مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (٥) العدد (٥) ٢٠٢١
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (5) No. (5) 2021

تقييم التوسع العمراني في منطقة السودا (محافظة طرطوس) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

د. كندة وزان*

أحمد الخطيب **

(تاريخ الإيداع ١٥ /٢ /٢٠٢١. قُبِل للنشر في ٢٤/ ٥ /٢٠٢١)

□ ملخّص □

يعد التوسع العمراني من أهم المشكلات المكانية عالمياً. تزداد مشكلة التوسع العمراني الحاحا مع تسارع النمو السكاني وازدياد الطلب على الخدمات من النظم الايكولوجية الظهيرة*. شهدت محافظة طرطوس توسعاً عمرانياً ملحوظاً لاسيما على مستوى العمران الريفي. يهدف البحث إلى متابعة رصد التوسع العمراني في منطقة السودا في محافظة طرطوس خلال المدَّة من ١٩٩٠ إلى ٢٠٢٠. جرى في هذا البحث استخدام بيانات الاستشعار عن بعد RS (مرئيات لاندسات – ٣٠ م) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في رصد التوسع العمراني وتحليله في منطقة الدراسة، حيث تختبر هذه الدراسة مدى هذا التوسع الذي حدث على مدى الثلاثين عاماً، مقسمة إلى ثلاث مراحل تقييم بفاصل زمني مقداره ١٠ سنوات.

وقد تبين من النتائج التي جرى التوصل اليها أن المساحة العمرانية في منطقة الدراسة قد ازدادت من ١٠.١ كم^2 في عام ١٩٩٠ إلى ٢٩.٩٤ كم^2 في عام ٢٠٢٠، بزيادة ١٩.٨٤ كم^2 مع نسبة تغير وصلت إلى +١٩٦%. أما على مستوى مراحل التقسيم فقد تبين أن منطقة الدراسة قد شهدت توسعاً عمرانياً كان الأعلى بالنسبة إلى المرحلة الأولى الممتدة بين ١٩٩٠ –٢٠٠٠ بنسبة تغير وصلت الى +٨٤.٦٥%؛ متقدمة بذلك على المرحلتين الثانية والثالثة، حيث كانت محصلة التوسع العمراني تجاه الغرب بشكل رئيس. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت التقنيات المكانية المستخدمة في هذه الدراسة أداءً بنّاءً في دراسة التوسع العمراني خلال مدَّة الرصد. كما أن النتائج المستمدة من هذا البحث هي مخرجات مكانية موضوعية يمكن الاعتماد عليها في التخطيط المكاني للنظم المكانية العمرانية في منطقة السودا، من خلال تزويد صانعي السياسات العمرانية الوطنية بأدوات ومعلومات مفيدة لتطوير إستراتيجيات تخطيط عمراني مرن ومستدام ايكولوجياً.

الكلمات المفتاحية: التوسع العمراني، استشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، محافظة طرطوس، السودا.

*أستاذ مساعد – قسم الجغرافية – كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

**طالب دراسات عليا(ماجستير)– قسم الجغرافية– كلية الآداب والعلوم الإنسانية – جامعة تشرين – سورية.

* النظم الايكولوجية الظهيرة: هي الأراضي الزراعية المحيطة بالكتل العمرانية للمدن، والتي تؤمن لها المنتجات الزراعية اللازمة لغذاء السكان.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (٥) العدد (٥) ٢٠٢١
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (5) No. (5) 2021

(Tartous Governorate) using geographic information systems and remote sensing

Dr. Kinda Wazzan*
Ahmad Al-Khatib**

(Received 15/2 /2021. Accepted 24/5/2021)

□ **ABSTRACT** □

Urban expansion is one of the most important global spatial problems. The pressing problem of urbanization increases with the acceleration of population growth and the increase in demand for services from the noon ecosystems*. Tartous Governorate witnessed a remarkable urban expansion, especially at the level of rural development. The research aims to follow up the urban expansion in Al-Souda area in Tartous Governorate during the period 1990-2020. In this research, remote sensing data RS (Landsat images- 30 m) was used in a geographic information system (GIS) environment in analyzing and monitoring the urban expansion in the study area. This study also examines the extent of this expansion that occurred over the course of thirty years, divided into three evaluation phases with an interval of 10 years.

It was found through the results obtained that the urban area in the study area increased from 10.1 km2 in 1990 to 29.94 km2 in 2020, with an increase of 19.84 km2 with a change rate of + 196%. As for the level of the division stages, it was found that the study area witnessed an urban expansion that was the highest for the first phase extending between 1990-2000 with a change rate reaching + 84.65%, ahead of that over the second and third phases, where the outcome of urban expansion was mainly towards the West. In addition, the spatial techniques used in this study showed constructive performance in following up the urban expansion during the monitoring period. The results derived from this research are objective spatial outputs that can be relied upon in the spatial planning of urban spatial systems in the Suda region, by providing national urban policy-makers with tools and information useful for developing flexible and ecologically sustainable urban planning strategies.

Key words: Urban expansion, remote sensing, geographic information systems, Tartous Governorate, Al-Souda.

* Associate Professor, Economy and Human Geography, Department of Geography, College of Arts and Humanities, Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Master's Student Economy and Human Geography, Department of Geography, College of Arts and Humanities, Tishreen University, Lattakia, Syria.

*Supportive Ecological systems (SES) are the argitectural lands surrounding urban blocks .SES is a food security system for the population.

المقدمة

يعدّ التوسع العمراني واحداً من أكثر القضايا الإشكالية العالمية إلحاحاً، والتي ترتبط ارتباطاً مباشراً بالنمو السكاني المتسارع الذي يشكّل ضغطاً مضطرداً على الخدمات العمرانية والبنى التحتية (Sahana *et al*, 2018). يعرّف التوسع العمراني أنه زيادة في مساحة الاستخدام السكني والخدمي وضواحيها على حساب الأراضي الزراعية الظهيرة. تختلف الأسباب والعوامل المؤثرة في هذه المشكلة، يأتي في مقدمتها النمو السكاني والزيادة الطبيعية والهجرة والتوسع في شبكات الطرق والنقل والمواصلات، بالإضافة إلى غياب التخطيط المكاني والإقليمي المتبوع بالإجراءات الاقتصادية والسلوكية العشوائية (Dinda *et al*, 2021).

وتعد منظومة التوسع العمراني الحضري مختلفة كلياً عن منظومة التوسع العمراني الريفي، تبعاً لنمط العمران السائد في المقام الأول (خرخاش، ٢٠٢٠). ونتيجة لذلك، فإن التوسع العمراني الريفي يمكن إدراجه تحت التصنيف الأكثر تهديداً للنظم الايكولوجية الظهيرة، كونه يتخذ النمط التوسعي الأفقي بشكل رئيس، وما ينتج عن ذلك من استهلاك وقتل للأراضي الزراعية على حساب التوسع العمراني (الجنيد والحميد، ٢٠١٣; عبد النعيم وأحمد، ٢٠٢٠). على سبيل المثال، يعد التوسع العمراني العشوائي للبلدات في المناطق الريفية والطبيعية المحيطة بها، وما يترتب على ذلك من زيادة الطلب على الموارد الطبيعية من بين أهم العوامل الدافعة للمناخ العالمي والتغير البيئي، وتهديد النظم البيئية، واضطراب موائل الحياة البرية وقتل الأراضي الزراعية وزيادة انجراف الترب والتلوث البيئي وازدحام المرور، بالإضافة إلى العديد من الآثار المادية والاجتماعية والاقتصادية الأخرى (Şatir, 2016; Martellozzo *et al*, 2018).

تشهد محافظة طرطوس توسعاً ملحوظاً في منظومتها المكانية العمرانية خلال العقود الأخيرة بشكل عام، وذلك من خلال تزايد مساحة الكتلة العمرانية في مراكز المحافظة العمرانية، حيث تعد منطقة السودا من بين أهم المناطق الفرعية التابعة لمنطقة طرطوس الإدارية، والتي تشهد توسعاً عمرانياً مهماً، انعكاساً لأسباب مكانية عديدة يأتي في مقدمتها النمو السكاني الذي يسبب طلباً متنامياً على المساكن والوحدات الإسكانية عموماً (صالح، ٢٠٢٠). تتحدد مشكلة هذه الدراسة في غياب الدراسات التفصيلية للتوسع العمراني في منطقة السودا نتيجة لشح البيانات وغياب المخططات التنظيمية ذات الصلة. في هذا الإطار، تقدم تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية أداة تقنية فعالة في رصد التوسع العمراني وتقييم ديناميكيته المكانية.

أهمية البحث وأهدافه

تنبع أهمية البحث من كونه يعرض مشكلة جغرافية مهمة متمثلة بالتوسع العمراني، التي لها دور واسع ومهم على طريق توزيع وتنظيم العملية العمرانية بشكل مستدام واستخدام الأرضي بطرق مستثمرة ومنظمة، بحيث يكون توازن ما بين المساحة العمرانية في المنطقة وظهيرها الزراعي، بالإضافة إلى تبيان دور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن التوسع العمراني وتتبع محاوره المكانية. وبالتالي يتحدد هدف البحث بما يأتي:

- رصد التوسع العمراني في منطقة السودا في محافظة طرطوس خلال المدَّة ١٩٩٠ – ٢٠٢٠.
- التحليل المكاني والإحصائي للمنظومة المكانية العمرانية في منطقة الدراسة وفق مراحل تقسيم ثلاث.

أدوات البحث ومواده

- **التوصيف الجغرافي لمنطقة الدراسة**

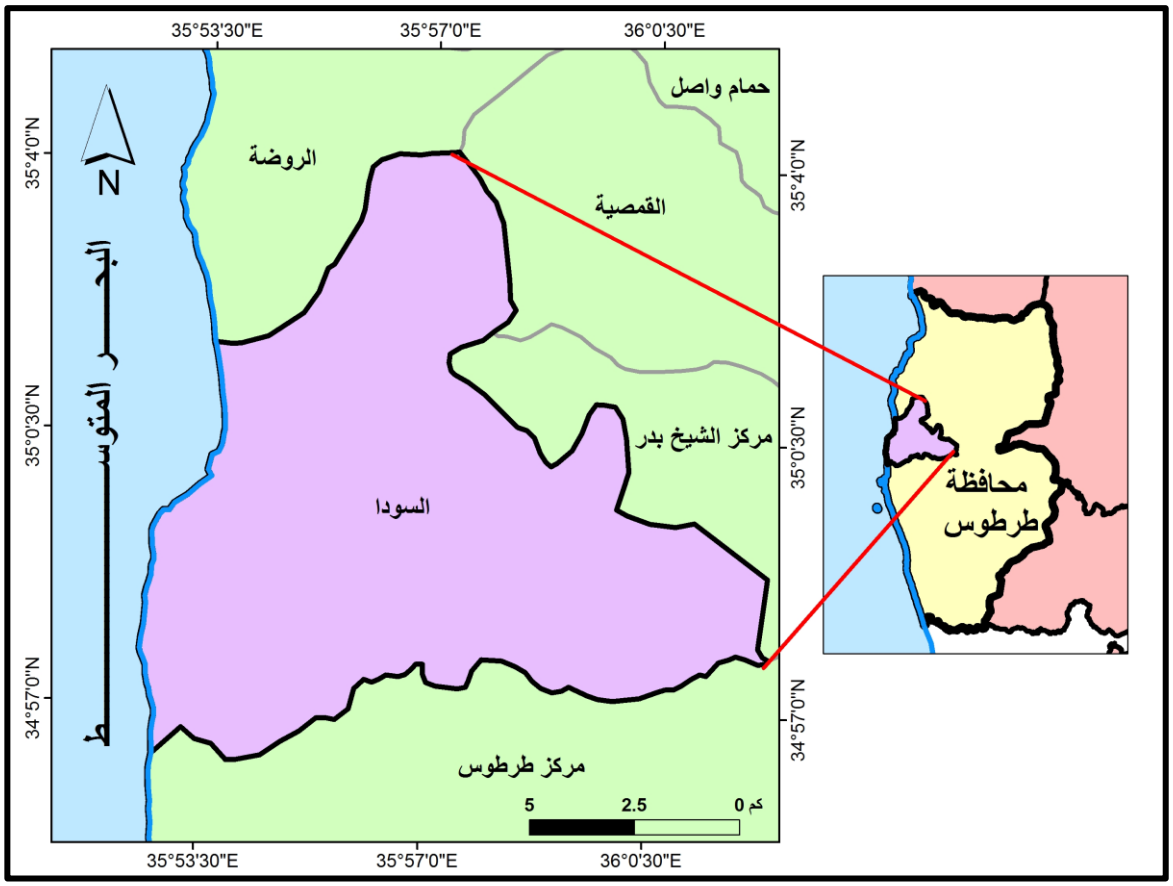
إن منطقة السودا هي واحدة من ست مناطق تشكل منطقة طرطوس الإدارية، التي تشمل بالإضافة الى منطقة السودا كل من مناطق خربة المعزة والصفصافة والحميدية والكريمة والمنطقة الإدارية لمدينة طرطوس. تقع ناحية مركز صافيتا فلكياً بين دائرتي عرض (َ٣٤.٥٦-َ٣٤.٥٢) شمال خط الاستواء وخطي طول (َ٣٥.٥٢-٣٦.٠٣) شرقي غرينتش، أمّا بالنسبة إلى الموضع الجغرافي، فتتوضع منطقة الدراسة في الجزء الغربي الأوسط بالنسبة إلى مركز محافظة طرطوس، حيث يحدّها من الشّمال ناحية الروضة، ومن الشرق القمصية وناحية مركز مدينة الشيخ بدر، ومن الجنوب منطقة مركز مدينة طرطوس، ومن الغرب البحر المتوسط (خريطة ١). تصل مساحة منطقة الدراسة إلى ١١٢ كم^{٢} حيث تشكّل نسبة ٥.٨ % من مساحة محافظة طرطوس الكلية. تمتاز منطقة الدراسة بتضاريس سهلية وأقدام هضبية، كما تتنوع التشكيلات الجيولوجية في منطقة الدراسة بين التشكيلات الثنائية الجيولوجية تشمل العصر الكريتاسي، والتشكيلات الجيولوجية الثلاثية معظمها نيوجين بازلتي والزمن الرباعي الذي يشتمل على التكوينات الرباعية المفككة من الحصى على مقربة من الاسرة النهرية وبالقرب من خط الشاطئ (سيف لبحر) [١]. يبلغ عدد سكان المنطقة (٣٢٠٠٠) نسمة طبقاً لتعداد عام ٢٠٠٤[٢]، مع ازدياد في أعداد السكان، الذي بلغ تقديرياً عام ٢٠٢٠ بحسب دائرة الإحصاء في المدينة (٤٦٤٠٠) نسمة. تتبع إلى منطقة الدراسة حوالي ٤٨ مركزاً عمرانياً تحت تصنيف قرية، أهمها بحنين ومتن الساحل وبصيرة وعنازة

بحنين والدبيبة وراس الكتان. وتعتمد المنطقة على عدة نشاطات منها الزراعية والتجارية إضافة الى النشاط السياحي مستغلة قربها من البحر خاصة السياحة الدينية وانتشار عدد من دور العبادة والكنائس.

[١] المذكرة الايضاحية لرقعة طرطوس الجيولوجية، (١٩٨٨)، وزارة النفط والثروة المعدنية، مديرية الجيولوجية، اللاذقية، سورية، ص١٣

٢ المكتب المركزي للإحصاء، مديرية الإحصاء، محافظة طرطوس.

الخريطة١: موقع منطقة الدراسة



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات محافظة طرطوس في برنامج GIS

● البيانات المستخدمة

توفر بيانات الاستشعار عن بعد بيانات مهمة وموثوقة وموضوعية تسمح في الاشتقاق المكاني للكتل العمرانية وفق ضبط زمني محدد، مما يسمح بفهم وتتبع التوسع العمراني وإلقاء الضوء على محاوره المكانية خلال مدَّة الرصد وتقسيماتها المحددة (Jat *et al.*, 2017). تم في هذه الدراسة الاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد المتمثلة بأربعة مرئيات تابعة للتابع الصنعي لاندسات ٤ – ٥ و٦ (Landsat 8 OLI/TIRS – Landsat 4–5 TM).

أُجريت عملية معالجة المرئيات في برنامج ArcMap 10.2.2 وفق نظام احداثيات. WGS 1984 UTM Zone 37N يبين الجدول ١ خصائص المرئيات المستخدمة في هذه الدراسة.

الجدول ١: خصائص المرئيات المستخدمة في هذه الدراسة

رقم المرئية	القمر الصناعي (التابع الصنعي)	اسم المرئية	تاريخ الالتقاط	رقم المرئية		الدقة المكانية / م
				Row	*Path*	
١	Landsat 4-5 TM	LT05_L1TP_174036_19900907_19900907_01_T1.TIF	١٩٩٠/٩/٧	٠٣٦	١٧٤	٣٠
٢	Landsat 4-5 TM	LT05_L1TP_174036_20000911_20000911_01_T1.TIF	٢٠٠٠/٩/١١	٠٣٦	١٧٤	٣٠
٣	Landsat 4-5 TM	LT05_L1TP_174036_20100712_20100112_01_T1.TIF	٢٠١٠/٧/١٢	٠٣٦	١٧٤	٣٠
٤	Landsat 8 OLI/TIRS	LC08_L1TP_174036_20200509_20200509_01_T1.TIF	٢٠٢٠/٥/٩	٠٣٦	١٧٤	٣٠

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على البيانات المرفقة مع كل مرتبة عند التحميل.

جرى الاعتماد في اشتقاق المناطق العمرانية من كل مرئية على الية التصنيف الطيفي للمناطق العمرانية، التي شملت التصنيف المراقب وغير المراقب للمرئيات، ومن ثم تصدير الرقع العمرانية والقيام بعملية تحليل وحساب مساحات وإدخال هذه البيانات الى بيئة برنامج اكسل وإخضاعها لعملية التحليل الإحصائي، لاسيما حساب نسبة التغير وإنتاج مجموعة من الخرائط لتحليل التغير الزمني والمكاني لمنطقة الدراسة.

- جرى حساب نسبة التغير المكاني للمنظومة العمرانية في منطقة الدراسة خلال مدَّة الرصد باستخدام علاقة نسبة التغير، ويعطى قانون نسبة التغير بالعلاقة الرياضية التالية:

$$percentage\ change = \frac{s2 - s1}{s1} X\ 100$$

حيث s2: المساحة العمرانية لسنة المقارنة

s1: المساحة العمرانية لسنة الأساس

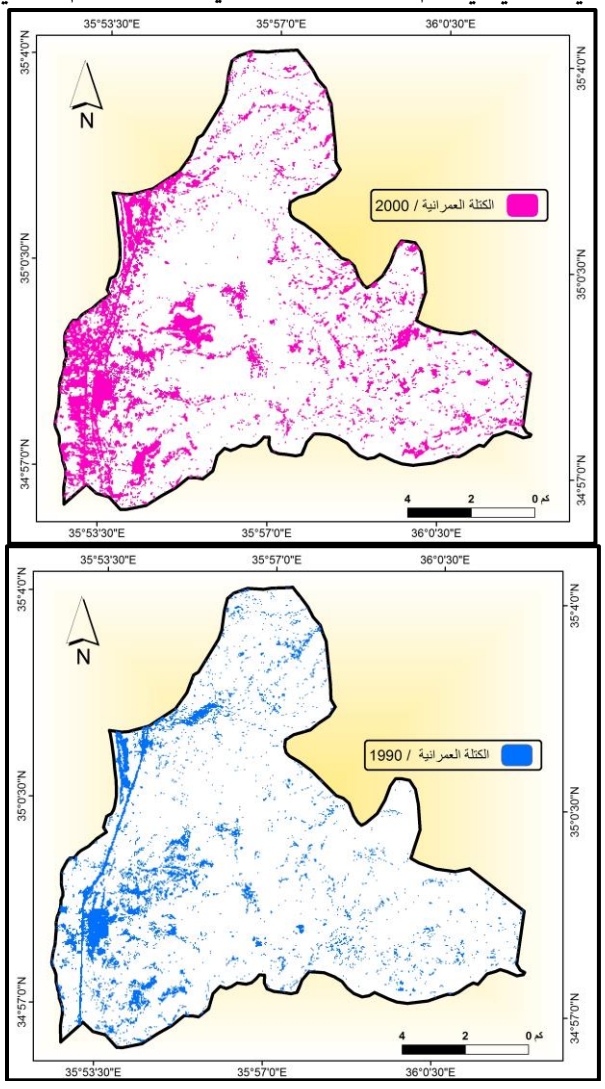
النتائج والمناقشة

جرى في هذه الدراسة رصد التوسع العمراني في منطقة السودا خلال المدَّة الزمنية الممتدة من عام (١٩٩٠) إلى عام (٢٠٢٠)، ومن أجل الرصد الدقيق جرى تقسيم منطقة البحث إلى ثلاث مراحل؛ وبناء على هذا التقسيم جرى تحليل كل مرحلة على حدة.

١. مراحل التوسع العمراني خلال المدَّة الأولى (١٩٩٠ – ٢٠٠٠):

تظهر الخريطتان ٢ و٣ الاستخدام المكاني العمراني في منطقة السودا في العامين ١٩٩٠ و٢٠٠٠ على التوالي. في هذا الإطار، ساعد على التوسع العمراني طبيعة المنطقة ووقوعها على سفح جبل مما ساعد على التوسع، فضلا عن كونها عقدة اتصال بين الساحل والجبل باتجاه الداخل السوري لاسيما طريق طرطوس ـوادي العيون ـ مصياف باتجاه محافظة حماه، ويمكن ملاحظة التوسع العمراني بشكل أساسي في جهة الغرب، على طول خط الشاطئ، حيث شكل امتداد الأوتوستراد الدولي من جهة والقرب من شاطئ البحر عوامل مكانية مهمة دفعت إيجاباً بالتوسع العمراني غرباً، حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية ١٠.١ كم^{٢} في العام ١٩٩٠، ووصلت إلى ١٨.٦٥ كم^{٢} في العام ٢٠٠٠، بزيادة مساحية بلغت ٨.٥٥ كم^{٢} (الشكل البياني ١). بلغت نسبة التغير المساحي العمراني خلال المدَّة الأولى أكثر من ٨٤%. وقد جرى استخدام هذا المؤشر في دراسات عديدة ذات صلة بالتوسع العمراني.[١]

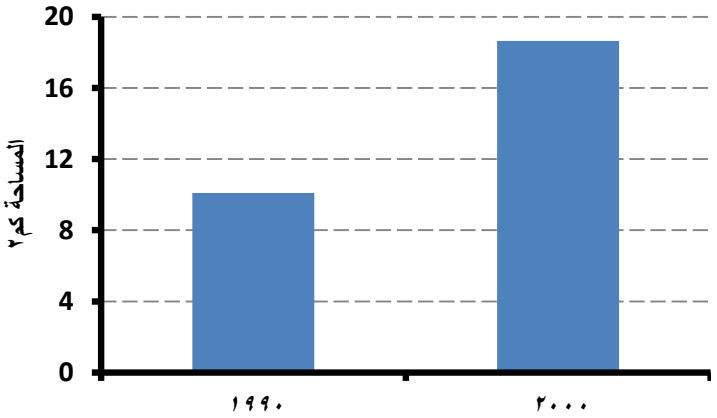
الخريطة ٢: الاستخدام الأرضي العمراني في العام 2000 **الخريطة ٣: الاستخدام الأرضي العمراني في العام 1990**



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد في برنامج GIS

[١] ظافر إبراهيم الغزاوي، التوسع العمراني وأثره على الأراضي الزراعية، ناحية يثرب، مجلة الفتح، جامعة بغداد، العدد٢٢، ٢٠٠٥، ص٧٤

الشكل البياني ١: مساحة العمران في عامي ١٩٩٠ و٢٠٠٠

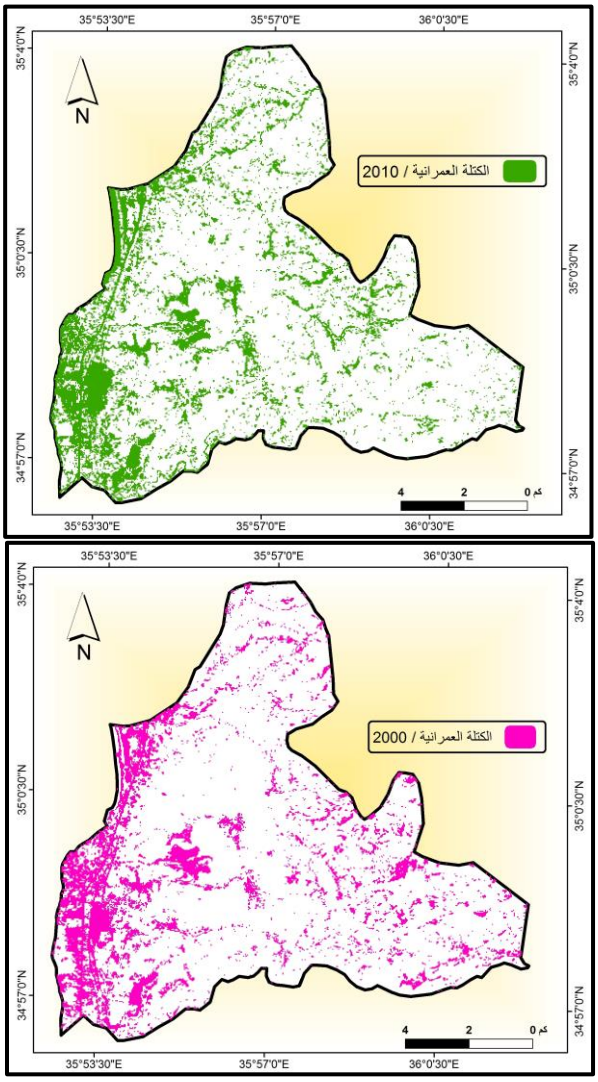


المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات تطبيق مؤشر نسبة التغير.

٢. التوسع العمراني خلال المرحلة الثانية (٢٠٠٠ – ٢٠١٠):

تبين الخريطتان ٣ و٤ الاستخدام المكاني العمراني في منطقة السودا في العامين ٢٠٠٠ و٢٠١٠ على التوالي. في هذا السياق، تابعت الكتلة العمرانية التوسع باتجاه الغرب أولا والشمال والشرق ثانياً. يمكن تفسير وتحليل التزايد في مساحة الكتلة العمرانية بعدة عوامل مكانية؛ يأتي في مقدمتها أن منطقة الدراسة قد شهدت زيادة طبيعية في حجم السكان، حيث بلغ عدد سكان منطقة الدراسة ١١٨٩٤ نسمة طبقا لتعداد ١٩٩٤، ووصل إلى ٣٢٠٠٠ نسمة طبقا لتعداد ٢٠٠٤.

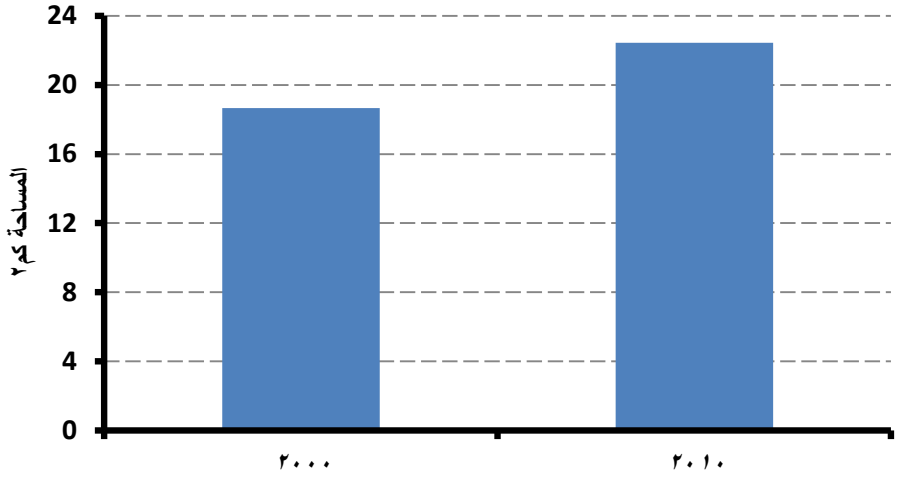
الخريطة ٣: الاستخدام الأرضي العمراني في العام 2010 **الخريطة ٤: الاستخدام الأرضي العمراني في العام 2000**



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد في برنامج GIS

من جهة أخرى، كان للتنمية في المنشآت الاقتصادية المتوسطة كمعمل انتاج الفلين ومراكز زراعية لتصدير وشحن المنتجات الزراعية، والمنشآت السياحية كمراكز اصطياف والتوسع في مرافقها دور مهم على صعيد زيادة التوسع العمراني في منطقة الدراسة، الأمر الذي فعَّل توطن تلك الصناعات من جهة، والجذب الكبير للسكان والعمالة من جهة أخرى. هذه الزيادة في حجم السكان قد أسهمت إسهاماً ملحوظاً في زيادة الطلب على الخدمات العمرانية. حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية ١٨.٦٥ كم^{٢} في العام ٢٠٠٠، ووصلت إلى ٢٢.٤٤ كم^{٢} في العام ٢٠١٠، بزيادة مساحية بلغت ٣.٧٩ كم^{٢} (الشكل البياني ٢). كما بلغت نسبة التغير المساحي العمراني خلال المدَّة الأولى أكثر من ٢٠%.

الشكل البياني ٢: مساحة العمران في عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٠



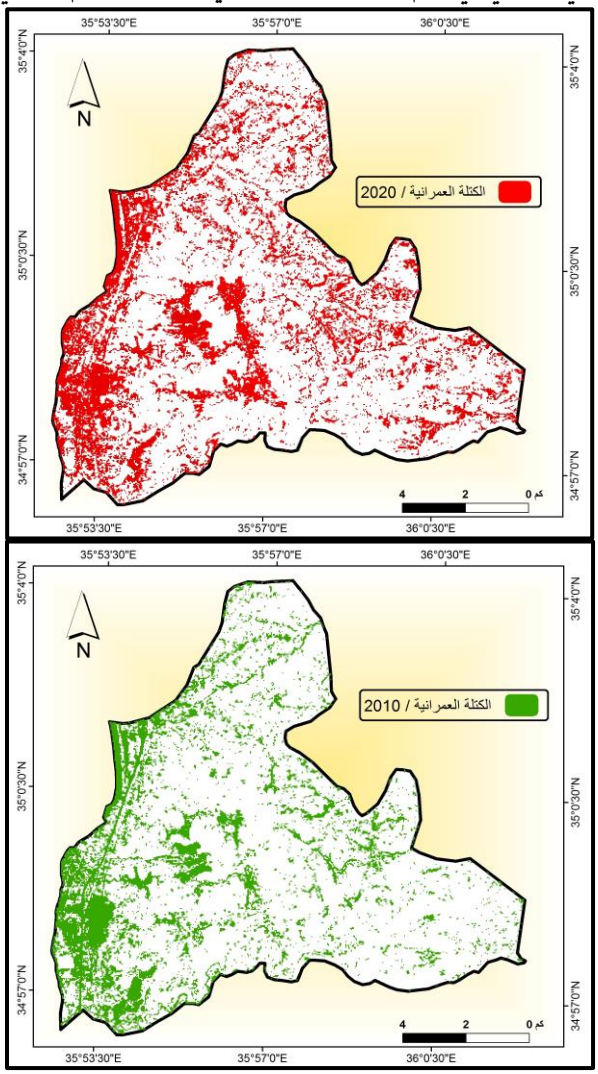
المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات تطبيق مؤشر نسبة التغير.

٣. التوسع العمراني خلال المرحلة الثالثة (٢٠١٠ – ٢٠٢٠):

تشير الخريطتان ٤ و٥ إلى الاستخدام المكاني العمراني في منطقة السودا في العامين ٢٠١٠ و٢٠٢٠ على التوالي. في هذا الصدد، استمرت الكتلة العمرانية بالتوسع بالاتجاهات كافّة، ولكن بشكل نووي مضطرد؛ بحيث إن كل كتلة عمرانية مستقلة تشكل نواة للتوسع العمراني خلال هذا العقد.

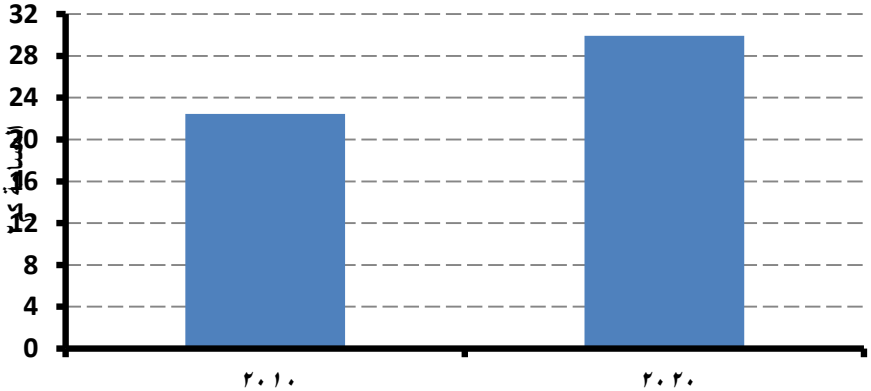
تتكامل العوامل المكانية الدافعة لهذا النوع من التوسع؛ يأتي في مقدمة تلك العوامل أن هذا العقد كان عقد الحرب في سورية، وما شهدته المنطقة الساحلية بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص من نازحي المناطق الداخلية، أسهم ذلك في زيادة عدد السكان بنحو متسارع وعلى شكل متوالية هندسية، مما أسهم في زيادة الطلب على الخدمات العمرانية بشكل أساسي. حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية ٢٢.٤٤ كم^{٢} في العام ٢٠١٠، ووصلت إلى ٢٩.٩٤ كم^{٢} في العام ٢٠٢٠، بزيادة مساحية بلغت ٧.٥ كم^{٢} (الشكل البياني ٣). كما بلغت نسبة التغير المساحي العمراني خلال المدَّة الأولى أكثر من ٣٣%.

الخريطة ٤: الاستخدام الأرضي العمراني في العام ٢٠٢٠ **الخريطة ٥: الاستخدام الأرضي العمراني في العام ٢٠١٠**



المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد في برنامج GIS

الشكل البياني ٣: مساحة العمران في عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠

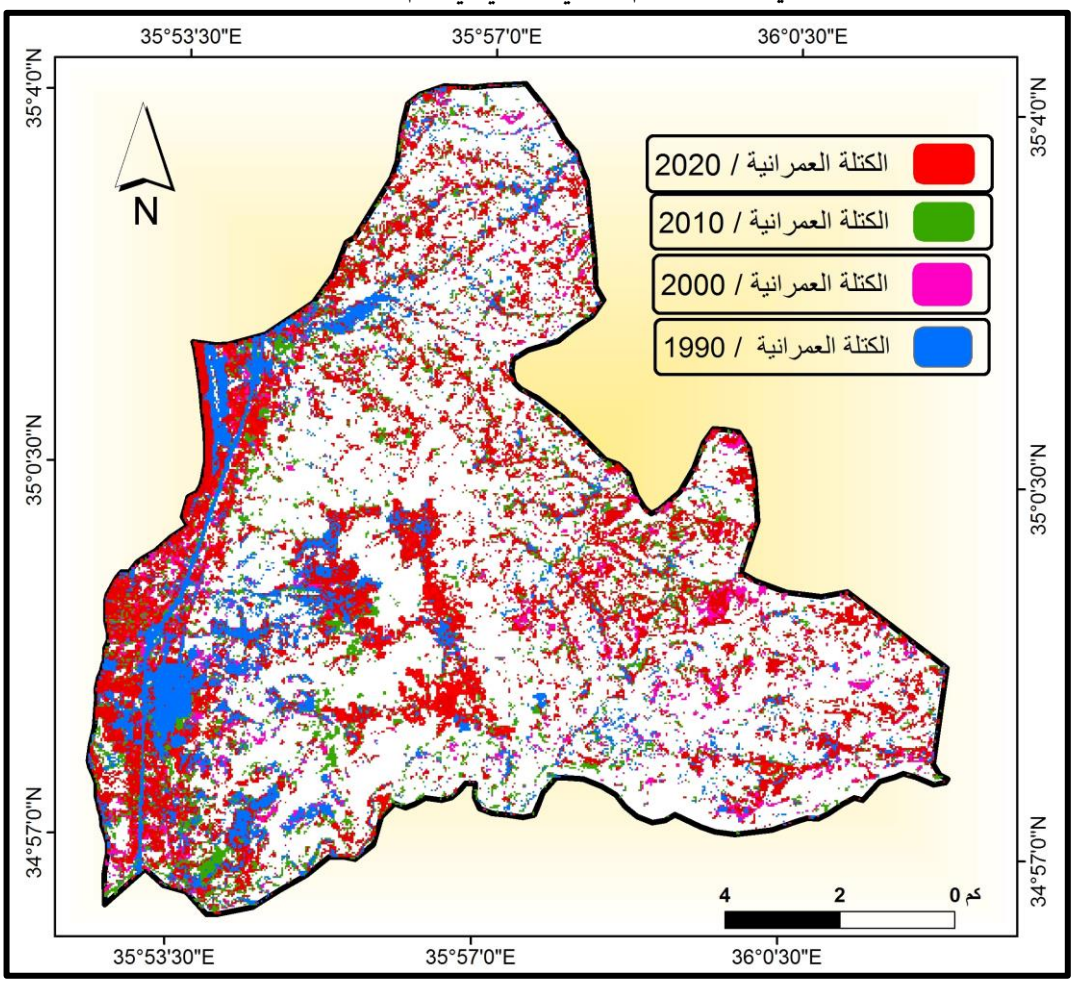


المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات تطبيق مؤشر نسبة التغير.

- **التوسع العمراني خلال كامل مدَّة الرصد (١٩٩٠ – ٢٠٢٠):**

تظهر الخريطة ٦ المطابقة المكانية بين الاستخدام المكاني العمراني في منطقة الدراسة خلال سنوات الرصد الأربع ١٩٩٠ و٢٠٠٠ و٢٠١٠ و٢٠٢٠، على الترتيب. يمكن خلال الملاحظة البصرية، لحظ ديناميكية التوسع العمراني المتسارعة في منطقة الدراسة خلال كامل مدَّة الرصد. حيث اتسعت مساحة الاستخدام العمراني للأراضي اعتباراً من سنة الأساس (عام ١٩٩٠) الذي بلغت فيه مساحة العمران ١٠.١ كم٢ (٨.٩% من مساحة منطقة الدراسة)، ووصلت إلى ٢٩.٩٤ كم٢ (٢٦.٦%) بزيادة مساحية بلغت ١٩.٨ كم٢.

الخريطة ٦: الاستخدام الأرضي العمراني في العام ١٩٩٠ و٢٠٢٠



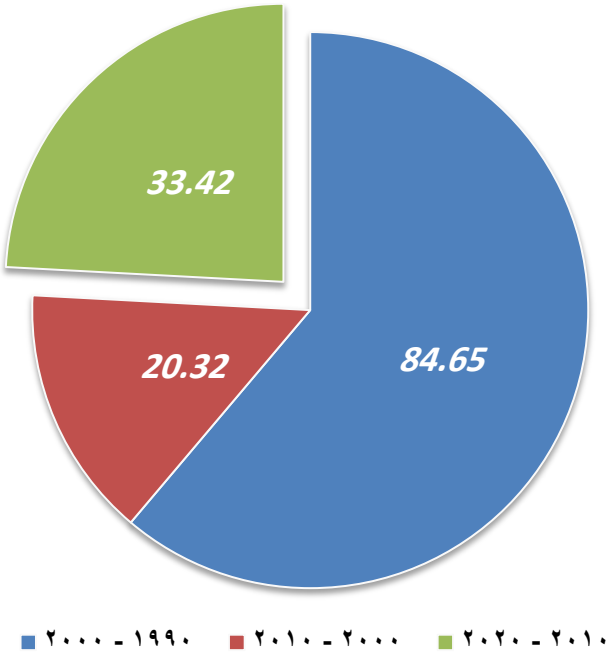
المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد في برنامج GIS

من جهة أخرى، بلغت نسبة التغير في مساحة العمران (+١٩٦%) بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٢٠، أي أن مساحة الكتلة العمرانية في العام ٢٠٢٠ هي حصيلة تضاعف المساحة العمرانية بمقدار ضعفي ماهي عليه في العام ١٩٩٠. يمكن تفسير هذه الزّيادة المتسارعة في المساحة العمرانية إلى ارتفاع الطلب على الخدمات

الإسكانية والبنية التّحتية مدفوعاً بالنمو السّكاني، بالإضافة إلى التّطور الحاصل في القطاعات الاقتصادية الأخرى لاسيما الزراعة والصناعة والتجارة والخدمات. كما كشفت الدراسات الحقلية أن هذا التوسع في المساحة العمرانية كان نتيجة قضم للأراضي الزراعية، وبالتالي فإن ذلك سيؤدي الى ازدياد الحاجات الغذائية مع مرور الزمن.

أما على مستوى مراحل الرصد الثلاث، فيبين الشكل البياني رقم ٤ نسبة التغير في المساحة العمرانية خلال مراحل التوسع العمراني الثلاث بالنسبة المئوية. حيث تبين بالتحليل أن نسبة التغير كانت أكبر خلال المرحلة الأولى مع نسبة تغير بلغت +٨٤% ثم المرحلة الثالثة التي وصلت فيها نسبة التغير الى +٣٣.٤٢%، وأخيراً المرحلة الثانية التي انخفضت فيها نسبة التغير الى +٢٠%.

الشكل البياني ٤: نسبة التغير في المساحة العمرانية خلال مراحل التوسع العمراني الثلاث (%)



المصدر: من عمل الطالب بالاعتماد على بيانات تطبيق مؤشر نسبة التغير.

الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت نتائج البحث الحالي التوسع الكبير في مساحة الاستخدام العمراني للأراضي، حيث تبين أن المساحة العمرانية في منطقة السودا قد ازدادت بمقدار ١٩.٨٤ كم٢ خلال مدَّة الرصد ١٩٩٠ – ٢٠٢٠ مع نسبة تغير وصلت إلى (+١٩٦%). وبتقسيم تلك المدَّة الى ثلاث مراحل مع فاصل زمني بلغ ١٠ سنوات، تبين أن منطقة الدراسة قد شهدت توسعاً عمرانياً كان الأعلى بالنسبة إلى المرحلة الاولى الممتدة بين ١٩٩٠ –٢٠٠٠ بنسبة تغير وصلت الى +٨٤.٦٥% متقدمة بذلك على المرحلتين الثانية والثالثة، حيث كانت محصلة التوسع العمراني تجاه الغرب بشكل رئيس. وبناء على ما وفرته تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية من بيانات قيِّمة تتعلق في موضوع التوسع العمراني في منطقة الدراسة، يمكن اقتراح هذه التقنيات المكانية المستخدمة في هذه الدراسة(نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد) كأداة بحث تمنح نتائج موضوعية نافعة في موضوع رصد التوسع العمراني في المناطق ذات البيانات المكانية الشحيحة. وبالتالي العمل على تحديث المخطط التنظيمي وتوسيعه بحيث يشمل كل المناطق العمرانية، والعمل أيضاً على التشدد في منح الرخص العمرانية للبناء، والتوجه نحو التوسع العمراني العمودي

(الطابقي) أكثر من التوسع العمراني (الأفقي)، والاعتماد على النتائج المتوقعة في التخطيط العمراني المستدام للنظم المكانية العمرانية في منطقة السودا، مما يسمح في لحظ وصياغة إستراتيجيات التخطيط العمراني المستدام مكانياً.

المراجع:

١. عفاف خرخاش. (٢٠٢٠). *أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني*: دراسة حالة مدينة المسيلة الجزائر. *مجلة العلوم الإنسانية*، ٣١ (٣)، ٣٧٩-٣٩٨.

٢. عبد النعيم، ع. م. أ.، و علاء محمد أحمد. (٢٠٢٠). *الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة على نمو العمران بمحافظة البحر الأحمر: باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. مجلة كلية الآداب بقنا*، ٢٩ (العدد ٥١ (العلوم الاجتماعية))، ٢٥١-٢٧٣.

٣. حسين عزيز صالح. (٢٠٢٠). *خطة عملية متكاملة لإدارة خطر الكوارث على مواقع التراث الثقافي: حالة دراسية في الإقليم الساحلي السوري. المجلة العربية للبحث العلمي*، ٢٠٢٠ (١)، ٢.

٤. الجنيد، صباح صالح، الحميد، نادر عبد، كاظم، & غدير محمد رضا. (٢٠١٣). *تقييم مُعدل استهلاك الأراضي للتوسع العمراني في مملكة البحرين ١٩٨٦-٢٠١٢ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. المجلة العربية للبحث العلمي*، ٣١ (٤).

5. Sahana, M., Hong, H., & Sajjad, H. (2018). *Analyzing urban spatial patterns and trend of urban growth using urban sprawl matrix:* A study on Kolkata urban agglomeration, India. Science of the Total Environment, 628, 1557-1566.

6. Dinda, S., Chatterjee, N. D., & Ghosh, S. (2021). *An integrated simulation approach to the assessment of urban growth pattern and loss in urban green space in Kolkata, India: a GIS-based analysis.* Ecological Indicators, 121, 107178.

7. Martellozzo, F., Amato, F., Murgante, B., & Clarke, K. C. (2018*). Modelling the impact of urban growth on agriculture and natural land in Italy to 2030*. Applied Geography, 91, 156-167.

8. Jat, M. K., Choudhary, M., & Saxena, A. (2017). *Urban growth assessment and prediction using RS, GIS and SLEUTH model for a heterogeneous urban fringe.* The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 10(3), 1-19.