الزحف العمراني وأثره على الأراضي الزراعية: حالة مدينة بريدة، المملكة العربية السعودية

أ. عمر علي محمد الحربي.

أ. د. محمد بن العباس داودي

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية،

جامعة الملك عبد العزيز جدة، المملكة العربية السعودية.

oalharbi0152@kau.edu.sa

mdaoudi@kau.edu.sa mdaoudi65@gmail.com

الزحف العمراني وأثره على الأراضي الزراعية: حالة مدينة بريدة، المملكة العربية السعودية

أ. عمر علي محمد الحربي.
أ. د. محمد بن العباس داودي
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز جدة، المملكة العربية السعودية.
oalharbi0152@kau.edu.sa
mdaoudi@kau.edu.sa
mdaoudi65@gmail.com

مستخلص:

يعد الزحف العمراني من أهم المشاكل التي تؤثر بشكل سلبي على الأراضي الزراعية، حيث تتكمش المساحات الصالحة للزراعة بشكل كبير في النطاق العمراني لمدينة بريدة التي تشتهر بالزراعة وكثرة المزارع. تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على آثار الزحف العمراني على الأراضي الزراعية واتجاهاته لمدينة بريدة، من خلال توظيف تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. اعتمد البحث على عدد من المناهج والأساليب: كمية ووصفية وتحليلية، باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد متعددة المصادر والتواريخ: (صور كورونا 1980 ، Corona 1965، مرئيات الأقمار الصناعية سبوت ١٩٩٧ ، Spot 2014 و2 Sentinel سنتينل ٢٠٢٥) والتحليلات المكانية لكشف التغيرات التي طرأت على استخدامات الأراضي في مدينة بريدة، ومراحل التوسع العمراني خلال الفترة ١٩٦٥-٢٠٢٥.

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، أهمها أن مدينة بريدة شهدت تغيرات سريعة في النمو العمراني، حيث ارتفعت مساحة الكتل العمرانية من ٣،٢ كم٢عام ١٩٦٥، إلى ٢٣،٥ كم٢عام ١٩٨٠ م، (بمعدل نمو نحو ٦٣٤٪)، وبلغت في عام ١٩٩٧م ٨٢،٨ كم ٢ (نحو ٢٥٢،٣٪) و١٥٢،٩ كم٢ في عام ٢٠١٤ (٨٤،٦٪)، لتصل نحو ٢١٩،٦ كم٢ عام ٢٠٢٥ (٤٣،٦ ٪ في الفترة الأخيرة)؛ مما أدى إلى تحويل مساحة المناطق الجرداء، والكثبان الرملية، والمزارع، إلى مناطق مبنية. وتؤكد نتائج توقع النمو العمراني استمرارية زيادة مساحة النطاق العمراني في المستقبل، كما أظهرت النتائج أن منطقة الدراسة شهدت تغيرًا واضحًا ومتفاوتًا بين الزيادة والتقلص في مساحات المزارع التي ازدادت من ٤٧،٩ كم٢ عام ١٩٦٥م، إلى ٦٣،٧ كم٢ في ١٩٨٠م (نسبة ٧٠،٦٪)، لتصل الى ١٠٩،٣ كم٢ عام ١٩٩٧م، وبدأت في التراجع بعد هذه الفترة، حيث تناقصت إلى ٩٥،١ كم٢ عام ٢٠١٤م، (انخفضت بنسبة حوالى ١٢،٦٪ بين عامي ١٩٩٧ و٢٠١٤م)، وإلى ٧٦،١ كم٢ في ٢٠٢٥م، (تقلص بنسبة حوالي ١٩،٩٪ في الفترة الأخيرة). تشير هذه النتائج إلى أن الزحف العمراني على الأراضي الزراعية أثر على استعمالات الأراضي، وساهم في انحسار الأراضي الزراعية داخل المدينة خلال الفترات ما بين ١٩٩٧ و٢٠٢٥م؛ مما يعد مؤشرًا للأثر البيئي السلبي للتمدد العمراني. وهناك تأثير واضح للعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية لهذه الظاهرة، والتي من أبرزها: الخصائص التضاريسية والجيولوجية، والنمو السكاني، ومن المحددات التي تحد الزحف العمراني على الأراضي الزراعية: الكثبان الرملية، ووادي الرمة. تتضمن النتائج معلومات أساسية عن وتيرة الديناميكية العمرانية، ومخاطر الزحف العمراني، وتغير استخدام الأراضي التي توفر حلولًا للمشكلة البحثية، ومعالجة الآثار البيئية الناجمة عنها، بما يساعد متخذ وصانع القرار، والعمل على تحقيق أهداف التنمية المستدامة للمدن.

الكلمات المفتاحية: الزحف العمراني، الأراضي الزراعية، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، مدينة بريدة.

URBAN SPRAWL AND ITS IMPACT ON AGRICULTURAL LANDS: CASE OF BURAIDAH CITY, BURAIDAH CITY, SAUDI ARABIA

OMAR ALI ALHARBI
PROF DR MOHAMED DAOUDI
oalharbi0152@kau.edu.sa
mdaoudi@kau.edu.sa
mdaoudi65@gmail.com

Abstract

Urban sprawl is one of the most significant problems negatively impacting agricultural land, as arable land is shrinking significantly within the urban area of Buraidah, a city known for agriculture and its numerous farms. This study aims to identify the effects of urban sprawl on agricultural land and its trends in the city of Buraidah, using remote sensing and geographic information systems (GIS) techniques. To achieve the objectives of the study, the research relied on several approaches and methods (quantitative, descriptive, and analytical) using remote sensing data from multiple sources and dates (Corona images from 1965 and 1980, Spot satellite images from 1998 and 2014, and Sentinel2 satellite images from 2025) and spatial analysis to reveal changes in land use in Buraidah, the stages of urban expansion it has undergone during the period 1965-2025.

The study reached several results, the most important of which is that the city of Buraidah witnessed rapid changes in urban growth, as the area of urban areas increased from 3.2 km2 in 1965 to 23.5 km2 in 1980 (a growth rate of approximately 634%), reaching 82.8 km2 in 1997 (approximately 252.3%), 152.9 km2 in 2014 (84.6%), and reaching approximately 208.8 km2 in 2025 (36.5% in the recent period), which led to the conversion of barren areas, sand dunes, and farms into built-up areas. The results of urban growth forecasts confirm the continued increase in the area of the urban area in the future. The results also showed that the study area witnessed a clear and varied change between increase and decrease in the areas of farms, which increased from 47.9 km2 in 1965 to 63.7 km2 in 1980 (70.6%), reaching 109.3 km2 in 1997, and began to decline after this period, decreasing to 95.1 km2 in 2014 (decreasing by about 12.6% between 1997 and 2014) and to 78.8 km2 in 2025 (decreasing by about 17.14% in the recent period). These results indicate that urban sprawl on agricultural land has affected land use and contributed to the decline of agricultural land within the city between 1997 and 2025. This is an indicator of the negative environmental impact of urban sprawl. There is a clear influence of natural and human geographical factors on this phenomenon, most notably topographical and geological characteristics, population growth, sand dunes and Wadi Al-Rummah. The results include basic information on the risks of urban sprawl and land use change, providing solutions to the research problem and addressing the resulting environmental impacts, thus assisting decision-makers in achieving sustainable development goals for cities.

Keywords: Urban Sprawl, Agricultural Land, Remote Sensing, GIS, Buraidah City.

١.مقدمة:

تعد مشكلة الزحف العمراني على الأراضي الزراعية مشكلة عالمية تعاني منها جميع دول العالم الفقيرة والغنية. وقد باتت ظاهرة التصحر العمراني تهدد حوالي ١١٠ من دول العالم وأن ما يزيد عن (٩,١) مليار هكتار. (الهكتار هو وحدة قياس يساوي ١٠٠٠٠ متر مربع) من أراضي العالم مهددة بالتصحر، ومن هنا أصبحت هذه الظاهرة تشكل تحدياً لمعظم دول العالم وبخاصة النامية منها والتي يتزايد عدد سكانها بمعدلات مرتفعة، وما يتبع ذلك من ضغوط على الموارد وبخاصة الأراضي الزراعية المحيطة بالمدن لذا كان لزاما على الدول أن تبادر إلى التخطيط العلمي من أجل الحد من آثارها السلبية على البيئة والأنظمة الحيوية المحيطة بالتجمعات السكنية (قبها، ٢٠١٤). شهدت مدينة بريدة توسعًا عمرانيًا في السنوات الماضية، وساهمت عدة عوامل في هذا النمو، منها: الزيادة السكانية، والهجرة، وأيضا دعم صندوق التنمية العقاري، ومنح الأراضي، ومبادرات وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، وقد تواكب ذلك مع خطط التنمية الخمسية للمملكة العربية السعودية، ورؤية ٢٠٣٠، وانعكس ذلك على التنمية العمرانية داخل المدينة؛ مما أسهم في وجود بعض المشكلات والتحديات التي تواجهها المدينة، ومن أبرزها: الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، وتركز هذه الدراسة على التوسع العمراني وأثره على الأراضي الزراعية في مدينة بريدة. ومع تقدم العلم أسهمت التقنيات الجغرافية الحديثة، مثل: نظم المعلومات الجغرافية، والاستشعار عن بعد في الخروج بنتائج دقيقة في الدراسات الجغرافية بشكل عام، وفي دراسة الزحف العمراني بشكل خاص حيث تعطي تصورًا دقيقًا، ومن خلالها يتم معرفة الأسباب التي أدت إلى زحف العمران على الأراضي الزراعية، ثم وضع خطط لاستغلال هذه المناطق، والتقليل من ظاهرة الزحف، واستخلاص النتائج، وتقديمها للجهات المختصة؛ لاتخاذ القرارات المناسبة، والتخطيط السليم للخدمات المتعددة (الهدار وآخرون ٢٠١١، عبداللا ٢٠١٨، Bratley and Ghoneim , Kandil et al., 2018 2019 ، كتانة 2009،2021 Sapena and Ruiz العبدلي، ٢٠٢٤).

٢. الدراسات السابقة

• دراسة الشاعر(١٩٩٣.)، عن التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظر الفضائية، حيث استخدم الباحث عددًا من الصور الجوية، والمناظر الفضائية، لسنوات معينة، وبمقاييس مختلفة؛ بهدف رسم خرائط دقيقةً، توضح التوسع العمراني لمدينة الرياض، وحساب مساحة المنطقة المبنية في مدينة الرياض لسنين معينة في الفترة من ١٩٥٠ – ١٩٨٩م، وكذلك تحليل بعض المتغيرات المهمة التي يمكن أن تفسر التوسع في مساحة المنطقة المبنية في الرياض، وقام الباحث بالعديد من الزيارات الميدانية لأماكن معينة؛ بقصد التأكد من بعض البيانات، كما استخدم إجراء تحليل إحصائي لمعرفة بعض المتغيرات باستخدام أسلوب الانحدار البسيط، وقد نتج أن عدد السكان، وميزانية الدولة- لهما أثر واضح في تفسير مساحة المنطقة المبنية.

• دراسة الشهري (٢٠١٠)، تتبع النمو الحضري لمدينة الطائف باستخدام المرئيات الفضائية، ونظم المعلومات الجغرافية، استخدم الباحث المنهج الكمي والوصفي، والتي هدفت إلى تتبع مراحل النمو الحضري لمدينة الطائف، واستكشاف أوجه الاختلاف بين الوضع السابق والراهن، مع تحديد اتجاه النمو، ومن أبرز النتائج أن النمو العمراني لمدينة الطائف- كان مرتبطا بالزيادة السكانية، والتي سببها الهجرة إلى مدينة الطائف، أيضا تقف الحواجز الطبيعية في وجه النمو العمراني في جميع الاتجاهات تقريبا ما عدا الجهة الشمالية، والتي تعتبر وجه المستقبل لمدينة الطائف.

• دراسة القحطاني (٢٠١٣) للتوسع العمراني لمدينة المزاحمية، وقد استخدمت الدراسة المنهج التاريخي، والمنهج الوصف التحليلي، وتوصلت إلى مجموعة من النتائج، ومن أهمها: النمو العمراني اتصف بالعشوائية والعفوية في المرحلة الأولى والثانية، وأوضحت الدراسة أنَّ أكثر الجهات التي تتوسع هي الجهة الجنوبية الغربية.

• دراسة المطيري (٢٠١٣)، تطبيقات التحليل المكاني العمراني بمدينة الرياض باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، والتي هدفت إلى تحليل المستوى العمراني، ورصد التفاوت بين البلديات في مدينة الرياض، ومعدل الاتجاه والنمو العمراني السائد في المنطقة.

• دراسة وهدان (٢٠١٣) بعنوان: "اتجاهات التوسع

العمراني وأثرة على الأراضي الزراعية في محافظة طوباس"، حيث هدفت الدراسة إلى معرفة اتجاهات التوسع العمراني بعد دخول السلطة الفلسطينية ١٩٩٤م، حيث ذكرت غادة أسباب توسع جهات معينة دون الأخرى، وقد اعتمدت في الدراسة على: الصور الجوية، والخرائط؛ لتفسير نمط التوسع واتجاهاته في المحافظة، واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية؛ للتحليل، وتوصلت الدراسة إلى أن للاحتلال دورًا في توسع جهة عن الأخرى؛ لعدم إعطاء تراخيص البناء، وأن هذه المناطق لم تكن ضمن المخططات الهيكلية للمحافظة.

• دراسة التويجري وآخرين، (٢٠١٨) استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، والتي هدفت إلى تقدير حجم التمدد العمراني لمدينة الرياض، واتجاهات التمدد، في الفترة بين عام (١٩٨٧-٢٠١٧)، كما هدفت إلى مناقشة مضامين التغير في التمدد العمراني واتجاهاته، وخلصت الدراسة إلى أن نسبة التمدد العمراني في فترة الدراسة بلغت ٨٢٪، وأن هنالك تباينًا في اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرياض.

• ركزت البزيع (٢٠١٨) في دراستها: اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرس، وتتبع مراحل نشأتها، ودراسة الوضع الحالي لهيكلة المدينة، وتحديد العوامل المؤثرة في التوجه العمراني، وذلك باستخدام المنهج الوصفي الإحصائي والتاريخي، وأشارت نتائجها إلى أن التوسع العمراني كان باتجاه الغرب؛ نظرًا لقلة المعوقات التضاريسية والمكانية مقارنة بالاتجاهات الأخرى، وكانت اتجاهات السكان البنائية بين الأحياء تتأثر بمدى توفر التجهيزات والبنية الأساسية فيها.

• تناولت دراسة الشبعان (٢٠١٨) التي ركزت على تحليل النمو العمراني من خلال دراسة الكتلة العمرانية في مراحل زمنية مختلفة، امتدت من عام ١٣٣١٤هـ / ١٤٣٧هـ لمدينة البدائع، ومعرفة أهم العوامل المرتبطة بالتنمية العمرانية، وذلك باستخدام المنهج الاستنتاجي الوصفي والتاريخي، وأشارت النتائج إلى تأثير طبوغرافية المدينة على اتجاه النمو العمراني فيها، وأن هناك عوامل تؤثر في نمو المساحة المبنية، ومنها: الزيادة السكانية، وشبكة الطرق المتصلة بالبدائع.

• ناقش عقربي وآخرون، (٢٠١٩) التوسع المكاني لمدينة تبوك شمال غرب المملكة العربية السعودية، دراسة العوامل المفسرة؛ اعتمادا على مرئيات القمر الصناعي لاندسات؛ بهدف مراقبة ورصد توسع مدينة تبوك، ومعرفة اتجاه التوسع العمراني لها، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن اتجاه التوسع شمال وشرق وغرب المدينة، كما أن الامتداد العمراني محدود بتجاه الجنوب؛ لوجود عراقيل، كالقاعدة العسكرية الجوية.

• تناولت دراسة جمعة (٢٠١٢) اتجاهات التوسع العمراني لمدينة الرياض، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي، وتوصلت إلى عدة نتائج، ومن أهمها : ازدياد عدد السكان من ١٩٠٠٠ نسمة في عام ١٩٣٠، إلى ٨ مليون نسمة، حسب تقديرات عام (٢٠٢٠)؛ إذ أن النمو العمراني الأعظمي لمدينة الرياض- يتجه نحو الشمال والشمال الشرقي بشكل أكثر بكثير من باقي الاتجاهات الأخرى.

• دراسة (الشمري،(٢٠٢١) هدفت الدراسة إلى معرفة وتحليل اتجاهات التوسع العمراني في مدينة حائل في المملكة العربية السعودية، وقد اعتمدت على منهج التحليل المكاني باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية GIS، وقد توصلت الدراسة إلى أن حجم الكتلة العمرانية قد تضاعف نحو أربعة أضعاف من ٣١كم٢ عام ١٩٨٤، إلى ٩٧كم٢ عام ٢٠١٧م، كما توصلت الدراسة إلى أن التوسع العمراني الأكبر كان باتجاه الجنوب الغربي بمسافة ٣٤كم، ثم الشمال الشرقي بطول ٣٣كم، أما من ناحية الغرب والشرق، فقد توقف امتداد توسع المدينة؛ بسبب وجود المانع الطبيعي، وهو وجود الجبال.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة يلاحظ أن بعضها قد ركز الاهتمام على دراسة المدينة من جميع النواحي الجغرافية، وبشكل شامل وهي أقرب إلى الدراسة الإقليمية، والدراسة الحالية ترتبط بها في أجزاء بسيطة، وهناك دراسة تناولت النمو العمراني، وهي دراسة متوسعة عالجت جوانب متفرقة متعلقة بالعمران، بينما الدراسة الحالية ترتبط بها في جزء بسيط، هو مراحل النمو العمراني واتجاهاته، وهناك دراسات تناولت النمو العمراني باستخدام الاستشعار عن بعد، وأخرى درسته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار، وقد تكون قريبة نوعًا ما من الدراسة الحالية في أجزاء كبيرة، وتتميز هذه الدراسة

عن غيرها من الدراسات بتناول أثر الزحف العمراني على الأراضي الزراعية التي مرت بها المدينة، والتعرف على مدى تأثر الأراضي الزراعية، وذلك من خلال منظور جغرافي، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

٣. منطقة الدراسة

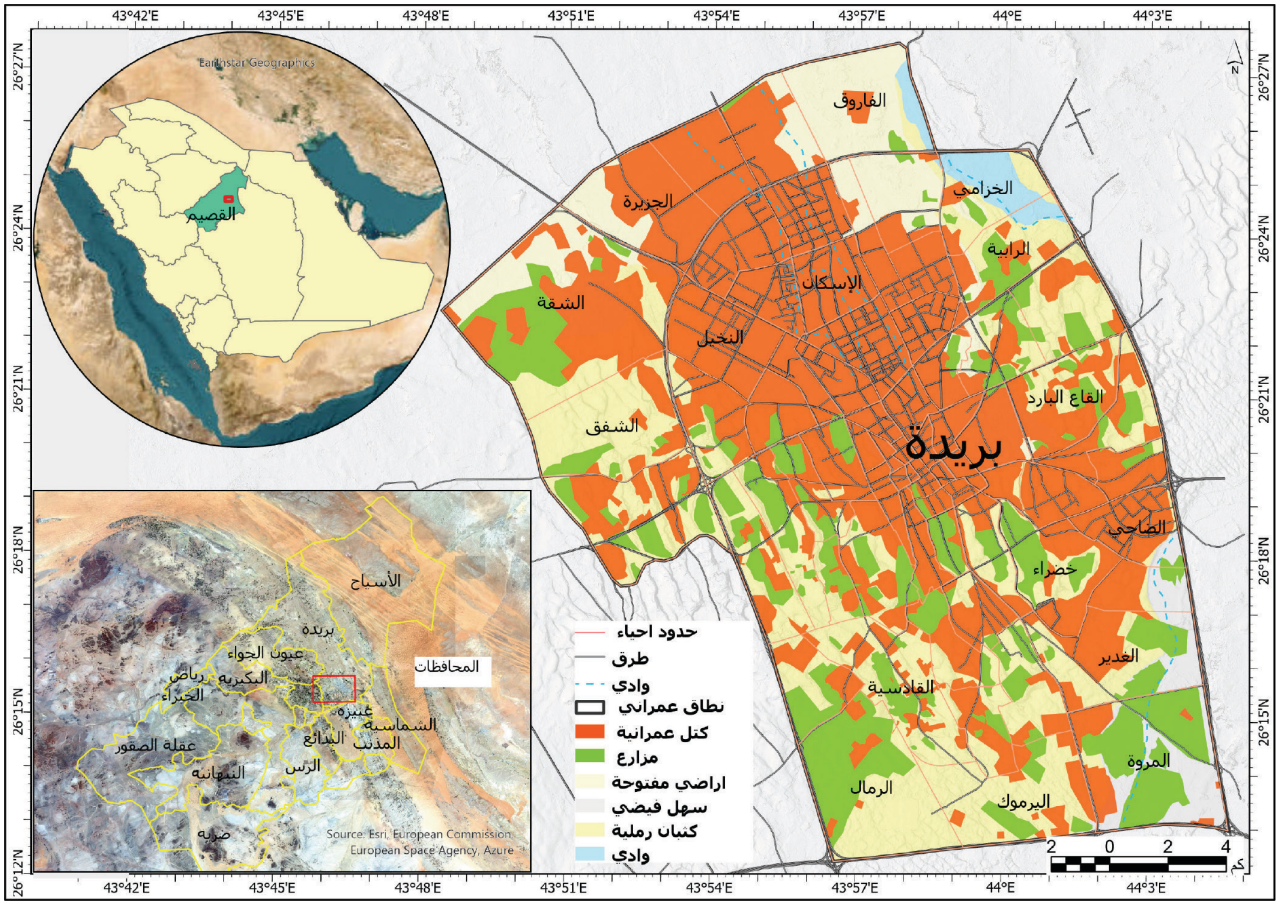
٤. تقع منطقة القصيم في وسط المملكة العربية السعودية وتحدها منطقة حائل في الغرب والشمال الغربي ومنطقة الرياض في الجنوب والشرق، ومنطقة المدينة المنورة في الجنوب الغربي وتعتبر مدينة بريدة عاصمة منطقة القصيم، وهي تقع في الجزء الشمالي الأوسط من المملكة العربية السعودية على الحافة اليسرى المجرى وادي الرمة الأدنى الذي يخترق القصيم من الغرب إلى الشرق ويبعد مركز المدينة عن أقرب نقطة المجرى الوادي بمسافة ٨ كم إلى الشمال، بينما امتد العمران مؤخراً إلى حافة الوادي اليسرى في بعض المناطق الحديثة (وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان).

تقع عند تقاطع دائرة عرض ٢٦،٢٠ شمالا، مع خط طول ٤٣،٥٨ شرقا، على ارتفاع يتراوح بين ٦٠٠ - ٦٥٠م عن مستوى سطح البحر (الربدي،١٤٠٧هـ).

٥. منهجية وأساليب الدراسة

اعتمد هذا البحث على استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، في دراسة التوسع العمراني. فقد اكتسب استغلال المرئيات الفضائية في دراسات التوسع العمراني أهمية كبيرة في الوقت الحالي بسبب الانفجار السكاني، والتمدد الاستيطاني على حساب الأراضي الزراعية، بالإضافة إلى دور طبيعة الأشكال الأرضية على مستقبل التخطيط العمراني. اتبعت الدراسة عددًا من المناهج والأساليب العلمية في تحقيق أهدافها وهي كالتالي:

• المنهج التحليلي التاريخي القائم على التقنيات الحديثة في تحليل مراحل التوسع العمراني، ضمن تغيرات الغطاءات الأرضية، لخمس فترات بين عامي ١٩٦٥ – ٢٠٢٥.



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للمساحة والمعلومات الجيومكانية (٢٠٢٣)، أمانة منطقة القصيم وبرامج ArcGIS online.

شكل ١. منطقة الدراسة

• المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الوضع الراهن للزحف العمراني على الأراضي الزراعية في مدينة بريدة.

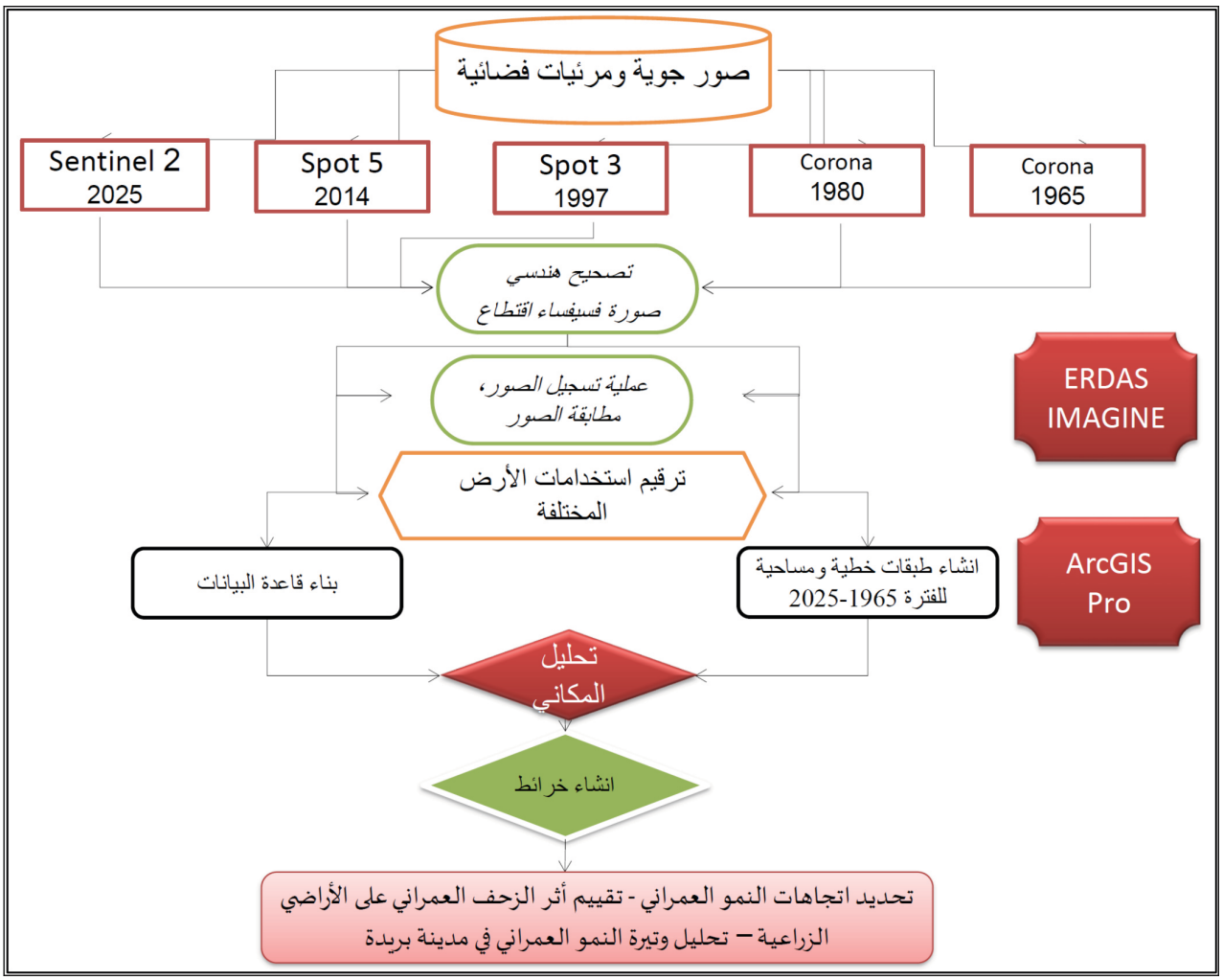
• المنهج الكمي التحليلي لتقييم تطور مساحات واستخدامات الأراضي للوصول إلى نتائج موضوعية دقيقة خلال الفترات المختلفة، لفهم وتيرة الزحف العمراني.

• المنهج التطبيقي التقني واعتمد على تطبيق الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، والأسلوب الكارتوغرافي لتحليل المرئيات الفضائية وتحويلها إلى خرائط، باستخدام التقنيات الجغرافية والصور الجوية عالية الدقة في الستينات والمرئيات الفضائية. وتم إنتاج خرائط عدة توضح التوسع العمراني على الأراضي الزراعية، كما تم استخراج أشكال بيانية توضح مساحة مدينة بريدة، حيث تعتبر هذه التقنيات أساس التحليل المكاني للظاهرة المدروسة، وتصور معدلات النمو والزحف العمراني. الشكل ٢ يوضح المنهجية المتبعة في هذه الدراسة.

١,٤. مصادر بيانات الدراسة

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من أهم الوسائل المستخدمة في المراقبة المستمرة للتوزيع المكاني للظواهر الأرضية في إطار واسع، كما تمثل صور الأقمار الصناعية ذات الدقة العالية وثائق أساسية لدراسة التطور التاريخي للزحف العمراني، من خلال توافر معلومات غزيرة على مدى فترات زمنية متتالية. وتبرز أهمية الدراسة في استخدام صور القمر الصناعي كورونا Corona بدقة مكانية عالية ومرئيات فضائية تغطي هذه البيانات فترة زمنية تصل إلي ستين سنة. وقد تنوعت مصادر البيانات التي اعتُمِد عليها في هذا البحث، والتي شملت بيانات الأقمار الصناعية متعددة المصادر، وفيما يلي خصائص هذه البيانات:

• صور بنكروماتية للقمر الصناعي التجسسي الأمريكي كورونا CORONA ملتقطة في مايو ١٩٦٥ و١٩٨٠، يطلق



شكل ٢. المنهجية المتبعة في هذه الدراسة

مسمى كورونا على كامل البرنامج الفضائي الخاص بأنظمة التصوير التي تحمل اسم Keyhole، اختصارا KH ثقب القفل، والتي تحمل الأرقام المختلفة من : KH-1 إلى KH-11. ويتميز برنامج كورونا في التقاط الصور البصرية البانورامية بدقة عالية جدا، وقد تمكنت الحملات KH-4 بأنواعها من تحسين الوضوح المكاني ليصل إلى ٢م، باستخدام ارتفاع منخفض قريب من سطح الأرض. وتتوفر هذه الصور حيث تمثل أقدم وثيقة متوفرة لمدينة بريدة في الستينات، وتم طلبها وتنزيلها من الموقع https:// earthexplorer.usgs.gov .

- صورة رقمية للقمر الصناعي سبوت SPOT
- صورة لقمر صناعي Sentinel 2 سنتينل ٢
- نموذج ارتفاع رقمي DEM من نوع SRTM
- صور من برنامج Google Earth حيث تم الاستفادة منها في التحليل البصري لاكتمال الخرائط.

٢,٤. معالجة البيانات

قبل البدء في عمليات التحليل، تحتاج البيانات الخام إلى سلسلة من عمليات التهيئة والمعالجة لضمان دقتها وموثوقيتها، وتشمل هذه العمليات التصحيح الهندسي لضبط الإحداثيات وتحديد المواقع بدقة، بالإضافة إلى إزالة بعض التأثيرات غير المرغوبة التي قد تؤثر على النتائج، مثل: تصحيح التشوهات الإشعاعية، وإزالة تأثير الغيوم أو الضباب، مما يضمن وضوح البيانات وتحسين جودتها لاستخدامها في التحليلات المختلفة.

- تم تطبيق معالجات خاصة على صور القمر الصناعي كورونا، لكونها تشتمل على شرائح متعددة، تضمنت إعداد مصفوفة الصور الرقمية أو تجميع الأجزاء المختلفة إلى صورة واحدة (موزاييك image mosaic) باستخدام برنامج إيرداس Erdas imagine 2014.
- في المرحلة الثانية تم معالجة المرئيات المختلفة حيث تم تسجيل registration موزاييك صور القمر الصناعي كورونا CORONA، ومرئية القمر الصناعي سبوت SPOT إلى إحداثيات المرئية الفضائية لسنتينل (الصورة المرجعية Reference image) التي كانت مصححة عموديا وهندسيا وفقا لمسقط ميركاتور المستعرض العالمي UTM، بالنظام الجيوديسي العالمي WGS 84، منطقة ٣٧ من قبل المساحة الجيولوجية الأمريكية، باستخدام نقاط الضبط المختارة بعناية من المرجع لتطبيق التصحيح الهندسي، وتم التمكن من التطابق بين جميع البيانات المستخدمة في الدراسة.
- بعد التصحيح الهندسي والتأكد من تطابق جميع الصور والمرئيات الفضائية، تم استخدام أسلوب نظم المعلومات الجغرافية بواسطة البرنامج ArcGIS، والذي يعد من أقوى البرامج في هذا المجال، حيث تم إنشاء قاعدة بيانات بترقيم استخدامات الأرض لمدينة بريدة (الكتل العمرانية والمزارع)، واجراء التحليل المكاني وعرض البيانات على هيئة خرائط وجداول للمقارنة بين معلومات السنوات المختلفة، وتحليل تأثير الزحف العمراني علي الأراضي الزراعية، فتحليل نتائج المعلومات المختلفة يساعد في حساب المساحات والنسب، ومدى تغيرات واتجاهات الزحف العمراني.

جدول ١. خصائص البيانات المستخدمة في الدراسة

القمر الصناعي	خصائص الصور	النطاق	التاريخ	الدقة المكانية (م)	المصدر
CORONA	صورة جوية	بنكروماتية	١٩٦٥/٠٥/٢٦	٢	USGS
CORONA	صورة جوية	بنكروماتية	١٩٦٥/٠٥/٢٦	٤	USGS
SPOT 3	مرئية فضائية	بنكروماتية	١٩٩٧/٠٩/٢٨	١٠	SPOT World Heritage
SPOT 5	مرئية فضائية	بنكروماتية	٢٠١٤/٠٨/٠٩	٥	SPOT World Heritage
SENTINEL 2	مرئية فضائية	المرئي	٢٠٢٥/٠٣/٠٣	١٠	ESA
SRTM	DEM	رادار		٣٠	USGS

المصدر: https://browser.dataspace.copernicus.eu https://earthexplorer.usgs.gov/

٥. نتائج ومناقشة

٥,١. النمو العمراني لمدينة بريدة عام(١٩٦٥)

تزداد المملكة تقدمًا عامًا بعد عام، وتزداد معها وتيرة المشاريع الاقتصادية والعمرانية التي ركزت في أهدافها على جميع المدن الكبيرة والصغيرة، الأمر الذي أدى إلى قيام التجمعات السكانية الحضرية الكبرى بداخلها، حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية لمدينة بريدة نحو (٣,٢ كم٢) لعام ١٩٦٥، في حين بلغت مساحة الأراضي الزراعية نحو (٤٧،٩كم٢).

٥,٢. النمو العمراني (١٩٦٥ – ١٩٨٠)

استمر الزحف العمراني في الزيادة خلال خطط التنمية المتعاقبة، التي ركزت جميعها على توفير التجهيزات الأساسية والمرافق والخدمات البلدية للمدن الصغيرة بمناطق المملكة المختلفة، للحد من الهجرة الريفية (وزارة التخطيط ١٤١٥هـ). فقد بلغت مساحة الكتلة العمرانية خلال هذه المرحلة نحو (٢٣,٥ كم٢)، بمقدار زيادة عن عام ١٩٦٥ نحو (٢٠,٢ كم٢)، ومعدل نمو نحو (٦٣٤٪)، في حين شغلت الأراضي الزراعية مساحة قدرها نحو (٦٣,٧كم٢)، بمقدار زيادة نحو (١٥,٨ كم٢)، ومعدل نمو نحو (٧٠٪)، وتعود هذه الزيادة في مساحة الكتل العمرانية لمدينة بريدة في هذه الفترة نتيجة لارتفاع الناتج المحلي وزيادة دخل السكان.

٥,٣. النمو العمراني (١٩٨٠ – ١٩٩٧)

يتضح ارتفاع مساحة الكتلة العمرانية خلال هذه المرحلة عن السابقة بنحو (٥٩،٣ كم٢) لتصل إلى نحو (٨٢،٨كم٢)، بمعدل نمو نحو (٢٥٢٪)، في حين بلغت مساحة الأراضي الزراعية (١٠٩،٣ كم٢)، بمقدار زيادة نحو (٤٥،٦ كم٢)، ومعدل نمو نحو (١٢٠٪). تفوقت هذه الفترة عن جميع الفترات السابقة، حيث تعد هذه المرحلة التي بلغت فيها المزارع أكبر اتساع لها داخل النطاق العمراني لتبدأ في التقلص.

٥,٤. النمو العمراني (١٩٩٧ – ٢٠١٤)

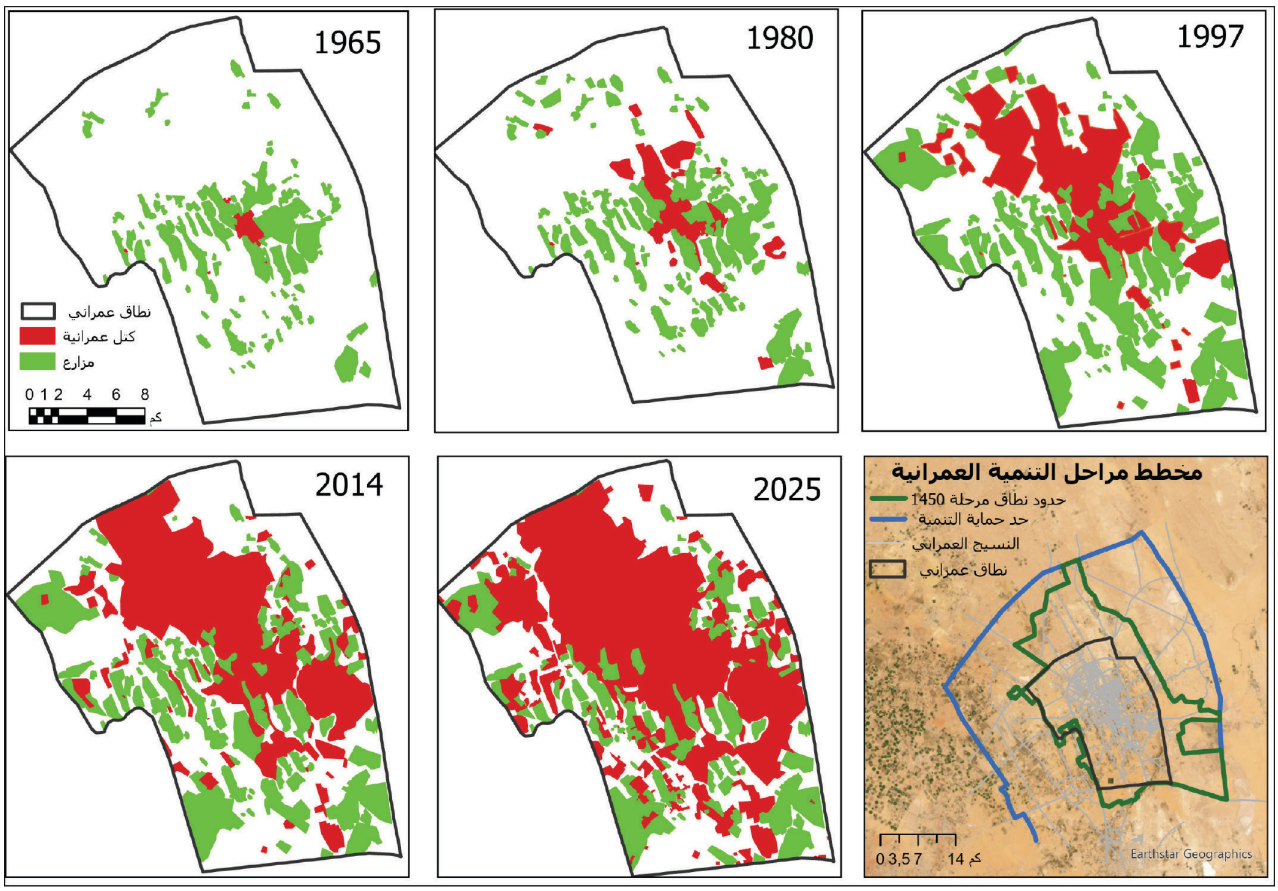
من خلال قياس الكتلة العمرانية والمزارع بين عامي ١٩٩٧ و٢٠١٤ اعتمادًا على مرئيات سبوت SPOT ، بلغت المساحة المبنية نحو ١٥٢،٩ كم٢، بمقدار زيادة نحو (٧٠،١ كم٢)، وبنسبة زيادة تبلغ ٨٤،٦ ٪ عن الفترة السابقة، بينما سجلت مساحة المزارع تناقص بالنسبة للفترة السابقة حيث انخفضت إلى ٩٥،١ كم ٢ بمقدار نحو (- ١٢،٦٪).

٥,٥. النمو العمراني (٢٠١٤ – ٢٠٢٥)

تنامت المساحة العمرانية بنحو (٦٦كم٢) لتصل إلى (٢١٩،٦ كم٢) وبمعدل نمو نحو (٤٣،٦٪)، كما تراجعت مساحة الأراضي الزراعية بمقدار نحو (١٩كم٢) وبمعدل نحو (- ١٩،٩٪).

٥,٦. الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في مدينة بريدة خلال الفترة (١٩٦٥ – ٢٠٢٥)

للزحف العمراني على الأراضي الزراعية أثر على الفراغات الطبيعية المفتوحة، ويساهم في انكماش الأراضي الزراعية داخل المدينة. فمن خلال التحليل المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام أداة تحليل التعيين، الذي يقوم أولا باتحاد طبقتين معا، ثانيا بمحو الأجزاء غير المشتركة بينهما، وتظهر النتيجة المتمثلة في الأراضي الزراعية التي تحولت إلى كتل عمرانية بين فترتين. التحليل البصري للشكل ٣ يبين أن الأراضي الزراعية تأثرت بالزحف العمراني خلال الفترات المختلفة، وبعضها مهددة بالزوال نظرا لوجودها داخل النطاق العمراني لمرحلة عام ١٤٥٠.



المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على: بيانات الاستشعار عن بعد متعددة التواريخ وبرامج نظم المعلومات الجغرافية.

شكل ٣. تأثير الزحف العمراني على الأراضي الزراعية خلال الفترة (١٩٦٥-٢٠٢٥)

فمن خلال بيانات الجدول ٢ الذي يظهر قياس مساحات المزارع التي تحولت إلى كتل عمرانية بين الفترات المختلفة، يلاحظ ما يلي:

- أكثر من نصف المزارع التي كانت موجودة في عام ١٩٦٥ تحولت إلى كتل عمرانية في ٢٠٢٥.
- ثلثان من المزارع في ١٩٨٠ تحولت إلى كتل عمرانية في ٢٠٢٥.
- تراجع أقل لمساحات المزارع في السنوات الأولى.
- تقليص مساحات المزارع داخل الكتل العمرانية، وتزايدها خارج المساحات المبنية.

جدول ٢ مساحة (كم٢) المزارع التي تحولت إلى كتل عمرانية بين الفترات

الفترة	١٩٦٥	١٩٨٠	١٩٩٧	٢٠١٤
٢٠٢٥	٢٥،٨	٣١،٤	٤٣،٩	٢٣،٦
٢٠١٤	١٧،٩	٢٠،٦	٢١،٨	
١٩٩٧	٩،٦	٧،٧		
١٩٨٠	٣،٨			

٦. خاتمة وتوصيات

بينت هذه الدراسة أن الاستشعار عن بعد من أهم الوسائل المستخدمة في المراقبة المستمرة للتوزيع المكاني للظواهر الأرضية في إطار واسع، كما تمثل صور الأقمار الصناعية ذات الدقة العالية وثائق أساسية لمتابعة التطور التاريخي للظواهر سريعة التغير، من خلال توافر معلومات غزيرة على مدى فترات زمنية متتالية. وقد اكتسب استخدام الاستشعار عن بعد والنظم المعلومات الجغرافية أهمية كبيرة في دراسات التمدد العمراني في الوقت الحالي لمدينة بريدة، وذلك بسبب النمو السكاني والتوسع الاستيطاني على حساب الأراضي الزراعية، بالإضافة إلى دور طبيعة الأشكال الأرضية على مستقبل التخطيط العمراني. تبين من خلال هذه الدراسة أن مدينة بريدة شهدت تطورا وتوسعا ملحوظا خلال فترات مختلفة، حيث تطور العمران عبر مراحل ابتداءً من النواة التي كانت تشغل أقل من ١٪ من النطاق العمراني في ١٩٦٥، إلي أكثر من ٤٨٪ في الفترة الأخيرة ٢٠٢٥. من خلال هذا العمل يوصى باستخدام صور كورونا التي توفر

معلومات دقيقة عن توزيع الظاهرات المكانية في الستينات لرصد وتتبع التغيرات السريعة على سطح الأرض، واتخاذ القرارات المناسبة في استخدامات الأراضي، وعليه يمكن تلخيص التوصيات التالية:

- مراقبة أثر الزحف العمراني على الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة والعمل على تحقيق مبدأ الاستدامة.
- عدم البناء على الأراضي الزراعية والمحافظة عليها لأهميتها في الاقتصاد الوطني.
- توعية المجتمع عن خطر الزحف العمراني على الأراضي الزراعية وتوضيح مدى أضراره ومخاطره.
- استغلال الأراضي غير الصالحة للزراعة داخل النطاق العمراني لنمو المدينة المستقبلي.

المراجع

١. البزيع سماح، ٢٠١٨. اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القصيم.

٢. الربدي محمد صالح، ١٤٠٧. مدينة بريدة دراسة في الخصائص الطبيعية والسكانية، ط٣، المكتبة التراثية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

٣. الشاعر عيسى بن موسى، ١٩٩٣. دراسة التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظير الفضائية (١٩٥٠- (١٩٨٩)، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.

٤. الشهري عبدالله حاسن، ٢٠١٠. تتبع النمو الحضري لمدينة الطائف باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة بنها، مصر.

٥. العبدلي، مليحة حامد، ٢٠٢٤. رصد النمو العمراني والتنبؤ بتغيراته المستقبلية جنوب مدينة جدة باستخدام الاستشعار عن بعد ونماذج التغير الأرضي (LCM). المجلة العربية للدراسات الجغرافية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(١٩)، ١٢٥-١٦٤.

٦. القحطاني ، عبدالله معيض، ٢٠١٣. استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني لمدينة المزاحمية، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الملك عبد العزيز.

٧. المطيري مناور بن خلف، ٢٠١٣. تطبيقات التحليل المكاني العمراني بمدينة الرياض باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. رسائل جامعية، جامعة الكويت - كلية العلوم الاجتماعية - قسم الجغرافيا، الكويت.

٨. كتانة محمد تيسير، ٢٠٠٩. دراسة الزحف العمراني و أثره على البيئة و الأراضي الزراعية في مدينتي (رام الله و البيرة) باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. (أطروحة ماجستير). جامعة بيرزيت، فلسطين (الضفة الغربية).

٩. وهدان غادة يوسف عبد الرازق، ٢٠١٣. اتجاهات التوسع العمراني وأثره على الأراضي الزراعية في محافظة طوباس، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية: فلسطين.

١٠. قبها مصطفى، ٢٠١٤. اثر الزحف العمراني في مدينة جنين على الأراضي الزراعية. جامعة النجاح الوطنية.

١١. وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان

١٢. هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية
https://earthexplorer.usgs.gov

13.https://browser.dataspace.copernicus.eu

14. Bratley K., Ghoneim E., 2018. Modeling Urban Encroachment on the Agricultural Land of the Eastern Nile Delta Using Remote Sensing and a GIS-Based Markov Chain Model. Land 2018, 7, 114. https://doi.org/10.3390/land7040114

15. ESRI, 2023. ArcGIS Pro help. April 12, from. https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/analysis/raster- functions/hill-shade-function.htm

16. Kandil M.A., El-Eraqi M., Shehata M., 2019. The urban sprawl on agricultural lands in Gharbia governorate. Arab Universities Journal of Agricultural Sciences, 27(3), pp. 1771-1781. Doi: 10.21608/ajs.2019.74009

17. Sapena M., Ruiz L., 2021. Identifying urban growth patterns through land-use/land-cover spatio-temporal metrics: Simulation and analysis, International Journal of Geographical Information Science, Vol. 35, Issue 2, PP. 375-396.