Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (5), Issue (1): 30 Mar 2021
P: 98 - 114

ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (5)، العدد (1): 30 مارس 2021م
ص: 98 - 114

Urban Growth in Onaizah City (2002-2018)

– An applied study was performed by using remote sensing technology –

Abdullah Abdul Mohsen Hamad Al-Kharafi

College of Arabic Language and Social Studies || Qassim University || KSA

Abstract: This study aims to estimate the value of the urban growth in Onaizah city throughout 2002-2018, identifying the urban growth trends during this period by spatial techniques.

The study is based mainly on the spatial analysis method through using remote sensing technology tools, in addition to the historical method. The study relied on satellite visualizations derived from (Land sat satellite 5). ERDAS IMAGINE program and Geographical information systems (GIS) were used to conduct a number of statistical methods such as clipping, processing, discovering change, and producing final maps. Geographical information systems (GIS) technology was also used to produce the final maps.

The results of the study revealed that the urban mass areas increased significantly in 2018 to 72 km2 by comparing with the previous period in 2002 which was (43.5 km2) with a rate of (60.4%),

The study also showed that urban growth was concentrated in the city center approximately in 2002, but in 2018, accelerated urban expansion appeared from all directions, especially the eastern and northern regions, due to the new plans, and the absence of natural and human obstacles, as sand dunes and farms (orchards) limit urban growth in the western and southern regions. the annual urban growth rate reached (3.2%), therefore, the urban areas in Onaizah city will increase after approximately 17 years, after applying the well-known rule of seventy. The study highlighted on the necessity for integration by using the modern spatial techniques "the remote sensing technology and geographic information systems" in the future urban and population studies to establish an integrated database for the study area to be presented to decision makers to take appropriate decisions.

Keywords: Urban growth, remote sensing, geographic information systems, applied study, Onaizah City.

النمو العمراني لمدينة عنيزة (2002- 2018)

– دراسة تطبيقية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد –

عبد الله بن عبد المحسن حمد الخرافي

كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية || جامعة القصيم || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت الدراسة إلى تقدير حجم النمو العمراني الذي طرأ على مدينة عنيزة خلال الفترة الزمنية (2002- 2018)، وتوضيح اتجاهات التمدد العمراني خلال هذه الفترة عبر التقنيات المكانية. وركزت الدراسة بشكل رئيس على المنهج التحليلي المكاني باستخدام أدوات تقنية الاستشعار عن بعد، إضافة إلى المنهج التاريخي. واعتمدت الدراسة على تحميل المرئيات الفضائية من قمر (Land sat 5) عبر موقع (USGS)، وتمت الاستعانة في برنامجي (ERDAS IMAGINE) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإجراء عدداً من الأساليب الإحصائية كالاقتصاص والمعالجة والتصنيف واكتشاف التغير، وإنتاج الخرائط النهائية. وكشفت نتائج الدراسة أن مساحة الكتلة العمرانية زادت بشكل كبير عام 2018 إلى (72 كم^2)، عن الفترة السابقة 2002 (43.5 كم^2)، بما نسبته (60.4%)، وأوضحت الدراسة أن النمو العمراني يتمركز في وسط المدينة تقريباً عام 2002، أما في عام 2018 فقد ظهر التوسع العمراني المتسارع من جميع الاتجاهات، خاصة الجهات

الشرقية والشمالية، نظراً لوجود المخططات الجديدة، وعدم وجود عوائق طبيعية وبشرية، كما أن الكثبان الرملية والمزارع (البساتين) تحد من النمو العمراني في الجهات الغربية والجنوبية. وبلغ معدل زيادة النمو العمراني السنوي (3.2%). وبناءً على تطبيق قاعدة السبعين المعروفة فإن الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة ستتضاعف مساحتها بعد (17) سنة تقريباً. وأوصت الدراسة بضرورة التكامل في استخدام التقنيات المكانية الحديثة "الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية" في الدراسات العمرانية والسكانية المستقبلية، بهدف بناء قاعدة بيانات متكاملة لمنطقة الدراسة، وتقديمها لصناع القرار لاتخاذ القرارات المناسبة.

الكلمات المفتاحية: النمو العمراني، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، دراسة تطبيقية، مدينة عنيزة.

المقدمة.

شهد نسبة التحضر في المملكة العربية السعودية ارتفاعاً متسارعاً خلال العقود الثلاثة الماضية نتيجة نمو مدنها وازدياد جذبها لكثير من سكان الريف، بالإضافة إلى تدفق غالبية العمالة الوافدة (الأجنبية) إلى المدن الرئيسة، وترتب على ذلك زيادة في أعداد مدنها وتغير في حجومها نتيجة النمو السريع الذي شهدته القرى والهجر التي ما لبثت أن تحولت إلى مدن متوسطة وكبيرة، بالإضافة إلى ظهور المدن الصناعية، لذلك شهدت المدن السعودية نمطاً فريداً من النمو السكاني والتوسع العمراني قد لا يوجد له مثيل في دول أخرى (الخريف، 2007).

ومدينة عنيزة في المملكة العربية السعودية كمثيلاتها من مدن المملكة شهدت تغيرات سريعة ومتلاحقة من خلال التوسع في المخططات العمرانية في السنوات الأخيرة، بدايةً من الخطة الخمسية الثانية بعد ظهور صندوق التنمية العقارية عام 1395هـ، وإيقاف بناء المساكن الطينية عام 1396هـ، مما شجعت القروض العقارية في بناء المساكن الحديثة، حيث بلغت الكتلة العمرانية في عام 1407هـ (28,68) كيلو متر مربع (السلمان، 1998)، وفي عام 1432هـ زادت الكتلة العمرانية إلى (56,24) كيلو متر مربع، ثم إلى (72) كيلو متر مربع لعام 2019 (المرصد الحضري، 2019). واستمر التطور العمراني في مدينة عنيزة حتى بلغ عدد المساكن في عام 1425هـ (21316) مسكناً، ووصلت القروض العقارية عام 1432هـ (9624) قرضاً، وفي عام 1439هـ ارتفع عدد المساكن إلى (27457) مسكناً (الهيئة العامة للإحصاء، 1439هـ). مما يدل على أن هناك نمواً سكانياً، وعمرانياً، وتنمية اقتصادية شاملة.

كما ارتفع عدد سكان مدينة عنيزة في تعداد عام 1413هـ إلى (91.106) نسمة (الهيئة العامة للإحصاء، 1413هـ)، وفي عام 1425هـ زاد عدد السكان إلى (121.269) نسمة (الهيئة العامة للإحصاء، 1425هـ)، بزيادة قدرها (33.1%)، ثم إلى (194,084نسمة) في عام 1439هـ (الهيئة العامة للإحصاء، 1439هـ)، أي بنسبة زيادة مقدارها (26.9%). ومن خلال ما سبق، يتبين ارتفاع نسبة النمو السكاني في مدينة عنيزة (26.9%) عن نسبة الزيادة الوطنية (20.2%) (جدول1)، مما يعني أن مدينة عنيزة حالياً تشهد تغيرات متسارعة في المنظومة الحضرية. وفي ضوء ما سبق، فمن الضروري إجراء العديد من الدراسات المتخصصة للكشف عن التغيرات العمرانية، خاصة بعد توافر الإحصاءات والبيانات الرسمية؛ لإبراز اتجاهات النمو العمراني في مدينة عنيزة، ومواكبة هذا التوسع مع الخدمات العامة، والتوازن بين التنمية الحضرية والاقتصادية في أحياء المدينة.

جدول رقم (1): النمو السكاني في مدينة عنيزة بين عامي 1394هـ - 1439هـ.

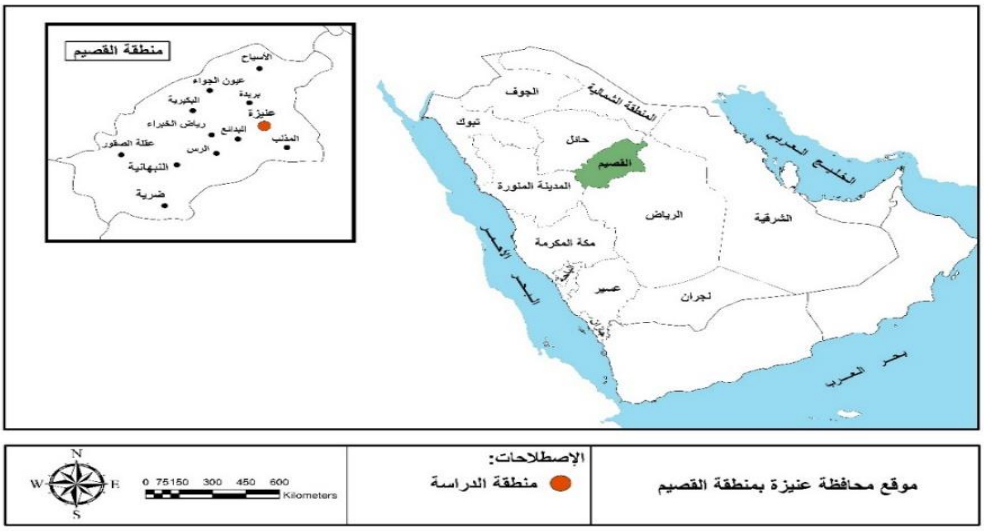
العام	عدد السكان	النمو بالعدد	نسبة النمو*	نسبة النمو السنوي*
1394هـ	26990	---	---	---
1413هـ	91106	64116	237.5	6.6
1425هـ	121269	30163	33.1	2.4
1431هـ	152895	31626	26	3.9
1439هـ	194084	41189	26.9	3.4

المصدر: * النسب من حساب الباحث اعتماداً على:

- الهيئة العامة للإحصاء، "النتائج الأولية: التعداد العام للسكان والمساكن، للأعوام: 1394هـ،1413هـ، 1425هـ، 1431هـ.
- الهيئة العام للإحصاء، التقديرات السكانية، 1439هـ.

منطقة الدراسة:

تقع مدينة عنيزة في جنوب شرقي منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية (شكل 1). ويحدها من الشمال مدينة بريدة، ومن الجنوب محافظة المذنب، وغرباً محافظة البدائع، ومن الشرق الطريق الذي يؤدي إلى محافظة الزلفي، ومن الشمال الغربي محافظة البكيرية. وتقع فلكياً بين خطي طول (43،58-43،97) شرقاً، ودائرتي عرض (26،08 -26،50) شمالاً، ويبلغ النطاق العمراني لمدينة عنيزة 154.9كم^2، والكتلة العمرانية 72 كم^2 لعام 2019 (المرصد الحضري، 2019). وتعد المدينة الثانية في منطقة القصيم من حيث عدد السكان، حيث قُدر عام 1439هـ بـ 194,048 نسمة (الهيئة العامة للإحصاء، 1439هـ). وكما يبينها الشكل الآتي:



شكل رقم (1): موقع منطقة الدراسة "محافظة عنيزة".

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على بيانات بلدية محافظة عنيزة، 1441هـ.

مشكلة الدراسة:

تشهد مدينة عنيزة في السنوات الأخيرة نمواً حضرياً عالياً، حيث ارتفعت مرحلة التنمية العمرانية إلى (72 كم^2) لعام 2019، ويلحظ ذلك من خلال تناثر المخططات السكنية في أطراف المدينة، مما صاحب هذا التوسع نمواً سكانياً متتالياً، بنسبة نمو سنوية بلغت (3.4%) خلال الفترة (1431هـ-1439هـ). وهنا تبرز أهمية الحاجة إلى معرفة طبيعة التوسع العمراني خلال الفترة الممتدة بين عامي (2002- 2018)، كما أن توظيف الأنظمة المكانية الحديثة (الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية)، تسهم في تقديم نتائج علمية ودقيقة، مما يسهل على صناع القرار اتخاذ الإجراءات السليمة، خاصة ما يتعلق في توفر الخدمات العامة بشكل متوازن للسكان. كما أن هذه الدراسة تعد الوحيدة في منطقة الدراسة باستخدام التقنيات الحديثة للفترة الزمنية (2002 -2018).

أهداف الدراسة:

1- تقدير حجم النمو العمراني الذي طرأ على مدينة عنيزة خلال الفترة الزمنية (2002- 2018).
2- تحديد اتجاهات التطور العمراني في منطقة الدراسة للفترة (2002- 2018).
3- التعرف على عدد السنوات التقريبية لتضاعف حجم الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية الدراسة فيما يلي:

1- تكمن أهمية الدراسة في معرفة التغير الحجمي للنمو العمراني في مدينة عنيزة من خلال إجراء عدداً من التحليلات المكانية للفترة الزمنية (2002 -2018).
2- تعد الدراسة الأولى التي تستهدف النمو العمراني في مدينة عنيزة خلال الفترة الزمنية (2002 -2018)، واتجاهاته، رغم أهمية هذه المدينة من عدة نواحي: كموقعها الجغرافي المتوسط في منطقة القصيم، وطبيعة أرضها المستوية، وغيرها.
3- تبرز أهمية الدراسة في تقديم صورة للوضع الراهن لصناع القرار وللمخططين، والعمل على توزيع المخططات السكنية الجديدة بشكل أفضل، ومتوافق مع النمو السكاني المتزايد.
4- تعد الدراسة نواة للباحثين والدارسين لدراسات مستقبلية تتناول النمو العمراني، والإسهام - مع غيرها من الدراسات– في إثراء المكتبات السعودية، والمكتبات العربية بشكل عام.

2- منهجية الدراسة وأساليبها:

- **أولاً: المنهج التاريخي:** ويقصد به دراسة تاريخ الظاهرة (التمدد العمراني) وما يطرأ عليها، وتحليلها وتفسيرها زمانياً ومكانياً، ومن خلاله تم التعرف على التطور التاريخي للنمو العمراني واتجاهاته، خلال فترات زمنية متعاقبة في مدينة عنيزة.
- **ثانياً: المنهج التحليلي المكاني:** وجرى من خلاله استخدام تقنية الاستشعار عن بعد بهدف استكشاف التغير للنمو العمراني للفترة الزمنية (2002 -2018)، وتحديد اتجاهاته، وتم ذلك على خمس مراحل، وهي:

1. **مرحلة جمع وتخزين البيانات:** تم الاعتماد بشكل رئيس في جمع البيانات على هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، من خلال القمر الاصطناعي Land 5 sat الأمريكي، للحصول على المرئيات الفضائية لعامي (2002 -2018). إضافة إلى التقارير والمسوح والإحصاءات والدراسات العلمية السابقة.
2. **مرحلة ما قبل المعالجة:** حيث تم استخدام برنامج (ERDAS IMAGINE) من خلال استخدام عملية الاقتطاع من المرئيات الفضائية لتحديد منطقة الدراسة بكل دقة من خلال الأداة (Subset).
3. **مرحلة المعالجة:** تم إجراء عمليات التصحيح الهندسي للتخلص من التشوهات الهندسية في شكل المرئية من مصادرها. وذلك بهدف تحسين المرئية الرقمية إلى زيادة القدرة على تمييز الفروق الصغيرة بين الأشكال الموجودة في المرئية (دويدار، 1434هـ).
4. **مرحلة التصنيف:** ويُعرف بأنه خوارزميات تعمل على تصنيف خلايا صورة الاستشعار عن بعد إلى مجموعة محدودة من الفئات Classes التي تناظر غطاء الأرض في المنطقة التي تغطيها صورة الاستشعار عن بعد (عبدة، 2013).

5. **مرحلة اكتشاف التغيرات:** بهدف تحديد الفروق في حالة هدف أو ظاهرة من خلال رصده في عدة أوقات زمنية (داود، 2015). وفي هذه الدراسة تم استخدامه للكشف عن التغيرات الجديدة في النمو العمراني واتجاهاته للفترة الزمنية (2002- 2018).

حدود الدراسة:

- الإطار المكاني: الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة في المملكة العربية السعودية.
- الإطار الزمني: الفترة الزمنية من عام 2002 إلى عام 2018.

3- الدراسات السابقة:

- **تناول عيسى، (1409هـ)**، دراسة نموذج للنمو العمراني في مدينة سعودية صغيرة –دراسة لحالة مدينة حريملاء شمال غرب الرياض-، للتعرف على مراحل واتجاهات النمو العمراني، وخصائص كل مرحلة تطورية.
- **سعت دراسة الشاعر، (1413هـ)**، إلى التعرف على مدى التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظر الفضائية (1950- 1989).
- **قام الغامدي، والنجار، (2000)**، بتحليل النمو العمراني واتجاهاته باستخدام بيانات ومرئيات الاستشعار عن بعد في مدينة مكة المكرمة.
- **ودرس الدرع، والغامدي، (1425هـ)**، نمذجة التطور العمراني لمدينة الرياض بين عامي 1987 و2001، وذلك باستخدام التقنيات الحديثة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.
- **ركز الخريف، (2007)**، على دراسة التحضر ونمو المدن في المملكة العربية السعودية خلال الفترة (1974-2004)، لرصد التغيرات في معدلات التحضر على المستوى الوطني والمناطق الإدارية في المملكة.
- **درس شحاتة، (2008)**، التغير العمراني باستخدام نظام معلومات جغرافي رباعي الأبعاد (دراسة حالة مكة المكرمة)، والهادفة لمتابعة التغير عبر الزمن للتغيرات العمرانية والطبيعية الناتجة عن عمليات التنمية.
- **تناول عزاز، (2008)**، مراقبة وتوقع النمو الحضري في الاسكندرية جمهورية مصر العربية باستخدام الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية والنمذجة الرقمية.
- **اهتم صالح، (2009)** باتجاهات التطور العمراني في مدينة طوباس دراسة مورفولوجية، وذلك لمحاولة الاستشراف والتنبؤ باتجاهات التطورات العمرانية في المدينة.
- **درس غرايبة، (2011)**، التطور التاريخي والعمراني لمدينة عمّان منذ النشأة وحتى نهاية القرن العشرين، وسعت إلى تتبع مراحل التطور التاريخي والعمراني وفقاً لصور الفضائية ذات القدرة التميزية (30م) لتحديد التطور العمراني، والكشف عن التغير.
- **حاول الخرافي، (1433هـ)**، الربط بين النمو السكاني السريع ومؤشرات التنمية في مدينة عنيزة بين عامي 1413-1432هـ، وتم دراسة التنمية العمرانية ومراحلها بمنطقة الدراسة بشكل عام.
- **قام التويجري، (2018)**، بدراسة التمدد العمراني لمدينة الرياض (1987 -2017) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وذلك لتقدير حجم التمدد العمراني الذي طرأ على المدينة خلال تلك الفترة.

وبناء على ما سبق، يُلاحظ أن لكل دراسة لها أهميتها وقيمتها الخاصة، والتي شكلت للباحث خلفية نظرية وتطبيقية، مما أسهمت في رسم منهجية رصينة للدراسة. وسيتم الاستفادة منها من خلال استخدام الأدوات

التحليلية والتفسيرية الهامة في الدراسة. ومما يميز هذه الدراسة عن غيرها أنها دراسة تطبيقية توضح بالصور طريقة عمل مراحل استكشاف التغير للتنمية العمرانية من خلال المرئيات الفضائية لمدينة عنيزة للفترة الزمنية الممتدة (16) عاماً، بين (2002- 2018)، باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE).

التطور العمراني التاريخي لمدينة عنيزة:

النمو العمراني العشوائي في مدينة عنيزة بالمملكة العربية السعودية يعكس تاريخها الطويل، فهي مدينة قديمة احتفلت عام 1394هـ بمرور تسعة قرون على نشأتها، حيث نشأ فيها حي الجناح عام 494هـ، ثم صارت مع الزمن أربع قرى منفصلة عن بعضها، تسمى الواحدة منها (الديرة)، وهي الضبط، الخريزة، المليحة، العقيلية، وأحاط بالثلاث الأخيرة سور خاص، ضم المساكن وبعض البساتين التابعة. وبدأ النمو السكاني يتزايد بين هذه القرى حتى اتصلت مع بعضها البعض من خلال بناء المساكن على حساب المساحات الزراعية داخل الأسوار مكونة مدينة صغيرة، واستمر التمدد العمراني شمال غرب المدينة وجنوب غربها، ولكن هذا الامتداد لم يستمر طويلاً بسبب وجود الكثبان الرملية (نفود الغضا)، والبساتين الزراعية والمقابر، مما أدى ذلك إلى تحول اتجاه التنمية العمرانية ناحية الشرق في السنوات الأخيرة وظهرت الأحياء الجديدة (كحي شرق الاشرفية، وحي اليمامة، وحي الملك فهد، وغيرها) مع التزايد السكاني السريع للمدينة.

وعليه، يمكن تقسيم النمو العمراني في مدينة عنيزة إلى أربعة مراحل رئيسة على النحو الآتي: المرحلة الأولى: عنيزة قبل عام 494هـ (1100)، وهي المرحلة التي تردد ذكر اسم عنيزة فيها، قبل ابتداء عمارة القسم الشمالي من مدينة عنيزة الحالية، وبناء هذه المرحلة يعد أقدم أحيائها عمارة. المرحلة الثانية: نمو المدينة في الفترة ما بين 494هـ-1345هـ (1100 -1927)، وهي تتناول الفترة التي ظهرت فيها القرى الرئيسية التي شكلت في النهاية مع القسم الشمالي النواة القديمة للمدينة الحالية. المرحلة الثالثة: نمو المدينة في الفترة 1346هـ-1410هـ (1928 -1987)، وهي المرحلة التي شهدت خروج المدينة من أسوارها منذ الخمسينات من القرن الثالث عشر الهجري، وهي الفترة التي صاحبت توحيد المملكة العربية السعودية، وما نتج عن ذلك من استقرار واستتباب للأمن؛ الأمر الذي يلغي الحاجة للأسوار، وأصبحت مدينة عنيزة إحدى الإمارات التابعة لمنطقة القصيم الإدارية منذ عام 1389هـ. المرحلة الرابعة: نمو المدينة في الفترة 1411هـ- 1432هـ (1988 -2011)، وتعد هذه المرحلة مرحلة التطورات السكانية والحضارية العمرانية في مدينة عنيزة، وذلك بعد ما أصبحت مدينة عنيزة خلال هذه الفترة إحدى محافظات منطقة القصيم عام 1414هـ فئة (أ)، مما ساعد على رفع مستوى الأداء للعاملين وتمكنهم من انجاز ما هو مطلوب منهم بكفاءة واقتدار، والتوسع في النشاطات الاقتصادية والخدمات الاجتماعية وظهور العديد من الأحياء الجديدة، مثل: المنار، والمروج، والملك فهد، وغيرها، كل ذلك أسهم في نمو مدينة عنيزة عمرانياً (الخرافي، 1433هـ).

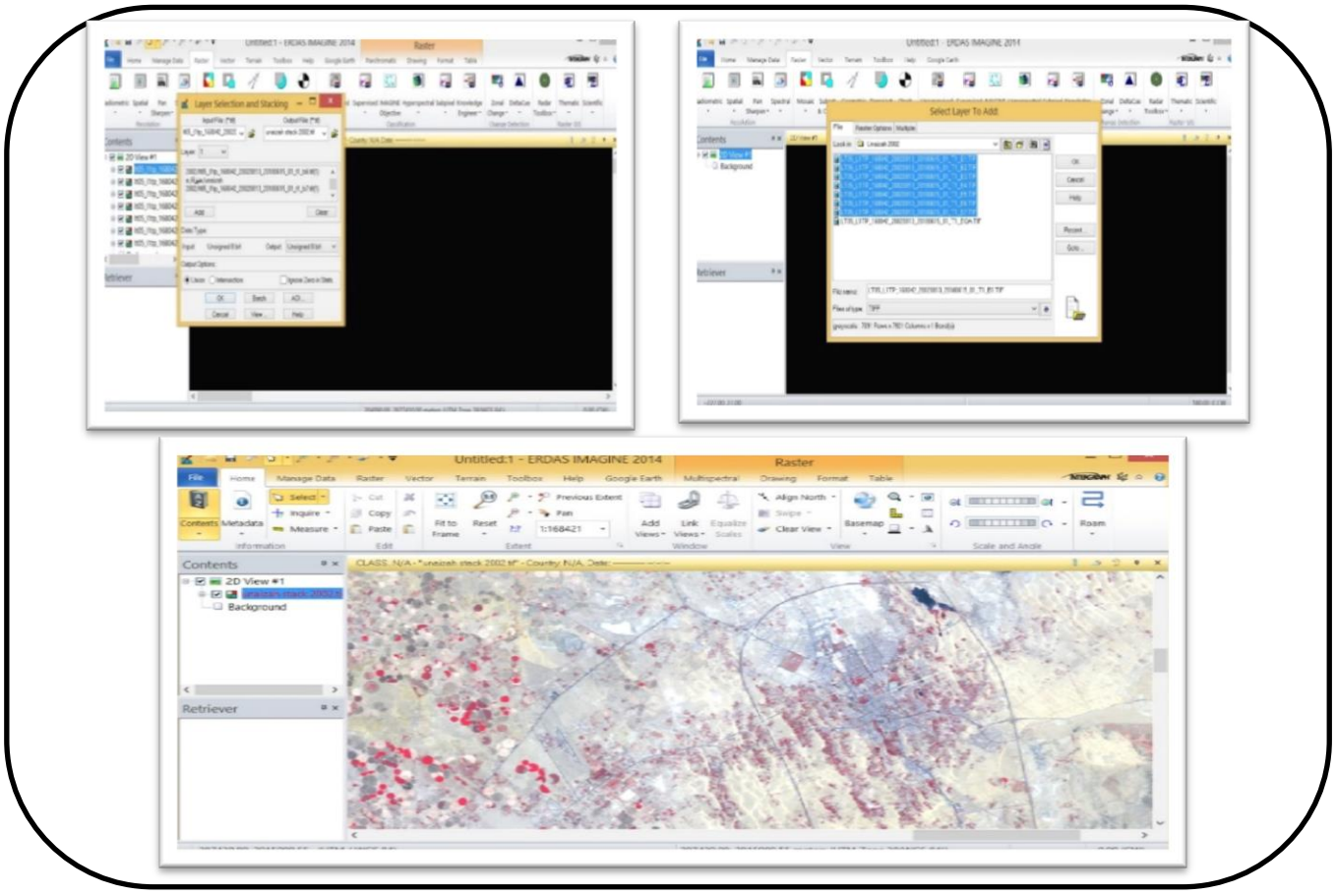
4- التحليل والمناقشة:

يُقصد بالاستشعار عن بعد مجموع العمليات التي تسمح بالحصول على معلومات عن شيء ما على سطح الأرض، دون أن يكون هناك اتصال مباشر بينه وبين جهاز التقاط المعلومات (Couzy, 1981). ويعد مجال التطور العمراني من أهم تطبيقات الاستشعار عن بعد المستخدمة في الدراسات الحديثة للمدن العمرانية حيث يقدم بيانات ومعلومات تساعد صناع القرار في تكوين رؤية دقيقة وشاملة للمناطق ذات التغيرات العمرانية الكبيرة.

مرت الدراسة من خلال تطّبيق الاستشعار عن بعد على النمو العمراني في مدينة عنيزة عبر عدة مراحل تحليلية مكانية، باستخدام برنامج (ERDAS IMAGINE)، وذلك لاستكشاف التغيرات في النمو العمراني للفترة الزمنية (2002- 2018)، وهي كالتالي:

أولاً: مرحلة جمع وتخزين البيانات: تعد مرحلة جمع البيانات من أولى عمليات الاستشعار عن بعد، بعد تحديد المشكلة، حيث تم تجميع النطاقات في ملف واحد (img) باستخدام (LAYER STACK)، وذلك عن طريق برنامج (ERDAS IMAGINE)، للمرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة لعامي (2002- 2018) كل على حده.

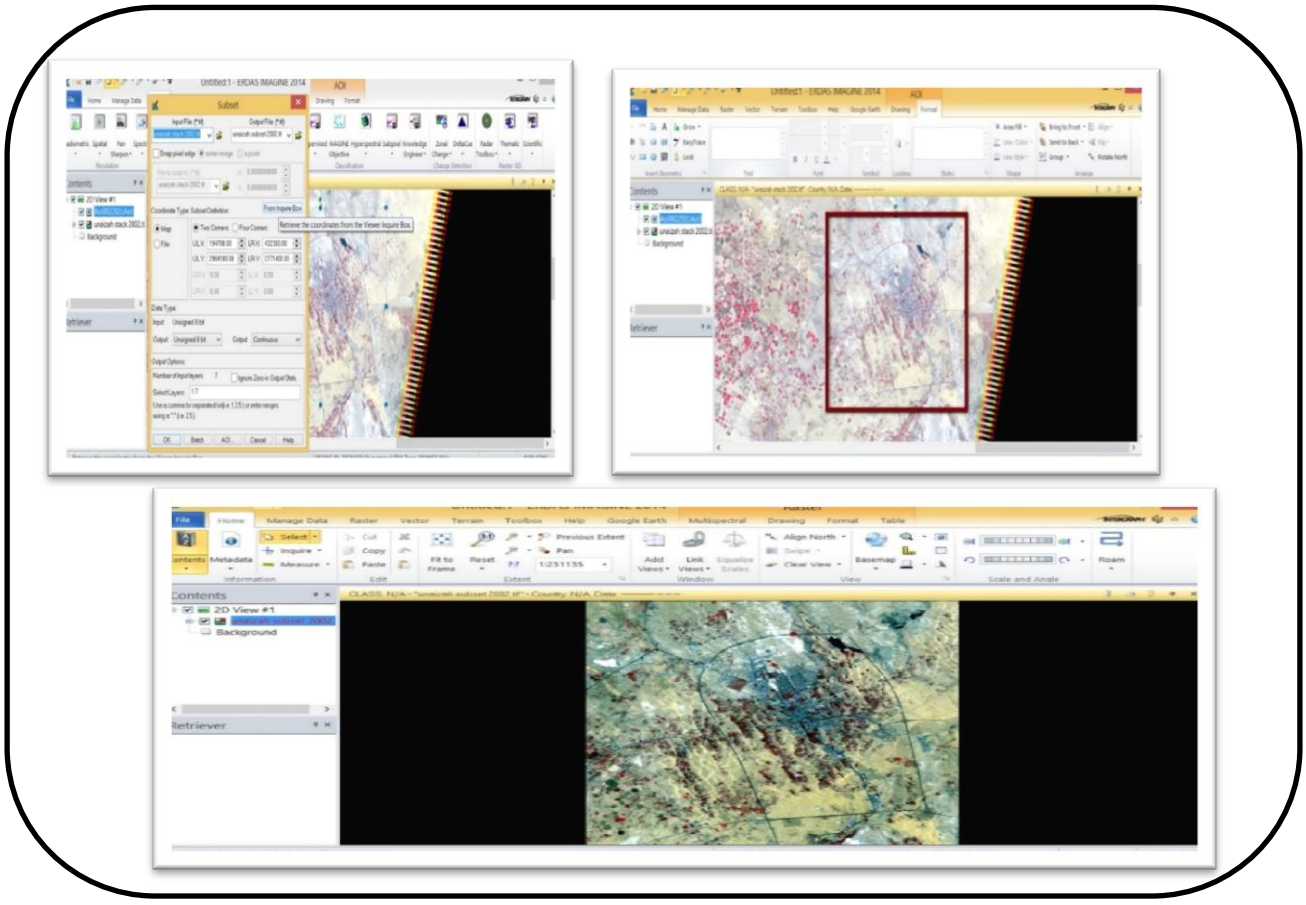
- **المرئية الفضائية الأولى:** تم تحميلها بتاريخ 2002/8/13م من القمر الصناعي Landsat 5، ومن ثم تم تصديرها إلى برنامج الأرداس وذلك عن طريق الخطوات التالية (شكل2):



شكل رقم (2): خطوات تصدير المرئية الفضائية لعام 2002 لبرنامج الأرداس.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

ثانياً: مرحلة ما قبل المعالجة: بعد إظهار الصورة في البرنامج تم عمل اقتطاع لمنطقة الدراسة عن طريق عملية (Subset)، وذلك لتقليل حجمها ولتشمل فقط المساحة المطلوبة والأكثر أهمية، وهذه المرحلة تسمى مرحلة ما قبل المعالجة، وذلك عن طريق الخطوات التالية (شكل 3):

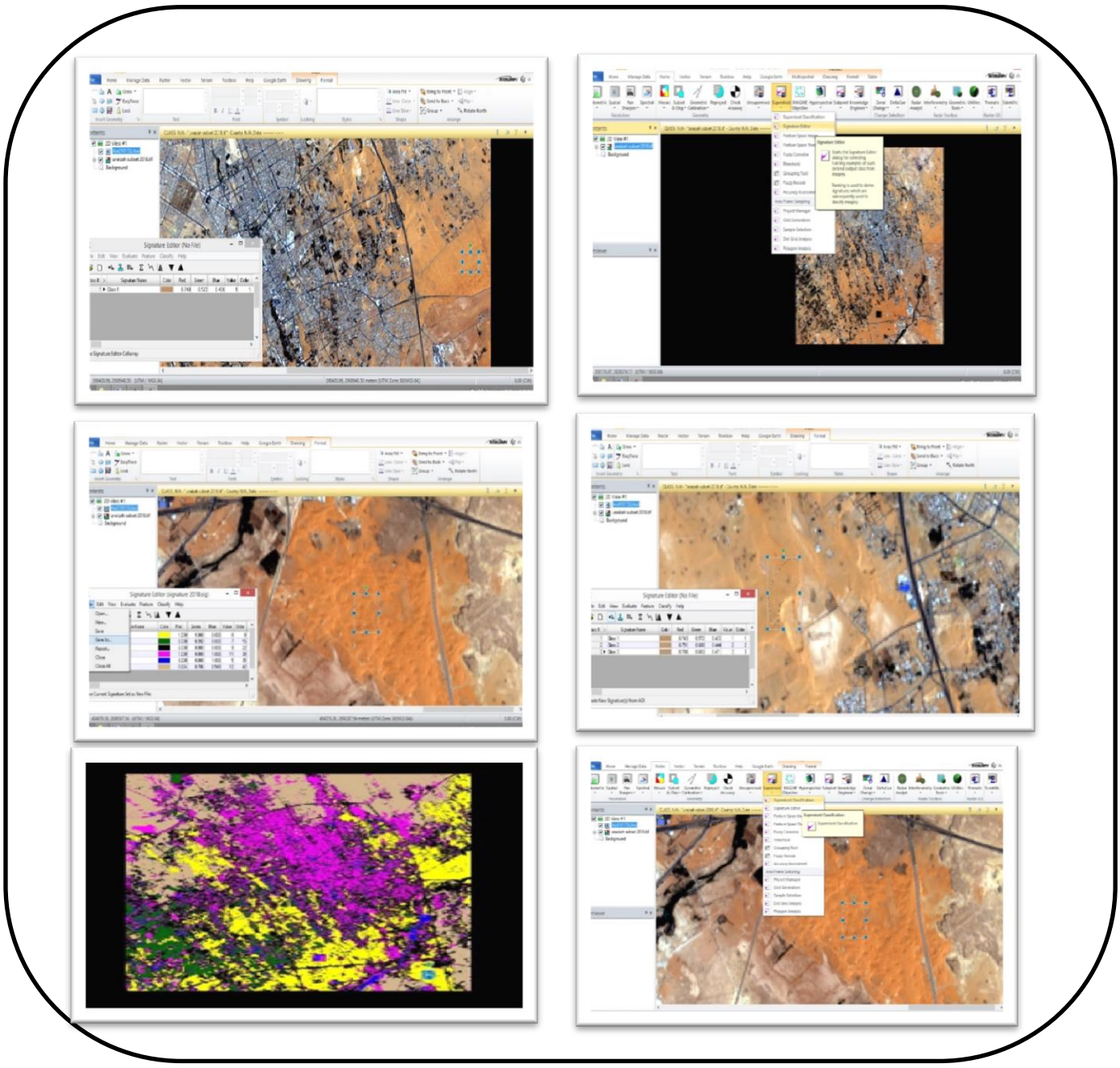


شكل رقم (3): خطوات مرحلة ما قبل المعالجة للمرئية الفضائية لعام 2002 في برنامج الأرداس.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

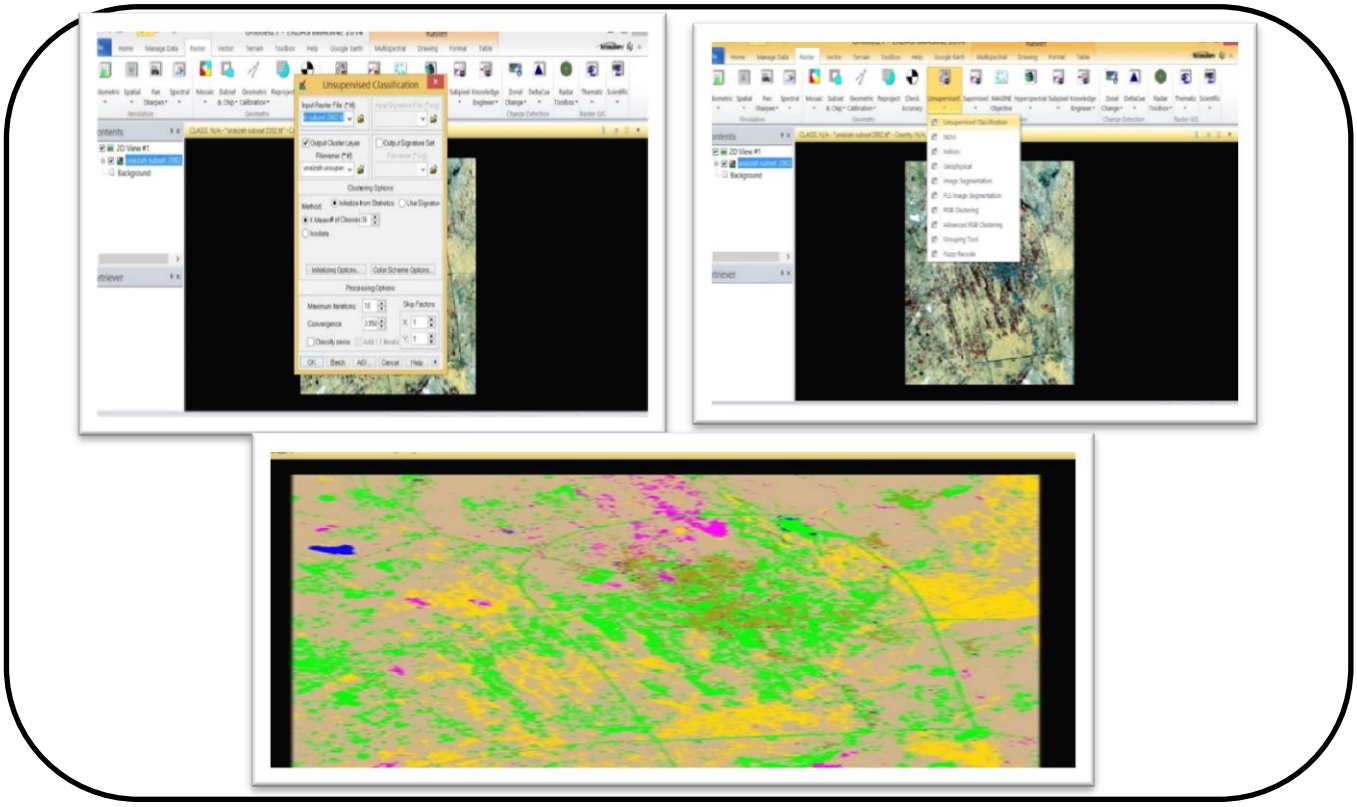
ثالثاً: مرحلة المعالجة: وهي عملية التصحيح الهندسي للمرئية الفضائية 2002 من خلال تحويل إحداثيات الصورة الفضائية إلى إحداثيات جغرافية بالاعتماد على اختيار نقاط التحكم الأرضية، باستخدام أحد أنظمة الإسقاط، وتم تحديد المسقط و Zoen 38المتوافق مع منطقة الدراسة.

رابعاً: مرحلة تحليل البيانات (التصنيف): يُقصد به عملية ترتيب الخلايا في عدد من الفئات بناء على قيمها الطيفية، والتصنيف نوعان هما: التصنيف الموجه وهو ترتيب الخلايا بناءً على مناطق معروفة وأنماطها حقيقية عن طريق مناطق التدريب، أما التصنيف غير الموجه فهو ترتيب الخلايا في عدد من الفئات اعتمادا على قيمها الطيفية ثم بعد ذلك يقوم الباحث بتسمية هذه الفئات. أولاً تم استخدام التصنيف الموجه عن طريق الأداة (supervised) ثم عمل مناطق التدريب من خلال الأداة (signature Editor)، أي أن النظام يقوم بالتعرف على الظاهرات والأنماط الموجودة على سطح الأرض، وتمت إجراءات العمل بالخطوات التالية (شكل 4):



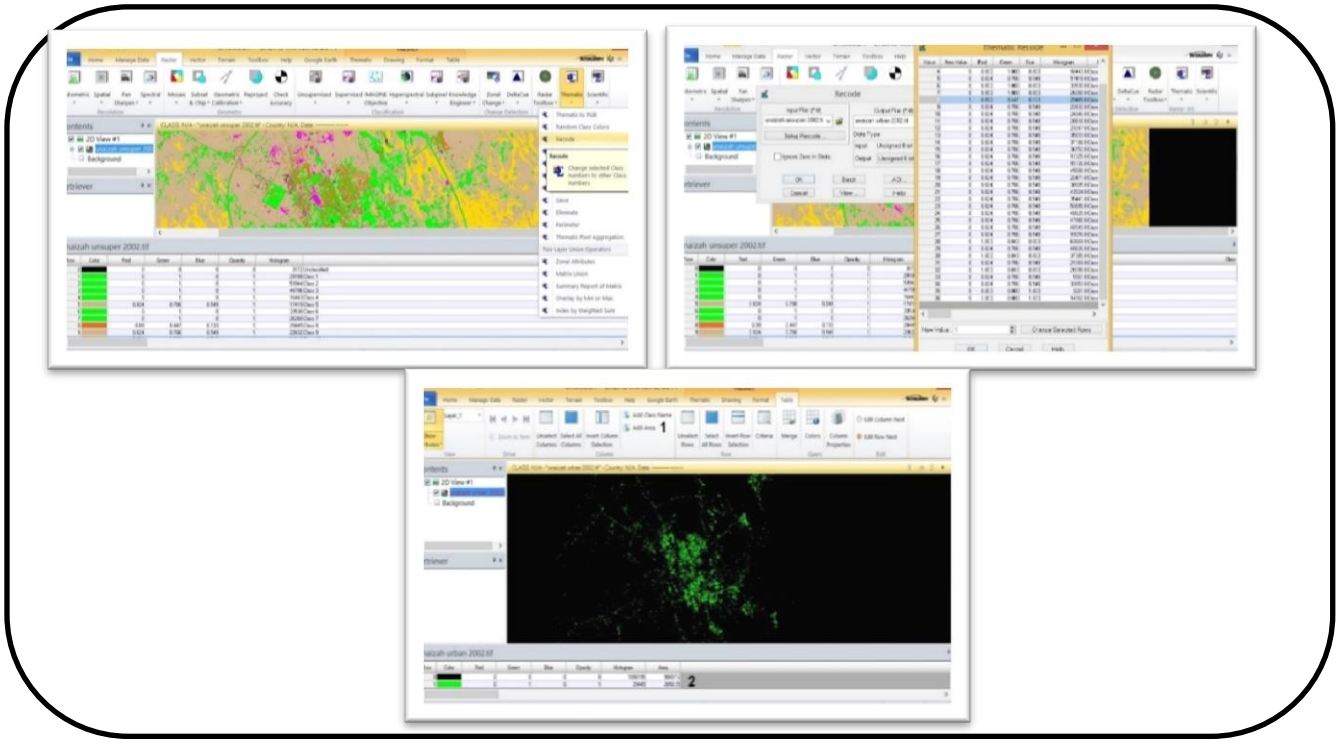
شكل رقم (4): خطوات مرحلة التحليل (التصنيف الموجه) للمرئية الفضائية لعام 2002 في برنامج الأرداس. المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

وبناءً على ما سبق، تبين وجود تداخل في القيم الطيفية للخلايا، إضافة إلى ظهور نتائج غير صحيحة، لذا تم اللجوء إلى التصنيف غير الموجه (Unsupervised)، ويمتاز هذا التصنيف بأن الخطأ البشري فيه يكون في الحد الأدنى، ويعطي معلومات فريدة، وسريع وسهل التنفيذ، وتم عمله في الخطوات التالية (شكل 5):



شكل رقم (5): خطوات مرحلة التحليل (التصنيف غير الموجه) للمرئية الفضائية لعام 2002 في برنامج الأرداس. المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

بعد ذلك يتم تجميع كل الفئات غير العمرانية معاً في نطاق واحد وتأخذ القيمة (0) والفئة العمرانية تأخذ القيمة (1)، وذلك من خلال الأمر (recode)، من خلال الخطوات التالية (شكل 6):

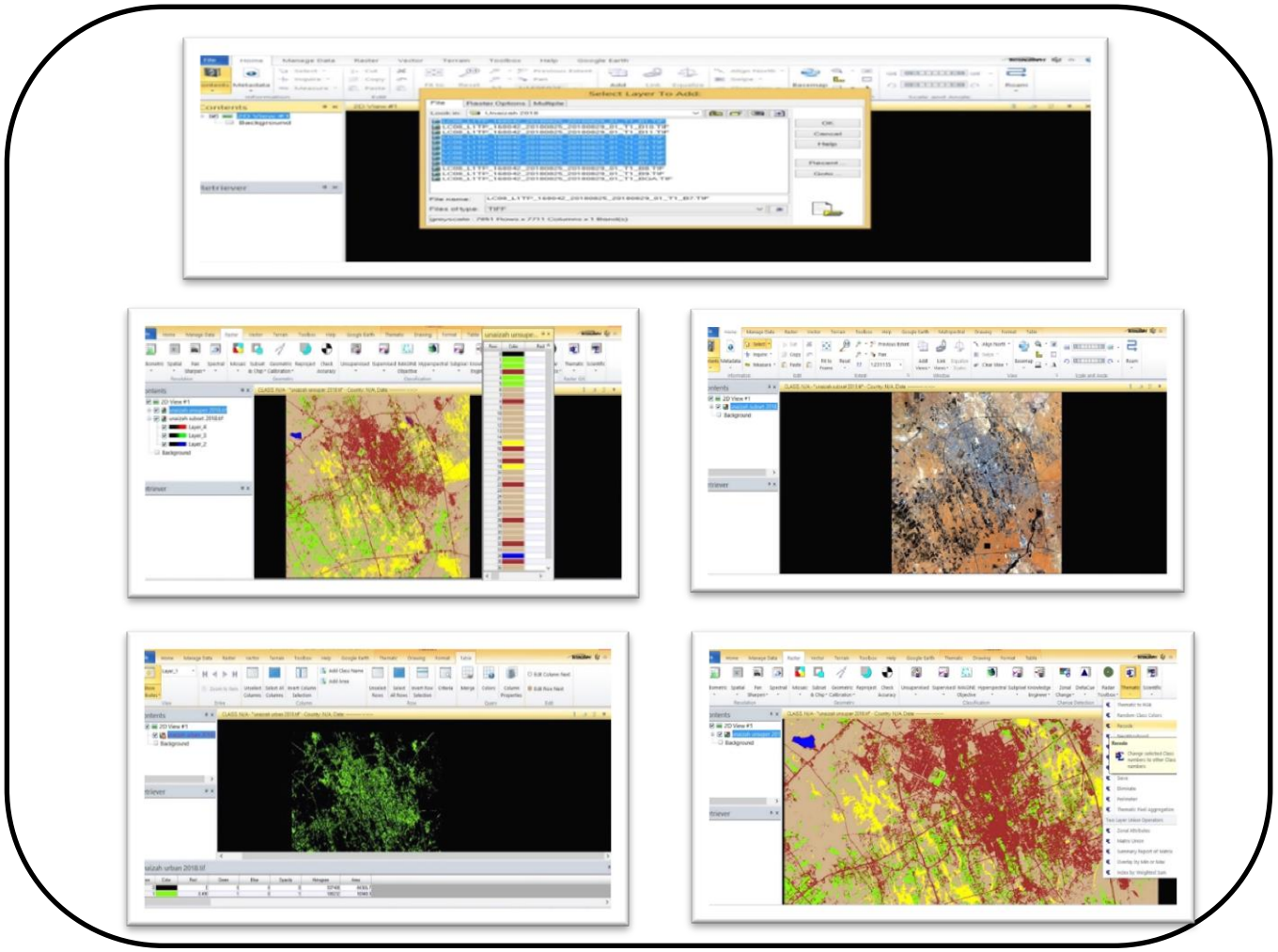


شكل (6): تابع خطوات مرحلة التحليل (التصنيف غير الموجه) للمرئية الفضائية لعام 2002 في برنامج الأرداس.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

وبشكل عام، يستنتج من مخرجات الصورة النهائية أن مساحة الكتلة العمرانية (اللون الأخضر) في مدينة عنيزة عام 2002 بلغت (43.5 كم^2)، بما نسبته (28.1%) من إجمالي النطاق العمراني البالغ (154.9 كم^2)، وبلغت مساحة الاستخدامات الأخرى (غير العمرانية) تقريباً (111.4 كم^2).

- **المرئية الفضائية الثانية:** تم تحميلها بتاريخ 2018/8/25م عن طريق قمر LANDSAT 8 لعام 2018 لمنطقة الدراسة. وتم إجراء جميع المراحل السابقة على المرئية الفضائية 2018، كجمع البيانات، وتخزينها، والتصحيح الهندسي، والتصنيف الموجه وغير الموجه، كما هو موضح أدناه (شكل 7):



شكل (7): خطوات مراحل العمل للمرئية الفضائية لعام 2018 في برنامج الأرداس.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

وبناء على العمليات السابقة، تبين أن مساحة الكتلة العمرانية (اللون الأخضر) في مدينة عنيزة لعام 2018 بلغت (72 كم^2)، بما نسبته (46.5%) من مساحة النطاق العمراني لمنطقة الدراسة، وأما المساحات غير العمرانية الأخرى فقد بلغت (82.9 كم^2) (جدول 2). ومن خلال ما سبق، يتضح أن النمو العمراني زاد بنسبة (60.4%) عما كان عليه في عام 2002، ويعزى ذلك إلى أن مدينة عنيزة تشهد نمواً سكانياً وعمرانياً عالياً.

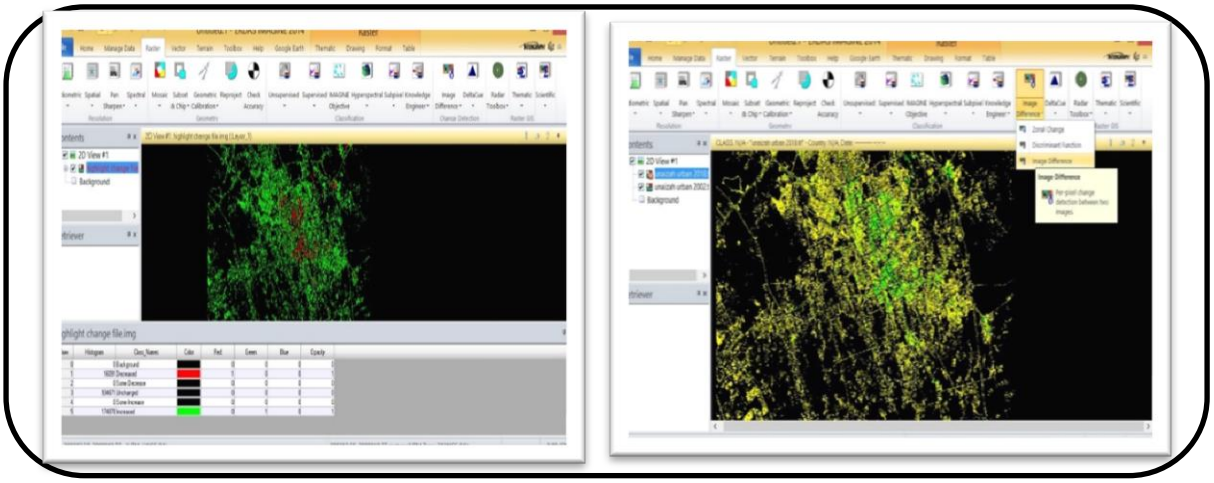
جدول رقم (2): المساحة المبنية للفترة الزمنية 2002 -2018 في مدينة عنيزة

السنة	المساحة المبنية بالكيلو متر مربع
2002	43,5
2018	72

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا على نتائج الدراسة.

خامساً: مرحلة استكشاف التغير: يعد استكشاف التغير من أبرز التحليلات في الاستشعار عن بعد، ويتم خلال فترتين زمانيتين، وتأتي مرحلة استكشاف التغير بعد عمليات التصحيح الهندسي والتصنيف. والهدف من دراسة رصد التغيرات الحادثة في الغطاء الأرضي باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد هو مقارنة حالة الغطاء الأرضي باستخدام صورتين أو مجموعتين من صور الاستشعار عن بعد للتعرف على التغيرات الأساسية (عبده، 2013). ويمكن رصد التغيرات من خلال سبعة طرق رياضية، وفي هذه الدراسة تم اختيار طريقة "اختلاف الصور" وذلك من خلال الأداة (Image difference)، لكشف التغير بين صورتين من النوع الثنائي، وتم اختيارها لسهولة التفسير، وبساطتها، ولنتائج أفضل، والناتج له ثلاث حالات:

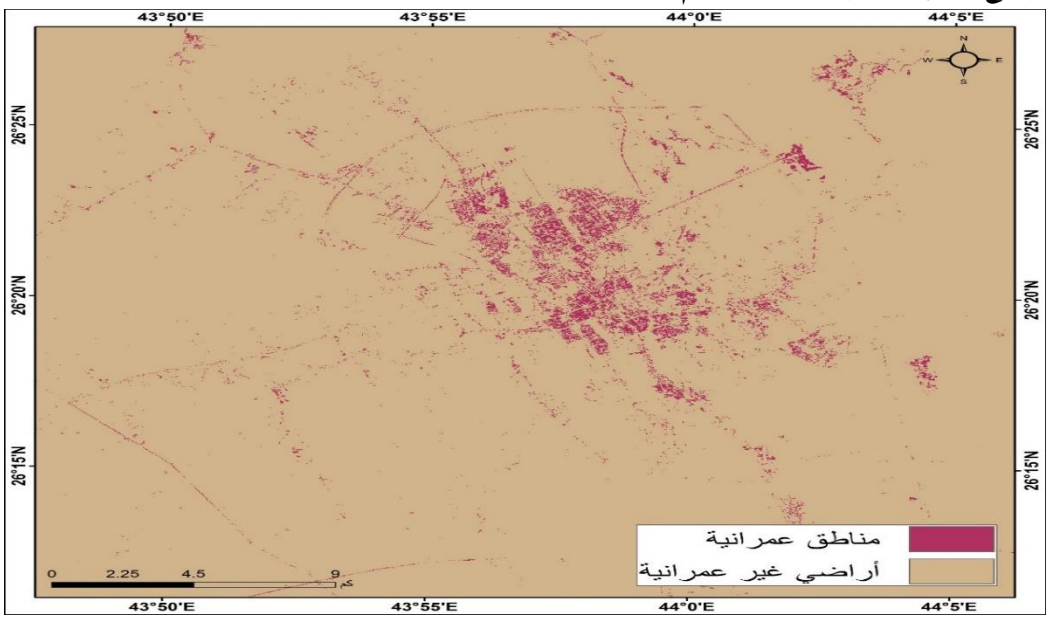
مناطق لم تتغير وتأخذ القيمة (0)، ومناطق تغيرت بالزيادة وتأخذ القيمة (1)، مناطق تغيرت بالنقصان وتأخذ القيمة (-1)، وتم عمل استكشاف التغير بالخطوات التالية (شكل 8):



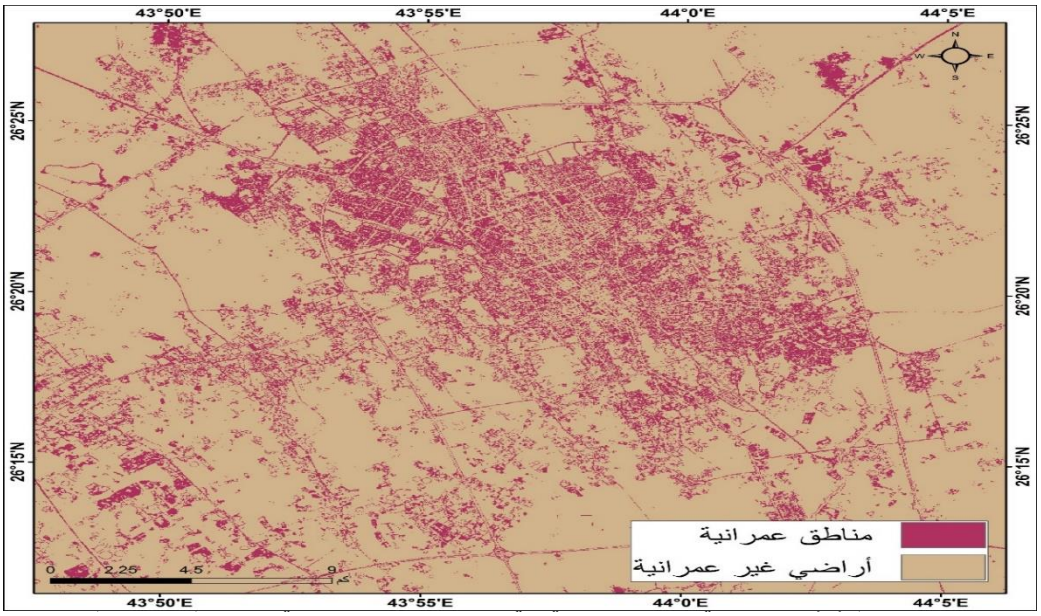
شكل (8): خطوات مراحل استكشاف التغير في برنامج الأرداس.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE.

سادساً: إنتاج الخرائط النهائية باستخدام (GIS):

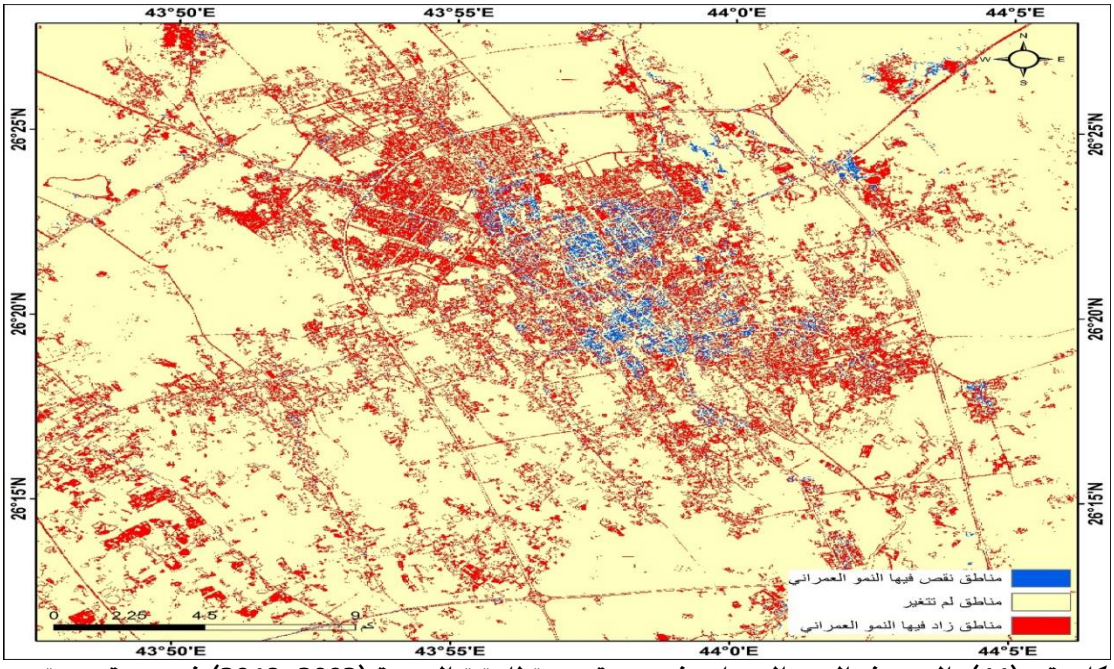


شكل رقم (9) الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة لعام 2002. المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج GIS.



شكل رقم (10): الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة لعام 2018.

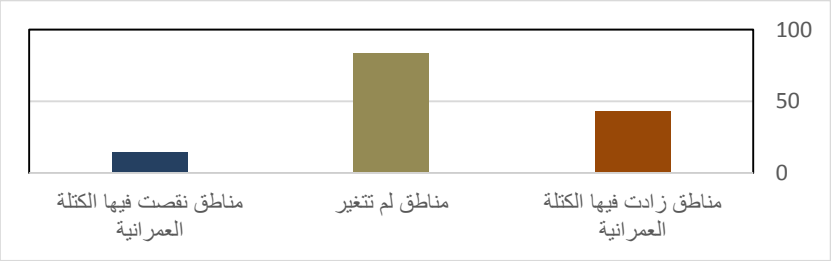
المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج GIS.



شكل رقم (11): التغير في النمو العمراني في مدينة عنيزة للفترة الزمنية (2002- 2018) في مدينة عنيزة.

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على المرئيات الفضائية لمدينة عنيزة للفترة الزمنية (2002- 2018).

من خلال الاطلاع على الأشكال (9، 10،11)، يتضح أن المساحات التي لم يتغير فيها النطاق العمراني بلغت (82.9 كم^2)، أما المساحات التي تناقصت فيها الكتلة العمرانية فقد بلغت (14.4 كم^2)، ويمكن إرجاع ذلك إلى إزالة بعض المناطق العمرانية القديمة والبيوت الطينية والشعبية المتمركزة في مركز المدينة وتحويلها إلى مراكز تجارية، بالإضافة إلى افتتاح طرق جديدة داخل مركز المدينة لربطها بالأحياء الشرقية والغربية مما أسهم في تقليص مساحة الكُتل العمرانية. وفي الاتجاه نفسه، زادت الكتلة العمرانية بناء على نتائج تحليل اكتشاف التغير (42.9 كم^2) لعام 2018، عما كان عليه في عام 2002 (شكل 12)، ويُعزى ذلك إلى النمو السكاني السريع سواء بالزيادة الطبيعية أو الزيادة غير الطبيعية (بفعل الهجرة الكبيرة من سكان القرى والمراكز المجاورة لمدينة عنيزة)، بالإضافة إلى أن القطاع السكني في المملكة العربية السعودية شهد في السنوات الأخيرة العديد من المبادرات والبرامج الحكومية الداعمة للقطاع السكني والتي أعلنت عنها وزارة الأسكان.



شكل رقم (12): مساحة التغير في النطاق العمراني للفترة الزمنية (2002- 2018) في مدينة عنيزة

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا على نتائج الدراسة.

اتجاهات النمو العمراني:

تبرز أهمية استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في الكشف عن الفروق والاختلافات في النمو العمراني واتجاهاته، من خلال تفسير عمليات التحليل المكاني قيد الدراسة، وإخراج النتائج الهامة لمساعدة صناع القرار في اتخاذ القرارات المناسبة لتوفير الاحتياجات اللازمة والتوازن بين النمو السكاني والعمراني في المدينة. وعلى ضوء ذلك وبعد الاطلاع على الشكل رقم (9) يتبين أن الكتلة العمرانية عام 2002 تتركز في وسط المدينة تقريباً وهذا من الطبيعي لقربها من نواة المدينة ومنها بدأ النمو العمراني، ولا يوجد هناك اختلافات نسبياً. وفي عام 2018 أصبح الامتداد العمراني في عدة اتجاهات، وخاصة الجهات الشرقية والشمالية من مدينة عنيزة (شكل10)، ويعود ذلك إلى ظهور المخططات السكنية الجديدة، وتوفر الخدمات العامة، إضافة إلى عدم وجود عوائق طبيعية كالكثبان الرملية (النفود) أو معوقات بشرية.

ويمكن تلخيص نتائج الدراسة بناءً على أهدافها إلى الآتي:

- كشفت الدراسة أن مساحة المناطق العمرانية عام 2002 بلغت (43.5كم^2)، ما نسبته (28.1%) من إجمالي النطاق العمراني لمدينة عنيزة البالغ (154.9كم^2)، وبلغت مساحة المناطق غير العمرانية (111.4كم^2).
- زادت مساحة المناطق العمرانية بشكل كبير عام 2018 بمقدار (72كم^2)، بنسبة (46.5%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت مساحة الاستخدامات الأخرى (82.9كم^2).
- تبين من الدراسة أن النمو العمراني زاد في الفترة الزمنية (2002- 2018) بمقدار (28.5 كم^2)، بما نسبته (60.4%).
- أظهرت الدراسة أن المناطق التي لم تتغير فيها الكتلة العمرانية للفترة الزمنية ما بين (2002- 2018) بلغت (82.9 كم^2)، من إجمالي النطاق العمراني للمدينة، وأن هناك مناطق زاد فيها النمو العمراني بمساحة قدرها (42.9 كم^2)، ومناطق نقصت فيها الكتلة العمرانية بمقدار (14.4 كم^2)، ويظهر هذا التناقص في وسط المدينة بعد إزالة وهدم عدداً من المساكن القديمة لإنشاء الطرق (الدائري الداخلي) والمراكز التجارية.
- أما ما يخص اتجاهات النمو العمراني، فتبين امتداد المدينة من عدة جهات لعام 2018 وخاصة الجهات الشرقية والشمالية، نظراً لوجود المخططات الجديدة، كما أنه من الصعب الاتجاه للغرب والجنوب لوجود الكثبان الرملية والمزارع (البساتين).
- بلغ معدل زيادة النمو العمراني السنوي بين عامي 2002 و2018 (3.2%)، وأن الكتلة العمرانية في مدينة عنيزة ستتضاعف مساحتها بعد (17) عاماً تقريباً، وذلك بعد تطبيق قاعدة السبعين المعروفة (جدول 4).

جدول رقم (4) نسبة الزيادة في المساحة المبنية خلال فترة الدراسة في مدينة عنيزة

الفترة	الزيادة في المساحة المبنية خلال الفترة بالكيلو متر مربع	نسبة الزيادة	معدل الزيادة السنوي
2002 - 2018	14.4	%65.5	%3.2

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا على نتائج الدراسة.

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها توصي الدراسة بالتالي:

1- ضرورة التكامل في استخدام التقنيات المكانية الحديثة، "الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)" في الدراسات العمرانية والسكانية المستقبلية، بهدف بناء قاعدة بيانات متكاملة لمنطقة الدراسة لصناع القرار، لرصد ومراقبة التغيرات العمرانية.

2- العمل على التوازن في اتجاهات النمو العمراني بالمدينة عبر معايير تخطيطية ومحددة، وإنشاء أنظمة حديثة لضبط التمدد العمراني بناء على الكثافات السكانية واتجاهاتها.
3- إعادة توزيع المخططات السكنية المستقبلية في منطقة الدراسة، لتتلاءم مع اتجاهات التنمية الحضرية في منطقة الدراسة، مع توفير كافة الخدمات العامة (الصرف الصحي، الكهرباء، التعليم، الصحة، وغيره).
4- تفعيل دور تقنية الاستشعار عن بعد في مراقبة التغيرات العمرانية وأثرها على البيئة الطبيعية، للمحافظة على الغطاء النباتي، والابتعاد عن مجاري السيول في المدينة، وغيرها.
5- تفعيل دور تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة البُنى التحتية، وإدارة الأراضي، وتحديد مواقع الخدمات والطرق المؤدية لها في مدينة عنيزة، أسوة في المدن الذكية في الدول المتقدمة.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- أمانة منطقة القصيم، مؤشرات المرصد الحضري لحاضرة عنيزة، القصيم، 2019.
- بلدية محافظة عنيزة، التخطيط العمراني، عنيزة، 1440هـ.
- التويجري، حمد، "التمدد العمراني لمدينة الرياض (1987- 2017) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية"، مجلة كلية العمارة والتخطيط، م.30 (2)، ص 195-213، 2018.
- الخرافي، عبد الله عبد المحسن، " النمو السكاني السريع وتأثيره على مؤشرات التنمية بين عامي 1413-1432هـ في مدينة عنيزة بالمملكة العربية السعودية"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، 1433هـ.
- الخريف، رشود، "التحضر ونمو المدن في المملكة العربية السعودية خلال الفترة (1974- 2004)"، الجمعية الجغرافية الكويتية، 2007.
- داود، جمعة، أسس وتطبيقات الاستشعار عن بعد، القاهرة، 2015.
- الدرع، طاهر، والغامدي، "نمذجة التطور العمراني لمدينة الرياض بين 1987-2001"، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، 1425هـ.
- دويدار، خالد محمود، أسس الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، دار الزهراء للنشر والتوزيع، 1434هـ.
- السلمان، محمد عبد الله، عنيزة، الرئاسة العامة لرعاية الشباب، 1998.
- الشاعر، عيسى محمد، "التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظر الفضائية (1989-1950)"، سلسلة البحوث الجغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، 1413هـ.
- شحاتة، أحمد، "التغير العمراني باستخدام نظام معلومات جغرافي رباعي الأبعاد"، جامعة أم القرى، 2008.
- الشريف، عبد الرحمن صادق، "منطقة عنيزة: دراسة إقليمية"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، 1969.
- صالح، إياد، "اتجاهات النمو العمراني في مدينة طوباس –دراسة في مورفولوجية المدينة-"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، 2009.
- عبده، وسام الدين، مقدمة إلى الاستشعار عن بعد وتطبيقاته، مكتبة المتنبي، 2013.
- عزاز، لطفي كمال، استخدام الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية والنمذجة الرقمية في مراقبة وتوقع النمو الحضري في الإسكندرية جمهورية مصر العربية، الملتقى الخامس للجغرافيين العرب، 2008.

- عيسى، صلاح، "نموذج للنمو العمراني في مدينة سعودية صغيرة – دراسة لحالة مدينة حريملاء شمال غرب الرياض"، مجلة الدارة، العدد الثاني، ص ص 61 – 89، 1409هـ
- الغامدي، والنجار، "تحليل النمو العمراني واتجاهاته باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد (دراسة تطبيقية على مدينة مكة المكرمة من 1978-2000م)"، جامعة أم القرى، 2001.
- غرابية، خليف، "التطور التاريخي والعمراني لمدينة عمّان "منذ النشأة حتى نهاية القرن العشرين"، مجلة جامعة دمشق، المجلد 27، العدد الثالث، 2011.
- الهيئة العامة للإحصاء، "نتائج تفصيلية: التعداد العام للسكان والمساكن للأعوام 1394هـ- 1413هـ - 1425هـ - 1431هـ"، الرياض، 1394هـ،1413، 1425هـ، 1431هـ.
- الهيئة العامة للإحصاء، التقديرات السكانية، الرياض، 1439هـ.
- الهيئة العامة للإحصاء، دليل الخدمات السادس عشر منطقة القصيم، الرياض، 1439هـ.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، دليل المعايير التخطيطية للخدمات، الرياض، 1426هـ.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

- Couzy, (1981), la Teledetection. Presse Universitaire de France, 108, Bd Saint Germain, 75006 Paris.
- WTTC, 2001, The annual report of World Travel & Travel, a world of opportunity, 32pp.
- Manuel of Remote Sensing, 2002, U.S . Army Crops of Engineers.