دور نظم المعلومات الجغرافية في دعم اتخاذ القرار التنموي في المدن الصغيرة
تجربة بلدية محافظة بدر الجنوب

م. مهدي سعد علي آل سالم
طالب ماجستير تنفيذي في السياسات البلدية وتنمية المدن، جامعة الملك سعود
Alsalem.mahdi@gmail.com

د. وليد بن سعد الزامل
أستاذ مساعد بقسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود
waalzamil@ksu.edu.sa

ورقة بحثية مقدمة للمؤتمر الدولي الأول للمعلومات الجغرافية ٢٠١٩م
الرياض / المملكة العربية السعودية: ٥-٩ جمادي الآخر ١٤٤٠هـ الموافق ١٠ – ١٤ فبراير ٢٠١٩م

١. المقدمة

تعد نظم المعلومات الجغرافية أحد الأدوات الهامة في تحليل المعلومات والبيانات بدقة وسرعة عالية تساعد في تنظيم توزيع استعمالات الأراضي والخدمات في المدن، وتحقق أفضل الخيارات التنموية لمتخذ القرار (أبو عمره، ٢٠١٠). لقد سعت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ إلى تحقيق بيئة عامرة وبنيان متين من خلال تنمية الإنسان والمكان وتعزيز الاقتصاد المحلي، وتتطلب هذه الأهداف سرعة اتخاذ قرارات لتطوير مواقع تجمع السكان واختيار الأماكن الملائمة لتنفيذ المشاريع المناسبة لها (رؤية المملكه العربية السعودية ٢٠٣٠، ٢٠١٥). كما أوصت العديد من الدراسات بتفعيل قوانين وسياسات للتحكم بالتنمية العمرانية وفق أسس وأدوات منهجية قبل اتخاذ القرارات (أبو عمره، ٢٠١٠). تعد محافظة بدر الجنوب أحد المحافظات السعودية التي تستشرف تنمية عمرانية وسكانية متزايدة نظرا لطبيعتها الجغرافية المترامية والممتدة بين سلسة جبال وأودية تضم العديد من الهجر والمراكز. لذلك، فقد قامت بلدية محافظة بدر الجنوب بتنفيذ استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية لتنظيم التنمية العمرانية والتحكم بإدارة الأراضي داخل نطاق المحافظة. وعلى الرغم من أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة التنمية العمرانية يشوبه الكثير من التحديات؛ إلا أن نتائجه تختصر الكثير من الجهود وتساهم في حل العديد من إشكالات التعديات أو الاستخدامات الخاطئة للأراضي مثل تغيير الملكيات أو الاستحواذ على المسطحات الخضراء أو الأراضي الحكومية. وفي الغالب لا يتم التعرف على تلك الإشكالات لعدم وجود المستندات والبيانات المفهرسة إلكترونياً والتي يمكن الرجوع إليها، لكونها تعتمد على الأرشيف الورقي والذي يكون عرضة للتلف أو تعرضه للأخطاء التقديرية.

تسلط هذه الورقة البحثية الضوء على إجراءات تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب وأبرز التحديات التي واجهت البلدية قبل التنفيذ وأثناء التنفيذ. كما يسعى البحث إلى التعرف على خطوات تطبيق مشروع نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب وصولاً لتصنيف استخدامات الأراضي والخدمات والمقترحات والحلول المستقبلية بما يساهم في الوصول إلى نتائج بحثية يمكن تعميمها على المدن والمحافظات الصغيرة في المملكة العربية السعودية.

٢. إشكالية البحث

ساهم النمو السكاني في محافظة بدر الجنوب وكذلك طبيعتها الجغرافية المترامية والممتدة بين سلسة جبال وأودية في تناثر العمران وانتشار الهجر والمراكز الحضرية. لقد شكلت هذه العوامل عائق في تكوين مركز للمدينة يربط هذه المراكز والهجر ويسهل توزيع الخدمات بشكل عادل. لذلك، فقد قامت بلدية محافظة بدر الجنوب بتنفيذ مشروع برنامج نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب الواقعة في منطقة نجران جنوب المملكة العربية السعودية. تتضمن هذه المحافظة مناطق سكنية، وتراثية يصعب التعامل معها نظراً لحساسيتها لدى سكان المحافظة دون معرفة بياناتها بشكل دقيق. وعلاوة على ذلك، لا توجد أرشفة الكترونية للبيانات بما يساهم في الوصول إليها بشكل دقيق وسريع. لقد أدى تعاقب بلديات الإشراف وصولاً إلى استقلالية هذه المحافظة ببلدية تعود مرجعيتها إلى أمانة المنطقة عام ٢٠٠٢م، إلى تناقل ملفات الأرشفة الخاصة بحدود الإشراف للبلدية بعد استقلالها. وهو ما ساهم في فقدان في حلقات المعرفة بين الموظفين الجدد والأرشفة القديمة المبعثرة. نتيجة ذلك، فقد قامت البلدية بدراسة مشروع لنظم المعلومات الجغرافية وارشفه البيانات مكانياً، وهو ما تطلب وضع خطة شاملة تنسجم مع موقع المحافظة والبيانات السكانية والعمرانية.

بدأت أولى مراحل التحول باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بعمل أرشفة لجميع خطابات وكروكيات الأراضي المخصصة للدوائر الحكومية المرتبطة والمواقع الاستثمارية للبلدية والصكوك المملوكة للحكومة أو المواطنين وإسقاطها على برنامج ArcGIS10.1. عملت البلدية على تحويل خريطة محافظة بدر الجنوب من خريطة Image إلى خريطة معلوماتية تتضمن بيانات وتحليلات تساهم في صياغة الحلول لاستعمالات الأراضي الحكومية وتوزيع الخدمات على مستوى المحافظة. عملت البلدية على ربط الأقسام عن طريق برنامج نظم المعلومات الجغرافية لموازنة العمل من توزيع المشاريع وتخصيص الأراضي وكذلك منع التجاوزات والتعديات على الأراضي الحكومية او استمرار السيطرة على البعض منها أو الاستغلال الغير نظامي لها في ظل الأرشفة الورقية القديمة. لقد تطلبت عمليات التحول الإلكتروني تحديد حالة الخدمات واستعمالات الأراضي الحكومية وتوزيع الخدمات القائمة والمشاريع المنفذة بالمحافظة استناداً إلى تقارير شهرية تقدم إلى الوزارة أو إمارة المنطقة. وفي النهاية تم تطوير التوجهات الإستراتيجية والمقترحات المستقبلية لمتخذي القرار والتي تتضمن آليات توزيع الخدمات وجدولتها بما يخدم النمو والتوزيع السكاني، وإعادة تنظيم المخططات الاستثمارية بالمحافظة، وتغيير توزيع بعض الأراضي للجهات الحكومية الغير مستخدمه، وتحويل الأراضي السابقة لاستخدامات جديدة تخدم النمو الجديد للمحافظة.

٣. أهداف البحث

يهدف البحث إلى تسليط الضوء على تجربة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب والتحديات التي واجهتها في مراحل قبل التخطيط، والتنفيذ، والمتابعة. يتناول البحث عرض مراحل التحول لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في المحافظة باعتبارها نموذج لإدارة التنمية وأداة في دعم اتخاذ القرار التنموي. كما يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الثانوية التالية:

- التعرف على تحديات مشروع نظم المعلومات الجغرافية بمحافظة بدر الجنوب وأساليب التغلب عليها.
- استنباط مراحل التحول نحو تطبيق الخرائط الجغرافية الحديثة في محافظة بدر الجنوب وصولاً لتصنيف استخدامات الأراضي والخدمات بالمحافظة.
- استعراض المقترحات والحلول التي تم تنفيذها لتوزيع الخدمات المستقبلية بناء على تحليل التركز السكاني والموارد المالية المتاحة.

٤. أسئلة البحث

سوف يسعى البحث إلى الإجابة على التساؤلات التالية:

- ماهي التحديات التي واجهتها بلدية محافظة بدر الجنوب في التحول نحو نظم المعلومات الجغرافية؟
- ماهي المراحل التي أنجزتها البلدية لهذا التحول بدأ من تحليل الأرشيف التقليدي وحتى الوصول لتصنيف استخدامات الأراضي والخدمات البلدية؟
- ماذا كانت التوجهات الإستراتيجية التي وضعتها البلدية استنادا إلى تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب؟

٥. أهمية البحث

لقد شهدت محافظة بدر الجنوب نمو سكاني وتمدد عمراني خلال العقد الماضي وهو ما أدى إلى فصل بعض أقسام البلدية وتوزيع مهام العمل على كوادر متخصصة في التحكم وإدارة التنمية بالمحافظة. واستناداً إلى رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، وأهداف التحول الوطني ٢٠٢٠ عملت بلدية المحافظة على تطوير آليات اتخاذ القرار التنموي باستخدام أدوات تحليل متقدمة. ويعتبر نظام المعلومات الجغرافية GIS أحد الأدوات الهامة التي تساهم في تحديد خيارات اتخاذ القرار بدقه. ويعمل النظام المعلوماتي على قاعدة بيانات إلكترونية تسهل الحصول على البيانات العمرانية والسكانية وهو ما يساهم في وقف أي تجاوزات محتملة على الأراضي سواء المخصصة للاستثمار البلدي أو الخدمات حكومية. إن نتائج هذا البحث سوف تساعد صانعي القرار على استقراء التجارب المحلية وتحديات التحول من النظم التقليدية إلى الأنظمة المتقدمة. وتبرز أهمية البحث في الحاجة إلى مراجعة التجارب التي تؤطر للتحول نحو استخدام الأنظمة البلدية الحديثة، ضمن أطار متطلبات رؤية المملكة ٢٠٣٠ وهو ما يساهم في نهاية المطاف في معالجة إشكالات هذه التجارب وتعظيم فوائدها على بقية مدن المملكة العربية السعودية.

٦. المنهج البحثي

اعتمدت الورقة على المنهج الوصفي من خلال التحليل المتعمق لتجربة بلدية محافظة بدر الجنوب في تطبيق نظم المعلومات الجغرافية كأداة للتنمية في المحافظة. يبدأ البحث باستعراض أبرز التحديات التي واجهت فريق العمل في التحول لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية منذ بداية مرحلة التخطيط للفكرة وحتى الانتهاء من تشغيل البرنامج وتدريب الكوادر البشرية. يلخص البحث مراحل تطبيق المشروع في أربعة محاور رئيسية بدأً من بناء قاعدة الأساس للمحافظة، والرفوعات المساحية، والتطبيق الأولي، فالتشغيل والتدريب، وانتهاء بالمتابعة والتطوير. وأخيراً يستعرض البحث النتائج المُكتسبة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إدارة التنمية بالمحافظة وخطوات تطوير الإستراتيجيات التنموية المتقرحة للمحافظة.

٧. مراجعة الأدبيات

في حالة دراسية لمدينة دير البلح في غزة بعنوان "التخطيط المكاني للخدمات التجارية للمدن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)" ذكر الباحثون (أبو سمرة، العيسوي، و الجماصي، ٢٠١٦) أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة التخطيط المكاني وتنظيم الاراضي وضبطها. إن غياب السياسات الحضرية المبنية على بيانات دقيقة يؤثر في اقتراح نوعية استعمالات الأراضي والخدمات في المدينة. ناقش البحث تحليل احتياج السكان للخدمات وإشكاليات التجمعات العشوائية بواسطة نظم المعلومات الجغرافية. لقد أظهرت بيانات الدراسة الفرق الكبير في الحصر للخدمات ما بين الخدمات المرخصة والغير مرخصة وهو ما ساهم في مساعدة متخذي القرار باتخاذ قرارات التنمية العمرانية وربطها ضمن السياق الاجتماعي والاقتصادي والبيئي. توصلت الدراسة إلى أن استخدام نظام المعلومات الجغرافية يساهم في تطوير حلول تنسجم مع الأوضاع الراهنة لمدينة دير البلح وتمنع تداخل استعمالات الأراضي.

وتناولت دراسة للباحث الموسوي وآخرون (٢٠١٧) بعنوان "أثر اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة الخرائط للمناطق الأثرية والسياحية بالعراق" أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تحسين

كفاءة الخرائط للمناطق الاثرية والسياحة بشكل عام بالعراق لما لها من عائدات اقتصادية وتنمية حضارية للمدن وإبراز معالمها للمهتمين بالمناطق الأثرية والسياحية حول العالم. تساعد هذه النظم متخذي القرار في تحليل البيانات وتحديد نوعية الخدمات المساندة للمناطق الأثرية واستعمالات الأراضي حولها. إن نظم المعلومات الجغرافية يساعد في اختيار المكان المناسب لنوعية النشاط العمراني ومقارنة البيانات الوصفية في صورة جداول مقترنة بخرائط مكانية. ومن ذلك يستطيع المخطط تحديد الأراضي المأهولة أو الحكومية واقتراح المواقع المناسبة تبعا لنوعية النشاطات القائمة وأنماط التركز السكاني (الموسوي، امين، و الموسوي، ٢٠١٧).

وأخيرا تناولت الورقة البحثية للباحث القرني (٢٠١٢) والتي جاءت بعنوان "دور نظم المعلومات الجغرافية في حسن إدارة المرور في الطرق الطويلة" فوائد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في إدارة الطرق وتحسين خدماتها في الدول المتقدمة ومقارنة ذلك بواقع الطرق بالمملكة العربية السعودية. أشارت الدراسة إلى دور نظم المعلومات الجغرافية في تصنيف الطرق الرئيسية والفرعية والزراعية والخدمات المساندة للطرق الرئيسية مثل المحطات، المساجد، اللوحات الإرشادية. عملت الدراسة على حصر كافة الاحتياجات والرفوعات المساحية للطرق والخدمات لتطوير مؤشرات لتحسين كفاءة إدارتها. تساهم تلك المؤشرات في دعم توجهات متخذ القرار لتطوير حلول تعزز من دور الخدمات المساندة في الطرق من خلال تصميم الطرق واتجاهاتها ومتابعة مركبات المشغلين وصيانتها. كما يساعد هذا النظام بإدخال جميع بيانات المشاريع التي تحت التنفيذ حيث يمكن للمشرفين تتبع العمل أول بأول ومعرفة مواقع تلك المشاريع وعدد اللوحات الإرشادية التي يحتاجها الموقع. وأخيرا، يحلل البرنامج الأوقات المناسبة لعمل الصيانة للطرق ويتلافى أوقات ذروة الازدحام المروري (القرني، ٢٠١٢).

٨. تحليل تجربة تطبيق نظام المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب

٨-١ دوافع التحول لاستخدام نظام المعلومات الجغرافية

تقع محافظة بدر الجنوب في شمال غرب منطقة نجران الواقعة في الجنوب الغربي للمملكة العربية السعودية، وتضم خمسة مراكز تنموية تابعه لها وتتنوع طبيعتها بين مرتفعات الجبال والأودية ما جعلها عبر التاريخ تحتوي مناطق اثريه وسياحية. ونظرا لأجوائها الباردة بفصل الصيف والمراعي والمنتزهات الطبيعية داخلها استحقت المحافظة أن تحظى بالاهتمام والرعاية لتكون مركز جذب سياحي بالمنطقة. لقد ركزت رؤية المملكة ٢٠٣٠ على أهمية تنوع المصادر الاقتصادية للمدن السعودية وتطور الخدمات وإيجاد سبل الراحة بتلبية احتياجات السكان. ومن هذا المنطلق بدأت فكرة استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدى بلدية محافظة بدر الجنوب لتحسين أساليب إدارة المدينة وتنميتها. أن تطوير تطبيقات نظام المعلومات الجغرافية بالمحافظة يعد بمثابة نقل الخبرات والمعرفة لأجيال المستقبل لا سيما عند المحافظة على التحديث المستمر من قبل فريق العمل. وتقدم هذه الأرشفة معلومات شاملة عن أنواع الخدمات المقدمة بالأماكن الوصفية والموضعية سواء كانت عامة أو خاصة (أبو سمرة، العيسوي، و الجماصي، ٢٠١٦). كما يقدم هذا النظام تصور شامل حول الحالة الراهنة للطرق وسبل الوصول للقرى والضواحي والشوارع الرئيسية والزراعية الخاصة والعامة، ومعرفة مدى كفاية الخدمات وتوزيع المشاريع بشكل عادل مما يسهل على متخذ القرار تطوير خطة للتنمية العمرانية (القرني، ٢٠١٢).

٨-٢ مراحل تطبيق نظام المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب

يعتمد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على عدة خطوات بدأ من مرحلة التخطيط للفكرة حتى انتاج الخريطة الرقمية الذكية للنطاق العمراني بالمحافظة ثم تغذيتها بالبيانات. أولا، بدأ العمل من خلال تحديد النطاق العملي لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية والحصول على حديثة للمحافظة من وزارة الشئون البلدية والقروية ووزارة الدفاع والطيران والشركات الخاصة. ثانياً، تم تحديد الإحداثيات الجغرافية لحدود النطاق والتي يتم تصويرها بالأقمار الصناعية وعمل المعالجة اللازمة لها أو ما يسمى Mosaic، وهي عبارة عن تجميع الصور الجوية في خريطة موحده مصححه ويكون نسبة الخطأ عن الطبيعة لا تتعدى ٢٥سم. ثالثا، يتم إدخال الخرائط Images على نظام المعلومات الجغرافية باستخدام برنامج ArcGIS. رابعاً،

يتم مراجعة تناسب الخرائط مع الواقع بأخذ نقاط عشوائية من البرنامج ثم مقارنتها بالإحداثيات من الواقع لتصحيح الأخطاء إن وجدت. خامساً، يتم البدء بإدخال البيانات من الطبيعة وتسجيلها بالبرنامج على هيئة بيانات وصفية أو تحليلية مثل مساحات الخدمات أو أنواع الإسكان. كما يتم ادخل البيانات الوصفية والتحليلية على شكل طبقات مع استخدام الألوان والرسومات والأشكال لتمييز البيانات عن بعضها البعض مثل الأراضي السكنية والتجارية والمزارع، وكذلك الطرق والخدمات والمدارس أو المستشفيات، والمعالم البارزة حتى تفاصيل مسارات تغذية المياه والصرف الصحي ونقاط المناهل لها. وتنتهي المرحلة الخامسة بإنتاج خريطة الأساس المربوطة بالبيانات الوصفية.

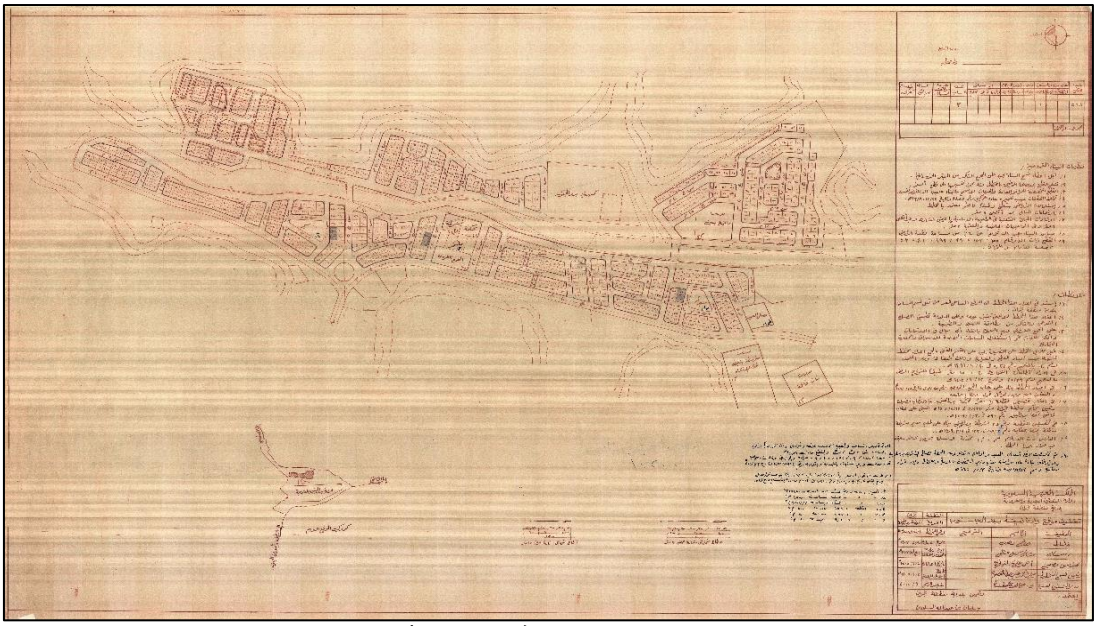
تعد مرحلة إنتاج خريطة الأساس بمثابة بداية الانطلاق نحو مرحلة الأرشفة وتنصيف البيانات حيث تم تغذية الخريطة بالبيانات السكانية وأنواع النشاطات العمرانية والمستندات مثل الصكوك والعقود. عمل فريق المشروع على ترقيم قطع الأراضي في المخططات وتصنيفاتها من حيث المخططات السكنية والاستثمارية والحكومية لإعطائها المسميات والأكواد الخاصة بها وذلك لتسهيل الوصول إليها عن طريق البرنامج. وتقدم الخريطة الرقمية مجموعة من الطبقات Layers وعندها يصبح البرنامج جاهز للاستخدام أو المشاركة مع الجهات ذات العلاقة وتحدد صلاحيات المعرفة حسب الاختصاص لكل جهة أو كل موظف. كما يمكن طلب إي معلومات أو خيارات تحليلية لمنطقة محدده أو جزء معين ومعرفة تفاصيل البيانات فيه مثل نوع الأرض وموقعها وخصائصها ومعلومات المالك. كما يتم استخراج المعلومات على هيئة جداول ورسوم بيانية تساعد متخذ القرار على معرفة الاحتياجات الراهنة والمستقبلية للمدينة. وعلاوة على ذلك، يمكن ربط جميع الخدمات باستشعارات وتكون مربوطة بأنظمة الجهة المشرفة لعمل التحليلات المناسبة في الوقت المناسب في حال الطلب خصوصا في تحديد اتجاهات النمو العمراني للمدينة واستخدامات الأرض (سليمان و حمد، ٢٠٠٩).

٨-٢ تحديات تطبيق نظام المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب

لقد شكل إنشاء الأساس خريطة لنظام المعلومات الجغرافية أحد أبرز التحديات التي واجهت فريق العمل وتمثل ذلك في صعوبة الحصول على مصورات جوية واضحة للمحافظة بسبب طبيعتها حيث كانت اغلب المصورات الجوية في مركز المدينة تغطيها السحب وتخفي ملامح أجزاء كبيرة من المدينة. كما تطلب الحصول على مصورات جوية حديثة مخاطبة الجهات الحكومية لمده تجاوزت سته أشهر للوصول إلى مصورات معالجة وبدقة خطأ تصل إلى (٢٥ سم). أما التحدي الأكبر فيتمثل بمرحلة الأرشفة الإلكترونية وتغذية الخريطة بالبيانات الوصفية على برنامج (ArcGIS 10.1)، حيث كان هناك الكثير من البيانات مفقودة بسبب تناقل الجهات المشرفة للبلدية حسب الزمن التشغيلي من بداية نشأة المجمع القروي حتى ت٨حولها إلى بلدية مستقلة وتابعة لأمانة المنطقة عام ٢٠٠٢م. وكذلك صعوبة قراءة بعض المخططات المعتمدة القديمة والتي كانت محفوظة بالأرشيف على أوراق قابلة للتآكل أو تفتقد لمعظم البيانات الهامة. ويوضح الشكل رقم ١. نموذج من المخططات القديمة غير الواضحة والتي تم أرشفتها بالبرنامج.

لقد واجهت عملية التحول نحو استخدام نظام المعلومات الجغرافية تحديات تمثلت بحداثة الكادر البشري ونقص الخبرة البلدية لتصحيح البيانات الورقية. لذلك، عملت البلدية على مخاطبة الدوائر الحكومية لطلب مستندات التملك لمنشآتها بالمحافظة وأراضيها الغير مستخدمة حتى وقته لأرشفتها بأوراق رسمية. كذلك عملت البلدية على مخاطبة الجهات الخدمية مثل الكهرباء، المياه، الطرق، شركات الاتصالات، وبعض المستثمرين المفقودة مستنداتهم لتزويد البلدية بالبيانات المطلوبة ومسارات مشاريعهم الخدمية ووصفها لغرض التصنيف والتوزيع. واستعانت البلدية بالحاكم الإداري للمحافظة في بعض الخطابات لضمان الحصول على تلك البيانات بدقة أو الاستعانة بكبار السن بالمحافظة للتأكد من بعض البيانات القديمة. أما التحديات الميدانية فتمثلت بالرفوعات المساحية لبعض المواقع بالمحافظة وتحديد نقاط مرجعية لمطابقتها مع المصورات الفضائية بعد مطابقتها مع الخرائط في برنامج ArcGIS10.1 للتأكد من صحة البيانات ومطابقتها على الواقع. لقد قامت البلدية بأرشفة جميع الخرائط الورقية على شكل طبقات Layers منفصلة حتى يتم التحكم باستخداماتها حسب الاحتياج والطلب. كذلك تم دمج المخططات المعتمدة بالبرنامج

سواء الورقية أو الإلكترونية حتى يتم التطبيق عليها مع الخرائط أثناء الدراسة والتحليل في البرنامج وقت التحول للخرائط الرقمية.



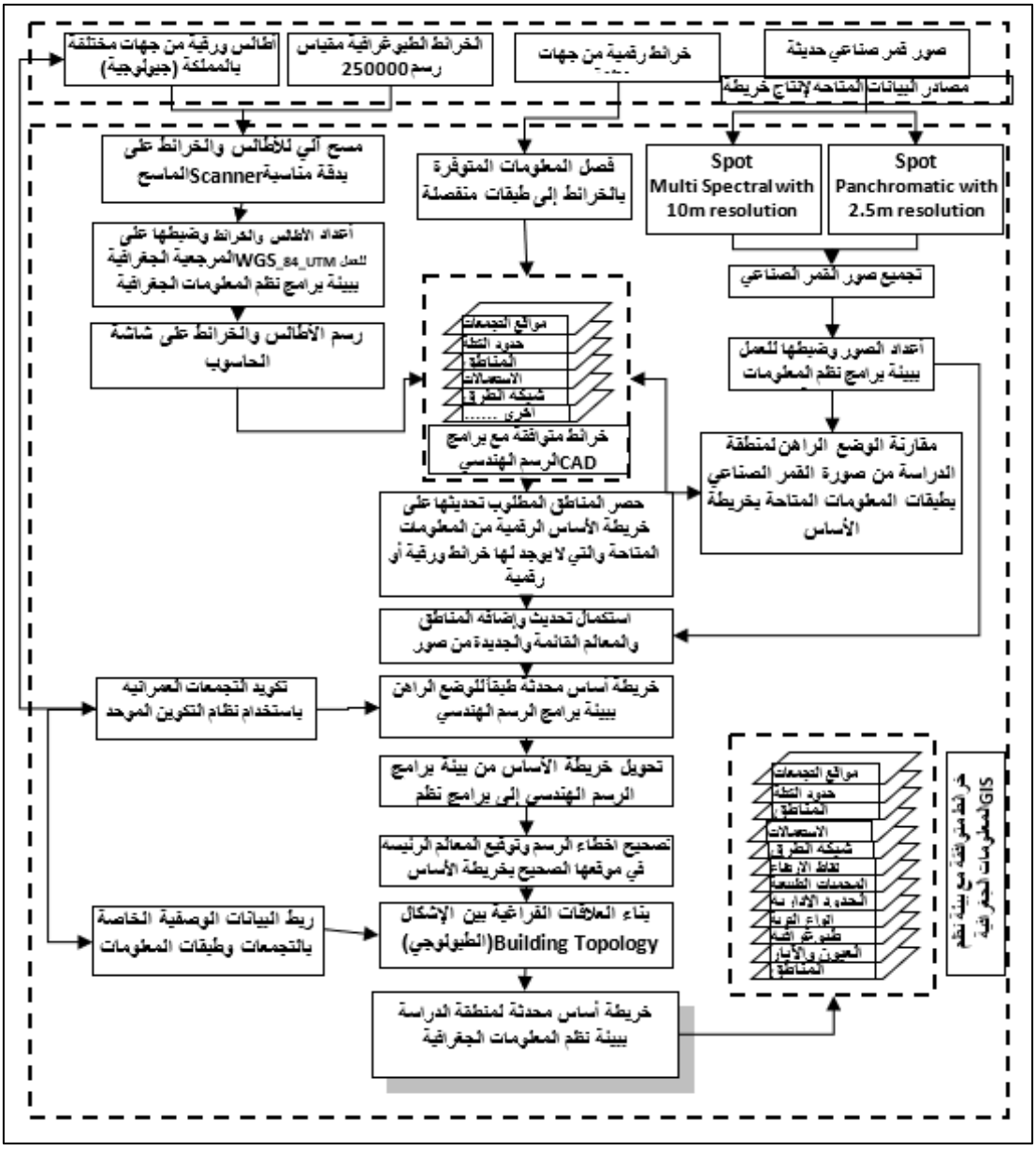
شكل١. نموذج من المخططات القديمة والتي تم أرشفتها بالبرنامج.
المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦)

٨-٣ المراحل الفنية التنفيذية لإعداد خريطة الأساس الرقمية ببيئة نظم المعلومات الجغرافية

واجه فريق العمل تحديات تمثلت باستكمال الحدود الإدارية للمحافظة لبناء خارطة الأساس وتحديد المركز والمناطق التي ليس لها بيانات رسومية أو مخططات وتحتاج إلى عمل تحديد ورسم على الخرائط والصور الجوية أو رفوعات مساحية مثل بعض حدود الأراضي والممتلكات الغير متوفرة لدى فريق العمل أو لا يوجد لها بيانات استدلالية مثل الأراضي الزراعية أو القروية غير المخططة والتي تعتبر تقسيماتها عائده بين السكان المجاورين منذ زمن بعيد وبأوراق مكتوبه ومتوارثة. لذلك قام فريق العمل بعمل الرفوعات المساحية واخذ إحداثيات لمواقع متعددة من مخططات ومعالم ثابته بالمحافظة مثل دوار، تمثال، مبنى حكومي، أو حدود ساحات وحدائق باستخدام أجهزة الرصد بالأقمار الصناعية GPS والتركيز فيها على النقاط المشتركة بين المخططات المتوفرة بياناتها والصور الجوية والمواقع الطبيعية لها وذلك لزيادة دقة الخرائط الرقمية. فعلى سبيل المثال يتم رفع إحداثيات قطع الأراضي بالمخطط المعتمد ثم إسقاط تلك الإحداثيات بالبرنامج ومطابقة الصور الجوية للخريطة العامة والمخطط الذي تم أرشفته بالبرنامج ثم معالجة الفروقات في تطابق بيانات القطعة بالخريطة والذي يعطي مؤشر لجودة المصورات الجوية المعالجة للمحافظة. وفي هذه المرحلة يتم الربط المكاني (Geo-referencing) باستخدام نظام الإسناد الجغرافي (WGS84) والذي يعتمد على عدد النقاط المشتركة بين المصور الجوي والطبيعة لتساعد في معرفة جودة تلك المصورات في حال التطابق الكامل أو الخطأ النسبي حسب دقة المعالجة لتلك المصورات.

قام الفريق بإكمال الخريطة برسم النواقص من حدود المناطق الغير متوفر لها رسومات ومخططات بالبلدية استناداً إلى البيانات المتوفرة أو من طبيعة التوزيع بالمساحات. ثم بعد ذلك يتم اكمال ما تبقي من معالم المحافظة في الخرائط بإكمالها بالرسم سواء المخططات الغير معتمدة او المزارع او حتى تعديلات المخططات المعتمدة لما فيها من أخطاء اثناء التنزيل على المخططات بالطبيعة. وبهذا يكون التحول من المخططات ببيئة الرسم الهندسي (Cad Environment) الي بيئة نظام المعلومات الجغرافية (Shape File) مع معالجة الاخطاء التي كانت في الملفات والرسوم الهندسية كتراكب للبلوكات السكنية أو تكرار الخطوط والأضلع. وتعد هذه المرحلة الأكثر تعقيداً لاعتماد نجاح الخرائط عليها حسب كمية

البيانات ودقتها. وتتضمن هذه المرحلة ترقيم جميع المساحات والتعريفات بالخريطة إما بأرقام المخططات او بالاتفاق بين فريق العمل ورسم المسار المناسب للتطبيق ثم معالجة خريطة الاساس بشكلها بالنهائي مكتملة الرسم والمعلومات. ويبين الشكل رقم ٢. المراحل الفنية التنفيذية لإعداد خريطة الأساس الرقمية ببيئة نظم المعلومات الجغرافية.



شكل رقم ٢. المراحل الفنية التنفيذية لإعداد خريطة الأساس الرقمية ببيئة نظم المعلومات الجغرافية.
المصدر: (برهمبن، ابو بكر، و حلمي، ٢٠١٢).

٨-٣-١ الدراسات والاستكشاف الحقلي

يعتبر هذا المحور من اهم خطوات العمل المساحي قبل البدء في عملية الرفع والتوقيع واخذ القياسات المساحية. ولتفعيل عملية الاستكشاف يلجأ فريق العمل الى كل ما يتوفر من الخرائط المساحية المتاحة بجميع اشكالها (ملفات اتوكاد DWG,DXF- خرائط ورقية – JPG)، وكذلك يمكن الاستعانة بالصور الجوية وصور الاقمار الصناعية وتقارير ومعلومات حول منطقة الدراسة وذلك للاستعانة بها أثناء إجراءات العمل المساحي. ويتم عمل المسوحات الميدانية في جميع أجزاء المنطقة المطلوب رفعها للتعرف على الحدود الطبيعية وحدود الأحياء وطبوغرافية وطبيعة الأرض، وتهدف أعمال استكشاف الموقع الى التعرف على النقاط الثابتة (Control Points) معلومة الإحداثي الأفقي والرأسي المتوفرة في الموقع

أو القريب منه وذلك لربط المواقع والأحياء السكنية والعناصر المطلوب رفعها مساحياً بهذه النقاط وبالتالي يتم ربطها بالشبكة الجغرافية (احداثيات المملكة). وقد يستعان ببعض الجهات الحكومية ذات العلاقة لتحديد عناوين ومواقع النقاط المرجعية الثابتة والقريبة من منطقة الدراسة مثل البلدية، والهيئات الحكومية. فإذا كانت هذه النقاط المرجعية بعيدة جدا او غير متوفرة فإنه يلزم تعين وايجاد نقاط مرجعية ثابتة داخل منطقة الدراسة وذلك باستخدام اجهزة الرصد بالأقمار الصناعية GPS والرصد بنظام (Static Or Differential Mode) وتحويلها الى نظام احداثيات المملكة.

تشتمل المراحل الفنية لإعداد خريطة الأساس إجراء التعديلات على الخرائط والصور المتوفرة عن الموقع بما في ذلك حذف وإضافة أي معلومات تتناقض مع واقع المنطقة في الطبيعة. ويتم الاختيار المبدئي للمواضع المناسبة للنقاط الخاصة بالشبكة الهيكلية الأساسية (الترافرس) بحيث تكون علامات تناسب المنطقة المختارة وتخدم أعمال الرفع ولا تحتاج علامات مساعدة إلا في أضيق الحدود. وبعد ذلك يتم التقدير المبدئي لمتطلبات أعمال الرفع المساحي مثل عدد فريق العمل المطلوبة وعدد الأجهزة المستخدمة من محطات الرصد المتكاملة (Total Station) وطرق القياس الممكنة (Technique) لرفع القياسات وتقدير الوقت اللازم لإنجاز العمل وتقدير التكاليف المالية المطلوبة. وأثناء أعمال الاستكشاف يتم رسم كروكي عام للمنطقة تدون عليها جميع الملاحظات لإجراء أي تعديل او تصحيح ويمكن أن تلحق به كروكيات تبين تفاصيل بعض الأهداف الهامة حيث تكبر هذه الاجزاء لإظهارها بوضوح وتحديد الأجهزة اللازمة لإنجاز أعمال الرفع المساحي مع الأخذ بعين الاعتبار دقة العمل المطلوب، ومقياس الرسم على الخريطة، وطبوغرافية المحافظة، والوقت اللازم لإنجاز العمل. وقد تتطلب أعمال الرفع أجهزة مساحية متنوعة مثل الأشرطة وأجهزة القياس الالكترونية مثل جهاز محطة الارصاد المتكاملة (Total Station) والذي يعد من الأجهزة الحديثة والمطورة في مجال تقنيات المساحة وكذلك أجهزة الرصد بالأقمار الصناعية (GPS-RTK).

عمل الفريق على تثبيت نقاط الترافرس والأعمال الحقلية والمكتبية، والترافرس عبارة عن نقاط بإحداثيات عالمية بالبرنامج على الخريطة لاي نقطة في الخريطة ويجب ان تنعكس تلك النقاط على الطبيعة وتكون كل نقطة ترى ما قبلها وبعدها بعلاقة ترابط مسافات وإحداثيات. ويتم تطبيق ذلك عن طريق استخدام نقاط من البرنامج معلومة الاحداثيات العالمية والمرتبطة بمحطة الرصد بالأقمار الصناعية من قبل البلدية وانعكاسها على الموقع المراد تنزيله بالطبيعة للتطبيق سواء حدود قطعة ارضية او مبنى او ممر بالمحافظة. ثم يتم ادخال بيانات النقاط حسب زوايا القطعة وانكساراتها لتحقيق الدقة في التنزيل بالطبيعة وتدخل البيانات على شكل نقاط مرقمة واحداثياتها. ثم يتم العمل على محطة الرصد بالأقمار الصناعية بالبلدية والربط على أحد النقاط الثوابت بالمحافظة والقريبة من القطعة المراد تطبيق احداثياتها على الطبيعة. بعد ذلك يتم التحرك بجهاز الرصد حول القطعة بعد اختيار رقم النقطة حتى تصبح القراءة بالجهاز اصفار بدون أي إزاحة وهكذا تتوالى النقاط الباقية حتى الانتهاء من تحقيق جميع النقاط المسجلة بجهاز الرصد البلدي. وتستخدم الطريقة هذه في تطبيق الخرائط الرقمية بالطبيعة باختيارات عشوائية للمواقع لضمان جودة الدقة بالخرائط واعطاء البرنامج الاستخدامات الصحيحة او التعديل عليها قبل البدء في استعماله.

٨-٣-٢ تصميم قاعدة البيانات الجغرافية

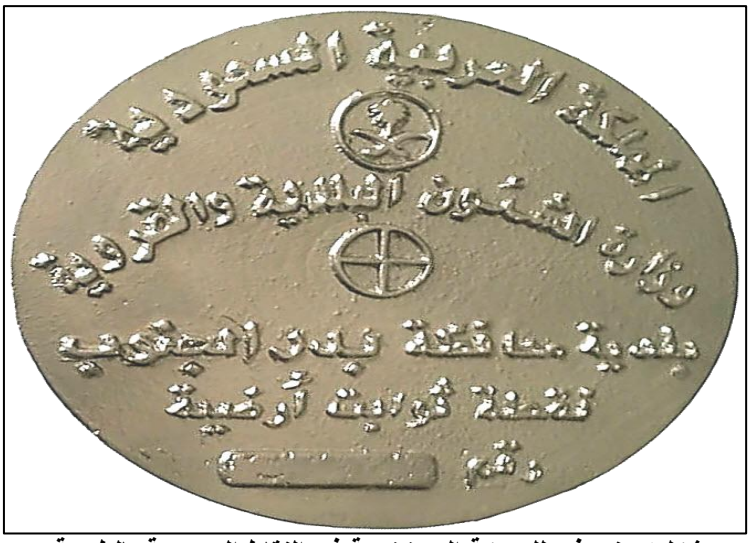
يتمثل هذا المحور بتصميم قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) للحصول على أفضل دقة ممكنة للخرائط المنتجة في المستقبل بحيث تستوعب إضافة أي طبقات أخرى، وحسب نظام الإسناد الجغرافي WGS84. ويتم تصميم قاعدة البيانات لكي تفي في المستقبل لتحقيق اهداف البلدية في مجال الخدمات البلدية المختلفة والتخطيط العمراني وإدارة المحافظة. وفي هذه المرحلة يتم جمع قدر كبير من البيانات حول الخدمات العامة والخاصة المقدمة في المنطقة في جميع المجالات. ومن اجل استيعاب البيانات التي سيتم جمعها تم تصميم قاعدة بيانات متكاملة ترتكز بشكل رئيسي بالعناصر الرئيسية التي تمثل قاعدة البيانات الجغرافية المكونة لخارطة الاساس وذلك بهدف الاستفادة من القدرات التحليلية لبرامج نظم المعلومات الجغرافية، واخذ في الاعتبار عند تصميم قاعدة البيانات ان تكون قابلة للتحديث المستمر

واستيعاب عمليات المسح المتكررة المتوقعة خلال السنوات القادمة. وبعدها يتم إدراج طبقات خاصة لجميع الخدمات الحكومية والخاصة بالمحافظة بحيث تشمل (الخدمات التعليمية، الخدمات الصحية، الخدمات الدينية، المباني الحكومية، الجمعيات الخيرية، البنوك، المتنزهات، الحدائق والمقابر والمعالم البارزة) مع إدخال البيانات الوصفية لكل خدمة مثل (النوع، الاسم، وارقام الاتصال وغيرها من المعلومات المعرفية). وكذلك إدراج طبقات خاصة وفق احتياجات البلدية وهي (الطرق الإقليمية، الطرق البلدية، المخططات البلدية والزراعية والخاصة، حدود قطع الأراضي والممتلكات الخاصة، مجاري الاودية ومساراتها، المنتزهات الطبيعية، باقي الخدمات الحكومية المقدمة للخدمات في المحافظة، الاراضي والمباني). ويقوم بعدها فريق العمل المساحي بجمع قدر كبير من البيانات والقيام بعملية مسح شامل لاستعمالات الاراضي في المحافظة ستمكن البلدية من الحصول على عدد كبير من المؤشرات التي تصف الوضع الحالي والتي ترتبط بجميع أنشطة البلدية والتنمية في المدينة بشكل عام. لقد تم بناء قاعدة بيانات لاستعمالات الأراضي وخصائص المباني، ثم استخراج عدد كبير من المؤشرات التي تعكس الوضع الحالي للتنمية بمحافظة بدر الجنوب. وتزود قاعدة البيانات الجغرافية للمحافظة متخذ القرار ببيانات تفصيلية ذات قيمة عالية عن كل قطعة أرض مع قابليتها للتحديث المستمر. كما تقدم قاعدة المعلومات بيانات حول نسبة الأراضي الفضاء والمساحات المشغولة، ومدى انتشار وتوزيع الخدمات العامة في المحافظة. ويمثل نموذج البيانات الجغرافية الذي ينفذ في تصميم قاعدة البيانات الجغرافية الأساس لكل الأنشطة والعمليات والتحليلات لدعم متخذي القرار واسترجاع المعلومات وإنتاج التحليلات المكانية.

٨-٣-٣ إنشاء نقاط مرجعية

في هذا المحور يقوم فريق العمل باستكشاف المواقع بمحافظة بدر الجنوب لاختيار المواقع المناسبة لنقاط التحكم. وكما هو موضح من الشكل رقم ٣. يجب أن تكون هذه النقاط غير قابلة للتغير بفعل الزمن ويفضل أن تكون نقاط ثابتة مثل الأرصفة أو الميادين ومبنى البلدية والتي يصعب العبث بها. يتم اختيار نقاط التحكم وتوزيعها على المصور الجوي بعدد كافي من النقاط حسب المرجع الجيوديسي WGS84 وموزعة على محافظة بدر الجنوب، بحيث تكون بعيدة عن أماكن يمكن إزالتها مستقبلاً. ونظرا لطبيعة المحافظة والتي تحيط بها الجبال من كل مكان وصعوبة استخدام محطات المراصد على مسافات كبيرة، كان لا بد من تكييف النقاط المرجعية بالمحافظة للحصول على خرائط دقيقة. وكما هو موضح من الشكل رقم ٤. يتم تصنيع النقاط من سبيكة من الألمنيوم على شكل دائرة بقطر (١٨سم) وسمك (٢سم) وعمق (٣٠سم) ويقوم الفريق بتثبيتها على مستوي سطح الأرض بأرجل من حديد ويكتب على كل نقطة بياناتها ورقمها الدليلي بالبرنامج.

شكل٣: صورة لأحدى النقاط التي تم اختيارها لتكون نقاط مرجعية.
المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦)



شكل٤: نموذج للسبيكة المستخدمة في النقاط المرجعية بالطبيعة.

المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦)

تم البدء في تنفيذ الاعمال المساحية الحقلية المطلوبة لتأسيس شبكة نقاط صحيحة بداية من نقاط التحكم الخاصة بشبكة الوزارة والموزعة داخل محافظة بدر الجنوب. وتم استخدام جهاز الرصد بالأقمار الصناعية عالي الدقة GPS تغطي محافظة بدر الجنوب، ولتكوين شبكة نقاط تحكم مصححة ودقيقة تتوافق تماما مع دقة ومعايير الشبكة الجيوديسية الوطنية المنفذة من قبل الوزارة. وكما هو موضح من الشكل رقم ٥. تم عمل كروت وصف لكل نقطة وربطها مع أي معالم ثابتة قريبة منها لسهولة الوصول اليها في أي وقت وموضح بها كافة بيانات للنقطة وتسليمها للبلدية على هيئة كتيب يسهل التعامل معه في المستقبل وكل كرت يحتوي بيانات احدى النقاط بالكامل. ثم يتم عمل طبقة خاصة لنقاط التحكم وتوزيعها داخل خريطة الاساس محمل عليها الاحداثيات حتى يمكن الاطلاع عليها وربطها بأي أعمال حقلية مستقبلية بالمحافظة.

Badr Al-Janoub Municipality — بلدية محافظة بدر الجنوب
Computer project 2-nd phase — مشروع الحاسب الالي–مرحلة ثانية–بدرالجنوب
Description Card — كارت وصف

Latitude (D°M'S')	17°53'22.63925"N	خط العرض
Longtude (D°M'S')	43°42'46.92481"E	خط الطول
Easting (E)	363664.602	الشرقيات
Northing (N)	1978444.227	الشماليات
Ellipsoidal Height (m)	2101.391	منسوب النقطة
Scale Factor	1.000500117578	

بلدية محافظة بدر الجنوب — Badr Al-Janoub Municipality

24

Projection : Universal Transverse Mercator (UTM)

Datum : WGS84 - Zone 38 N

Point photography : الصورة الفوتوغرافية للنقطة

Point Description : وصف النقطة :

عبارة عن سبيكة من الألومنيوم على شكل دائرة بقطر ١٨سم وسمك ٢سم وبعمق ٣٠ سم ،ومثبتة بأسياخ وأرجل من حديد التسليح تحت الأرض بإستخدام الخرسانة ، ومكتوب على سطح السبيكة بيانات النقطة المساحية.

وصف موقع النقطة :

تقع النقطة رقم (٢٤) أمام محافظة بدر الجنوب مباشرة – على الرصيف الجانبي الأيمن (مواقف السيارات) بطريق (الملك عبدالعزيز) عرض ٢٠ متر، ويحدها من الجهة الغربية (دوار المحافظة) ، والنقطة الثابتة القريبة منها هي النقطة رقم (٢٣) جنوب شرق، وتبعد عنها مسافة ٦٨.١٠ متر ، كما هو موضح بالكروكي.

الصورة الفضائية لموقع النقطة — كروكي لموقع النقطة

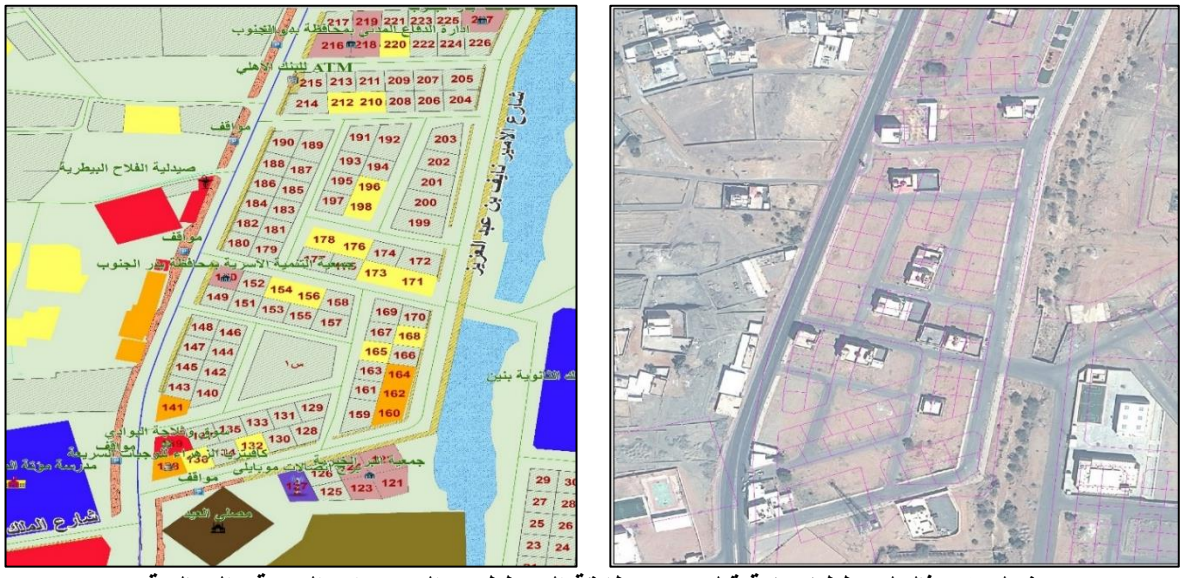
شكل٥: نموذج من الكتيب الخاص بالنقاط المساحية المرجعية وبياناتها.

المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦).

٨-٣-٤ المسح الشامل

عمل فريق العمل على تجميع بيانات استعمالات الاراضي (Data Collection) وتنفيذ عملية مسح شاملة لجميع قطع الأراضي داخل الحدود الإدارية لمحافظة بدر الجنوب بحيث تشمل جميع المخططات البلدية والأحياء القديمة والأحياء الريفية والزراعية بهدف الحصول على نتائج أكثر دقة مع استخدام القطعة (Land Parcel) كوحدة أساسية لعملية المسح. تضمنت هذه المرحلة تصميم استمارة المسح بشكل يسمح بجمع أكبر كمية من البيانات حول القطعة الواحدة بما يتضمن بيانات تتعلق بالمبنى المشيد على القطعة (أذا وجد) مثل نوعية مواد البناء المستخدم وحالته وعدد الطوابق ونوع الاستخدام، كما يتم تجميع بيانات منفصلة عن قطع الأراضي وتحديد نوعها. كما يتم تجميع بيانات منفصلة عن الشوارع والطرق الرئيسية والفرعية والمعرفات مثل اسم الشارع، ونوع الشارع، وحالة الشارع، وحالة الاسفلت، وعدد الحارات. وفي المجمل، يتم التنسيق بخصوص هذه البيانات مع البلدية لاعتمادها النهائي ثم إخراج البيانات في صورة (ArcGIS Geodatabase) داخل طبقات منفصلة تسمى (Feature Classes). وبعدها تم تكويد خارطة الأساس بأكواد خاصة للبلوكات (الاراضي والمباني) تمهيدا لتقسيمها لعدد من المناطق (Zones) بمساحة لكل منطقة حوالي ٠,٢٠ كم^{٢}.

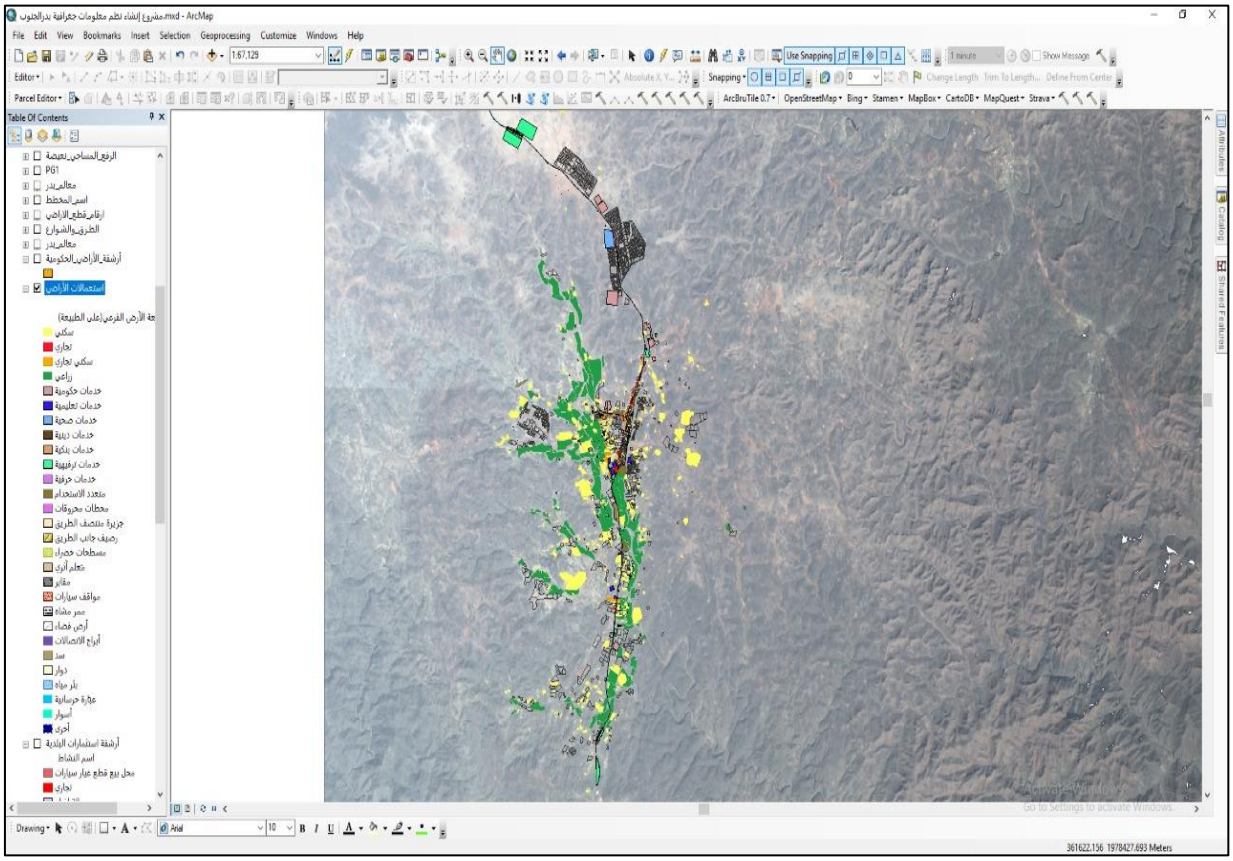
لقد تم تقسيم وطباعة كل منطقة على لوحات مقاس (A3-A2) وتوزيعها على فريق العمل المساحي بالبلدية والمشروع. يتم تصميم استمارات تجميع البيانات الوصفية (الأراضي، المباني، الطرق، والشوارع) وتوزيعها على فريق العمل الميداني. وبعدها يقوم الفريق المساحي المختص بأعمال تجميع البيانات الوصفية للأراضي والمباني والطرق والشوارع بتسجيل البيانات في استمارات خاصة، ويتحرك المساح بناءً على خطة سير داخل المنطقة المحددة له ابتداء من نقطة البداية حتى الانتهاء من مسح المنطقة والعودة مرة اخرى الى نقطة البداية (النهاية). ثم يقوم فريق العمل المكتبي بتنزيل البيانات باستمرار من الاجهزة المساحية ومعالجتها وادخالها على برنامج GIS، وكذلك هناك فريق متخصص يقوم بعملية ادخال البيانات باستمرار من الاستمارات بعد الانتهاء من كل منطقة ومعالجتها وادخالها في قاعدة البيانات الجغرافية داخل برنامج (ArcGIS10.1). واجه فريق العمل عدد من الإشكالات في هذه المرحلة فعند توقيع بعض المخططات على البرنامج ومقارنتها على الطبيعة وجد عدد من الفروقات والإزاحة التي تتوجب المعالجة. مما اضطر البلدية لمخاطبة محكمة بدر الجنوب لتعديل الصكوك التي تم التعديل على مساحاتها لعدم الوقوع في مشاكل. ويوضح الشكل رقم ٦. كيف كان المخطط قبل وبعد التعديلات التي اجراها فريق العمل باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية.



شكل ٦. مثال لمخطط نعيضة قبل وبعد مطابقة المخطط مع المصورات الجوية والمعالجة
المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦)

٨-٣-٥ التطبيق والمتابعة

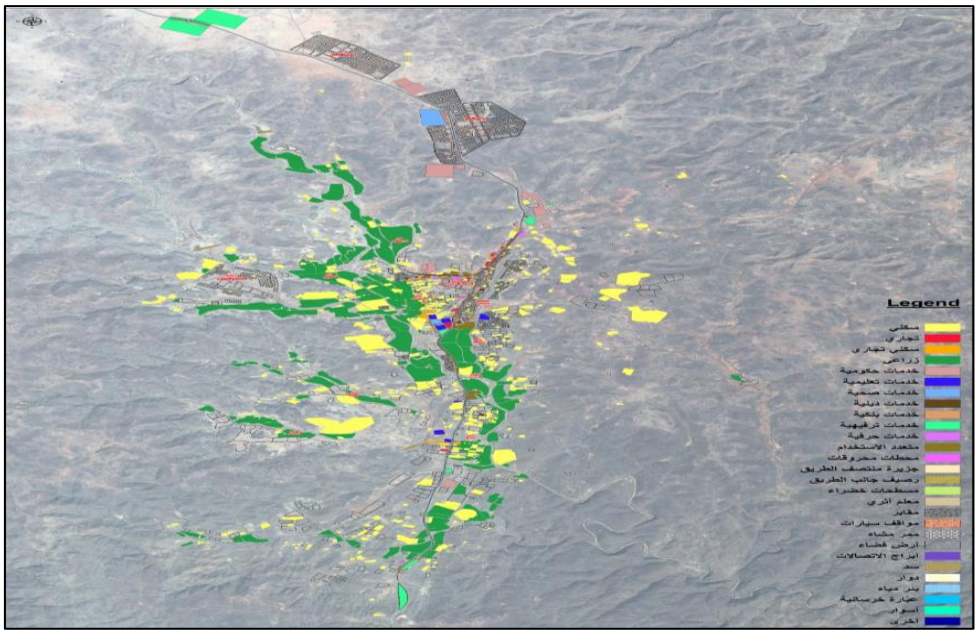
كما هو موضح من الشكل رقم ٧. يتم بعد الانتهاء من إدخال جميع البيانات ووضعها في الطبقات الخاصة بها تجميع هذه الطبقات ووضعها داخل (Geodatabase) واحدة ليكون الشكل النهائي للمشروع. وهنا ينتقل فريق العمل للمحور الأخير في التطبيق والمتابعة حيث يقوم فريق العمل بعد إنجاز كل حي أو مخطط بالنزول على الطبيعة وأخذ عينات عشوائية من المباني والاراضي وعمل مراجعة للبيانات المسجلة داخل قاعدة البيانات الجغرافية مع نظيرتها في الطبيعة، وذلك لضمان دقة العمل والوصول لجودة عالية للبيانات داخل النظام. ويتم تدريب الكوادر للعمل على البرنامج وتطبيقاته في معاملات البلدية وهو ما كان له الأثر البالغ في زيادة كفاءة العمل وإيقاف التجاوزات السابقة في التعديات على أملاك الدولة والتعرف على توزيع الخدمات والتحكم بالتنمية العمرانية.



شكل ٧. الشكل النهائي وواجهة برنامج ArcGIS10.1 المستخدم في البلدية
المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦)

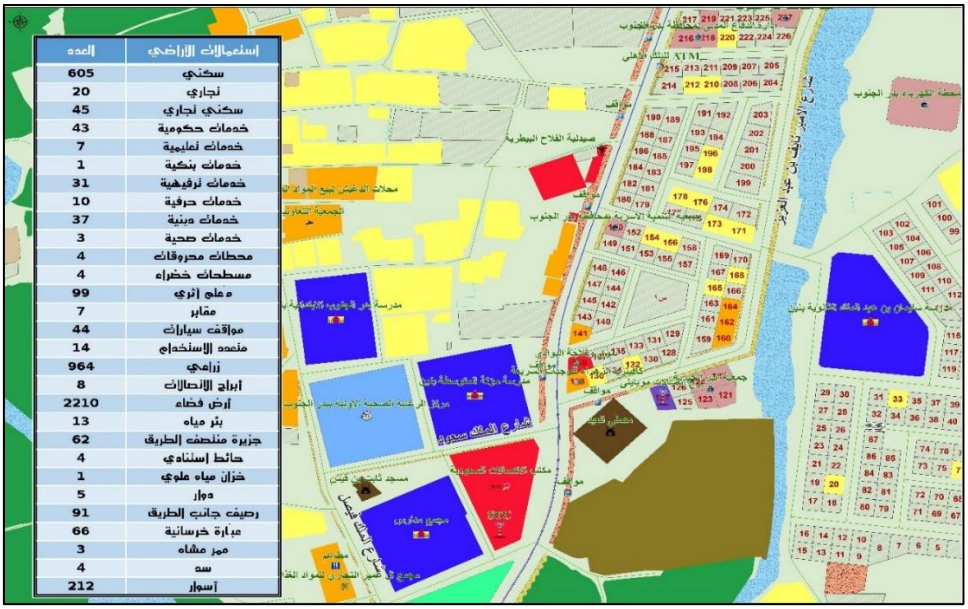
٩. مناقشة النتائج

استناداً إلى تحليل تجربة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب، ومراجعة التجارب النظرية، يمكن الإشارة إلى أن أبرز نتائج التجربة تمثلت بتطوير نظام العمل البلدي باستخدام انظمة تحليل واسترجاع البيانات الحديثة. وكما هو موضح من الشكل رقم ٨. والشكل رقم ٩. يمكن استخلاص عدد من المؤشرات الإحصائية والمكانية التي تعكس الوضع الراهن لمحافظة بدر الجنوب بشكل يساعد متخذي القرار على بناء القرار التنموي بدقة بالمقارنة مع النظام التقليدي.



شكل ٨. الخريطة الرقمية الشاملة للمحافظة وتصنيفاتها

المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦).



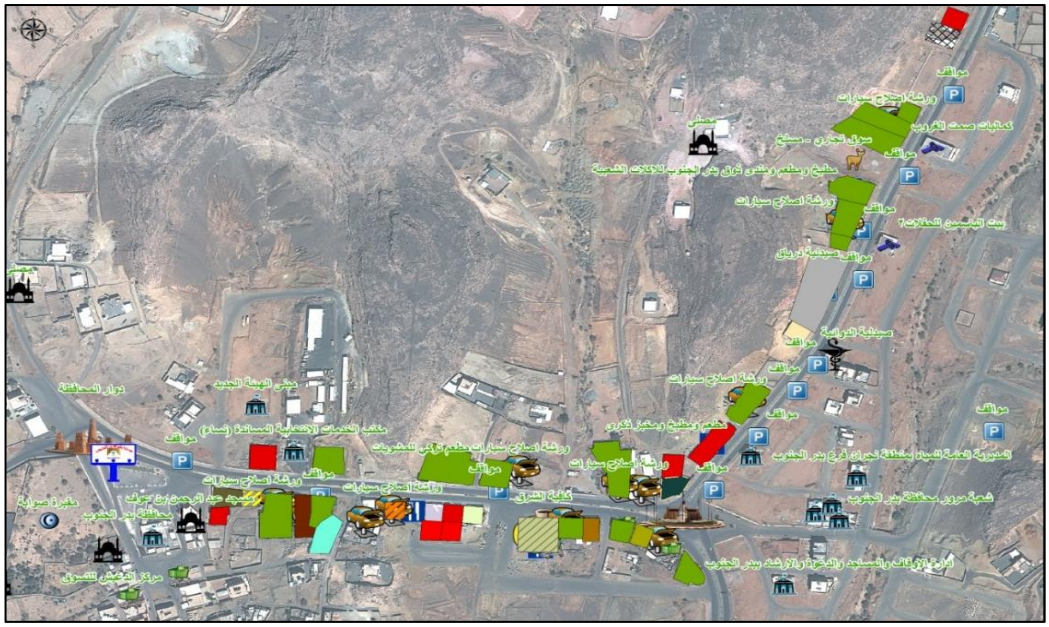
إستعمالات الاراضي	العدد
سكني	605
تجاري	20
سكني تجاري	45
خدمات حكومية	43
خدمات تعليمية	7
خدمات بنكية	1
خدمات ترفيهية	31
خدمات حرفية	10
خدمات دينية	37
خدمات صحية	3
محطات محروقات	4
مسطحات خضراء	4
معلم اثري	99
مقابر	7
مواقف سيارات	44
متعدد الإستخدام	14
زراعي	964
أبراج الاتصالات	8
أرض فضاء	2210
بئر مياه	13
جزيرة منتصف الطريق	62
حائط إستنادي	4
خزان مياه علوي	1
دوار	5
رصيف جانب الطريق	91
مبارة خرسانية	66
ممر مشاه	3
سد	4
أسوار	212

شكل ٩. النتائج والخرائط للمحافظة بعد تطبيق نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦).

لقد أظهرت نتائج بناء خريطة أساس ترتكز على بيانات مكانية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية الاحتياجات الفعلية لتنمية المحافظة بشكل صحيح. ويوضح الشكل رقم ١٠. تركز الورش الصناعية في قلب التجمع السكاني بالمحافظة والذي كان اعتماده كاستثمارات قبل أكثر من عشرين سنه. وبعد دراسة الوضع وتحليله تم التوصل بالرفع بتخصيص موقع جديد جنوب المحافظة وبعيد عن حدود التنمية للمحافظة ليكون مجمع للورش والمحلات الصناعية وتحويل وسط المحافظة لنشاطات تخدم النمو والاحتياج السكاني المحيط بها. كذلك تم تخصيص مواقع منتزه الأمير مشعل وتطويره في الثلاث سنوات الماضية للأنشطة السياحية حسب دراسة وتحليل لتوجه السكان للتنزه فيه أكثر من الحدائق العامة والمنتزهات التابعة بالمحافظة. وأخر النتائج الإيجابية من تطبيق النظام أن قامت البلدية بربط البرنامج مع قسم الأراضي بالبلدية لإعطاء الرأي حول طلبات الحجج التي كانت في السابق غير معروفه لدى الموظفين خصوصا في حال تقديم حجة استحكام من المواطن على أرض حكومية أو أرض استثمارية لمعرفته بفقدان البلدية

أوراقها وقت تنقل الأرشفة التقليدية من بلدية مشرفة لأخرى عبر الزمن التشغيلي لها. وأخيرا يلخص الجدول رقم ١. أبرز نتائج وتحديات التحول لتطبيق نظم المعلومات الجغرافية في محافظة بدر الجنوب.



شكل ١٠: قلب المحافظة وتوزيع الورش والخدمات التجارية.
المصدر: (بلدية محافظة بدر الجنوب، ٢٠١٦).

جدول ١. ملخص نتائج تطبيق نظام المعلومات الجغرافية وابرز التحديات في محافظة بدر الجنوب

نتائج تطبيق نظام المعلومات الجغرافية	التحديات
▪ اختيار موقع جديد للصناعية والورش والرفع به للاعتماد، لكون الموقع القديم يعتبر في مركز المدينة. ▪ تنمية الفعاليات في منتزه الأمير مشعل وتخصيص موقع بالمنتزه للاحتفالات ▪ تخصيص أرض بديلة لوزارة الإسكان، لكون الموقع السابق خصص في مكان غير مناسب من الناحية الطبيعية والمساحة. ▪ ربط إدارة الأراضي والرخص بالمشروع لمنع التعديات على الأراضي الحكومية من خلال حجج الاستحكام. ▪ ربط قسم الرخص الفنية والصحية بالبرنامج لمعرفة طبيعة الرخص ونشاطاتها لإدارة المدينة بشكل مناسب.	١. **<u>إنشاء خارطة الأساس للمحافظة</u>** ▪ المصورات الجوية الحديثة والواضحة والمعالجة. ▪ فقدان المستندات بسبب الأرشفة التقليدية وعدم وضوح بعض المخططات القديمة. ▪ عدم مشاركة بعض الجهات الخدمية لبياناتها مع البلدية. ٢. **<u>إنشاء قاعدة البيانات</u>** ▪ نقص الكوادر العاملة على برنامج ArcGIS إنشاء النقاط المرجعية ▪ تضاريس المدينة الجبلية والتي تتطلب قرب النقاط من بعض ▪ ضمان الأماكن المختارة للنقاط من التغير عبر الزمن. ٣. **<u>التطبيق والمتابعة</u>** ▪ نقص الكادر المؤهل بأبسط أدوات المعرفة الحاسوبية للتعامل مع البرنامج. ▪ المشاركة في البيانات مع الجهات الخدمية الأخرى بالمحافظة.

المصدر: استناداً إلى نتائج البحث.

٤. الخاتمة والتوصيات

ناقشت الورقة البحثية دور نظم المعلومات الجغرافية في دعم اتخاذ القرار التنموي في المدن الصغيرة من خلال التحليل المتعمق لتجربة بلدية محافظة بدر الجنوب. تناول البحث أبرز تحديات التحول

نحو تطبيق نظام المعلومات الجغرافية، وبناءً على ما توصلت نتائج الدراسة يمكن تلخيص اهم التوصيات على النحو التالي:

١- ربط جميع الاقسام بالبلدية بالنظام والتدريب على استخدامه كل قسم فيما يختص ويحتاج إلية حسب نظام السماح بالولوج إلى البرنامج.
٢- اكمال تطبيق البرنامج على كامل المحافظة والمراكز التابعة بشكل دقيق والحرص على التحديث المستمر لكل بيانات جديدة بالمحافظة من مشاريع، رخص بناء، تخصيص أراضي او رخص تشغيلية.
٣- عرض نتائج التحليل على مجلس المحافظ للخروج بقرارات تنفيذية لنقل جميع الورش والمحلات الغير تنموية مثل (محلات الأعلاف، والمستودعات) من وسط المحافظة والتجمعات السكنية لأحدى المواقع المقترحة من قبل الفريق في جنوب المحافظة وخارج حدود التنمية واستغلال هذه المواقع الاستثمارية لنشاطات تجارية تخدم المحافظة في التنمية وتحقق العوائد الاقتصادية.
٤- اختيار منتزه الأمير مشعل (العشة) كموقع ثابت للفعاليات السياحية والاحتفالات السنوية حيث انه مركز جذب وتعزيزه بتثبيت موقع الاحتفالات يعتبر نجاح للمحافظة.
٥- تسهيل خدمات الوصولية للمواقع السياحية والأثرية بالمحافظة باستخدام مؤشرات نظام المعلومات الجغرافية GIS والتنسيق مع الإمارة وهيئة السياحة في تطويرها لما يعود اقتصاديا واجتماعياً في حفظ هوية المحافظة.
٦- الرفع للحاكم الإداري بالمحافظة للمساعدة في تطبيق البرنامج على جميع الجهات الخدمية المتبقية بالمحافظة والمساعدة في تبادل البيانات بما يخدم المصلحة العامة.
٧- مخاطبة بعض الجهات الحكومية بشأن استبدال تخصيص الأراضي السابقة الغير مستخدمة بأراضي بديلة ومساحات مناسبة في مواقع أخرى في سبيل تعزيز الاحتياج السكاني حسب التوزيع العمراني.
٨- بناء خطة تنموية للمحافظة على المشاريع التطويرية بالمحافظة حسب التوزيع السكاني خصوصا بعد معرفة جميع الأراضي المملوكة للدولة والمواقع التي تتركز حولها المجتمعات السكانية.
٩- تعميم التجربة على الأمانة والبلديات الفرعية التابعة لأمانة نجران للاستفادة والتطوير المشترك بين البلديات لما يعود بالنفع العام وتضمينها مع برنامج نظم المعلومات الجغرافية الخاص بالأمانة.
١٠- تشجيع مؤسسات البحث العلمي لدعم إقامة المؤتمرات، وتبادل التجارب والأبحاث في مجال تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، بما يخدم تطوير القطاع البلدي ضمن إطار توجهات الرؤية الوطنية ٢٠٣٠.

٥. المراجع

المراجع العربية

١- الدكتور عبدالله بن مجمد القرني. (٢٠١٢). *دور نظم المعلومات الجغرافيه في حسن إدارة المرور في الطرق الطويلة*.
٢- إياد فوزي أبو سمرة، أسامة عبدالحليم العيسوي، و علاء الدين الجماصي. (٢٠١٦). التخطيط المكاني للخدمات التجارية للمدن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS): حالة دراسية مدينة دير البلح. غزة. تم الاسترداد من http://library.iugaza.edu.ps/thesis/120095.pdf
٣- بلدية محافظة بدر الجنوب. (٢٠١٦). *مشروع الحاسب الآلي المرحلة الأولى*. نجران: بلدية محافظة بدر الجنوب.
٤- د سامي ياسين برهمبن، د حسين محمد ابو بكر، و م ياسر عبدالحميد حلمي. (٢٠١٢). *نظم المعلومات الجغرافية المؤسسية كأداة فاعلة في دعم واتخاذ القرارات المكانية*. مكة المكرمة.
٥- د ضياء عبدالمحسن محمد. (٢٠١٦). *دراسة في نظم المعلومات الجغرافية GIS*. المنهل.

٦- رؤية المملكة العربية السعوديه ٢٠٣٠. (٢٠١٥). *برنامج التحول الوطني*. تم الاسترداد من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠:
http://vision2030.gov.sa/sites/default/files/NTP_ar.pdf
٧- رؤية المملكه العربية السعودية ٢٠٣٠. (٢٠١٥). *رؤية ٢٠٣٠* . تم الاسترداد من رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠: http://vision2030.gov.sa/download/file/fid/422
٨- صالح محمد أبو عمره. (٢٠١٠). *تطبقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح*. تم الاسترداد من الجامعة الاسلاميه:
http://library.iugaza.edu.ps/thesis/93550.pdf
٩- صالح محمد أبو عمره. (٢٠١٠). تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح. غزة: الجامعة الإسلامية - غزة. تم الاسترداد من
http://library.iugaza.edu.ps/thesis/93550.pdf
١٠- صبحي الغزي. (٢٠١٠). *نظام المعلومات الجغرافية GIS (الجزء الثاني)*. تم الاسترداد من جريدة نور العراق: http://www.alnoor.se/article.asp?id=77431
١١-صبحي المغزي. (٢٠١٠). *أهمية نظام المعلومات الجغرافي GIS/ الجزء الأول*. تم الاسترداد من جريدة نور العراق: http://www.alnoor.se/article.asp?id=74019
١٢- عبدالحليم علي سليمان، و عبدالغفور ابراهيم حمد. (٢٠٠٩). *إستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تقييم الأراضي*. تاريخ الاسترداد ٢٠١١، من المجلات الأكادمية العلمية العراقية: aId=29134&https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext
١٣-علي جبار الجحيشي. (٢٠١٥). مقدمة عامه عن مفهوم GIS. بغداد. تم الاسترداد من lcid=4551&http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx?fid=116
١٤- كلود شالين. (٢٠١٢). *السياسات الحضرية الجديدة*. (د. سمير نور الدين الوتار، المترجمون) الرياض: جامعة الملك سعود.
١٥-هاشم عبود الموسوي، مصطفى عزيز امين، و صبا هاشم الموسوي. (٦, ٢٠١٧). اثر اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة الخرائط للمناطق الأثرية والسياحيه في العراق. *مجلة جامعة جيهان - اربيل العلمية، ١* ، الصفحات ١٨١-٢٠٢. تم الاسترداد من
http://cuesj.cihanuniversity.edu.iq/wp-content/uploads/2017/06/A9.pdf

English References

1- ETAP. (2018). *GIS Integration*. Retrieved from Elictrical Power System Analysis Software: https://etap.com/services/gis-integration