جامعة الملك سعود
King Saud University

بحوث جغرافية

المملكة العربية السعودية
الجمعية الجغرافية السعودية
Saudi Geographical Society
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

سلسلة محكمة دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

126

مراقبة النمو العمراني في مدن الخرج باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد في الفترة من عام 1973 – 2014م

د. عبد الله بن محمد المثيبي
د. فرحان بن حسين الجعيدي

جامعة الملك سعود الرياض المملكة العربية السعودية
1441هـ 2020م

الجمعية الجغرافية السعودية (ج ج س)

هيئة التحرير

أ.د. محمد بن عبد العزيز القباني	رئيسا
أ.د. سعد بن ناصر الحسين	عضواً.
أ.د. محمد بن صالح الربدي	عضواً.
د. محمد بن عبد الحميد مشخص	عضواً.
د. زين بنت مطلق الجميعى	عضواً.

الهيئة الاستشارية

أ.د. أمل يوسف العذبي الصباح	جامعة الكويت.
أ.د. حسن عبد القادر صالح	الجامعة الأردنية.
أ.د. عبد الله بن ناصر الوليعي	جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
أ.د. ناصر بن عبد الله الصالح	جامعة أم القرى.

المراسلات

ص ب ٢٤٥٦ الرياض ١١٤٥١

هاتف: ٤٦٧٨٧٩٨ فاكس: ٤٦٧٧٧٣٢

بريد إليكترونى: sgs@ksu.edu.sa

تعبر البحوث والدراسات التي تنشر في بحوث جغرافية عن آراء كاتبيها، ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة التحرير أو الجمعية الجغرافية السعودية .

بسم الله الرحمن الرحيم

بحـوث جغرافيـة

سلسلة محكمة دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

126

مراقبة النمو العمراني في مدن الخرج باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد في الفترة من عام 1973 – 2014م

د. عبد الله بن محمد المثيبي

د. فرحان بن حسين الجعيدي

جامعة الملك سعود الرياض المملكة العربية السعودية

1441هـ / 2020م

ISSN 1018-1423
Key title =Buhut Gugrafiyya

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية

د. علي بن عبد الله الدوسري	رئيس مجلس الإدارة.
د. محمد بن عبد الحميد مشخص	نائب رئيس مجلس الإدارة.
د. ملهي بن علي الغزواني	أمين المجلس.
د. فهد بن عبد العزيز المطلق	أمين المال.
د. تغريد بنت حمدي الجهني	رئيسة وحدة إدارة الأخطار والكوارث.
د. أسماء بنت عبدالعزيز أبا الخيل	عضو مجلس الإدارة.
أ. محمد بن أحمد الراشد	عضو مجلس الإدارة.
أ. سلطان بن عياد الحربي	مقرر وحدة النشر الإلكتروني للرسائل العلمية.
أ. منى بنت صالح العدل	مسؤولة النشرة الجغرافية.

ح **الجمعية الجغرافية السعودية،١٤٤١هـ**

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الجعيدي، فرحان بن حسين
مراقبة النمو العمراني في مدن الخرج الخرج باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد في الفترة من ١٩٧٣-٢٠١٤م. / فرحان بن حسين الجعيدي، - الرياض، ١٤٤١هـ.
٤٠ ص ؛ ١٧×٢٤ سم.- (سلسلة بحوث جغرافية ؛ ١٢٦)
ردمك: ٠-٥-٩١٢٨٢-٦٠٣-٩٧٨
١- السعودية – تخطيط المدن ٢- الخرج (السعودية) – تخطيط
أ. العنوان ب. السلسلة
ديوي ٣٠٩.٢٦٢٥٣١١٤ ١٤٤١/٦٥٤٩
رقم الإيداع: ١٤٤١/٦٥٤٩
ردمك: ٠-٥-٩١٢٨٢-٦٠٣-٩٧٨

شكر وتقدير

نتقدم بجزيل الشكر للجمعية الجغرافية السعودية على دعم نشر بحثنا ضمن سلسلة بحوث جغرافية.

د. عبد الله بن محمد المثيبي

د. فرحان بن حسين الجعيدي

قواعد النشر في سلسلة بحوث جغرافية

١- يراعى في البحوث التي تتولى سلسلة بحوث جغرافية، نشرها ، الأصالة العلمية وصحة الإخراج العلمي وسلامة اللغة .

٢- يشترط في البحث المقدم للسلسلة ألا يكون قد سبق نشره من قبل.

٣- ترسل البحوث باسم رئيس هيئة التحرير.

٤ -يقدم البحث على (على CD) مطبوع بنظام MS WORD بيئات النوافذ (Windows)، ويترك فراع ونصف بين كل سطر وآخر بخط AL-Hotham للمتن وبالخط Monotype Koufi للعناوين، وبنط ١٦ أبيض للمتن وبنط ١٢ أبيض للهوامش (بنط أسود للآيات القرآنية والأحاديث الشريفة)، ويرفق معه ثلاث نسخ مطبوعة على ورق بحجم A4 ، مع مراعاة أن يكون الحد الأعلى للبحث [٧٥]صفحة، والحد الأدنى [١٥] صفحة.

٥ -يرسل أصل البحث مع صورتين وملخص في حدود (٢٥٠) كلمة بالغتين العربية والإنجليزية.

٦ - يراعى أن تقدم الأشكال في هيئة رقمية تقرأ وتعرض بالحاسب الآلي، على برنامج Adope Photoshop أو على هيئة ESO أو تنسيق TIFF على أن تكون أقل درجة وضوح للصور ٣٠٠ نقطة، ومقاس ١٢٠X١٨٠ ملم، وتكون الأشكال الملونة على صيغة RGB. وتقدم الاشكال بالأبيض والأسود على وضعية التنسيق الرمادي.

٧ -ترسل البحوث الصالحة للنشر والمختارة من قبل هيئة التحرير إلى محكمين اثنين -على الأقل - في مجال التخصص من داخل أو خارج المملكة قبل نشرها في السلسلة.

٨ -تقوم هيئة تحرير السلسلة بإبلاغ أصحاب البحوث بتاريخ تسلم بحوثهم. وكذلك إبلاغهم بالقرار النهائي المتعلق بقبول البحث للنشر من عدمه مع إعادة البحوث غير المقبولة إلى أصحابها.

٩ -يمنح كل باحث أو الباحث الرئيسي لمجموعة الباحثين المشتركين في البحث خمساً وعشرين نسخة من البحث المنشور .

١٠ -تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر باستخدام نظام (اسم / تاريخ)، ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً بالتاريخ ورقم الصفحة. وإذا

تكرر المؤلف في مرجعين مختلفين ولكن لهما التاريخ نفسه يميز أحدهما بإضافة حرف إلى سنة المرجع. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي :

أ - الكتـــــب : يذكر اسم العائلة للمؤلف (المؤلف الأول إذا كان للمرجع أكثر من مؤلف واحد) متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الكتاب، فرقم الطبعة —إن وجد - ثم الناشر، وأخيراً مدينة النشر. ويفصل بين كل معلومة وأخرى فاصلة مقلوبة.

ب - الدوريـــــات : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان المقالة، ثم عنوان الدورية، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ثم أرقام صفحات المقال، (ص ص ٥ -١٥).

ج - الكتب المحـررة : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الفصل، ثم يكتب (في in) تحتها خط، ثم اسم عائلة المحرر متبوعاً بالأسماء الأولى، وكذلك بالنسبة للمحررين المشاركين، ثم (محرر ed. أو محررين eds.) ثم عنوان الكتاب، ثم رقم المجلد، فرقم الطبعة، وأخيراً الناشر، فمدينة النشر .

د - الرسائل غير المنشورة : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة الحصول على الدرجة بين قوسين، ثم عنوان الرسالة، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/دكتوراه)، ثم اسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها.

١١ -تستخدم الهوامش فقط عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص.

تعريف بالباحثين : د. عبد الله بن محمد المثيبي، وزارة التعليم، إدارة التعليم بمحافظة الخرج.

د. فرحان بن حسين الجعيدي، أستاذ الجغرافيا المشارك، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة الملك سعود.

الملخص

تتناول هذه الدراسة النمو العمراني واتجاهاته في المدن الرئيسية في الخرج (مدن السيح والهياثم والدلم) خلال الفترة من ١٩٧٣ -٢٠١٤م بإستخدام بيانات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية Geographic (GIS) Information System. وعملت الدراسة على بناء قاعدة بيانات جغرافية لمراقبة مراحل النمو العمراني داخل النطاق الحضري وإنتاج خرائط متعددة لمراحل النمو. وللمقارنة بين المدن الثلاث تم دمجها في خرائط توضح الكتلة العمرانية في هذه المدن مقسمة حسب الفترات الزمنية للنمو.

وتوصلت الدراسة إلى أن التمدد العمراني في مدينة السيح قبل عام ٢٠٠٠م يأخذ الاتجاه جنوب شرق وجنوب غرب بسبب العوائق المتمثلة في المؤسسة العامة للصناعات الحربية التي تستحوذ على مساحة مساوية تقريباً لمساحة المنطقة المبنية للسيح. ونتيجة لذلك تم التوسع بإتجاه المناطق الزراعية لتتحول بعد عام ٢٠٠٠م إلى مخططات سكنية تلبي الحاجة لمزيد من المساكن وبالتالي إتجه النمو بشكل عام شمالاً وخاصة بعد إزالة قناة المياه لمشروع الخرج الزراعي. أما التمدد العمراني في مدينة الهياثم فقد أخذ الاتجاه نحو الشمال الغربي بإتجاه مفيض وادي نساح. أما مدينة الدلم فقد تأثر التمدد العمراني في شرقها بالمعوقات الطبيعية المتمثلة بالكثبان الرملية مما أدى إلى اتجاه العمران نحو الغرب على حساب المساحات الزراعية.

الكلمات المفتاحية: التمدد العمراني، اتجاهات النمو، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافي، مدينة السيح، مدينة الهياثم، مدينة الدلم.

مقدمة:

شهدت المدن في المملكة العربية السعودية فترات نمو متسارعة نتيجة للإستقرار السياسي والإقتصادي بعد توحيدها على يد المغفور له بإذن الله الملك عبد العزيز. ومن هذه المدن التي شهدت نمواً متسارعاً، مدن السيح والدلم والهياثم الواقعة داخل النطاق الحضري للخرج. وتتميز الخرج بعدد من المميزات التي جعلت منها جاذبة للسكان من جميع مناطق المملكة والتي من أهمها وجود القطاعات العسكرية والصناعية والزراعية وقربها من مدينة الرياض. وبالتالي تضاعف امتداد الكتلة العمرانية وتوسعت بشكل سريع وملحوظ خلال السنوات الماضية.

تعد بيانات الاستشعار عن بعد وسيلة فعّالة في مراقبة إمتداد الكتل العمرانية وتوسعها، نتيجةً للتغطية الواسعة وتكرار الزيارة والوضوح المكاني والطيفي العالي. وبالتالي ساهم ذلك في توفير المعلومات الأساسية التي تساعد بشكل كبير على مراقبة نمو المدن وتحليل إتجاهاتها (Wang et. al., 2014). كما تتميز هذه التقنية بإستخدامها أساليب معالجة رقمية قليلة التكلفة وسريعة التنفيذ مقارنةً بالملاحظة البصرية التقليدية التي تعتمد على تفسير الصور الجوية ذات المقاييس الكبيرة في دراسة التغيرات التي تمر بها المدن وتقدير أعداد السكان بها (الشاعر، ١٩٨٧ ؛ العنقري، ١٩٨٩). ويعد اسلوب كشف التغير Change detection أحد أهم اساليب المعالجة الرقمية التي استخدمت بفعالية في مراقبة النمو العمراني في العقود الماضية (Campbell & Wynne, 2011; Hussain et. al., 2013: العنقري، ١٤٠٧هـ: الشاعر، ١٩٩٣ ؛

الشمراني، ١٤٢٤هـ؛ الغامدي & النجار، ١٤٢٢هـ؛ القحطاني، ١٤٣٤؛ المسيعديين، ٢٠٠٧؛ الحماد، ٢٠١١؛ الزهراني، ٢٠١٤؛زريقات & الحسبان، ٢٠١٢: التويجري، وآخرون ١٤٣٩هـ). وبالتالي ساعد هذا الاسلوب على تطوير عدد من النماذج الرياضية الخاصة في التنبؤ بالتوسع العمراني المستقبلي لإتجاه نمو المدن والمساعدة في التخطيط السليم للمدينة (Belal & Moghanm, 2011; Lu, et. al., 2010; Ma, Zhao, & Li, 2016; Qari, 1995).

وفي الآونة الأخيرة برز دوراً فعال لبرامج نظم المعلومات الجغرافية Geographic information system (GIS) وأدواتها في تحليل امتداد الظواهر المختلفة من خلال ترقيمها ومعالجتها وتفسيرها وقدرتها على إنتاج خرائط ذات مقاييس رسم متعددة تساعد المخططين وأصحاب القرار من مراقبة امتداد واتجاه النمو العمراني لاتخاذ القرار الملائم. كما تقوم هذه النظم بتحليل أهم المتغيرات التي تتحكم في النمو العمراني عبر أساليب التحليل المكاني المتمثلة في اشتقاق الخرائط والنمذجة الكارتوجرافية (الشمراني، ١٤٢٤). كما عمل التطور الهائل في البرمجيات إلى دمج أدوات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في مراقبة العلاقات المتبادلة في التأثير والتغير مثل التغير في إتجاهات مجاري الأودية وعلاقتها مع التوسع العمراني في المدن (الجعيدي، ٢٠٠٧م). وبالتالي لا تكاد تخلو دراسة مراقبة نمو عمراني من الربط بين الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للتنبؤ بالإتجاهات المستقبلية للنمو العمراني.

وبما أن النطاق الحضري للخرج يحتوي على ثلاث مدن تتقارب مع بعضها حالياً بصورة متسارعة، وحيث أن جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز رحمه الله تقع بين هذه المدن التي تأتي على شكل مثلث يحيط بالجامعة فمن المتوقع أن يكون لها تأثيراً أكبر في جذب النمو العمراني على حساب المزارع. ولذلك فإن دراسة التوسع العمراني في هذه المدن لتحديد حجمه واتجاهاته ومدى تأثيره على مساحة المناطق الزراعية سيساعد المخططين وصناع القرار على إتخاذ القرار المناسب في التوسع المستقبلي لها.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى مراقبة وتحديد حجم النمو العمراني وإتجاهاته في مدن الخرج بإستخدام بيانات الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الفترة من عام ١٩٧٣ -٢٠١٤م.

ويندرج تحت الهدف الرئيسي الأهداف التالية:

١ -بناء قاعدة بيانات جغرافية تشمل النطاق العمراني في مدن الخرج.

٢ -إنتاج خرائط رقمية (Digital map) توضح مناطق النمو العمراني واتجاهاته لكل مرحلة زمنية.

٣ -تحليل طبيعة التغير في الغطاء النباتي خلال الفترة من عام ١٩٧٣/٢٠١٤م.

تساؤلات الدراسة:

١ -ما هو مقدار التغير في مساحة الأراضي العمرانية في مدن الخرج خلال الفترة من عام ١٩٧٣ -٢٠١٤م.

٢ -ما هو اتجاه النمو العمراني في مدن الخرج خلال الفترة من عام ١٩٧٣ - ٢٠١٤م.

منطقة الدراسة:

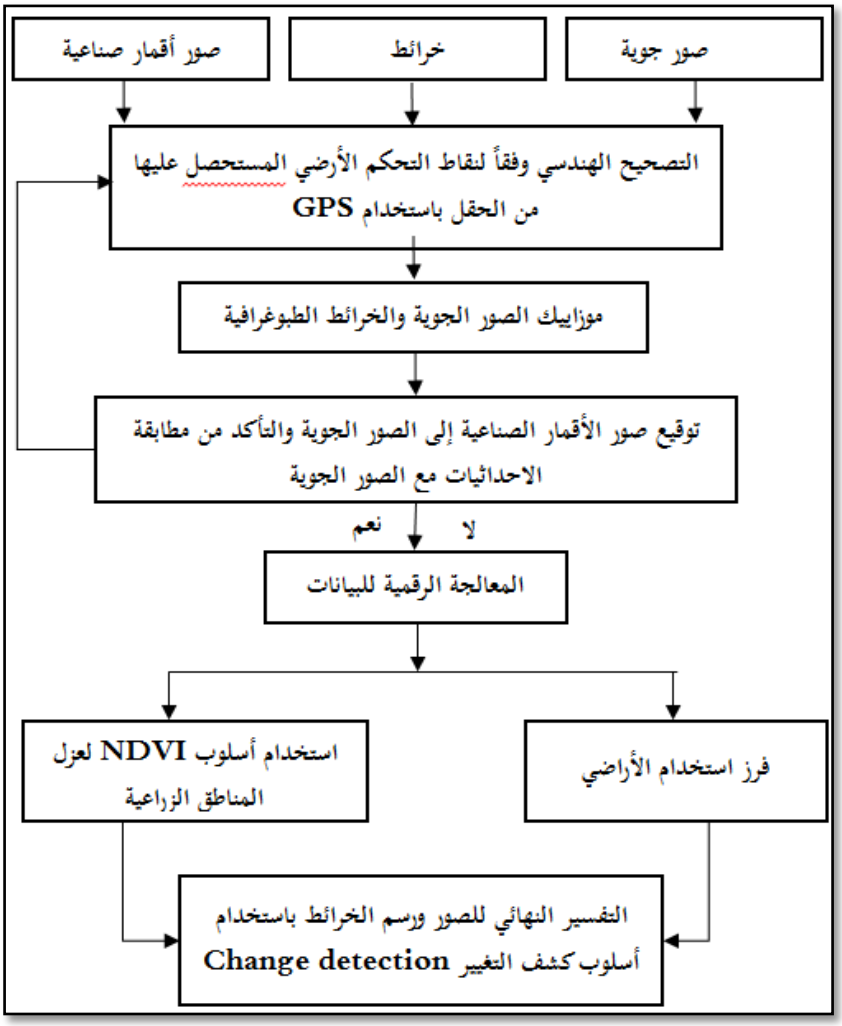
تقع مدن الخرج بين دائرتي عرض ´١٠ °٢٣ و´٣٠ °٢٤ شمالاً وخطي طول ´٣٠ °٤٦ و ´١٥°٤٨. وتتطور المنطقة الحضرية في المنطقة السهلية المعروفة بسهل الخرج، حيث تشكل هذه المنطقة سهلاً فيضياً تلتقي فيه العديد من الأودية (الجعيدي، ٢٠٠٧). ولذلك إستطاع الإنسان القديم أن يبني حضارته في سهل الخرج في كثير من المواقع والتي يستدل عليها من كثرة الأثار التي تزخر بها الخرج. وتعد مدينة الدلم أهم المدن في سهل الخرج من حيث الأهمية التاريخية، حيث تناولتها العديد من الدراسات للرحالة منذ القدم. بينما تعد مدينة السيح المدينة الأكبر عدداً في السكان والمدينة الإقتصادية الأكبر.

وتتكون الخرج جيولوجياً من صخور رسوبية يغلب عليها الحجر الجيري وصخور العصر الرباعي (الجعيدي، ٢٠٠٧). بالإضافة إلى تأثير بعض الانكسارات على جيمورفولوجية المنطقة مثل صدع نساح (Brown, 1948). ويستقبل سهل الخرج مياهه من عدد من الأودية التي تصرف المنحدر الخلفي لجبال طويق، والتي تعد هضبة متقطعة بهذه الأودية الحادة.

منهج وأسلوب الدراسة:

تستخدم الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي لتتبع تطور مدن الخرج عمرانياً. وذلك عبر تحليل الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية

لمنطقة الدراسة للأعوام ١٩٧٣ -٢٠٠٤ -٢٠١٠ -٢٠١٤م. ويوضح الشكل رقم (١) الخطوات المتبعة في منهجية الدراسة.



شكل رقم (١) نموذج توضيحي لمنهجية هذه الدراسة في مراقبة النمو العمراني واتجاهاته باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

المصدر: عمل الباحثان

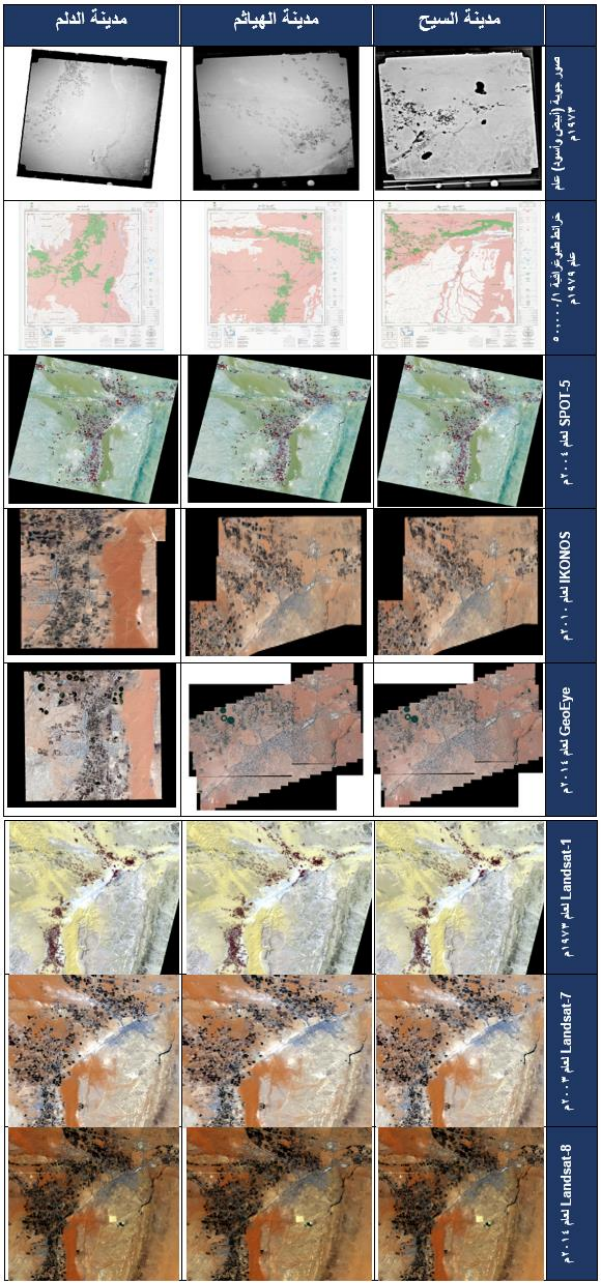
أولاً: البيانات المستخدمة في الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام البيانات التالية والتي تشمل صور جوية وخرائط ومرئيات فضائية على النحو التالي (شكل رقم ٢):

١ -صور جوية (أبيض وأسود) عام ١٩٧٣م، من هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، توضح – إلى حد ما – الكتلة العمرانية لمدينة السيح ومدينة الهياثم ومدينة الدلم، وذلك قبل الطفرة العمرانية التي شهدتها الخرج بشكل خاص والمملكة العربية السعودية بشكل عام قبل الخطط الخمسية.

٢ -خرائط طبوغرافية ١/٥٠,٠٠٠، أنتجت من الصور الجوية لعام ١٩٧٣م، من قبل المساحة الجوية في وزارة البترول والثروة المعدنية عام ١٩٧٩م. وتوضح هذه الخرائط المناطق السكنية والمظاهر الطبوغرافية والارتفاعات وخطوط الكنتور بالإضافة إلى مجاري الأودية حتى نهاية السبعينات الميلادي. وتعتبر هذه الخرائط مهمة لكونها تأتي من مصدر رسمي، وتمثل طبوغرافية المنطقة في بداية السبعينات. كما توضح هذه الخرائط مسميات الظواهر البشرية والطبيعية وخطوط الكنتور التي تسبق التوسع العمراني والزراعي في الخرج والذي توسع بصورة متسارعة بعد الطفرة الاقتصادية التي شهدتها المملكة منذ منتصف السبعينات الميلادية.

٣ -مرئيات فضائية ذات وضوح مكاني عالي تغطي منطقة الدراسة، استخدمت لتتبع الكتلة العمرانية، رقمياً للأقمار الصناعية التالية:



الشكل رقم (٢): الصور الجوية والخرائط والمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة.

- SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م بوضوح مكاني ٥٠.٢ متر.
- IKONOS لعام ٢٠١٠م بوضوح مكاني عالي٨١.٠ متر.
- GeoEye لعام ٢٠١٤م بوضوح مكاني عالي جداً ٥٠.٠ متر.

٤-مرئيات فضائية ذات وضوح مكاني منخفض متعددة الأطياف، استخدمت لتتبع مساحة المناطق الزراعية، وهي للأقمار الصناعية التالية:

أ- Landsat-1 MSS لعام ١٩٧٣م بوضوح مكاني ٨٠ متر.

ب - Landsat-7 ETM لعام ٢٠٠٣ م بوضوح مكاني ٣٠ متر.

ج - Landsat-8 OLI لعام ٢٠١٤ م بوضوح مكاني ٣٠ متر.

ومن أهم البرامج والأدوات المستخدمة في هذه الدراسة ما يلي:

١ -برنامج ERDAS IMAGINI 2014 وهو من برامج الاستشعار عن بعد المتخصصة في مجال تحليل الصور الفضائية.

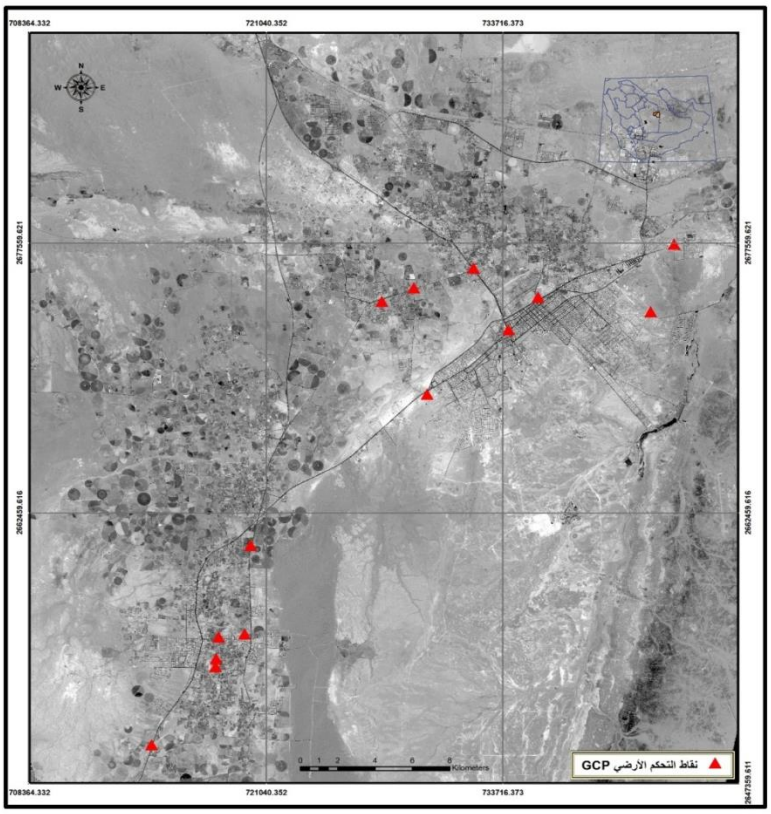
٢ -برنامج ArcGIS 10.1 للعمل على الخرائط وتحريرها وعرضها وعرض بياناتها الرقمية، وكذلك للمساعدة على تنظيم وإدارة وتحليل البيانات.

ثانياً: التصحيح الهندسي للبيانات:

يعد التصحيح الهندسي Image Geometric Correction أحد أهم الخطوات التي تستخدم في تهيئة الصور الجوية للمعالجة الرقمية لمختلف تطبيقات الاستشعار عن بعد (Gibson & Power, 2000). وبما أن نظام المعلومات الجغرافية لا يستطيع تحليل المعلومات إذا لم تكن في هيئة رقمية سواء كانت خطية (Vector) أم نقطية (Raster) (Konecny, 2002)، فقد تم تحويل الخرائط الطبوغرافية لمدن السيح والهياثم والدلم ذات مقياس ١/٥٠.٠٠٠، والصور

الجوية لمدينة السيح والهياثم والدلم في عام ١٩٧٣م، إلى بيانات رقمية باستخدام الماسح الضوئي Scanner على هيئة TIFF Format، لكي تتم معالجتها وإجراء التصحيح الهندسي للبيانات باستخدام برنامج الـ ERDAS والـ ArcGIS.

وتم استخدام برنامج ERDAS لتصحيح الصور الجوية القديمة وفقاً للخرائط الطبوغرافية ١/٥٠,٠٠٠ لمدن السيح والهياثم والدلم. حيث تظهر نقاط الضبط الأرضي بشكل واضح، والتي من أهمها العيون كظاهرة طبيعية ثابته، وقمة جبل فرزان المفرد. كذلك تم تصحيح الصورة الفضائية وفقاً لنقاط التحكم الأرضي Ground Control Points(GCP) الملتقطة عن طريق الـ Global Positioning System (GPS). وقد اتضح من التصحيح باستخدام الخرائط الطبوغرافية أن هناك تفاوتاً كبيراً في الأبعاد ما بين الصور والخرائط أثناء الزيارة الحقلية. فقد كانت النقاط المختارة غير متطابقة على أرض الواقع. وهذا ما استدعى اختيار أربع عشرة نقطة تحكم أرضية (GCP) إضافية تم تجميعها من الحقل باستخدام جهاز GPS شكل رقم (٣). وقد روعي في اختيار هذه النقاط أن تكون موزعة على كامل منطقة الدراسة (Schowengerdt, 2006) وكانت عبارة عن تقاطعات للطرق الرئيسية في المدن والتي تم تحديدها في التحليل الأولي للصور. وقد أدت هذه الخطوة إلى إعادة النظر في التصحيح من الخارطة الطبوغرافية مباشرة، حيث أن الاختلافات التي ظهرت بين النقاط المأخوذة عن طريق الخارطة تختلف في توقيعها عن النقاط التي أخذت عن طريق GPS. وبالتالي تم تسجيل الصور القديمة مرة أخرى إلى الحديثة لمزيد من الدقة الهندسية.



الشكل رقم (٣): توزيع نقاط التحكم الأرضي (GCP) على منطقة الدراسة.

المصدر: صور فضائية للقمر الصناعي SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م بوضوح مكاني ٢.٥٠م.

ولإعطاء صورة شاملة لمنطقة الدراسة تشرح العلاقات المكانية بين المدن الثلاث والطرق التي تربط بينها، فقد تم عمل موزاييك للصور الجوية والمرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة.

ثالثاً: بناء قاعدة البيانات الجغرافية:

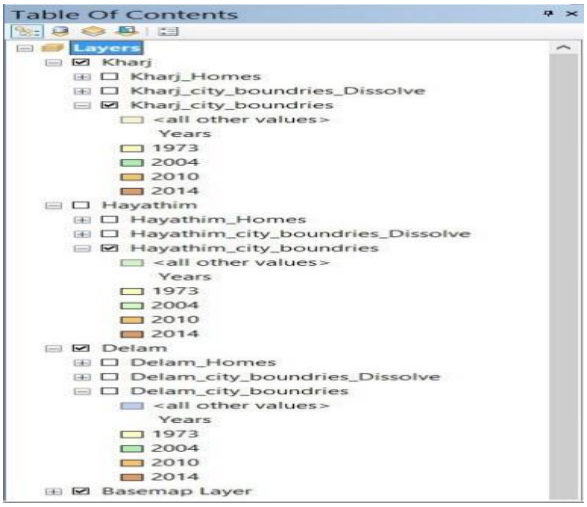
نظراً للإمكانات التي يتميز بها نظام المعلومات الجغرافية (GIS) عبر ربط عدة طبقات Layers من البيانات المكانية وتحليلها وإنشاء الخرائط التي تمثل

نتائج ذلك التحليل فقد تم إنشاء قاعدة بيانات جغرافية تشمل مدن السيح والدلم والهياثم (Longley et. al., 2005). بعد ذلك تم دمج جميع المراحل لإبراز النمو العمراني واتجاهاته لكل مرحلة زمنية عبر إنشاء ثلاث طبقات Layers رئيسية شكل رقم (٤). ويأتي تحت كل تصنيف لهذه المدن عدد من الطبقات Layers الفرعية، تشمل الكتلة العمرانية في الأعوام ١٩٧٣م -٢٠٠٤م - ٢٠١٠م -٢٠١٤م على التوالي. كما تم انشاء طبقة خاصة بخرائط الأساس Base Maps Layer تشمل الصورة الجوية لعام ١٩٧٣، والخارطة الطبوغرافية ١/٥٠,٠٠٠، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي IKONOS لعام ٢٠١٠م، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي GeoEye لعام ٢٠١٤م. وذلك بعد توحيد المراجع الجغرافية والمسقط لجميع الطبقات محل الدراسة.

استخدام أسلوب كشف التغيير Change detection:

يعد أسلوب كشف التغيير أحد أهم الأساليب المستخدمة في تحليل صور الأقمار الصناعية. وذلك بهدف التعرف على ما يطرأ على الظواهر الجغرافية من تغيرات عبر الزمن (الجعيدي، ١٤٣٠). وتأتي عملية كشف التغيير على مستويين: المستوى الأول عن طريق استخدام الملاحظة البصرية بين المرئيات المختلفة التواريخ، والمستوى الثاني عن طريق الملاحظة غير البصرية المعتمدة على معالجة هذه المرئيات رقمياً (الغامدي، ١٤٢٢). وقد تم تحديد إمتداد المناطق العمرانية على الصور الجوية والمرئيات الفضائية بحسب الفترة الزمنية باستخدام برنامج ArcMap. وعلى الرغم من كون هذا الأسلوب يستهلك الكثير من

الوقت والجهد، إلا أنه يتميز بالدقة العالية كون المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة ذات وضوح مكاني عالي. أما بالنسبة للصور الجوية لعام ١٩٧٣م باللون (الأبيض والأسود) ذات الوضوح المكاني المنخفض نسبياً فقد ساعد صغر الكتلة العمرانية على تجاوز المشكلة.



الشكل رقم (٤): طريقة تصنيف الطبقات Layers في برنامج ArcGIS

تحليل مؤشر الغطاء النباتي NDVI:

يعتبر مؤشر الغطاء النباتي NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) من أكثر وسائل المعالجة الرقمية في تحليل الغطاء النباتي وأشهرها. حيث يستخدم هذا المؤشر في جمع المعلومات الدقيقة عن مساحات الغطاء النباتي بدقة من خلال قسمة الفرق بين قيمتي نطاقي الأشعة الحمراء وتحت الحمراء القريبة على مجموع قيمتيهما على النحو التالي (العمران، ١٤٣٣):

NDVI = [NIR-RED] / [NIR+RID]

حيث = NDVI المؤشر

NIR= الاشعة تحت الحمراء القريبة

Red= الاشعة الحمراء

تم استخدام المؤشر NDVI لمراقبة التغير في مساحة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة للأعوام ٢٠٠٣م، ٢٠١٤م. بعد ذلك اضيفت الألوان المضافة Additive color مع درجة الشدة اللونية الناتجة عن استخدام الـ NDVI لتحديد درجة التغير في المساحات المزروعة في المنطقة سواء بالزيادة أو النقصان (الجعيدي، ١٤٣٠). وتم اجراء التصنيف غير المراقب على نتائج تحليل NDVI لعزل الاصناف التي لا تدخل ضمن النبات واستبعادها. كما استخدم معامل كابا (Kappa Coefficient) عبر توزيع ١٥٠ عينة اختبار بشكل عشوائي على منطقة الدراسة. وقد بلغت قيمة معامل كابا ٠.٨٨ ، ٠.٨٤ ، ٠.٨٦ على التوالي، جدول رقم (١).

جدول رقم (١) مصفوفة الخطأ Error Matrix لتقدير دقة مؤشر NDVI

الصنف	١٩٧٣م		٢٠٠٣م		٢٠١٤م	
	زراعية	غير زراعية	زراعية	غير زراعية	زراعية	غير زراعية
زراعية	٣٥	٤	٢٩	٤	٣٠	٥
غير زراعية	٣	١٠٨	٤	١١٣	٢	١١٣
المجموع	٣٨	١١٢	٣٣	١١٧	٣٢	١١٨
معامل كابا	٠.٨٧٧		٠.٨٤٤		٠.٨٦٥	

المصدر: عمل الباحثان.

النتائج والمناقشة:

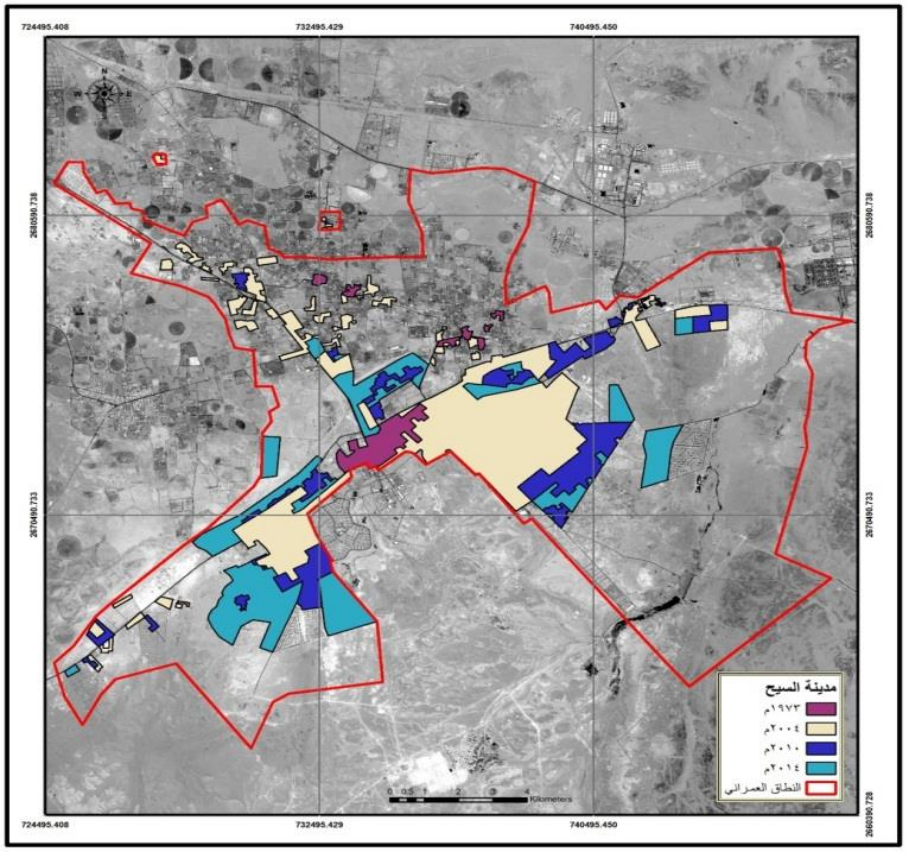
لمناقشة نتائج تحليل الصور الجوية والمرئيات الفضائية فقد تم إنتاج خرائط لكل مدينة توضح إمتداد وإتجاه النمو العمراني لهذه المدن وذلك على النحو التالي:

أولاً: مدينة السيح:

يعود تأسيس مدينة السيح إلى منتصف الثلاثينات الميلادية من القرن الميلادي الماضي. حيث أصدر المغفور له بإذن الله الملك عبد العزيز توجيهاته الكريمة بتنمية وادي الخرج زراعياً، لما يتميز به من وفرة المياه وخصوبة التربة. وبالفعل تم الشروع في إنشاء مشروع الخرج الزراعي في منطقة البجادية والمنطقة القريبة من عيون الخرج وعين خفس دغرة (عطّار، ١٣٦٤هـ). وبعد النجاح الذي حققه القائمون على المشروع، تم إنشاء قصر الملك عبد العزيز الذي يمثل النواة الأولى لمدينة السيح في عام ١٩٣٩م، على الضفة الجنوبية لوادي السيح بالإضافة إلى المرافق المساندة والقطاعات الحكومية (الجعيدي، ٢٠٠٧). ويوضح الشكل رقم (٥) إمتداد مدينة السيح عام ١٩٧٣م، الذي يتجه إلى الشرق والغرب فقط، بينما يمثل وادي السيح عائقاً طبيعياً لامتداد المدينة شمالاً، والمنطقة العسكرية المتمثلة في المصانع الحربية عائقاً بشرياً لامتداد المدينة باتجاه الجنوب. ويلاحظ من الجدول رقم (٢) أن مساحة الكتلة العمرانية لاتتجاوز ٩,٣. كم^{٢} وهو ما يمثل ٥٪ من مساحة الكتلة العمرانية عام ٢٠١٤م.

كذلك يلاحظ نمو بسيط جداً باتجاه الشمال من خلال الكتل العمرانية الصغيرة المنتشرة والمتفرقة داخل المناطق الزراعية وبمحاذاة طريق الخرج الرياض

السريع. وبلغ إجمالي مساحة الكتلة العمرانية ٦٧,٣١ كم^{٢}، وهو ما يمثل ٥٥٪ من مساحة الكتلة العمرانية لعام ٢٠١٤م. ومما يلاحظ على اتجاه نمو الكتلة العمرانية من عام ٢٠٠٤ -٢٠١٠م استمرار التمدد باتجاه الجنوب الشرقي والجنوب الغربي بمحاذاة المصانع الحربية، واستمرار التمدد باتجاه شرق المدينة بمساحة أكبر من غربها.



الشكل رقم (٥): الكتلة العمرانية في مدينة السيح خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م

مصدر الأساس: صور فضائية للقمر الصناعي SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م بوضوح مكاني ٢,٥٠م.

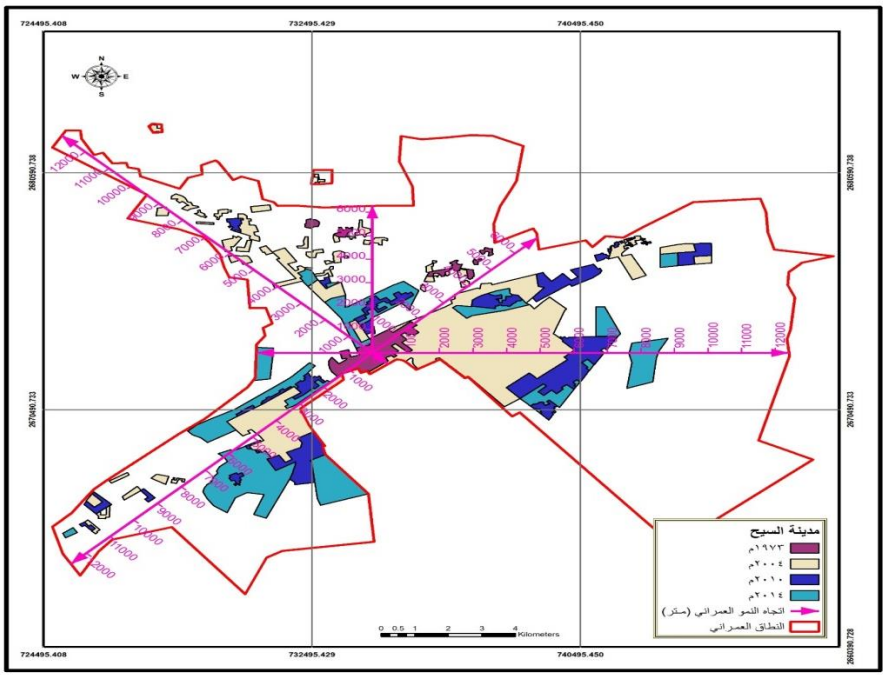
الجدول رقم (٢) مساحة الكتلة العمرانية المضافة والإجمالية (كم٢) في مدينة السيح ما بين عام (١٩٧٣ -٢٠١٤م).

العام	١٩٧٣	٢٠٠٤	٢٠١٠	٢٠١٤
مساحة الكتلة العمرانية المضافة كم^{٢}	٣,٠٩	٥٨,٢٨	٦٨,٩	٧٣,١٦
مساحة الكتلة العمرانية الاجمالية كم^{٢}	٣,٠٩	٦٧,٣١	٣٥,٤١	٨,٥٨
نسبة العمران بالنسبة للعام ٢٠١٤م	٪٥	٪٥٥	٪٧١	-
نسبة الزيادة عن المرحلة السابقة	-	٪ ٩٢,٩	٪٤١,٢٣	٪٨١,٢٨
نسبة الزيادة مقارنة بالمرحلة الأولى ١٩٧٣م	-	٪١٠٢٥	٪١٣٣٨	٪١٨٨٠

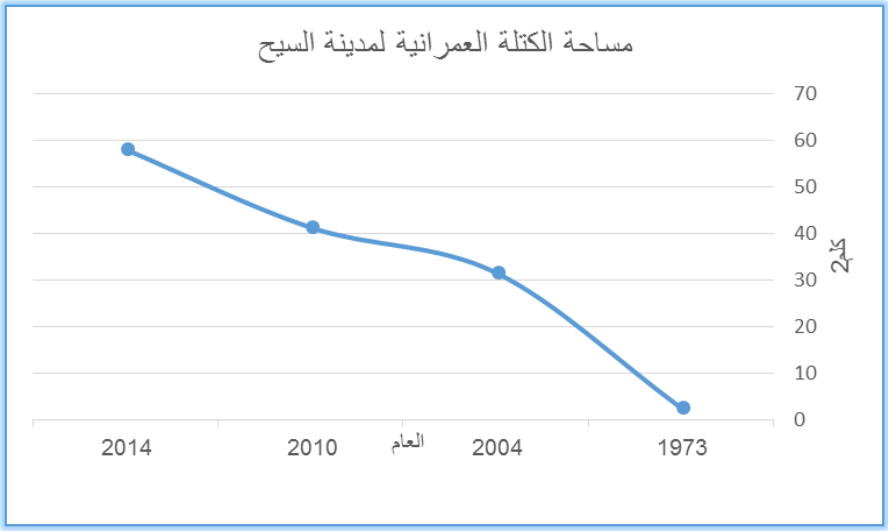
المصدر: عمل الباحثان.

كما نلاحظ اتجاه بسيط جداً للنمو العمراني بمحاذاة الكتلة العمرانية القديمة ١٩٧٣م من جهة الشمال بعد إزالة ساقي الخرج الخرساني.

أما بالنسبة لمساحة الكتلة العمرانية المضافة من عام ٢٠٠٤ -٢٠١٠م فقد بلغت حوالي ٦٨,٩ كم^{٢} ، بمساحة اجمالية بلغت ٣٥,٤١ كم٢ وهو ما يمثل ٧١٪ من مساحة الخرج عام ٢٠١٤م. أما في الفترة الزمنية من عام ٢٠١٠ - ٢٠١٤م فقد استمر النمو في جميع الاتجاهات بنفس الوتيرة بزيادة ملحوظة في الجهة الجنوبية الغربية (شكل رقم ٦). حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية المضافة من عام ٢٠١٠ -٢٠١٤م حوالي ٧٣,١٦ كم^{٢} ، بمساحة اجمالية بلغت ٨,٥٨ كم^{٢} بنسبة زيادة مقدارها ١٨٨٠٪ مقارنة بمساحة الكتلة العمرانية عام ١٩٧٣م (شكل رقم ٧).



الشكل رقم (٦): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة السيح خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م.



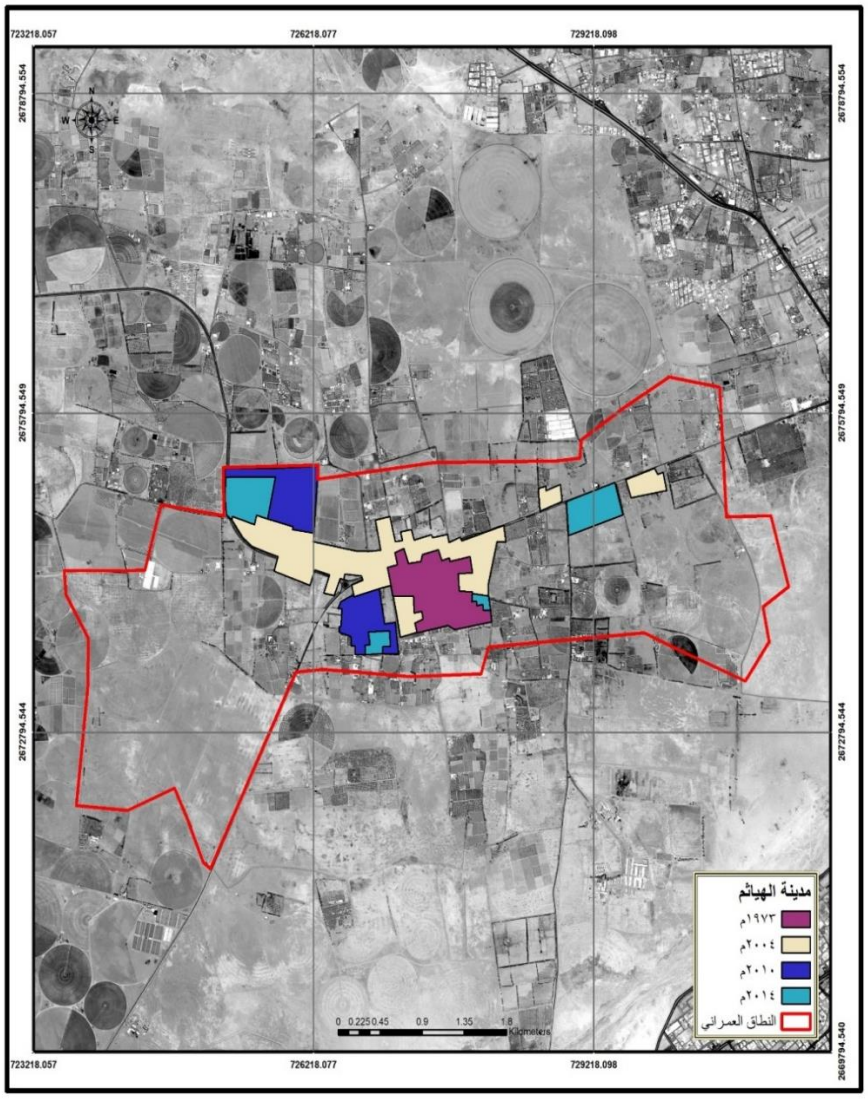
الشكل رقم (٧): النمو في مساحة الكتلة العمرانية لمدينة السيح للأعوام من ١٩٧٣ -٢٠١٤م

وبدراسة التخطيط الحضري لمدينة السيح تبين أن مخطط المدينة يقترب من التخطيط الشبكي المستطيل والتي تتبعه أغلب المدن الواقعة على امتداد نهر أو ساحل. حيث يقع الجزء الأكبر من مدينة السيح على امتداد وادي السيح باتجاه الشرق والغرب، ويتميز المخطط باستقامة الشوارع وسهولة تحديد واجهات مبانيها غير أن من سلبياته تعدد تقاطعات الشوارع ومحاور نمو المدينة (غضبان، ١٤٣٧هـ).

ثانياً: مدينة الهياثم:

تقع مدينة الهياثم في الجهة الشمالية الغربية من الخرج بين واديين من أكبر الوديان، هما وادي نساح الواقع إلى الشمال من المدينة، ووادي الخرج الواقعة جنوبها. وتبلغ مساحة النطاق العمراني للمدينة أكثر من ١٦كم٢. ويوضح الشكل رقم (٨) تركز الكتلة العمرانية عام ١٩٧٣م بمحاذات طريق الدلم - الهياثم بإتجاه جنوب المدينة وطريق الهياثم -السيح بإتجاه شرقها، بمساحة تقدر بنحو ٥١.٠كم٢ (جدول رقم، ٣) وهو ما يمثل ١٩٪ من نسبة الكتلة العمرانية لعام ٢٠١٤م. وبلغت مساحة الكتلة العمرانية في عام ٢٠٠٤م ٦٧.١ كم٢ بزيادة ١٦.١كم٢ عن عام ١٩٧٣م بنسبة بلغت ٦٣٪ تقريباً (شكل رقم، ٩). وما يميز الكتلة العمرانية في عام ٢٠٠٤م امتدادها باتجاه الشرق نحو مدينة السيح بمحاذات طريق الهياثم السيح، وباتجاه الشمال الغربي بمحاذات طريق الهياثم الرياض.

أما في عام ٢٠١٠م فقد تركزت الزيادة العمرانية في الجهة الشمالية الغربية والجنوبية الغربية للمدينة بمحاذات طريق الهياثم الرياض وطريق الهياثم الدلم



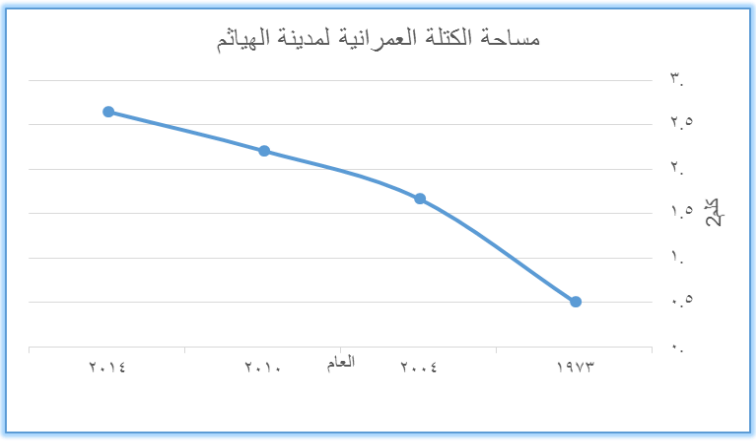
الشكل رقم (٨): الكتلة العمرانية في مدينة الهياثم خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م

مصدر الأساس: صور فضائية للقمر الصناعي SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م بوضوح مكاني ٥٠,٢ م

الجدول رقم (٣) مساحة الكتلة العمرانية المضافة والإجمالية (كم٢) في مدينة الهياثم ما بين عام (١٩٧٣ -٢٠١٤م)

العام	١٩٧٣	٢٠٠٤	٢٠١٠	٢٠١٤
مساحة الكتلة العمرانية المضافة كم٢	٥١,٠	١٦,١	٥٤,٠	٤٤,٠
مساحة الكتلة العمرانية الاجمالية كم٢	٥١,٠	٦٧,١	٢١,٢	٦٥,٢
نسبة العمران بالنسبة للعام ٢٠١٤م	٪١٩	٪٦٣	٪٨٣	-
نسبة الزيادة عن المرحلة السابقة	-	٦٨,٦٩ ٪	٤٣,٢٤ ٪	٦٠,١٦ ٪
نسبة الزيادة مقارنة بالمرحلة الأولى ١٩٧٣م	-	٪٣٣٠	٪٤٦٣	٪٥٢٣

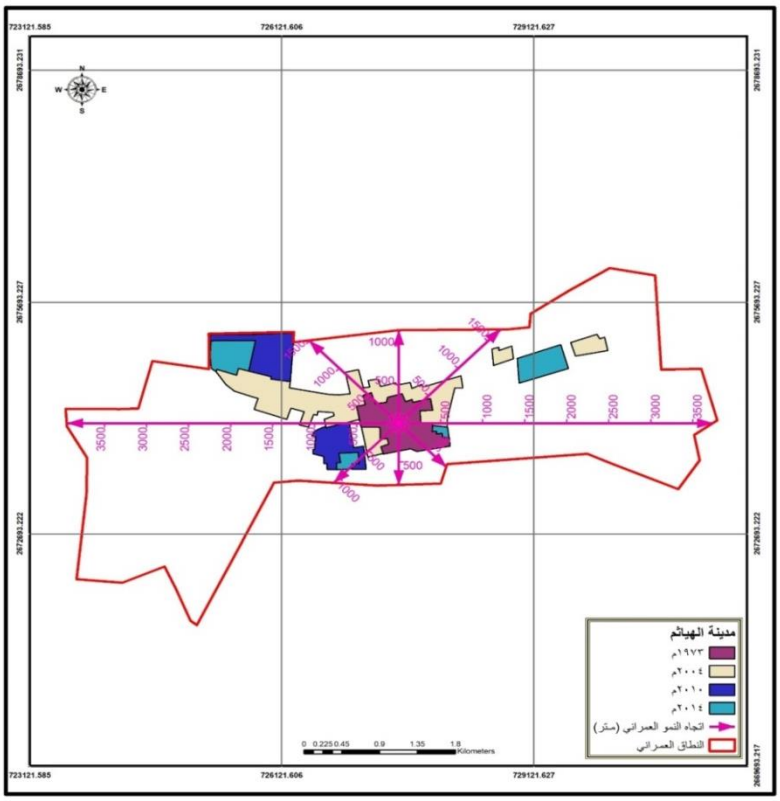
المصدر: عمل الباحث.



الشكل رقم (٩): نمو مساحة الكتلة العمرانية لمدينة الهياثم للأعوام من ١٩٧٣ -٢٠١٤م

على التوالي. بمساحة تقدر بنحو ٥٤,٠ كم٢ أي ما يعادل ٢٤٪ من المساحة الإجمالية للمدينة البالغة ٢١,٢ كم٢ ، في حين كان امتداد الكتلة العمرانية في عام

٢٠١٤م في الجهة الشرقية بمحاذات طريق الهياثم الخرج من الجهة الجنوبية. وفي المقابل نلاحظ تمدد الكتلة العمرانية في الجهة الغربية بمحاذاة طريق الهياثم الرياض في الجهة الشمالية مع نمو بسيط في الجهة الجنوبية للمدينة (شكل رقم، ١٠). ومن العوامل التي ساهمت في الحد من تمدد الكتلة العمرانية باتجاه جنوب وشمال المدينة انتشار المزارع في هذه الاتجاهات، وقد بلغت المساحة الإجمالية للكتلة العمرانية المضافة من عام ٢٠١٠ -٢٠١٤م ٤٤,٠ كم٢ بزيادة بلغت ٦٠,١٦٪ عن الفترة السابقة حيث بلغت المساحة الإجمالية للمدينة ٥٦,٢ كم^{٢}.



الشكل رقم (١٠): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة الهياثم خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م.

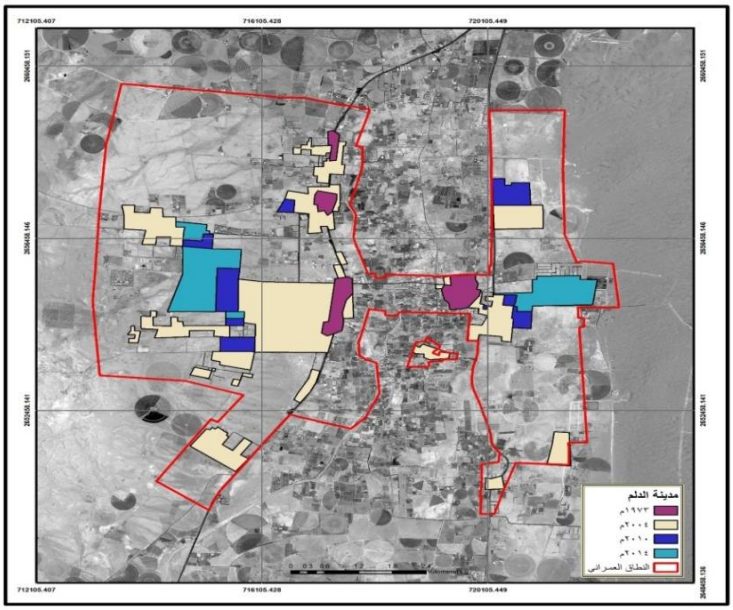
ثالثاً: مدينة الدلم:

يوضح الشكل رقم (١١) التطور العمراني لمدينة الدلم في الفترة ما بين ١٩٧٣م -٢٠١٤م. حيث يلاحظ أن الكتلة العمرانية في عام ١٩٧٣م كانت صغيرة وتنقسم إلى قسمين. قسم شرقي وقسم غربي يفصلهما مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، وتقدر مساحة الكتلة العمرانية بنحو ٠.٥,١ كم٢ (جدول رقم، ٤). وتنقسم المدينة في ذلك الوقت إلى اربعة أجزاء (ثلاثة أجزاء بمحاذات طريق الرياض -وادي الدواسر والجزء الرابع شرق الأراضي الزراعية الواقعة شرق طريق الرياض -وادي الدواسر). وتمثل هذه الأجزاء جميعها ٩٪ من مساحة الكتلة العمرانية للمدينة لعام ٢٠١٤م.

وفي عام ٢٠٠٤م أخذت الكتلة العمرانية في شرق المدينة في الزيادة بمحاذاة مركز المدينة مع نشوء كتل عمرانية متفرقة في شمال وجنوب المدينة. أما الكتلة العمرانية الواقعة بمحاذاة طريق الرياض -وادي الدواسر، فقد أخذت في التمدد باتجاه الغرب بمحاذاة الكتل العمرانية القديمة. وقد بلغ إجمالي مساحة المدينة ١٧,٨ كم٢ بزيادة تقدر بنحو ١٢,٧ كم٢ عن مساحة الكتلة العمرانية في عام ١٩٧٣م. أي بمعنى أن مساحة المدينة تضاعفت بما يعادل ٧٧٨٪ مقارنة بعام ١٩٧٣م. وفي عام ٢٠١٠م استمرت الكتلة العمرانية في التمدد بمساحة إجمالية بلغت ٥٧,٩ كم٢ بزيادة قدرها ٤٠,١ كم٢ عن العام ٢٠٠٤م (شكل رقم، ١٢).

وقد تركّزت الزيادة العمرانية في الجزء الشرقي للمدينة باتجاه الشمال، وبمحاذاة الكتلة العمرانية القديمة من الجهة الشرقية. كما نلاحظ أن الكثبان الرملية الممتدة في الشرق شكلت عائقاً طبيعياً لنمو المدينة في هذا الاتجاه بينما في المقابل

نلاحظ أن المزارع المنتشرة في الغرب شكلت عائقاً طبيعياً آخر لنمو المدينة في هذا الاتجاه.



الشكل رقم (١١): الكتلة العمرانية في مدينة الدلم خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م

مصدر الأساس: صور فضائية للقمر الصناعي SPOT-5 لعام ٢٠٠٤م بوضوح مكاني ٢,٥ م

أما في الجهة الغربية للمدينة فقد استمر النمو باتجاه الغرب في مساحات صغيرة (شكل رقم، ١٣). وفي عام ٢٠١٤م نلاحظ أن الكتلة العمرانية شرق المدينة امتدت بشكل كبير باتجاه الشرق فقط.

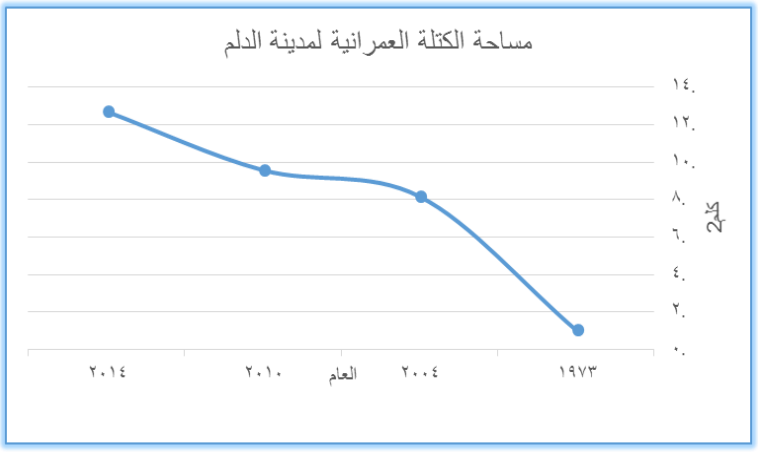
وقد يعود السبب في ذلك إلى إنشاء مبنى كلية التربية للبنات بالدلم، والذي يعتبر معلماً حضارياً من المعالم الحديثة في المدينة من حيث الشكل الهندسي والمساحة الإجمالية للمشروع. كذلك يمثل إنشاء منتزه الضاحي بالقرب من الكلية عامل جذب آخر وبالتالي تم التوسع العمراني إلى هذه المنطقة. أما

الجزء الغربي للمدينة فقد استمر النمو باتجاه الغرب بمساحات كبيرة مقارنة مع النمو العمراني لعام ٢٠١٠م. وقد بلغ مجموع مساحة الكتلة العمرانية ٧.١٢ كم٢ بزيادة قدرها ٧١.٢٠ كم^{٢} عن مساحة المدينة في عام ٢٠١٠م.

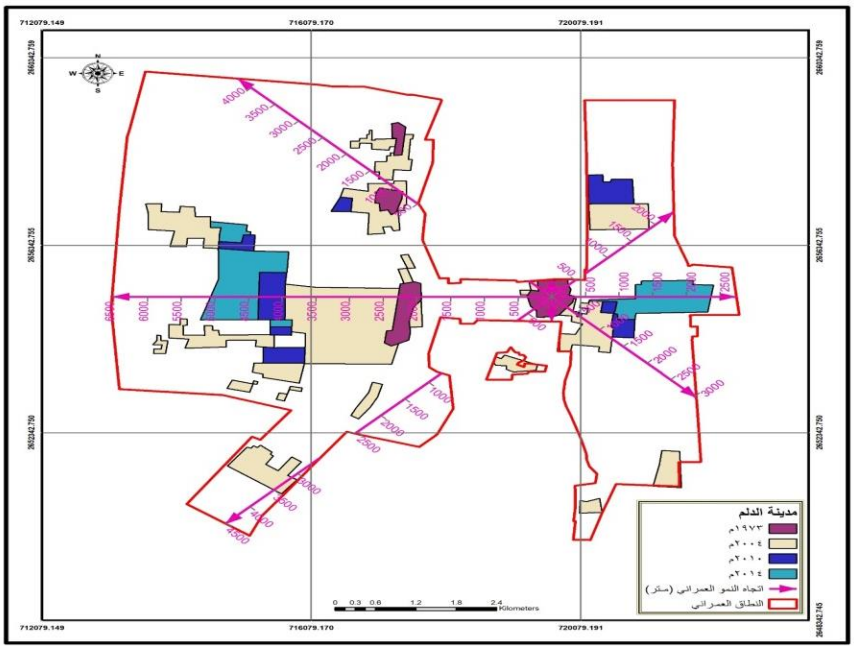
الجدول رقم (٤) مساحة الكتلة العمرانية المضافة والإجمالية (كم٢) في مدينة الدلم ما بين عام (١٩٧٣ -٢٠١٤م)

العام	١٩٧٣	٢٠٠٤	٢٠١٠	٢٠١٤
مساحة الكتلة العمرانية المضافة كم^{٢}	١,٠٥	٧,١٢	١,٤٠	٢,٥٠
مساحة الكتلة العمرانية الاجمالية كم^{٢}	١,٠٥	٨,١٧	٩,٥٧	١٢,٠٧
نسبة العمران بالنسبة للعام ٢٠١٤م ٪	٪٩	٪٦٨	٪٧٩	-
نسبة الزيادة عن المرحلة السابقة ٪	-	٪٨٧,١٥	٪١٤,٦٣	٪٢٠,٧١
نسبة الزيادة مقارنة بالمرحلة الأولى ١٩٧٣م ٪	-	٪٧٧٨	٪٩١١	٪١١٥٠

المصدر: عمل الباحث.



الشكل رقم (١٢): مساحة الكتلة العمرانية لمدينة الدلم للأعوام من ١٩٧٣ -٢٠١٤م

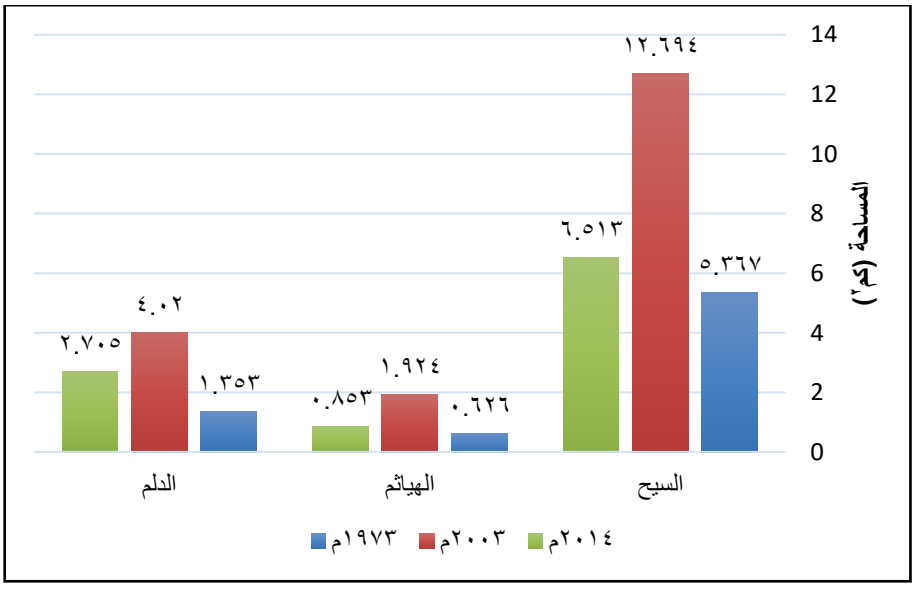


الشكل رقم (١٣): حدود واتجاهات النمو العمراني في مدينة الدلم خلال الأعوام ١٩٧٣ -٢٠١٤م.

رابعاً: مساحة المناطق الزراعية داخل النطاق العمراني:

توضح الأشكال رقم (١٤ و١٥) نتائج تحليل مؤشر الغطاء النباتي NDVI لمنطقة الدراسة للأعوام ١٩٧٣م، ٢٠٠٣م، ٢٠١٤م. ويتبين أن مجموع مساحة المناطق الزراعية في مدينة السيح بلغت ٥.٣٧٦كم^{٢} في عام ١٩٧٣م، في حين بلغت في عام ٢٠٠٣م حوالي ١٢.٦٩٤ كم^{٢}، وصولاً إلى ٦.٥١٣ كم^{٢} في عام ٢٠١٤م. وقد يعود السبب في الانخفاض الكبير في مساحة المناطق الزراعية في عام ٢٠١٤م إلى تقليص الدعم الزراعي للحفاظ على المياه. وبالتالي أدى الزحف العمراني إلى القضاء على مساحات شاسعة من هذه المزارع. وفي مدينة الهياثم شهدت مساحة المناطق الزراعية انخفاضاً ما بين عام ٢٠٠٣م إلى عام ٢٠١٤م،

حيث بلغت ١.٩٤٢ كم٢ و ٠.٨٥٣ كم^{٢} على التوالي وقد يعود ذلك إلى أن التوسع العمراني على المناطق الزراعية بإتجاه الجنوب الغربي. أما مدينة الدلم فقد شهدت توسعاً زراعياً ما بين عامي ١٩٧٣م و ٢٠٠٣م باتجاه الشمال الشرقي واتجاه الجنوب الغربي. حيث زادت مساحة المناطق الزراعية من ١.٣٥٣كم^{٢} في عام ١٩٧٣م لتصل إلى ٤.٠٢٠ كم٢ في عام ٢٠٠٣م، إلا أن هذه المساحة انخفضت لتصل إلى ٢.٧٠٥كم^{٢} في عام ٢٠١٤م.



شكل رقم (١٤) مساحة المناطق الزراعية (كم^{٢}) داخل النطاق العمراني في منطقة الدراسة ما بين عام (١٩٧٣م -٢٠١٤م).

شكل رقم (١٥): الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. أ/١ - أ/٢ – أ/٣ يمثل الغطاء النباتي في مدينة السيح عام ١٩٧٣م – ٢٠٠٣م – ٢٠١٤م على التوالي، ب/١ - ب/٢ – ب/٣ يمثل الغطاء النباتي في مدينة الهثايم عام ١٩٧٣م – ٢٠٠٣م – ٢٠١٤م على التوالي، ج/١ - ج/٢ – ج/٣ يمثل الغطاء النباتي في مدينة الدلم عام ١٩٧٣م – ٢٠٠٣م – ٢٠١٤م على التوالي.

الخاتمة:

توضح هذه الدراسة أن التتابع الزمني لصور الأقمار الصناعية، وإن اختلف الوضوح المكاني، يلعب دوراً هاماً في مراقبة النمو العمراني لمدن الخرج وتحديد اتجاهاته. كما تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً هاماً في توفير قاعدة بيانات جغرافية تساعد المخططين وصناع القرار على سرعة الحصول على المعلومات بدقة في شكل بيانات رقمية. وتوصلت الدراسة إلى أن المساحة المبنية في مدن الخرج قد تضاعفت خلال الفترة من ١٩٧٣م -٢٠١٤م بشكل جلي وبالتحديد في مدينة السيح. كما لعبت العوامل البشرية مثل المناطق الزراعية والمنشآت العسكرية دوراً سلبياً نحو التمدد العمراني لمدينة السيح باتجاه الشمال والجنوب وبالتالي كان النمو حتى عام ٢٠٠٣م ينحصر في الاتجاه نحو الشرق والغرب. بل أحدث ذلك انفصال ما بين الأحياء الشرقية الحديثة والغربية مما أربك حركة النقل وسرعة الوصول إلى المرافق الصحية الواقعة في غرب المدينة. كما أظهرت هذه الدراسة أن الأراضي الزراعية المنتشرة في جنوب وشمال مدينة الهياثم ساهمت وبشكل كبير في الحد من نمو العمران في هذه الجهات خلال السنوات الماضية. غير أنه يلاحظ أن التوسع العمراني في الشمال الغربي للمدينة كان على حساب الأراضي الزراعية في هذا الاتجاه. أما في مدينة الدلم فقد شكلت المعوقات الطبيعية المتمثلة في الكثبان الرملية الواقعة إلى الشرق من المدينة عائقاً طبيعياً يمنع نمو المدينة باتجاه الشرق. وفي المقابل كان لانتشار الأراضي الزراعية وسط المدينة دور كبير في الحد من تمدد العمران في هذا الاتجاه. مما أدى إلى تخطي

هذه المساحات المزروعة والتمدد باتجاه الغرب بمحاذات طريق الرياض وادي الدواسر.

وتوصي هذه الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول تأثير تمدد الكتلة العمرانية في مدن الخرج على مجاري الأودية والأراضي الزراعية، وتأثير ذلك على مستقبل الزراعة التي بدأت تتناقص بشكل حاد. كما توصي أيضاً بأهمية استخدام برامج الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة النمو العمراني في المدن. لما تتميز به هذه البرامج من القدرة على دراسة التغيرات عبر الزمن، والتحليل والتفسير والتنبؤ. كما توصي هذه الدراسة بأهمية وضح خطط مستقبلية لتوجيه النمو العمراني في مدن الخرج في اتجاهات معينة تساهم في تطوير هذه المدن بالشكل الأمثل وفق أحدث الطرق لتجنب النمو العشوائي للمساكن وما يسببه من أضرار يصعب علاجها مستقبلاً.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- التويجري، حمد. أ.، العتيبي، م. ه.، المدلج، ع. م.، & المالكي، ف. م. (١٤٣٩). التمدد العمراني لمدينة الرياض (٢٠١٧ -١٩٨٧) دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. **مجلة العمارة والتخطيط**، ٣٠(٢)، ٢١٣ -١٩٥.
- الجعيدي، فرحان (٢٠٠٧). الخصائص الهيدروموفومترية وخصائص السيول في أحواض السدود المقترحة على أودية علية في محافظة الخرج. **الجمعية الجغرافية السعودية**(٨٤).
- الجعيدي، فرحان (١٤٣٠). الأساليب الأساسية في المعالجة الرقمية لصور الأقمار الصناعية باستخدام برنامج -ERDAS. **مركز بحوث كلية الآداب**(١٣٧).
- الحماد، زينب (٢٠١١). دراسة التوسع العمراني لمدينة القطيف واتجاهاته: ١٩٦٠ -٢٠١٠م باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. (**رسالة ماجستير**)، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الزهراني، أحمد (٢٠١٤) التحليل المكاني لاتجاهات التوسع العمراني في شمال مدينة الرياض خلال الفترة ١٤١٠ - ١٤٣٣هـ (١٩٩٠ - ٢٠١٢م) باستخدام التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. (**رسالة ماجستير**)، جامعة الملك سعود، الرياض.

- الشاعر، عيسى (١٩٨٧). أساليب استخدام الصور الجوية والفضائية في التقديرات السكانية. **الجمعية الجغرافية الكويتية** (١٠٥)، ٠٣ -٤٤.
- الشاعر، عيسى (١٩٩٣). دراسة التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظر الفضائية: ١٩٥٠ -١٩٨٩م. **الجمعية الجغرافية السعودية**(١٤).
- الشمراني ناصر (١٤٢٤). استخدام الخرائط المشتقة في نظم المعلومات الجغرافية في دراسة وتحليل النمو العمراني في الدرعية. (**رسالة ماجستير**)، جامعة الملك سعود، الرياض.
- العمران، علي (١٤٣٣). **مقدمة في الاستشعار عن بعد ومعالجة الصور رقمياً**. الرياض: دار وجوه للنشر والتوزيع.
- العنقري، خالد (١٤٠٧). **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية**. الرياض: دار المريخ للنشر.
- العنقري، خالد (١٩٨٩). الصور الجوية في دراسة استعمالات الأراضي والغطاء الأرضي: دراسة تطبيقية. **الجمعية الجغرافية الكويتية**.
- الغامدي، سعد، & النجار، ياسر (١٤٢٢). تحليل النمو العمراني واتجاهاته باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد: دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة للفترة من ١٩٧٨ - ٢٠٠٠م. **مجلة جامعة الملك عبد العزيز**(عدد خاص)، ٢٣١ -٢٧٣.

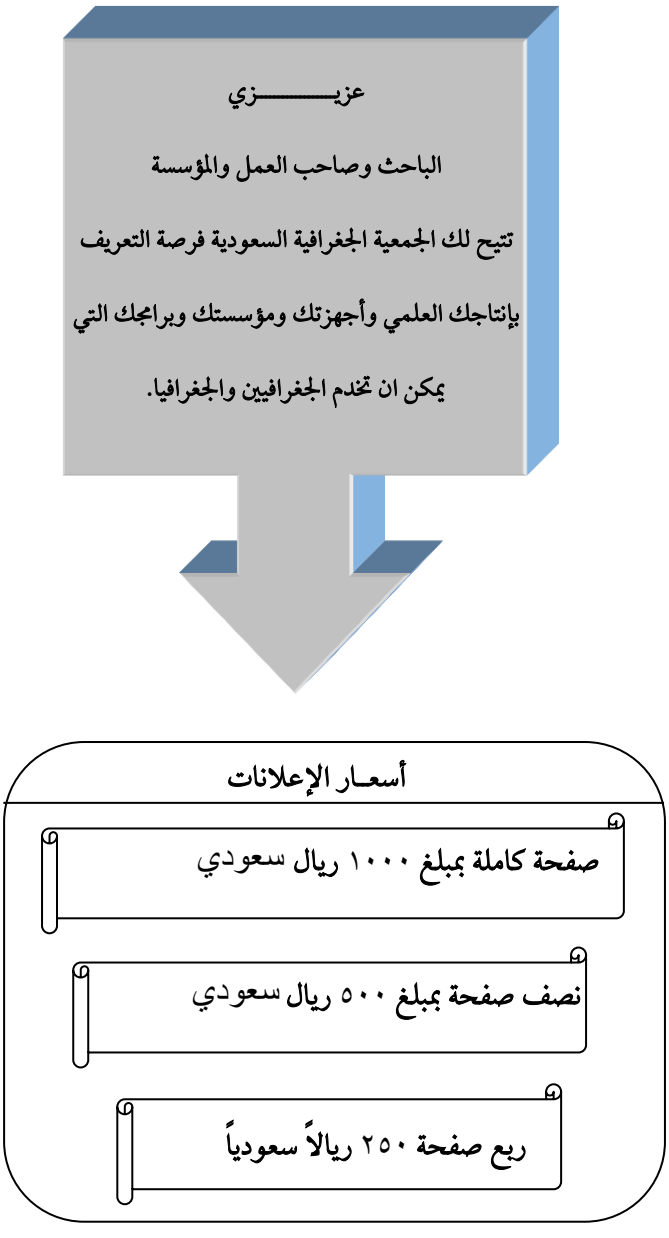
- الغامدي، سعد (١٤٢٢). اكتشاف التغير باستخدام البيانات الرقمية للأقمار الصناعية: دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة وما حولها. **مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية**، ١٣(١)، ٦٢ -٧٩.
- القحطاني، ع. م. (١٤٣٤). استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني لمدينة المزاحمية – الجنوب الغربي للرياض. (**رسالة ماجستير**)، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.
- المسيعديين، ع. إ. (٢٠٠٧). التطور العمرانى فى مدينة الطفيلة - الأردن خلال الفترة (١٩٥٣ - ٢٠٠٥) (**رسالة ماجستير**)، جامعة مؤتة، مؤتة.
- زريقات، د.، & الحسبان، ي. (٢٠١٢). كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما -جرش. المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، ٥(١).
- عطّار، أحمد (١٣٦٤) **الخرج والشرائع**. مكة المكرمة: مطبعة الرسالة.
- غضبان، ف. (١٤٣٧) **مدخل إلى التخطيط الإقليمي والحضري**. عمّان: الدار المنهجية للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Belal, A., & Moghanm, F. (2011). Detecting urban growth using remote sensing and GIS techniques in Al Gharbiya governorate, Egypt. **The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science**, 14(2), 73-79 .

- Brown, G. F. (1949). **The geology and ground water of Al Kharj district, Nejd, Saudi Arabia**. Northwestern University ,
- Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). **Introduction to remote sensing. New York**: Guilford Press.
- Gibson, P. J. P. J., & Power, C. H. (2000). **Introductory remote sensing** : principles and concepts. Abingdon: Routledge.
- Hussain, M., Chen, D., Cheng, A., Wei, H., & Stanley, D. (2013). **Change detection from remotely sensed images**: From pixel-based to object-based approaches. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 80, 91-106 .
- Konecny, G. (2002). **Geoinformation: remote sensing, photogrammetry and geographical information systems**. Boca Raton: cRc Press.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2005). **Geographic information systems and science. Hoboken**: John Wiley & Sons.
- Lu, D., Hetrick, S., Moran, E., & Li, G. (2010). Detection of urban expansion in an urban-rural landscape with multitemporal QuickBird images. Journal of **applied remote sensing**, 4(1), 041880 .
- Ma, L., Zhao, H., & Li, J. (2016). **Examining Urban Expansion Using Multi-Temporal Landsat Imagery**: A Case Study of The Montreal Census Metropolitan Area From 1975 To 2015, Canada. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences, 41 .

- Qari, M. (1995). Analysis of Remotely Sensed Data to Delineate the Urban Expansion of Jeddah City. Kingdom of Saudi Arabia. JKUA: **Journal of Arts and Humanities**, 08, 21-31 .
- Sahebjalal, E., & Dashtekian, K. (2013). Analysis of land use-land covers changes using normalized difference vegetation index (NDVI) differencing and classification methods. **African Journal of Agricultural Research**, 8(37), 4614-4622 .
- Schowengerdt, R. A. (2006). Remote sensing: **models and methods for image processing**. Amsterdam Elsevier.
- Wang, L., Wang, S ,.Li, W., & Li, J. (2014). **Monitoring urban expansion of the Greater Toronto area from 1985 to 2013 using Landsat images**. Paper presented at the Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2014 IEEE International.


عزيـــــــــزي
الباحث وصاحب العمل والمؤسسة
تتيح لك الجمعية الجغرافية السعودية فرصة التعريف
بإنتاجك العلمي وأجهزتك ومؤسستك وبرامجك التي
يمكن ان تخدم الجغرافيين والجغرافيا.
أسعـار الإعلانات
صفحة كاملة بمبلغ ١٠٠٠ ريال سعودي
نصف صفحة بمبلغ ٥٠٠ ريال سعودي
ربع صفحة ٢٥٠ ريالاً سعودياً

عزيزي عضو الجمعية الجغرافية السعودية
هل غيرت عنوانك؟ فضلاً املأ الاستمارة المرفقة وأرسلها على عنوان الجمعية
الاسم: ..... العنوان: ..... ص. ب..... المدينة والرمز البريد..... البلد..... الاتصالات الهاتفية: عمل: ..... منزل: .....جوال: ..... بريد إلكتروني: .....
ترسل على العنوان الآتي: الجمعية الجغرافية السعودية ص. ب ٢٤٥٦ - الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية هاتف: ٠٠٩٦٦ ١١ ٤٦٧٨٧٩٨ - فاكس: ٠٠٩٦٦ ١١ ٤٦٧٧٧٣ بريد إلكتروني: sgs@ksu.edu.sa كما يمكنكم زيارة موقع الجمعية على الانترنت على الرابط الآتي: www.saudigs.org

آخر إصدارات سلسلة بحوث جغرافية:

١٠٥ -الاتجاهات الحديثة لنمو السكان وآثارها في منطقة المدينة المنورة، أ.د. محمد شوقي بن إبراهيم مكي

١٠٦ -البطالة في المملكة العربية السعودية تطور معدلاتها وتباينها، أ. نوال بنت حجي الحربي، أ.د. رشود بن محمد الخريف

١٠٧ -البلديات الحدودية الجزائرية بين الواقع والتطلعات، د. سليم براقدي بن العايش

١٠٨ -التحليل الكمي للطرق البرية بين المدن الإدارية في اليمن، د. عبد الولي بن محسن العرشي

١٠٩ -واقع نقل التلاميذ والتلميذات ذوي الإعاقة الحركية في مدارس التعليم العام بمدينة الرياض، أ.د.عامر بن ناصر المطير، أ.د. عبد العزيز بن سعد بن حمد المقرن، د. زيد بن عبد الله المسلط المشاري، د. عبدالرحمن بن محمد بن عبد الكريم الصالح.

١١٠ -خصائص بعض عناصر مناخ المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، أ.د. عبد الله بن أحمد الطاهر

١١١ -مدن وادي فرناغة ودورها الحضاري في العالم الإسلامي (خلال القرون الأربعة الهجرية الأولى)، د. خليفة بن مصطفى غرايبة.

١١٢ -الخصائص الديموغرافية للقوى العاملة السعودية وتخطيها ومستقبلها. د. أيمن أحمد شلضم.

١١٣ -نمو السكان وتوزيعهم في محافظة بني سويف بجمهورية مصر العربية. د. أشرف محمد عبد المعطي

١١٤ -تقدير متطلبات غسيل التربة من مياه الري للمحاصيل الزراعية في الأحساء. أ.د. ناصر بن عبد العزيز السعران

١١٥ -مستوى الخصوبة والعوامل المؤثرة فيها في مدينة عنيزة بمنطقة القصيم د. أحمد محمد البسام

١١٦ -الصناعات الصغيرة والمتوسطة في المملكة العربية السعودية. د. صفاء بنت صبح صبابحة

١١٧ -التباين المكاني لأسعار الأراضي في مدينة الرياض أ. نورة بنت قاعد العتيبي

١١٨ -هجرة يهود أوروبا الشرقية الى فلسطين في الفترة من ١٨٨٢ -١٩٤٨م د. عبد العزيز بن راشد المطيردي

١١٩ -المؤسسات القفية في المشرق ودورها في خدمة الرحالة الجغرافيين د. أحمد بن محمد الشبعان

١٢٠ - تحليل الانماط المكانية لتوطن صناعة البلوك والخرسانة في منطقة القصيم دراسة في جغرافية الصناعة ، أ. هديل بنت محمد الفوزان، د. محمد بن إبراهيم الدغيري.

١٢١ - انماط المناخ السياحي في المملكة العربية السعودية بتطبيق معادلة ميكوسكي د. مطيرة بنت خويتم المطيري

١٢٢ - العمالة الوافدة في الأحياء القديمة في مدينة بريدة د. أحمد بن محمد عبد الرحمن البسام

١٢٤ - مدى اسهام القوى العاملة الوطنية في القطاعات السياحية بمدينة جدة وسبل تعزيزها، د. جميلة بنت ناصر آل محيا، د.محمد بن سعد المقري.

١٢٥ - العيون المائية وعلاقتها بأودية الحوض الأوسط لوادي السهباء، د. فرحان بن حسين الجعيدي

أسعار البيع:

Price:

سعر النسخة الواحدة للأفراد: ١٥ ريالاً سعودياً. Individuals: 15 S.R.

للمؤسسات: ٢٠ ريالاً سعودياً. Institutions: 20 S.R.

❖ تضاف الى هذه الأسعار أجرة البريد. *Handing & Mailing Charges Are Added on the Above Listing.

Monitoring Urban Growth in Alkharj Cities Using Remote Sensing Date For The Period From 1973-2014

Abstract:

This study presents urban growth and its trends in the major cities of Al-Kharj (Al-Sayh, Al-Hayathim and Al-Dilam) during the period 1973-2014 using Remote Sensing data and Geographic Information System. The study worked on building a database to monitor the stages of urban growth within the urban area and the production of multiple maps of the stages of growth. A comparison of the three cities was combined with maps showing the urban mass in these cities divided by time periods of growth.

The study found that urban expansion in Al-Sayh city takes the south-east and south-west direction due to the obstacles of the Military Industries Corporation, which occupies an area equal to the built-up area in Al-Sayh city. As a result, the agricultural areas were expanded direction after the year of 2000 to housing schemes that meet the need for more housing. Therefore, the growth of the city in general was driven north after the removal of the water canal of the Kharj agricultural project. The urban expansion in the city of Hayathim took the north-west direction. The city of Dilam was affected by urban expansion in the east natural constraints represented by sand dunes, which led to the direction of urbanization to the west at the expense of agricultural areas.

ISSN 1018-1423
Key title =Buhut Gugrafiyya

Administrative Board of the Saudi Geographical Society

Ali A. Al Dosari	Assis. Prof.	Chairman.
Mohammed A. Mishkhes	Assoc. Prof.	Vice-Chairman.
Malhi A. Al-Gazwani	Assis. Prof.	Secretary General.
Fahad A. Almutlaq	Assis. Prof.	Treasurer.
Tagreed H. Al-Juhani	Assis Prof.	Head of Risk and Disaster Management Unit.
Asma A. Aba Al Khail	Assis. Prof.	Member
Mohammed A. Alrashed	Assis. Mr.	Member
Sultan A. Alharbi	Assis. Mr.	**Head of unit of The electronic publishing vessel for scientific message.**
Mona S. Aladel	Assis. Mrs.	Editor of Geographical Newsletter

RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY

REFEREED PERIODICAL PUBLISHED BY SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY

126

Monitoring Urban Growth In Alkharj Cities Using Remote Sensing Date For The Period From 1973-2014

Dr. Abdullah M. Al-Muthaibi
Dr. Farhan H. AL-Juaidi

King Saud University - Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia
1441 A.H. - 2020 A.D.

بسم الله الرحمن الرحيم

Saudi Geographical Society (S.G.S.)

Editorial Board

Editor-in-Chief:	Mohammed A. Al-Gabbani	(Ph.D.).
Editorial Board:	Saad N. Alhussein	(Ph.D.).
	Mohammed S. Al-Rebdi	(Ph.D.).
	Mohammed A. Mishkhes	(Ph.D.).
	Zain M. Al-Gemei	(Ph.D.).

Advisory Board

Amal Yusof A. Al-Sabah, Ph.D., Professor	University of Kuwait.
Hassan A. Saleh, Ph.D., Professor	The University of Jordan.
Abdullah N. Al-Welaie, Ph.D., Professor	Imam Mohammed Bin Saud Islamic Univ.
Nasser. A. Al-Saleh, Ph.D., Professor	Umm Al-Qura University.

Correspondence Address

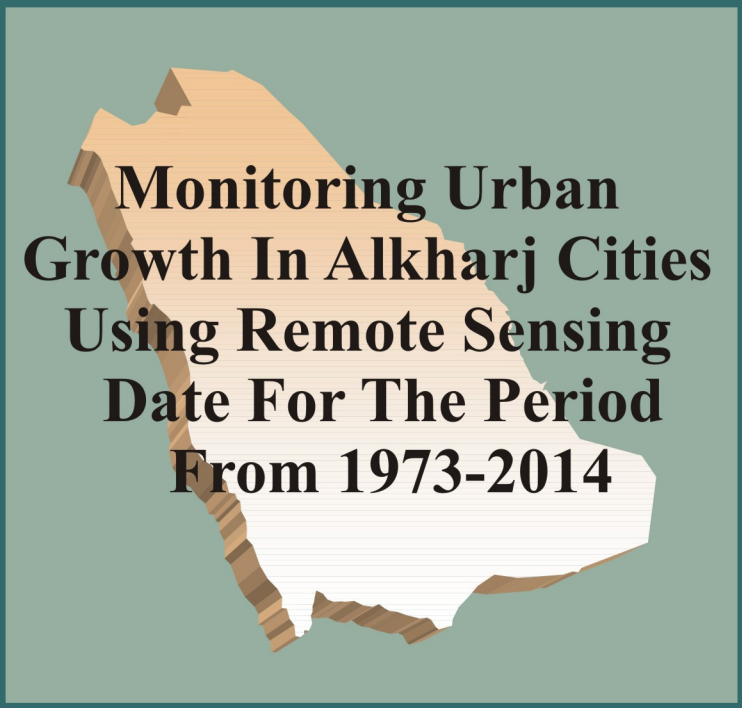
All Research Papers and Editorial Correspondence Should be sent to
The Editor-in-Chief, Dept. of Geography
College of Arts, King Saud University
P.O.Box 2456 Riyadh 11451
Kingdom of Saudi Arabia
Tel: 4678798 Fax: 4677732
E-Mail: sgs@ksu.edu.sa

All Views Expressed by Contributors to the RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY do not Necessarily Reflect the Position of the Editorial Board or the Saudi Geographical Society

RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY

REFEREED PERIODICAL PUBLISHED BY SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY

126



Monitoring Urban Growth In Alkharj Cities Using Remote Sensing Date For The Period From 1973-2014

Dr. Abdullah M. Al-Muthaibi
Dr. Farhan H. AL-Juaidi

King Saud University - Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia
1441 A.H. - 2020A.D.