطيع توفير ونقل وتحليل المعلومات والبيانات المهمة آنياً لدعم متخذي القرار في العديد من القرارات المهمة التي يتطلب اتخاذها دقة وسرعة ومصداقية في البيانات والمعلومات محل الدراسة.تعد نظم المعلومات بشكل عام ونظم المعلومات الجغرافية بشكل خاص من الأدوات المهمة التي تسعى المؤسسات والهيئات والمنظمات العاملة في مجال دعم اتخاذ القرار إلى استخدامها بشكل أساسي ومكثف للاستفادة من قدراتها العالية في التوثيق والتحليل والإظهار(سامي بن يسين برهميين واخرون، 2010، ص 2).

إن الهدف من إقامة نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن هو استخدام تكنولوجيا ووسائل ومعايير قياسية تؤدي إلى استخدام بيانات وخدمات على درجة عالية من الكفاءة والفعالية.وعلى ذلك عندما تنشئ الهيئات والمؤسسات ذات الصلة نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن، فإن مستخدمي هذه البيانات من إدارات مختلفة يمكنهم التفرغ التام وزيادة الوقت المطلوب لأداء المهمات التحليلية المطلوبة على البيانات، مع تقليل الوقت المستقطع للبحث وتجميع ودمج البيانات المطلوبة لتنفيذ تلك الأعمال.ويمكن القول بأن نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن، هو البديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد، ويتم إعداده باستخدام التكنولوجيا والكفاءات البشرية ومصادر البيانات المختلفة اللازمة لإنشاء وحفظ وإظهار واسترجاع ومشاركة البيانات الجغرافية للسكان والمساكن، مما يؤدي إلى إنشاء نظام فعال يدعم عمليات اتخاذ القرارات المكانية المتعلقة بالسكان والمساكن.

أهمية وأسباب اختيارموضوع الدراسة:

ترجع أهمية هذه الدراسة إلى أنها توفر بيانات ومعلومات رقمية عن السكان والمساكن من خلال بِناء نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن كبديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد، يتميز بمميزات تساعد على التخطيط للتنمية في كافة المجالات في الحاضر والمستقبل، وفي فترة زاد الاهتمام فيها بدراسات السكان والمساكن مع عدم بناء واستخدام نظام المعلومات الجغرافي البناء والاستخدام الأمثل، وتزداد أهمية الدراسة في أنها الأولى التي تدرس بيانات ومعلومات السكان والمساكن باستخدام نظام المعلومات الجغرافي في السودان.وترجع أسباب اختيار موضوع الدارسة إلى الآتي:

1/ تمثل بيانات السكان والمساكن أساس التخطيط والتنمية، وإدراكاً لهذا الدور فإن محاولة بناء نظام معلومات جغرافي يتم فيه توفير المعلومات الأساسية للسكان والمساكن رقمياً (حسب استمارة التعداد القصيرة والطويلة للتعداد السكاني الخامس 2008م)، ومن أجل المساهمة في تحقيق التنمية فقد تم اختيار هذا الموضوع باعتباره نقطة البداية، ومحاولة تأطيره بأطر علمية جغرافية.

2/ توفر البيانات والمعلومات عن السكان والمساكن في السودان، كما تتوفر للباحث الخبرة الكافية في بناء نظم المعلومات الجغرافية من خلال تخصصه الأكاديمي، ومن خلال عمله خبيراً وطنياً في مجال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بالجهاز المركزي للإحصاء في السودان في مشروع التعداد الخامس للسكان والمساكن 2008م.

مشكلة الدراسة:

الإحساس بمشكلة الدراسة يبدأ حينما لا نعرف يقيناً الإجابة الصحيحة عن سؤال يواجهنا فيكون الشك وتغيب الحقيقة.إن المشكلات التي تواجه توفير بيانات ومعلومات السكان والمساكن

يحس بها الأفراد الذين يهتمون بدراسة السكان والمساكن، مما يتطلب بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن الذي قادني للملاحظات التالية:
1/ هناك بيانات ومعلومات عن السكان والمساكن تساهم في التخطيط للتنمية.
2/ هناك إمكانية بناء نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن (بديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد) الذي يزيد من فاعلية التخطيط للتنمية.
3/ يحقق بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن العديد من الفوائد.

من الملاحظات أعلاه يتضح للباحث أنَ لبيانات ومعلومات السكان والمساكن دوراً في التخطيط للتنمية، وأن هذا الدور تزداد فعاليته ببناء نظام المعلومات الجغرافي، ومن هنا يمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:
1/ ماطبيعة البيانات والمعلومات التي يجب أن تتوفر عن السكان والمساكن من أجل التخطيط والتنمية؟
2/ هل يمكن بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن كبديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد ؟
3/ ما متطلبات بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن؟
4/ ما الفوائد التي ستعود من خلال بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:
1/ دراسة السكان والمساكن من أجل التخطيط للتنمية.
2/ بناء نظام معلومات جغرافي للسكان والمساكن يستخدم في إجراء التعداد السكاني يتميز بمميزات تختلف عن الطريقة التقليدية (الاستمارة الورقية)، في إجراء التعداد.
3/ استخدام نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن في التخطيط للتنمية.

حدود الدراسة:

1/ الحدود الزمانية: تمتد لتشمل الفترة (من عام 2000م إلى عام 2015م).
2/ الحدود المكانية: تغطى هذه الدراسة السودان بحدوده السياسية لعام 2011م (من أجل بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن تم استخدام بيانات ومعلومات مجال عدَ واحد في إدارة شعبية واحدة، بالعاصمة السودانية الخرطوم، ومن ثم التعميم على كل السودان).

الإطار النظري لبناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن:

تُبنى نظم المعلومات الجغرافية علي مقادير من المزج ودرجة من الاختلاط والترابط بين المعلومات الجغرافية (Information) والبيانات (Data)، فالمعلومات الجغرافية تأتي علي مستويات متداخلة متعددة الأبعاد والخصائص ومتنوعة الصفات.وكما هو معروف فإن أي شئ من حولنا له موجودات سواء كانت بشرية أو طبيعية لها توزيع مكاني محدد، وفي ظل عالم يتزايد فيه السكان بمعدلات متسارعة وتندر فيه الموارد بل تتقلص، فإن الأمر يتطلب السيطرة علي هذه المعلومات وحسن تنظيمها حتى يمكن الاستفادة منها وتوظيفها في الأغراض التنموية والتطويرية. وبمعني آخر، ونظراً لضخامة كمَ هذه المعلومات الجغرافية وتنوعها وتداخل بعضها مع البعض، فإن الحاجة إلى أطر وأوعية تحتويها وقنوات تسهل انتقالها وملفات تضيفها وتجعلها سهلة الوصول عبر اتصال شبكي مرن، كل ذلك يتم من خلال بناء نظام المعلومات الجغرافي (محمد عبد الجواد

محمد علي، 1998، ص 10) والتي تستخدم في التحليل المكاني. ويتمثل الإطار النظري لبناء نظام المعلومات الجغرافي في:

1/ متطلبات بناء نظام المعلومات الجغرافي و يتطلب الآتي:

1-1/ خرائط الأساس (Base Map): هي الخريطة الموضوعة استناداً إلي قياسات لظواهر من سطح الأرض، والتي تشكل المصدر الأول لعملية تصنيف وتوضيح وتمثيل الظواهر.أوأنها تلك الخريطة التي تشكل الإطار الأساسي الذي يضاف إليه تفاصيل أخرى للحصول علي خريطة غرضية (Thematic Map)، مثل:خريطة توضح الحدود الإدارية لمجال عدَ في إدارة شعبية، (سامح جزماتي، د. ت، ص 192)، مما يتطلب إعداد خرائط الأساس محل الدراسة.

1-2/ قاعدة البيانات الجغرافية وأنظمة إدارتها: تعد قاعدة البيانات الجغرافية بمكانة القلب في نظام المعلومات الجغرافي، وهى مجموعة من الجداول المكونة من أعمدة وصفوف تمثل المعلومات التي تخزن في القاعدة (قاسم الدويكات، 2003، ص71). وتُعرَف أنظمة إدارة قواعد البيانات (Data Base Management Systems)، بأنها مجموعة الإجراءات والبرمجيات المعدة لإدخال وتخزين واستعادة وصيانة ومعالجة البيانات في قواعد البيانات.ويتم تصميم قاعدة البيانات من خلال:

1-2-1/ مرحلة تصميم قاعدة البيانات: يمثل نموذج البيانات الجغرافية الذي ينفذ في تصميم قاعدة البيانات الجغرافية الأساس لكل الأنشطة والعمليات والتحليلات التي تُؤدَى لاحقاً في نظم المعلومات الجغرافية، (مثل إنتاج الخرائط المعبرة لدعم متخذي القرار واسترجاع المعلومات وإنتاج التحليلات المكانية). ولتحقيق هذه الأهداف يجب أن يتبع عند تصميم قواعد البيانات الجغرافية Geodatabase Design منهجاً علمياً مدروساً ومتأنياً، وينتج التصميم الجيد لقاعدة البيانات الجغرافية من خلال البناء الجيد وفاعلية الأداء والوظائف التي يعكسها هذا التصميم والتي تُمكِّن من التالي: Michael Zeiler, (1999,pp145-148):

- تحقيق الأهداف ودعم الاحتياجات المحددة سلفاً.
- احتواء البيانات الضرورية دون تكرار.
- تنظيم البيانات بشكل يمكن أكثر من مستخدم / إدارة إلخ من الدخول للبيانات.
- سهولة التعديل والإضافة وإدارتها على نحو جيد.
- إمكانية بناء تطبيقات عليها.

وهي تصمم وفق الآتي:

أ- **التصميم الفيزيائي (Physical Design):** يتضمن تحديد كيفية ومكان تخزين البيانات ضمن نظام ملفات محدد إضافة إلي اعتبارات أخرى، مثل:توزيع البيانات علي وسائط التسجيل والنسخ والاحتياطي، والأخذ بعين الاعتبار حالات الأعطال الفيزيائية وحالات التوقف المفاجئ (سامح جزماتي، د. ت، ص 43).

ب- **التصميم المنطقي (Logical Design) :** يعنى بتوضيح البيانات والعلاقات بينها من وجهة نظر المستخدم، وهي أداة تبدأ بتحليل البيانات للوصول إلى نموذج افتراضي للعلاقات بين مجموعة البيانات (سامع جزماتي، د. ت، ص 43)، حيث يتم أولاً تحديد المجموعات الرئيسة للبيانات، كأن يحدد، مثلاً:قاعدة البيانات ستحتوي على بيانات مثل اسم الولاية، اسم المحلية، الوحدة الإدارية، الإدارة الشعبية.

1-2-2/ مرحلة تحديد مفهوم العلاقة: إن مفهوم العلاقة قديم وقد توصل إليه الإنسان من خلال تجاربه وخبرته، فالقرابة والجوار والصداقة أمثلة على العلاقات بين عناصر مجموعة من الأشخاص، والعلاقة يمكن أن تكون بين مجموعتين متباينتين، فمثلًا: إذا كان لدينا مجموعة A وعناصرها السكان ومجموعة B وعناصرها المساكن، ونتيجة هذه العلاقات مجموعة من العناصر

مؤلفة من أزواج (a ،b) حيث ينتمي العنصر الأول (a) إلى المجموعة الأولى A وينتمي العنصر الثاني b إلى المجموعة الثانية B، ولتحقيق العلاقةf تكتب f a b، علي هذا الأساس يمكن تقسيم العلاقات بين مجموعة البيانات إلي ثلاثة أشكال مختلفة حسب رأي سامح جزماتي (د. ت، ص 44-47).

أ- **علاقة عنصر بعنصر(One-to-One)** يرتبط كل عنصر من مجموعة أولى A مع عدة عناصر من مجموعة ثانية B، ولا يرتبط عنصر من المجموعة الثانية B إلا بعنصر واحد من المجموعة A.

ب- **علاقة عنصر بعدة عناصر (One-to-Many)** وهي علاقة تربط عنصراً من مجموعة أولى A مع عدة عناصر من مجموعة ثانية B، ولا يرتبط عنصر من المجموعة الثانية B إلا بعنصر واحد من المجموعة A.

ج- **علاقة عناصر بعدة عناصر (Many-to-Many)** وهي علاقة تربط بين كل عنصر من مجموعة أولى A مع عنصر أو عدة عناصر من مجموعة ثانية B، كما يمكن أن يرتبط كل عنصر من المجموعة الثانية B مع عنصر أو عدة عناصر من المجموعة الأولىA، وفي هذه الدراسة سيتم تطبيق علاقة عنصر بعنصر.

1-2-3/مرحلة بناء قواعد البيانات: بعد تحديد نموذج قاعدة البيانات الذي يوضح العلاقة بين مجموعة البيانات، يجب اختيار بنية قاعدة البيانات المناسبة لهذا النظام والتي تترتب وفقها البيانات. ولقد قسمها سامح جزماتي (د. ت، ص 47-54) إلى ثلاثة أقسام هي:

أ- البنية الهرمية (Hierarchical Data Base Strict) ترتب البيانات في هذه البنية بشكل هرمي أو وفق مبدأ (الأم/ الابنة)، ويتفرع عن المستوى الأول (مستوى الأم) عدة بيانات (لعدة بنات) وذلك وفق مستوى ثانٍ، ويتفرع عنهن في المستوى الثاني عدة بيانات (عدة بنات) في المستوى الثالث.

ب- البنية الشبكية (Network Data Base Structure): وهي تختلف عن البنية الهرمية في إمكانية ربط الابنة بأكثر من أم وربط البنات مع بعضهن البعض، أي يمكن لعنصر من مستوى أدني أن يرتبط بعدة عناصر من المستوى الأعلى، كما يمكن أن يرتبط بعدة عناصر تقع معه علي المستوى نفسه.

ج- البنية الجدولية (Structure Relation Data Base): تعتمد هذه البنية علي ترتيب البيانات ضمن جداول، والجدول هو وحدة التخزين الأساسية ويشمل البيانات الخاصة بأحد المواضيع مرتبة وفق أسطر وأعمدة وهي المستخدمة في هذه الدراسة.

1-3/ بيانات مشتقة (الرسوم البيانية " (Chart":

و تشمل الأعمدة البيانية، الدوائر النسبية، المربعات النسبية، المثلثات الانسيابية، الكور البيانية، المكعبات البيانية، مجمعات المكعبات، الخطوط الانسيابية، خطوط الجذب، التظليل النسبي، خطوط التساوي، رموز الموضع النقطي غير الكمية، رموز الخط غير الكمية، رموز التظليل المساحي غير الكمية.

1-4/ الأجهزة والبرمجيات (Hardware and Software):

1-4-1/العتاد (Hardware) ويشمل:

- الحاسوب (Computer).
- الطابعة (Printer).

- الراسمة الآلية (Politer).
- المرقِم (Digitizer).
- الماسحة (Scanner).
- جهاز تحديد المواقع (GPS Global Position System).

1-4-2/ البرمجيات (Software) وتشمل:

- برنامج (Arc GIS10.3.1)
- نظام تشغيل (7Windows)، وبرامج (Microsoft- Office).

الدراسات السابقة:

1/ تناول فضة وعبدالله محمد حسين (2014) في دراستهم التي بعنوان: تحديد التغيرات المكانية فى غابات تَنمِّية جنوب غرب المملكة العربية السعودية (باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد RE ونظم المعلومات الجغرافية GIS). إن استخدام تقنية الاستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دارسات الغابات محاولة لبناء نظام معلومات جغرافي (مكاني) لغابات تَنمِّية من أجل التنمية المستدامة والمحافظة على الغابات في منطقة الدراسة.ركزت الدراسة على توضيح متطلبات بناء النظام من ناحية البيانات الوصفية والمكانية ومخرجات النظام المبنية على تحليل التطابق Overlay Analysis من أجل كشف التغير الحاصل فى غابات المنطقة.

2/ تناولت دراسة عريبي (2009)، دور نظم المعلومات الجغرافية فى مراحل تعداد السكان والمساكن في مصر من خلال مراحل التعداد الثلاث: (مرحلة التخطيط والإعداد، مرحلة العمل الميدانى، ومرحلة إصدار النتائج)، ففى مرحلة التخطيط والإعداد تم تحديث خرائط الحدود الإدارية لكل المستويات (محافظات، مراكز، أقسام، مدن، قرى، عزب)، وتقسيم مناطق العمل للقائمين بأعمال التعداد الميدانية، والتغطية الكاملة لكل مناطق الدولة والقيام بأضخم عملية جمع وتوحيد للأسماء الجغرافية على كل المستويات الإدارية في جميع المحافظات، وفى مرحلة العمل الميداني للتعداد فقد استخدمت الخرائط الدقيقة بدلاً من الكروكيات التي وفرت الوقت والجهد والدقة في العمل وتحديث بيانات الخرائط التفصيلية أثناء العمل الميداني بكل المعالم مع مراقبة جودة إدخال البيانات، ومن ثَمَّ رُبطت خرائط الحدود الإدارية بالبيانات الإجمالية للتعداد باستخدام الكود الموحد للوحدة الإدارية، وربُطت الخرائط التفصيلية بمستودع بيانات التعداد باستخدام الكود الموحد للمبنى.وفى المرحلة الأخيرة عُرضت نتائج التعداد الأولية والإجمالية على الخرائط الإدارية بمستوياتها المختلفة والقيام بتحليلات مكانية لاستعراض مؤشرات النتائج، ثم عُرضت نتائج التعداد التفصيلية على الخرائط التفصيلية على مستوى البلك والوحدة السكنية والقيام بالتحليلات المكانية لعرض المؤشرات وتحديث بيانات تعداد القرن، ثم بناء تطبيقات للجهات المختلفة لدعم متخذي القرار، مثل:إنشاء الخريطة الصحية لمصر لوزارة الصحة. تتلخص هذه الدراسة في اتباع الطريقة التقليدية لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تعداد السكان والمساكن والتي استخدمت أيضا في السودان.

3/ تُعدّ دراسة محمد (2008) والتي بعنوان:بناء نظام المعلومات الجغرافية الوطني ودوره في التخطيط للتنمية المستدامة (سوريا نموذجاً)، والتي تحدث فيها عن ضرورة السعي لبناء نظم المعلوماتية المكانية (نظم المعلومات الجغرافية) من أجل التخطيط للتنمية، حيث تناولت الورقة المبادئ التي يجب أن تقوم عليها أنظمة المعلومات الجغرافية الوطنية مع إظهار أهمية ذلك بالنسبة للجمهورية العربية السورية، مع توضيح متطلبات هذا النظام فى جانب واحد يتمثل فى البيانات (البيانات المساحية مع الربط المكاني للمعلومات الأرضية وصولاً إلى الخرائط الموضوعية ذات الوثوقية المكانية العالية).

4/ أما عيد (2001) فقد درست استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الخرائط السكانية، والتي أوضحت فيها: كيف يمكن تطبيق استخدام نظم المعلومات الجغرافية في خرائط السكان وإظهار فاعلية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في خرائط السكان، مع استعراض مكونات نظم المعلومات الجغرافية، ومراحل تصميم الخريطة، مع محاولة إظهار طرائق تمثيل الخرائط السكانية، واختيار الرموز المناسبة في أحجام مختلفة تظهر المقاديرعلى الخرائط ؟

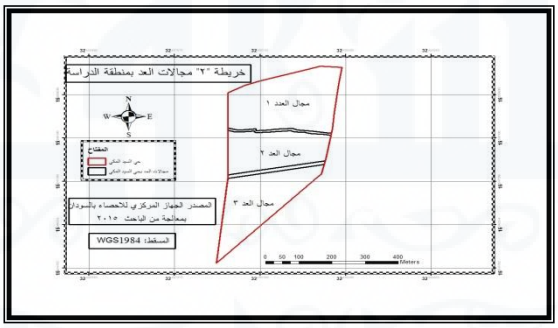
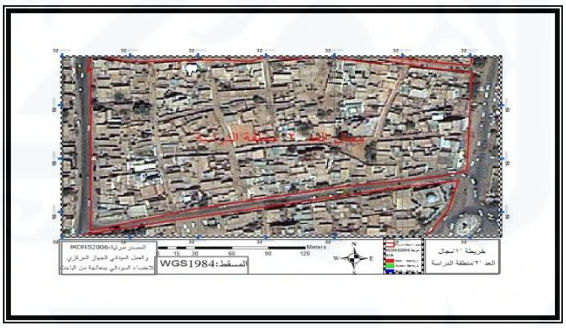
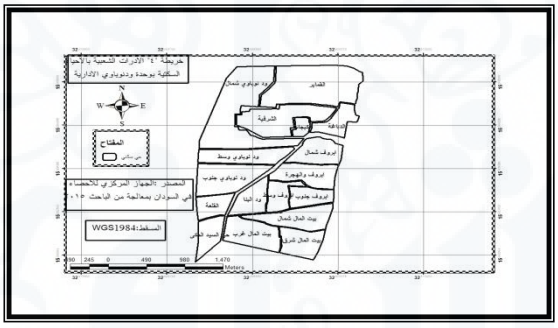
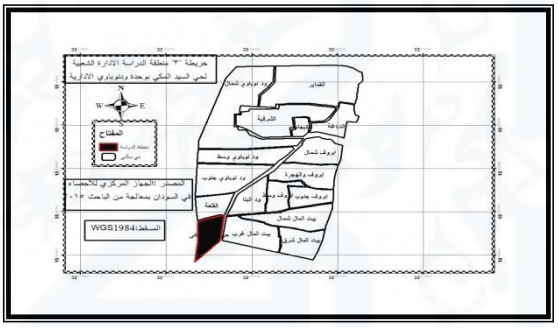
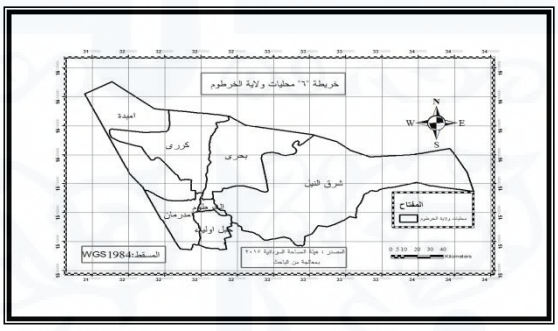
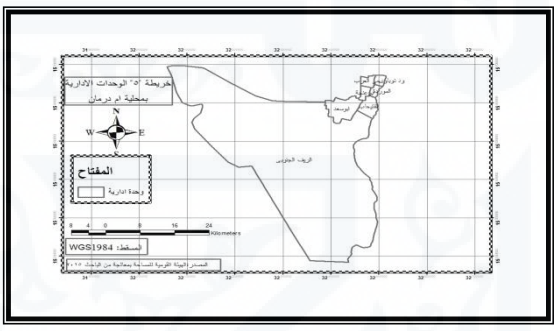
5/ تعد دراسة حسن عن تصميم نموذج قاعدة بيانات لنمط السكن العمودي في مدينة دهوك باستخدام GIS من الدراسات التي تقترب من هذة الدراسة، فقد حاول الباحث وضع نموذج قاعدة بيانات للشقق السكنية في مدينة دهوك بإسلوب يجمع ويربط خصائص السكان بالوحدات المكانية، وقد تم التركيز على كيفية تصميم قاعدة البيانات السكانية لنمط السكن العمودي مع بيان إمكانية تقنية نظم المعلومات الجغرافية في توفير طريقة لتخزين ومعالجة هذه البيانات.وقد توصلت الدراسة إلى وجود مثل هذه الإمكانية وإيجاد طريقة لتخزين ومعالجة كم كبير من البيانات السكانية ووضع صيغ لترقيم العمارات والطوابق والشقق وإدخال البيانات على المستوى الشخصي وذلك باستخدام برنامج Arc View 3.3 والتي توصل فيها إلى تصميم قاعدة بيانات سكانية لنمط الشقق السكانية. فقد طبق الباحث تلك الأفكار فى تصميم الاستمارة الالكترونية في نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن كجزء من هذة الدراسة فقط.

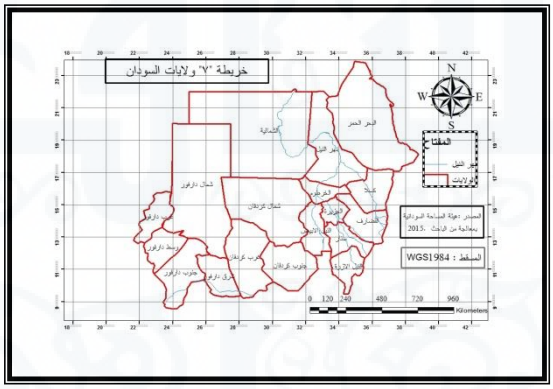
بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن للسودان كبديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد:

تنبع أهمية نظم المعلومات الجغرافية من حقيقة كونها أداة تحليلية قوية وتقنية ذات فعالية يحتاج إليها المخططون ومتخذو القرارات، وهؤلاء هم المسئولون عن التخطيط للتنمية.وتبرز أهميتها على وجه الخصوص في كونها أداة داعمة لما يسمى بنظم دعم القرارات المكانية حيث تحقق نوعاً من التوازن بين التعاظم بالفوائد أو المنفعة من استغلال وإدارة التنمية بأقل فاقد وأدنى هدر، وأقل كلفة وأعلى عائد، ولهذا فإن الحاجة إليها ماسَة عند إدارة برامج التخطيط والتنمية، كما أنها تعمل على إظهار العلاقات الموجودة بين الظواهر من خلال رسم الخرائط وبناء قواعد البيانات واشتقاق الرسوم البيانية باستخدام العتاد Hardware والبرمجيات Softt ware، وحفظ كل ذلك على ملفات تطبع علي الورق أو تحفظ على الأقراص الممغنطة (CD) التي تتحمل التخزين والحفظ ضد الظروف الطبيعية، وعلى هذا الأساس يُبني نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن للسودان من خلال الآتي:

1/ منطقة الدراسة: هي مجال العدَ" 2" بحي السيد المكي"إدارة شعبية واحدة" (خريطة1) والذي يحتوي على ثلاثة مجالات عدَ حسب البيانات التحضيرية لتعداد السكان والمساكن الخامس 2008م (خريطة 2)، (يعرف مجال العدَ بأنه:وحدة عمليات جغرافية لجمع بيانات التعداد تكون متماثلة من حيث السكان والمساحة إن أمكن، بحيث يتراوح حجم مجال العد بين (100-150) أسرة في الريف، و (150-200) أسرة في الحضر، وفي المناطق البعيدة والصعبة كالصحارى قد يتراوح المجال بين (50-80)أسرة، والعكس عندما تكون هنالك كثافة فيصل إلي (170 ريف) و (220 حضر)، لكن لا يزيد بأي حال من الأحوال عن ذلك)، (الجهاز المركزي للإحصاء السودان، 2006)، حيث يتبع مجال العدَ الإدارة الشعبية (التي تُعرَف بأنها:أصغر وحدة إدارية في نظام الحكم في السودان تمثل رقعة من الأرض يسكن عليها السكان بحيث لا يتجاوز عدد السكان ألف نسمة في الريف، وألفين في المدينة، وقد تكون الإدارة الشعبية جزءاً من قرية أو كلها، أو جزءاً من حي أو حي كامل في المدينة)، (الجهاز المركزي للإحصاء السودان، 2006)، يتبع حي السيد مكي إدارياً لوحدة ودنوباوي الإدارية "2" (خريطة 3) وتضم سبع عشرة إدارة شعبية (خريطة 4)، التي تتبع لمحلية

أم درمان "2" (خريطة 5) وتضم سبع وحدات إدارية (حي العرب، ودنوباوي، الموردة، أبوعنجة، الفتيحاب، أبوسعد، الريف الجنوبي). تتبع محلية أم درمان لولاية الخرطوم (خريطة 6) "31" وتضم سبع محليات (الخرطوم، أم درمان، جبل أولياء، أمبدة، كرري، بحري، شرق النيل) وتمثل العاصمة السودانية، ويقسم السودان إلى ثمانيى عشرة ولاية (خريطة 7)، (الخرطوم، نهر النيل، الشمالية، البحر الأحمر، كسلا، القضارف، الجزيرة، سنار، النيل الأزرق، النيل الأبيض، شمال كردفان، جنوب كردفان، غرب كردفان، شمال دارفور، وسط دارفور، شرق دارفور، غرب دارفور، جنوب دارفور)، ويمتد السودان بين دائرتي عرض 23.8 -8.45، وخطي طول21.49- 38.34.وتبلغ مساحته1.882.000كلم مربع (مساحة البر1.752.187كلم مربع، ومساحة البحر 129.813كلم مربع)، (وهو رقم" 16 "عالمياً، ورقم "2" عربياً ورقم "3" إفريقياً من حيث ترتيب المساحة)، ويبلغ طول حدوده 6.780 كلم (مصر1273كلم، ليبيا 383كلم، تشاد 1334كلم، إفريقيا الوسطى 448كلم، دولة جنوب السودان 1973كلم، إثيوبيا 727كلم، أرتريا 636كلم، وساحل البحر الأحمر850، كلم). ويبلغ عدد سكانه 33.419.625 نسمة حسب نتائج تعداد 2008م (يأتي في المرتبة "35" عالمياً، "3"عربياً، "9" إفريقيا)، ويتبع السودان نظام الحكم الرئاسي الفدرالي.



2/ منهجية بناء خريطة الأساس لنظام المعلومات الجغرافي السوداني: اعتمدت المنهجية المتبعة لإنتاج خريطة الأساس للنظام على الطبيعة المتوفرة بها هذه الخرائط من حيث كونها رقمية أو ورقية، وكذلك على مستوى دقة البيانات التي احتوتها هذه الخرائط وتاريخ إنتاج كلٍّ منها. وقد اعتمدت الخرائط الورقية المنتجة بمعرفة الهيئة القومية للمساحة السودانية، والخرائط المنتجة من قبل الجهاز المركزي للإحصاء السوداني، ومن مرئية فضائية عالية الدقة لمنطقة الدراسة (IKONS2006)، ومن البيانات التحضيرية للتعداد الخامس 2008م، ومن الحقل. وقد قام الباحث بالتحويلات التمهيدية اللازمة لتحويل هذه الخرائط من البيئة الورقية إلى البيئة الرقمية من خلال المسح الضوئي بالدقة المناسبة Scanning وضبطها على مرجعيتها الجغرافية Geo-referencing، وكذلك البدء بتوقيع المعالم المطلوبة ببيئة ArcGIS10.3.1 وإعطائها الأرقام المميزة لعناصر البيانات بطبقات البيانات تمهيداً لتحميلها على قاعدة البيانات الجغرافية للنظام، وتعد هذه المرحلة من المراحل المكلفة مادياً وتستقطع الكثير من الوقت المتاح لبناء النظام، ويقاس مدى نجاح هذه المرحلة بمدى دقة البيانات المحولة Data Accuracy، (Xiaodong Hong, (2001),pp120-129)، وتتكون خرائط الأساس لنظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن السوداني من:

2-1/ خريطة أساس مساحات قطع الأراضي" استخدام الأرض" بمجال العدَ (2) بالإدارة الشعبية لحي السيد مكي خريطة رقم (1).

2-2/ خريطة أساس مجالات العدَ بالإدارة الشعبية لحي السيد المكي (التابع للوحدة الإدارية ودنوباوي)، خريطة رقم "2".

2-3/ خريطة أساس الإدارة الشعبية لحي السيد المكي (التابع للوحدة الإدارية لودنوباوي)، خريطة رقم "3".

2-4/ خريطة أساس الادارات الشعبية للأحياء السكنية لوحدة ودنوباوي الإدارية "2" خريطة" 4" التابعة لمحلية أم درمان "2" "سبع وحدات إدارية، (حي العرب، ودنوباوي، أبوعنجة، الموردة، أبوسعد، الفتيحاب، الريف الجنوبي)، خريطة رقم "5".

2-5/ خريطة أساس لولاية الخرطوم"31" "سبع محليات، (الخرطوم، أم درمان، جبل أولياء، أمبدة، كرري، بحري، شرق النيل)، التابعة لجمهورية السودان خريطة رقم"6".

2-6/ خريطة أساس لولايات جمهورية السودان "ثماني عشرة ولاية، (الخرطوم، نهر النيل، الشمالية، البحر الأحمر، كسلا، القضارف، الجزيرة، سنار، النيل الأزرق، لنيل الأبيض، شمال كردفان، جنوب كردفان، غرب كردفان، شمال دارفور، وسط دارفور، شرق دارفور، غرب دارفور، جنوب دارفور)، خريطة رقم "7".

3/ قاعدة البيانات الجغرافية للنظام شكل (1): تحتاج قاعدة البيانات إلي بيانات يتم إدخالها في صفوف وحقول هذه القاعدة، والبيانات:إما أن تكون جاهزة، أو يتم الحصول عليها من مصادرها، والتي جُمعت مسبقاً لأغراض محددة، أو يتم الحصول عليها من خلال تصميم استمارات. وفي هذا البحث فإن بيانات قواعد البيانات الجغرافية للنظام" بيانات جغرافية، وبيانات وصفية" تستمد من (الخرائط والمرئية الفضائية عالية الدقة، البيانات التحضيرية للتعداد الخامس

2008م، استمارة التعداد الخامس 2008م القصيرة (ملحق 1) والطويلة (ملحق 2) ومن الحقل) وتشتمل على:

3-1/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية للسكان لنظام المعلومات الجغرافي السوداني: شكل (2-1) و (2-2):

3-1-1/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لسكان مجال العدَ"2" بحي السيد المكي: بيانات الأسر، والتي يبلغ عددها154أسرة، وترقم من1-154، وربطها بالمسكن، ثم إضافة أعمدة لتوضيح بيانات الأسرة حسب ما ورد في استمارة التعداد القصيرة مثل: نوع الأسرة، رب الأسرة، إلخ. (جُمعت هذه البيانات من المرئية الفضائية عالية الدقة، خريطة أساس"1"، ومن البيانات التحضيرية للتعداد، ومن الحقل باستخدام الاستمارة القصيرة للتعداد الخامس ملحق رقم "1").

3-1-2/ قاعدة البيانات الجغرافية الوصفية لسكان الإدارة الشعبية لحي السيدالمكي: مجموع عدد الأسر بالإدارة الشعبية لحى السيد المكي " مجموع ثلاث مجالات عدَ"، ثم تُجْمع البيانات حسب مخرجات التحليل المطلوبة التي تبدأ من توزيع السكان حسب الأعمار، رب الأسرة، إلخ.

3-1-3/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لسكان الوحدة الإدارية لودنوباوى: مجموع عدد الأسر بالإدارة الشعبية للوحدة الإدارية بودنوباوى" سبع عشرة إدارة شعبية " ثم تُجْمع البيانات على حسب مخرجات التحليل المطلوبة التي تبدأ من توزيع السكان حسب الأعمار، وكذلك رب الأسرة، إلخ.

3-1-4/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لسكان محلية أم درمان: مجموع عدد الأسر بالوحدات الإدارية "سبع وحدات إدارية"، ثم تُجْمع البيانات على حسب مخرجات التحليل المطلوبة التي تبدأ من توزيع السكان حسب الأعمار، وكذلك رب الأسرة، إلخ.

3-1-5/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لسكان ولاية الخرطوم: مجموع عدد الأسر بمحليات الولاية "سبع محليات"، ثم تُجْمع البيانات على حسب مخرجات التحليل المطلوبة التي تبدأ من توزيع السكان حسب الأعمار، كذلك رب الأسرة، إلخ.

3-1-6/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لسكان السودان: مجموع عدد الأسر بالولايات " ثماني عشرة ولاية "، ثم تُجْمع البيانات على حسب مخرجات التحليل المطلوبة التي تبدأ من توزيع السكان حسب الأعمار، كذلك رب الأسرة، إلخ.

3-2/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن النظام و تشتمل على:

3-2-1/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية للمساكن مجال العد "2" بحي السيد المكي شكل (3):

- رقم القطعة من مصلحة الأراضي، نوع الاستخدام الذي يُقسَم إلى:
- سكني مُشَيد، يُقسَم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل، قُطية من طين، تُكُل قُطية من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد). في حالة الشقة، تأخذ العمارة رقماً يأخذ أصفار على يساره وذلك حسب عدد العمارات في مجال العد.
- مجال التعداد، مثل:001 لمجال عدَ تكون فيه العمارات بالمئات وكذلك الحال بالنسبة للطوابق والشقق، ويمكن ذكر المثال التالي على هذه الطريقة:

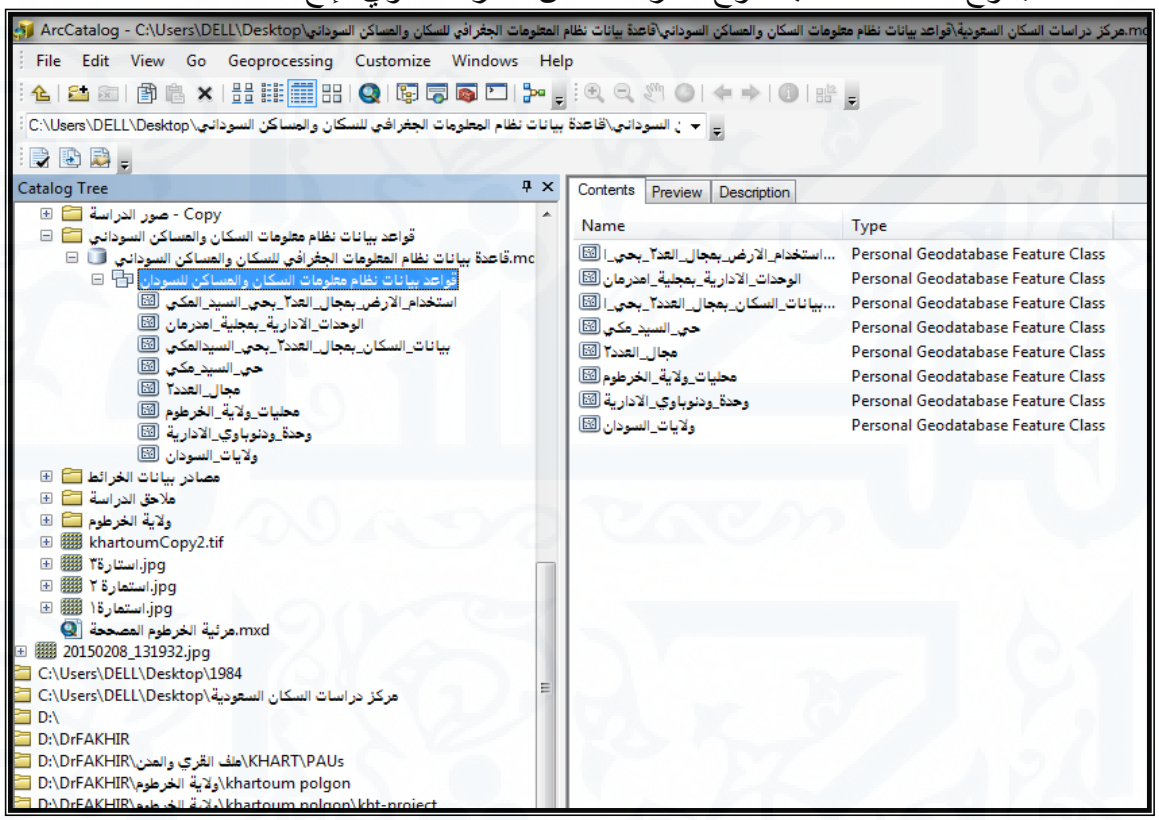
العمارة الأولى	الطابق الأول	الشقة الثانية
001	01	02

وبذلك يصبح الرقم (كود) 0010102 ويُدخل إلى قاعدة البيانات في البرنامج بالصيغة نفسها، وبذلك يصبح رقم الشقة الثالثة في الطابق العاشر في العمارة رقم 25 هو 00251003.

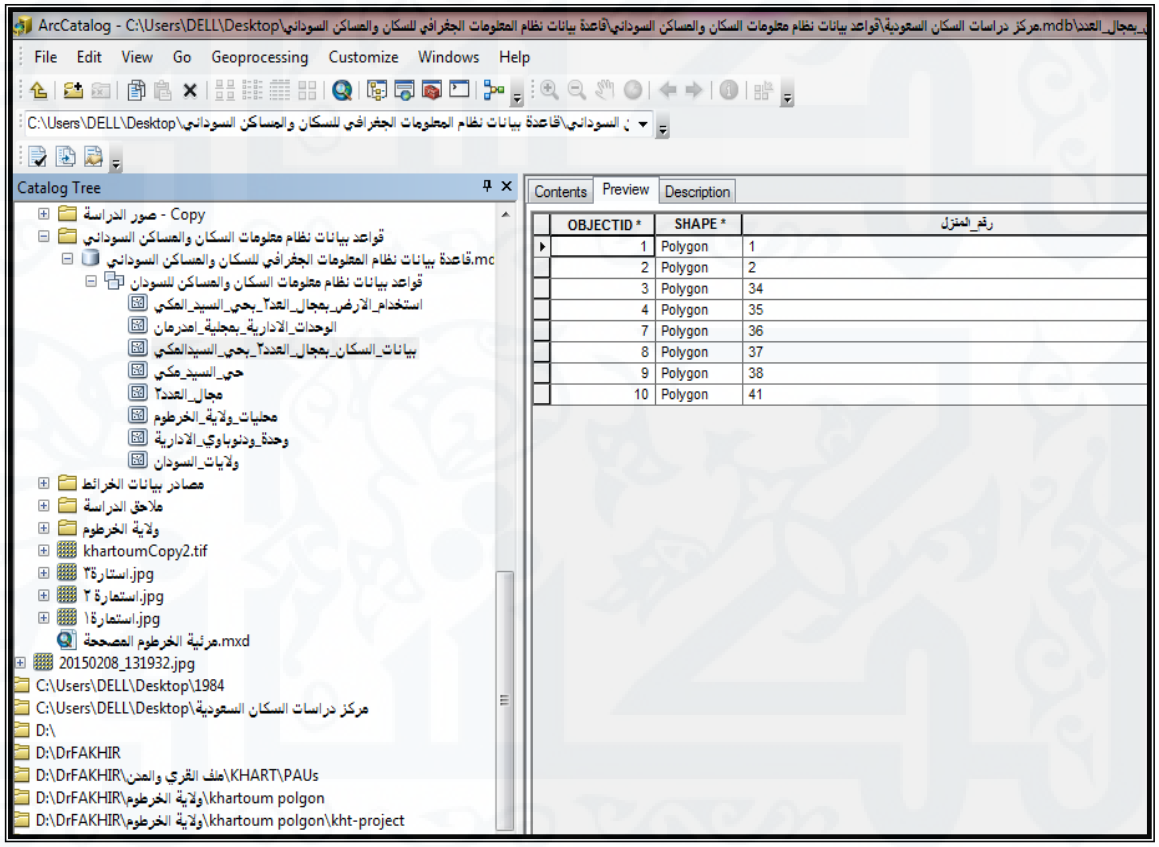
- سكني غير مُشيَد.
- في حالة القطعة السكنية المُشيَدة يتم ربطها برقم ورب الأسرة الساكنة والمحصورة في مجال العد، ومن ثم إضافة أعمدة تبدأ برقم الأسرة، رب الأسرة، نوع المرحاض، نوع وقود الطهي، الخ، (حسب ما ورد في استمارة التعداد الطويلة لعام 2008، ملحق رقم 2).
- خدمات تشتمل علي: مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ. ثم إضافة أعمدة تبدأ برقم المدرسة، الاسم، إلخ (جُمعت البيانات من خريطة الأساس "1" منطقة الدراسة، ومن البيانات التحضيرية لتعداد 2008م، ومن الحقل).

3-2-2/قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن الإدارة الشعبية لحي السيد المكي:

- مجموع قطع أراضي مجالات عدً حي السيد مكي "ثلاث مجالات حسب نوع الاستخدام: سكني مُشيَّد، يُقسم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل قطية من طين، تُكُل قطية من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد).
- مجموع العمارات.
- مجموع سكني غير مُشيَد.
- مجموع الخدمات حسب النوع: مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ.



شكل (1): قواعد بيانات نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن السوداني



شكل (2-1): قاعدة بيانات السكان بمجال العد 2 بحي السيد مكي

3-2-3/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن الوحدة الإدارية لودنوباوى:

- مجموع قطع أراضي مجالات الإدارات الشعبية لوحدة ودنوباوى الإدارية "سبع عشرة إدارة شعبية حسب نوع الاستخدام:
- سكني مُشَيَّد، يقسم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل قطية من طين، تُكُل قطية من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد).
- مجموع العمارات.
- مجموع سكني غير مُشيَّد.
- مجموع الخدمات حسب النوع مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ.

4-2-3/قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن محلية أم درمان:

- مجموع قطع أراضي الوحدات الإدارية لمحلية أم درمان "سبع وحدات إدارية، حسب نوع الاستخدام:
- سكني مُشيَد يقسم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل قطية من طين، تُكُل قطية من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد).
- مجموع العمارات.
- مجموع سكني غير مُشيَد.
- مجموع الخدمات حسب النوع: مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ.

3-2-5/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن ولاية الخرطوم:

- مجموع قطع أراضي ولاية الخرطوم"سبع محليات "حسب نوع الاستخدام:
- سكني مُشيَد يقسم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل قطية من طين، تُكُل قطية من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد).
- مجموع العمارات.
- مجموع سكني غير مُشيَد.
- مجموع الخدمات حسب النوع: مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ.

3-2-6/ قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية لمساكن السودان:

- مجموع قطع أراضي السودان "ثماني عشرة ولاية " حسب نوع الاستخدام:
- سكني مُشيَد يقسم إلى: (خيمة، منزل من البروش، تُكُل قطيه من طين، تُكُل قطيه من عيدان، شقة، فيلا، منزل من طابق واحد جالوص، منزل من طابق واحد طوب/ مسلح، منزل من الخشب، منزل متعدد الطوابق، منزل تحت التشييد).
- مجموع العمارات.
- مجموع سكني غير مُشيَد.
- مجموع الخدمات حسب النوع: مدرسة أساس، مدرسة ثانوي، إلخ.

4/ خطوات العمل:

بعد اختيار منطقة الدراسة، وهي مجال العدَ "2" بالإدارة الشعبية لحي السيد مكي، تضمنت الخطوات اللاحقة ما يلي:

4-1/ إدخال خريطة مجال العدَ، الإدارات الشعبية، الوحدات الإدارية، المحليات، الولايات، إلي برنامج ArcGIS10.3.1، بعد إجراء المسح الضوئي لها.

4-2/ إدخال المرئية الفضائية عالية الدقةIKONIS2006، إلى برنامجArcGIS10.3.1.

4-3/ إجراء عملية الإرجاع الجغرافي Geo reference.

4-4/ إجراء عملية الترقيم (Digitizing) للمرئية الفضائية بتمثيل معالم قطع الأراضي بالمضلعات ((Polygons، وتمثل الاستخدام:"سكني مُشيَد، غير مُشيَد، إلخ "، وبذلك تُكوّن طبقة Layer لاستخدام الأرض لمجال العدَ.

4-5/ إجراء عملية الترقيم (Digitizing) للخرائط مجال العدَ، الإدارات الشعبية، الوحدات الإدارية، المحليات، الولايات، باستخدام برنامج ArcGIS10.3.1 لتمثيل حدود مجال العدَ، الإدارات الشعبية، الوحدات الإدارية، المحليات، الولايات بالمضلعات (Polygons).

4-6/ بعد إجراء عملية الترقيم السابقة، يقوم البرنامج بفتح قاعدة بيانات لكل طبقة تتضمن حقلين هما: (ID) رقم تعريفي، و (Shape) الشكل.

4-7/ إضافة أعمدة إلى جداول قواعد البيانات حسب الحاجة ثم تفريغ البيانات.

4-8/ إجراء عملية الطبولوجي لتعريف البرنامج بالأشكال والمتجاورات إلخ لكي تتم عملية التحليل.

5/ تحليل قاعدة البيانات الجغرافية للنظام:

توفر قاعدة بيانات النظام بعد تصميها وإنشائها الكثير من البيانات المتعلقة بالسكان والمساكن حسب الغرض من إنشائها وتصميمها، ويمكن إدخال بيانات أكثر حسب الغرض من التصميم والإنشاء،

كما أن برامج نظم المعلومات الجغرافية "GIS"توفر إمكانية تخزين وتحليل واسترجاع كم كبير من البيانات التي يمكن الاستفادة منها في مجالات عديدة، ويعطي برنامج ArcGIS10.3.1 إمكانية معالجة وتحليل البيانات بصور عديدة منها:

5-1/ الاستفسار Query: يعني عملية الاستفهام والتساؤل عن البيانات المتوفرة وتحويلها إلي معلومات، وذلك باختيار شروط معينة يوفرها النظام، وتتم هذه العملية بعد فتح الجدول Table المراد الاستعلام عنه واختيار كلمة Query والجدول الآتي يبين بعض هذه المعلومات.

جدول (1): نوع المنازل المُشيَدة

نوع المنازل المُشيَدة	العدد
شقق سكنية	15
فيلا	10
طابق واحد بالجالوص	56
طابق واحد بالطوب	49
منزل متعدد الطوابق	29
غير مُشيَد	8
المجموع	128

5-2/ استرجاع البيانات Data retrieval: هي عملية الحصول علي بيانات أي جزء ممثل علي الخريطة، ويتم من خلال اختيار زر Identify من شريط البرنامج، ثم التأشير بالفأرة على الخريطة في الجزء المراد استرجاع بياناته، فيعطي البرنامج كافة البيانات عن ذلك الجزء حسب المتغيرات التي يتكون منها الجدول "كمثال بيانات تخص حجم الأسر بمنطقة الدراسة".

جدول (2): حجم الآسرة

رقم الآسرة	عدد الأفراد
1	7
2	10
3	6
4	8
5	5
6	4
7	3

5-3/ إنشاء الخرائط الموضوعية Thematic map: من خلال البيانات المتوفرة يمكن عمل خرائط متعددة تخص مواضيع محددة، أي يمكن أن نحوّل كل متغير من متغيرات النظام إلى خريطة حيث يوفر البرنامج المستخدم أنواعاً مختلفة من مفتاح الخريطة (Legend type)، مثل:

5-3-1/ قيمة مفردةUnique value، و تمثلها الخريطة "7".

5-3-2/ تدرج لونيGraduated color.

النتائج:

1/ أثبتت الدراسة إمكانية بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن للسودان، والذي يعد بديلاً للطريقة التقليدية لإجراء عملية التعداد السكاني (بديلاً لاستمارة التعداد الورقية).

2/ أثبتت الدراسة مدى أهمية بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن، ومدي تأثير دقة وجودة المخرجات النهائية للنظام، والتي نتجت من خلال تزايد الاحتياج لإنشاء خريطة أساس رقمية Base Map، ولمشاركة البيانات والمعلومات الرقمية Data Sharing، والتخلص من البيانات المكررة Data Redundancy، وزيادة دقة البيانات المكانية والوصفية Data Accuracy.

3/ أثبتت الدراسة أن بناء نظام المعلومات الجغرافي يدعم اتخاذ القرارات المكانية بكفاءة عالية، مما يتيح للمهتمين الاستفادة من قاعدة البيانات الجغرافية والوصفية للنظام آنياً ومستقبلياً، ويمكن تحديد مجموعة من المزايا والفوائد التي يمكن الوصول إليها من خلال توجيه العديد من المؤسسات العاملة في مجال التخطيط والتنمية نحو بناء واستخدام نظام المعلومات الجغرافي والتي منها بشكل خاص:

3-1/ سهولة جمع وتوثيق وتحديث البيانات الخاصة ببناء النظام من خلال إنشاء خريطة أساس رقمية قادرة على تلبية احتياجات المشاريع التخطيطية من تمثيل للعناصر المكانية التي تمثل الظواهر المختلفة محل الدراسة.

3-2/ سهولة الوصول الفعال لقاعدة البيانات الجغرافية والوصفية تساعدعلى تحليل البيانات المكانية والوصفية المخزنة بها.

3-3/ سهولة القيام بالتحليلات.

3-4/ توفر مخرجات النظام من لوحات عرض وعروض تقدمية وتقارير في صورة محترفة عالية الجودة والإخراج.

التوصيات:

1/ استخدام نظام المعلومات الجغرافي في عملية التعداد للسكان والمساكن، كبديل للطريقة التقليدية المستخدمة الآن (الاستمارة الورقية)، والعمل على تطوير هذا النظام من قبل المختصين والمهتمين بالمجال من خلال قيام ورش العمل والسمنارات والبحوث في الجامعات والمراكز البحثية المتخصصة ووكالات الأمم المتحدة العاملة في المجال.

2/ ضرورة تفعيل وتمكين الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية للمشاريع التخطيطية التنموية، والتي تحتاج عملية اتخاذ القرارات بها إلى الاعتماد على بناء قواعد بيانات مكانيةوصفية متوسطة الحجم وكبيرة.

3/ ضرورة الاهتمام بتجهيز قاعدة من المتخصصين في قواعد البيانات وتطبيقاتها والاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية على مستوى البكالوريوس والدراسات العليا لتكوين قاعدة عريضة من الكفاءات البشرية في المنطقة العربية لتلبية احتياجات السوق المتزايدة واللحاق بركب هذه التقنيات عالمياً.

الخاتمة:

تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها في مجال بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن بالسودان,والتي حاول الباحث فيها بناء نظام يهدف إلى الابتعاد عن الطريقة التقليدية في إجراء عمليات التعداد (كبديل لاستخدام الاستمارة الورقية للتعداد).وبعد، فإن الباحث يرى أن هذه الدراسة تمثل الجزء الأول من دراسة بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن في

السودان. اقتصرت هذه الدراسة على فكرة تحويل استمارة تعداد السكان والمساكن الخامس 2008م (الاستمارة الطويلة والقصيرة الورقية) إلى استمارة رقمية,يلي ذلك دراسة بعنوان: متطلبات بناء نظام المعلومات الجغرافي للسكان والمساكن للسودان، ثم دراسة إجراء عملية التعدادات (السكان والمساكن) باستخدام نظام المعلومات الجغرافية من الألف إلى الياء.

المراجع والمصادر

1/ الخريف، رشود بن محمد، (1993م): التعداد السكاني (مفهومه- وطرقه-وتقويمه-واستخدامه), دار السجل للنشر والتوزيع والطباعة، الرياض.

2/الجهاز المركزي للإحصاء، (2008): البيانات التحضيرية للتعداد الخامس للسكان والمساكن 2008، الخرطوم.

3/الجهاز المركزي للإحصاء، (2010): نتائج تعداد السكان والمساكن الخامس2008، الخرطوم.

4/الشريعي، أحمد البدوي محمد، (1997م): الخرائط الجغرافية,تصميم و قراءة وتفسير,دار الفكر العربي,القاهرة.

5/برهمين سامي بن ياسين، وحسين بن محمد أبو بكر، وياسر عبدالحميد محمود حلمي، (2010م):تحديد صلاحية المناطق للتنمية في منطقة مكة المكرمة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، الملتقى الخامس لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية.https://www.academia.edu/6343463

6/ حسن، مزكين محمد: تصميم نموذج قاعدة بيانات لنمط السكن العمودي في مدينة دهوك باستخدام GIS، http://uqu.edu.sa/page/ar/74898.

7/ جزماتي، سامح، و مقدسي سامي، (2003م): نظم المعلومات الجغرافية، دار الشروق العربي, حلب.

8/ داؤود، جمعة محمد، 2015: مقدمة فى العلوم والتقنيات المكانية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

9/عريبى، إيمان أحمد، (2009): تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تعداد السكان والإسكان والمنشآت 2006. https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/UNGEGN/docs/25th-gegn-docs/wp%20papers/wp52-gis%20department-egypt.pdf

10/علي، محمد عبد الجواد محمد، (1998م): نظم المعلومات الجغرافية, الرياض.

11/علي، محمد عبد الجواد محمد، (2000م): دعم القرارات المكانية التخطيطية من خلال تقنيه نظم المعلومات الجغرافية: مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية, العدد28, جامعة الكويت. (61-129).

12/عبدالحميد، محمد عبد العزيز، ومساعد بن عبدا لله المسند، (2008م):"تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية

العمرانية – دراسة تحليلية لمنطقة الملقا الدرعية غرب مدينة الرياض"، الملتقى الثالث لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية.2008 م).

13/ خير، صفوح (2000م): الجغرافية موضوعها و مناهجها و أهدافها، دار الفكر,دمشق.

14/محمد، بهجت محمد (2002م): نظم المعلومات الجغرافية (GIS)-واقع وآفاق استخدامها في سوريه, مجلة جامعه دمشق للآداب والعلوم الإنسانية والتربوية (77-113).

15/ ستيزن، مايكل، ترجمة عيسي موسي الشاعر، (1993 م): تعداد سكاني من الفضاء, دار البشير، عمان الأردن.

1\ ESRI, (1999- 2014): Using Arc Catalog, ESRI Press.

2\ ESRI, (1999- 2014): Using-Arc-Toolbox, ESRI Press.

3\ ESRI, (1999- 2014): Using-Arc Map, ESRI Press.

4\ ESRI. , (2011): Urban Policy and Census, ESRI Press.

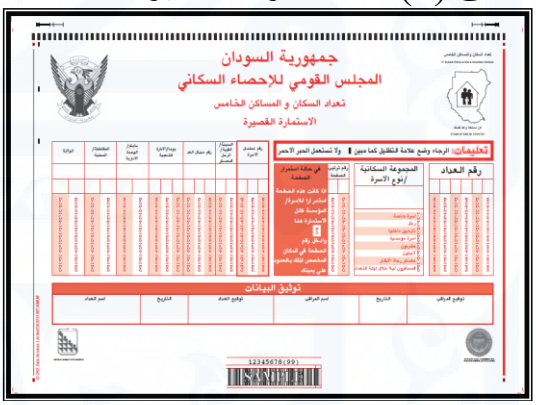
5\ United Nations, (2000): Handbooks on Geographic information systems and digital mapping: Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. New York.

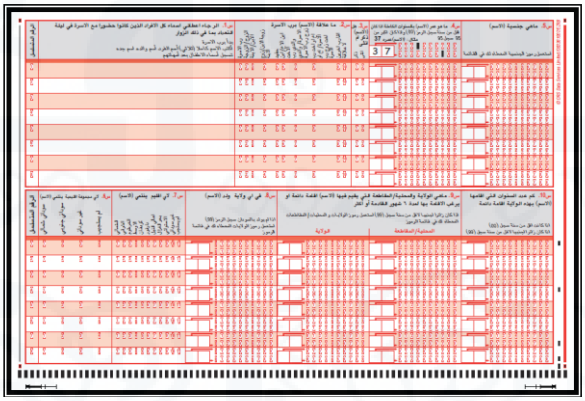
6\United Nations, (2006): Principles &Recommendation for Population and Housing Censuses, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. New York.

7\ Xiaodong Hong, (2001) Road Map to Implementing an enterprise GIS, ESRI International User Conference.

8\Michael Zeiler, (1999): Modeling our world "The ESRI guide to Geo-database design", Environmental Systems Research Institute (ESRI).

ملحق (1): الاستمارة القصيرة





ملحق (2): الاستمارة الطويلة