Journal of Human and Social Sciences (JHSS) • Vol 9, Issue 1 (2025) • P: 52 - 39
https://journals.ajsrp.com/index.php/jhss
ISSN: 2522-3380 (Online) • ISSN: 2522-3380 (Print)

# Simulating The Temporal and Spatial Patterns of Urban Growth in Abha Using the Markov-CA Combined Statistical Model During The Period from 2000 to 2040

**Ms. Eman Mohammed Ali Alqahtani**
King Khalid University | KSA

**Received**: 27/11/2024
**Revised**: 09/12/2024
**Accepted**: 27/12/2024
**Published**: 30/01/2025

* Corresponding author: mmalasal@kku.edu.sa

**Citation:** Alqahtani, E. M. (2025). Simulating The Temporal and Spatial Patterns of Urban Growth in Abha Using the Markov-CA Combined Statistical Model During The Period from 2000 to 2040. *Journal of Humanities & Social Sciences, 9*(1), 39 – 52. https://doi.org/10.26389/AJSRP.M301124

2025 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

**Abstract:** The use of spatial and temporal analysis in studies related to urbanization is one of the most important modern trends in urban studies. This approach relies on modeling and simulation to predict the future, with the integrated statistical model (Markov) being one of the most significant and widely used models for this purpose.

This research aims to study the stages of urban growth in the city of Abha, predicting potential future developments to achieve a stable vision. The study utilizes geographic information systems (GIS) and remote sensing techniques to detect spatial and temporal changes in urban masses, track urban growth patterns, identify directions, and determine influencing factors. It also forecasts potential urban changes in the study area up to the year 2040. To achieve these objectives, the study relies on Landsat satellite imagery for the years 2000, 2010, and 2020. These images are processed and subjected to supervised classification to extract urban masses in the study area over the period from 2000 to 2020.

The study results indicate that the city of Abha has experienced significant urban expansion in recent years, with the urban area increasing from 26.6 km² in 2000 to 38.4 km² in 2010, reaching 69 km² in 2020. This expansion occurred primarily at the expense of desert lands near the city center.

**Keywords:** Urban City of Abha, Urban Growth, Markov Model, Future Growth.

# محاكاة الأنماط الزمانية والمكانية للنمو الحضري في مدينة أبها باستخدام النموذج الإحصائي المدمج Markov-CA خلال المدة من 2000 إلى 2040م

**أ. ايمان محمد علي القحطاني**
جامعة الملك خالد | المملكة العربية السعودية

**المستخلص:** يعد استخدام التحليل المكاني والزماني في الدراسات المتعلقة بالعمران أحد أهم الاتجاهات الحديثة في الدراسات الحضرية التي تعتمد على النمذجة والمحاكاة للتنبؤ بالمستقبل، ويعتبر النموذج الإحصائي المدمج (ماركوف) أحد أهم هذه النماذج وأكثرهم استخداما لهذا الغرض.

حيث يهدف البحث إلى دراسة مراحل النمو العمراني في مدينة أبها، وتوقع ما يمكن أن يحدث في المستقبل لتحقيق رؤية مستقرة، وذلك بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد للكشف عن التغيرات المكانية والزمانية للكتل العمرانية، وتتبع محاوره وتحديد اتجاهاته والعوامل المؤثرة فيه، والتنبؤ بالتغيرات العمرانية المحتملة في منطقة الدراسة حتى عام 2040م، ولتحقيق هذه الأهداف اعتمدت الدراسة على مرئيات فضائية للقمر الصناعي لاندسات للأعوام (2000، 2010، 2020م) من خلال معالجتها و تطبيق عملية التصنيف المراقب لاستخراج الكتل العمرانية في منطقة الدراسة خلال الفترة من 2000م إلي 2020م.

تشير نتائج الدراسة إلى أن مدينة أبها شهدت توسعا عمرانيا ملحوظ خلال السنوات الأخيرة، حيث ارتفعت مساحة الكتلة العمرانية من 26,6 كم$^2$ عام 2000م إلى 38,4 كم$^2$ عام 2010 م لتصل إلى 69كم$^2$ في عام 2020م، وكان هذا التوسع على حساب الأراضي الصحراوية القريبة من وسط المدينة.

**الكلمات المفتاحية:** مدينة أبها، النمو العمراني، نموذج ماركوف، مستقبل النمو العمراني.

## المقدمة:

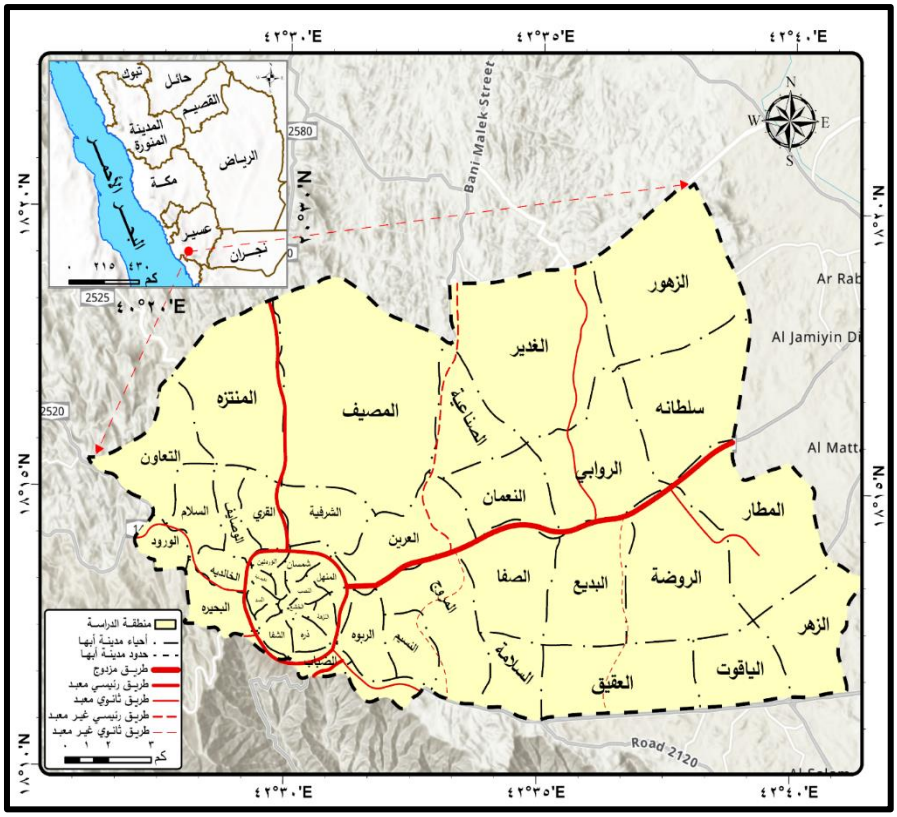
تعد البيئة الحضرية ونموها حاليا من أكثر الموضوعات في الجغرافية الحضرية التي تحتاج إلى تحديد شامل للمضمون والمنهج، وهذا يأتي من أنه ليس هناك اتفاق كامل علي مدلول محدد للبيئة الحضرية، فهي بلا شك تبدأ وتنتهي بالإنسان، فهو محورها ومحكمها معا. والحقيقة أن دراسة المدينة كظاهرة جغرافية تتطلب إلى جانب دراسة موقعها الجغرافي وموضعها الذي أقيمت عليه، دراسة تكوين المدينة وتركيبها ونموها العمراني وأنماط استخدام الأرض بها ووظيفة سكانها ودورها في الإقليم، أي تحليل البيئة الحضرية تحليلا كاملا من حيث التركيب الوظيفي ومورفولوجية المحلة العمرانية (الشريعي، 1995م، صـ17)، فقد تأثرت المعارف والعلوم المختلفة بعد الخمسينات من القرن العشرين باستخدام القوانين والمبادئ العلمية بشكل أكبر، وبالتالي خرجت دراسات العمران ومورفولوجية المدن من الاهتمام العلمي، وحل مكانهما منهج آخر اعتمد علي فلسفة ال Posivitism الذي قد تطور في العلوم الطبيعية واعتمدت فلسفته علي إثبات الحقائق والبرهنة عليها من خلال أساليب علمية مقبولة أي استخدام الأساليب الرياضية والتطبيقات الإحصائية والقوانين والنظريات في الدراسة، وأعيد تحديد ميدان جغرافية المدن لدراسة التنظيمات المكانية الحضرية والعلاقات المكانية فيما بينها، والتركيز علي بناء النظريات والنماذج وفحصها( أبو صبحة، 2010م، صـ35).

أسهمت تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في مجالات دراسات العمران الحضري التي تمثلت في رصد التغيرات العمرانية لمنطقة الدراسة وبالتالي اتجاهات النمو العمراني والتغيرات في استخدام الأرض عن طريق المرئيات الفضائية خلال فترة الدراسة، ثم القيام بالتحليلات المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتطبيق النماذج المتقدمة كنموذج Markov-CA، فهو واحدا من أكثر النماذج استخداما للتنبؤ بالنمو الحضري وذلك يرجع إلي بساطته ومرونته وقدرته علي الجمع بين الأبعاد المكانية والزمانية (Doug, et al.,2000, p.540).

شهدت المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة نموا حضريا سريعا خاصة في المدن الكبرى بسبب النمو الديموغرافي والاقتصادي والاجتماعي الملحوظ. وقد أدي ذلك إلي زيادة عدد المدن لتصل إلي 285مدينة في عام 2014م مما نجم عنه العديد من التحديات الحضرية الحديثة، وقد صدر مرسوم ملكي قضي بقيام وزارة الشئون البلدية والقروية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية بتنفيذ برنامج (المدن السعودية المستقبلية) من أجل تحقيق التحضر المستدام الدائم للمملكة استجابة للتحديات الحضرية التي نشأت عن النمو السريع ودعم الاستراتيجية الحضرية للمملكة لتحقيق التنمية المتوازنة، ويرتبط برنامج المدن المستقبلية للمملكة بأهدافه ومخرجاته ارتباطا كاملا برؤية المملكة 2030بالإضافة إلي برنامج التحول البلدي لوزارة الشؤون البلدية والقروية (الاستعراض الطوعي الوطني الأول للمملكة العربية السعودية، 2018م، صـ110).

### منطقة الدراسة:

تعد مدينة أبها عاصمة منطقة عسير إحدى المناطق الإدارية بالمملكة العربية السعودية، تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 52 ً 10 َ 18 ، و31 ً 20 َ 18 ، شمالاً، وبين خطى طول 59 ً 25 َ 42 ، و30 ً 41 َ 42 ، شرقًا، ويحدها من الشرق والشمال الشرقي محافظة خميس مشيط ومن الشمال الغربي محافظة النماص ومن الغرب والجنوب الغربي محافظة محايل عسير ومحافظة رجال ألمع، حيث شهدت مدينة أبها نمو متزايد في أعداد السكان فقد بلغ عدد سكانها عام 1991م نحو 76356 نسمة حتى وصل إلى 334290 نسمة عام 2022م بزيادة قدرها 257934 نسمة أي بزيادة تقترب إلي ثلاث اضعاف أعداد السكان عام 1991م؛ يرجع ذلك إلي مجموعة من العوامل الجغرافية التي تتمثل في ارتباطها بشبكة طرق ونقل واتصال جيدة مع المدن والمناطق المجاورة، تنقسم مدينة أبها إلي 45 حي كالخشع والقابل والشفا والعرين وغيرهما من الأحياء التي تقع داخل منطقة الدراسة، فجدير بالذكر تطور مدينة أبها سياحيا في الفترة الأخيرة حيث تجمع بين مظاهر السياحة التاريخية والسياحة الحضرية الحديثة.




**المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الخرائط الرقمية لمدينة أبها، أمانة منطقة عسير 2021.**

**شكل (1): الموقع الجغرافي والتقسيم الإداري لمدينة أبها.**

**مشكلة الدراسة:**

شهدت مدينة أبها زيادة سريعة في النمو السكاني والمساحة العمرانية خلال العقود الماضية خاصة في منطقة وسط المدينة، وكان لهذا بعض الآثار السلبية التي ترتبت عليها بصورة مباشرة وغير مباشرة، فقد مرت منطقة الدراسة بمجموعة من المراحل والتغيرات التي انعكست علي الاتجاه الحديث من التنمية المستدامة ألا وهي التنمية العمرانية، فتتلخص مشكلة الدراسة في الوقوف علي مراحل النمو العمراني واتجاهات تمدده، وذلك للتنبؤ بالمستقبل العمراني للمدينة من خلال تطبيق نموذج ماركوف الإحصائي الذي أيضا يعاني من قلة الدراسات العربية التي تناولت تطبيق هذا المؤشر.

**فرضيات الدراسة:**

تفترض الدراسة زيادة أعداد السكان في مدينة أبها وتركيزهم في منطقة وسط المدينة، وما ترتب على هذه الزيادة انتشار ظاهرة البناء العشوائي وبالتالي من المفترض ضرورة تحليل مراحل النمو العمراني في منطقة الدراسة ومتابعته في الوقت الحاضر وتحديد الاتجاهات السائدة في التوسعات العمرانية وتقييمها لمساعدة متخذي القرار في ضرورة التخطيط الجيد، بالإضافة الى التنبؤ بالمستقبل العمراني في المدينة بهدف مواكبة احتياجات السكان.

**الأهمية العلمية:**

تكمن أهمية البحث في اظهار حجم الكتلة العمرانية في أبها، ذلك من خلال تتبع حجم الكتلة خلال الفترة من 2000 – 2020 وتحديد الاتجاه السائد للتوسع العمراني واستخدام المحاكاة الزمانية والمكانية كتقنيات حديثة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية بهدف التنبؤ بالحجم المستقبلي للنمو العمراني الذي تشهده منطقة الدراسة خلال عامي 2030-2040.

**أهداف البحث:**

يكمن الاتجاه العام لأهداف البحث في استعراض الخطط الهيكلية السابقة والحديثة في مدينة أبها، والوصول إلى التنبؤ المستقبلي للنمو العمراني الحضري من خلال تحليل الفترات السابقة والحالية عن طريق أحدث أدوات التحليل الإحصائي لتحقيق الأهداف التالية:

1. تطبيق النموذج الإحصائي المدمج Markov-CA للتنبؤ بالنمو الحضري لمدينة أبها حتى عام 2040م.
2. إنشاء قاعدة بيانات رقمية تضم مراحل النمو العمراني بمنطقة الدراسة باستخدام صور الأقمار الصناعية للفترة المذكورة.
3. دراسة النمو العمراني الحضري بمدينة أبها خلال الفترة من عام 2000 إلى 2020 للوقوف على العوامل المسببة لهذا النمو.
4. رصد الأبعاد المكانية للنمو العمراني من حيث اتجاهات النمو ومحاوره خلال فترة الدراسة.
5. رصد أهم المشكلات العمرانية التي تواجه منطقة الدراسة مع وضع مقترحات وتوصيات للقضاء على هذا المشكلات.
6. تحديد الاتجاهات المستقبلية للنمو العمراني الحضري بمدينة أبها مع تحديد المعايير اللازمة للتنمية العمرانية بمنطقة الدراسة.

**تساؤلات الدراسة:**

تبحث الدراسة هذه الدراسة عن الإجابة على عدة تساؤلات أهمها:

1- هل تزايدت مساحة الكتل العمرانية في مدينة أبها الحضرية خلال الفترة من 2000م- الى 2020م؟
2- هل توسعت الكتلة العمرانية في جميع الاتجاهات وما الاتجاه السائد التي نمت الكتلة العمرانية وتوسعت على محاورة؟
3- ماهي المشكلات التي تعاني منها البيئة العمرانية في مدينة أبها؟
4- هل يمكن التنبؤ بالتغيرات المساحية المتوقعة للكتلة العمرانية في مدينة أبها حتى عام 2030م-2040م؟

تعرف منهجية البحث على أنها الطريقة التي اعتمدها الباحث مقتنعا انها مجرد وسائل لا أهداف وغايات، متماشية مع الأسلوب المتبع في البحث سواءاً كميا أو كيفيا، والأهم من ذلك هو توضيح الكيفية التي استخدم الباحث بها الطريقة والأسلوب الذي استخدمه (دويدري، 2000م، صـ 459).

## المنهجية وأساليب الدراسة:

فقد اعتمدت الدراسة على المنهج الاستدلال الاستقرائي (التاريخي) وذلك من خلال التعرف على مراحل النمو العمراني لمدينة أبها خلال فترة الدراسة التي تتمثل في سنة 2000، 2010، 2020م، بالإضافة إلى معرفة أي المناطق التي شهدت توسع عمراني ودراسة اتجاهاته، كذلك اعتمدت الدراسة علي استخدم المنهج الاستقرائي (التحليلي) في تحليل المعلومات والبيانات وتفسيرها بطريقة المقارنة من خلال رصد التغير المساحي للكتلة العمرانية لمنطقة الدراسة خلال الفترة المذكورة وذلك للكشف عن التباينات المكانية خلال 20 سنة ماضية، والاعتماد علي نموذج إحصائي (ماركوف) وذلك للمحاكاة والتنبؤ بحجم النمو العمراني في المستقبل خلال 20 سنة قادمة، بينما أفاد استخدام المنهج السلوكي في تحديد تأثير السلوك البشري علي النمو العمراني وامتداداته الأفقية، فقد تم الاستعانة بالأسلوب الإحصائي الذي تتمثل في استخدام بعض المعادلات الإحصائية لمعالجة البيانات المستخدمة في الدراسة، بالإضافة إلي استخدام الأسلوب الكارتوجرافي لرسم الخرائط والاشكال البيانية.

**مصادر البيانات:**

اعتمدت الدراسة في بياناتها على المصادر الرقمية من خلال تنزيل المرئيات الفضائية (Landsat) من موقع (USGS) ومعالجتها، واقتطاع منطقة الدراسة من المرئية الفضائية باستخدام أداة (Extract By Mask) لحدود مدينة أبها الصادرة من أمانة عسير، تليها مرحلة التصنيف المراقب (Supervised Classification) للمرئيات خلال السنوات 2000، 2010، 2020م لاستنباط أنماط الغطاء الأرضي خصوصاً الكتل العمرانية وذلك من خلال أخذ مجموعة من البصمات المتجانسة داخل المرئية لكل نمط من أنماط الغطاء الأرضي داخل منطقة الدراسة ولذلك تم الاعتماد علي برنامج (Google Earth) للتأكد من دقة البصمات للحصول علي أفضل نتائج حيث اعتمدت عملية التصنيف المراقب علي برنامج (ArcGIS Pro)، وبعد الانتهاء من عملية التصنيف المراقب تم تحويل الصورة المصنفة إلي صيغة (RST) لتطبيق نموذج ماركوف، فهو عبارة عن مصفوفة انتقال بعملية رياضية حسابية تشير إلي طريقة التنبؤ بالتغيرات والتوقعات المستقبلية للمتغيرات العشوائية من خلال تحليل التغييرات الحالية للمتغيرات العشوائية في ظل افتراض عمليات ماركوف، ويعد نموذج ماركوف هو توفير للبعد الجيومكاني الحالي لتكون أرضية لتوقع المتغيرات علي الخرائط مستقبلا (المطير، 2023م،صـ48).

**الدراسات السابقة:**

قد حظي موضوع النمو الحضري باهتمام الكثير من الباحثين باختلاف طريقة الدراسة الخاصة بكل باحث، فتشير بعض الدراسات التي لها صلة بموضوع الدراسة كالاتي:

جاءت دراسة (الحجوري وآخرون، 2023م) لتتناول موضوع المحاكاة المكانية للتخطيط والتنمية الحضرية في واحة الأحساء باستخدام نموذج السلوك الذاتي الخلوي-ماركوف، فقامت الدراسة باستخدام نموذج تغير الأرض (Land Change Modeler) لرصد

التغيرات الحضرية وكشف التباينات المكانية خلال المدة من (2000-2020م)، وذلك للتنبؤ بالتغيرات الحضرية المتوقعة حتى عام 2040م، وتحديد اتجاهات النمو الحضري وتفسيرها بالمقارنة والتحليل، فقد أوصت الدراسة باستمرارية نهج الدمج بين البرامج والتقنيات الجغرافية في الدراسات المستقبلية، حيث اثبتت البيانات تحقيق التكامل في حالة تنوع الأدوات التحليلية.

هدفت دراسة (المطير والرقيب،2023م) إلي تحليل مراحل النمو العمراني لمدينة الكويت خلال الفترة (2002-2022م) ورصد التوقع المستقبلي له خلال عامي 2035م و2045، لتحقيق رؤية مستقرة للمستقبل وذلك من خلال تطبيق نمذجة تغير الأرض ونمذجة السلوك الذاتي الخليوي ماركوف، وتحيد اتجاهات النمو العمراني والمقارنة بين مراحل النمو العمراني المستقبلي وفقا للتغيرات السكانية وذلك لتوضيح أثر السكان كأحد العوامل المؤثرة علي النمو العمراني، وتوصلت الدراسة إلي وجود تطور متواصل في الكتلة العمرانية خلال فترة الدراسة وعليه فإن محاور الانتشار العمراني المستقبلي للمدينة تتركز بنفس اتجاه الامتداد العمراني للكتلة العمرانية.

أما عن الدراسات التي تناولت منطقة الدراسة تتمثل في دراسة (بحيري، 2005م) والتي تناولت الأسواق الشعبية في منطقة أبها الحضرية من الناحية الاقتصادية من حيث نشأة وتطور الأسواق بالإضافة إلي الخصائص المكانية والزمنية للصورة التوزيعية للأسواق فهي تتصف بالتوزيع العشوائي مع دراسة تفصيلية لسوق الثلاثاء الشعبي، فقد أظهرت الدراسة ارتباط الأسواق الشعبية بالتراث العسيري من خلال خصائص بيئتهم الاجتماعية أي عادتهم وتقليدهم ، حيث وصت هذه الدراسة اهتمام الحكومة بباقي الأسواق الشعبية من خلال تخطيطها وتجهيزها بالخدمات اللازمة ، كذلك زيادة الاهتمام بالحرف اليدوية والتراثية خاصة في مناطق المزارات السياحية، وأخيرا ضرورة إحياء الدور الاجتماعي والثقافي والترويحي للأسواق الشعبية في إطار خطة إقليمية شاملة.

أبرزت دراسة (القحطاني، 2008م) مصادر ملوثات التربة في منطقة أبها الحضرية الي تتمثل في المخلفات البشرية كالأسمدة والمبيدات، النفايات التجارية و الصناعية، النفايات النباتية والحيوانية والمشتقات النفطية، بالإضافة إلي عامل التصحر، ومن أخطر مصادر تلو التربة هي تسرب مياه الصرف الصحي، حيث تعدت قياسات بعض الملوثات المعدلات المعيارية لوزارة الزراعة في المملكة العربية السعودية الناتج عن التنمية العمرانية والاجتماعية والصناعية، حيث اسفرت نتائج الدراسة مجموعة من التوصيات التي تتمثل في ضرورة تبني خطة عمل عاجلة لتثقيف افراد المجتمع نحو تلوث البيئة وخاصا التربة.

تناولت دراسة (العشاوي وآخرون،2020م) المناطق العشوائية في مدينة أبها بين الواقع والمأمول بالإضافة إلي تحديد المشكلات التي تواجهها وذلك لمعالجة العمران العشوائي القائم والحد من انتشاره في المستقبل، فقد اعتمدت الدراسة في جمع البيانات علي أداة الاستبانة علي عينة من سكان الأحياء العشوائية التي حددتها الدراسة كحي الخشع والنصب، والمنسك والعرين، والنسيم والقاعد، بالإضافة إلي المقابلات الشخصية مع قاطني هذه الأحياء للحصول علي معلومة مؤكدة وذلك بهدف التعرف علي أنماط العمران العشوائي والوقوف علي أهم المشكلات الحضرية لكل نمط.

أهتمت دراسة (القحطاني، 2021م) بالتنمية الاقتصادية المستدامة في منطقة أبها الحضرية والتي تؤثر عليها مجموعة من العوامل الطبيعية التي تتمثل في التكوينات الجيولوجية والتربة والمناخ والتضاريس ونقص موارد المياه، بينما جاءت العوامل البشرية لتشمل شبكات البنية التحتية كالطرق وشبكة الكهرباء وشبكة المياه والصرف الصحي، فقد أوضحت الدراسة وجود تنوع في المقومات الطبيعية والبشرية كذلك وجود شبكات للبنية التحتية جيدة، واثرت هذه المقومات بصورة كبيرة علي النشاط الاقتصادي كالنشاط السياحي والتجاري والصناعي لمنطقة الدراسة.

بينما هدفت دراسة (أبو ظهير،2021م) إلى توزيع الخدمات الصحية الحكومية والخاصة في مدينة أبها وتحليلها مكانيا لدراسة مدي وجود علاقة بين انتشارها، وذلك بالاعتماد على البيانات والإحصائيات الصادرة من الشئون الصحية بمنطقة عسير واستخدام خرائط رقمية لمنطقة الدراسة، فقد أظهرت الدراسة ان توزيع الخدمات الصحية الخاصة والحكومية يسير باتجاه شرق المدينة، وان هناك شبه تطابق بين توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية الحكومية والمجمعات الطبية الخاصة، بالإضافة إلى أن أكثر من ثلث مدينة أبها خالية من الخدمات الصحية، فقد أوصت هذه الدراسة الاعتماد علي نظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط وذلك لقدرته علي تخزين وتحليل البيانات وربطها بموقعها علي الأرض ومرونة التغيير عليها وتحديثها بشكل مستمر، كذلك الاعتماد علي المستشفيات الخاصة لتوفير خدمات صحية للمواطنين والمقيمين حسب رؤية المملكة 2030م.

تناولت دراسة (الغرابي، 2023م) تحليل ظاهرة التوسع العمراني في مدينة أبها ومدي تأثيرها علي الأيكولوجيا الخضراء فيها والمتمثل بوادي أبها علي اعتبارها واحدة من النظم الطبيعية-الاجتماعية التي تتعرض إلي إخلال أيكولوجي، حيث هدفت الدراسة توضيح الملامح المكانية في اختلالات الإيكولوجيا الخضراء وعلاقتها بالتوسع العمراني في منطقة الدراسة، وتتبع ظاهرة الزحف العمراني ودور العوامل الاقتصادية والاجتماعية والطبوغرافية وأثرها في تعدياتها علي الأيكولوجية الخضراء، كذلك الإسهام في لفت انتباه خطورة المشكلة لصانعي القرار من أجل وضع الحلول الملائمة لمواجهة هذا التشويه الحضري للإيكولوجيا الخضراء.

## التحليل والمناقشة:

### 1. مراحل النمو العمراني لمدينة أبها:

اتخذت المدن مواقع ومواضع مختلفة عبر العصور والازمنة ذات خصائص ملائمة لقيامها في ذلك الوقت، إلا أن تنوع الانشطة وتوسعها وتضرس المنطقة جعلت بعض تلك المواضع غير ملائمة، وقد كان للمواضع والمواقع التي اتخذتها المدن دورا فعالا في نموها العمراني بمرور الزمن (الدليمي،2002م، ص 37)، فتطور المدن ونموها لم يبدأ إلا في أواخر القرن الثامن عشر ومطلع القرن التاسع عشر بسبب العامل الاقتصادي بالدرجة الأولي، نتيجة لانتشار آثار الثورة الصناعية وزيادة الإنتاج الزراعي، إلي جانب التحسن الذي طرأ علي شبكة الطرق بشكل خاص ووسائل المواصلات بشكل عام، وكذلك نتيجة لاستتاب الأمن والاستقرار السياسي، وأخيرا نتيجة للتطور التكنولوجي الذي اتسع نطاقه في الدول المتقدمة والصناعية وأخذ يغزو الدول الآخذة بالتطور والنمو (الصباح ،1990) .

أ- النشأة التاريخية:

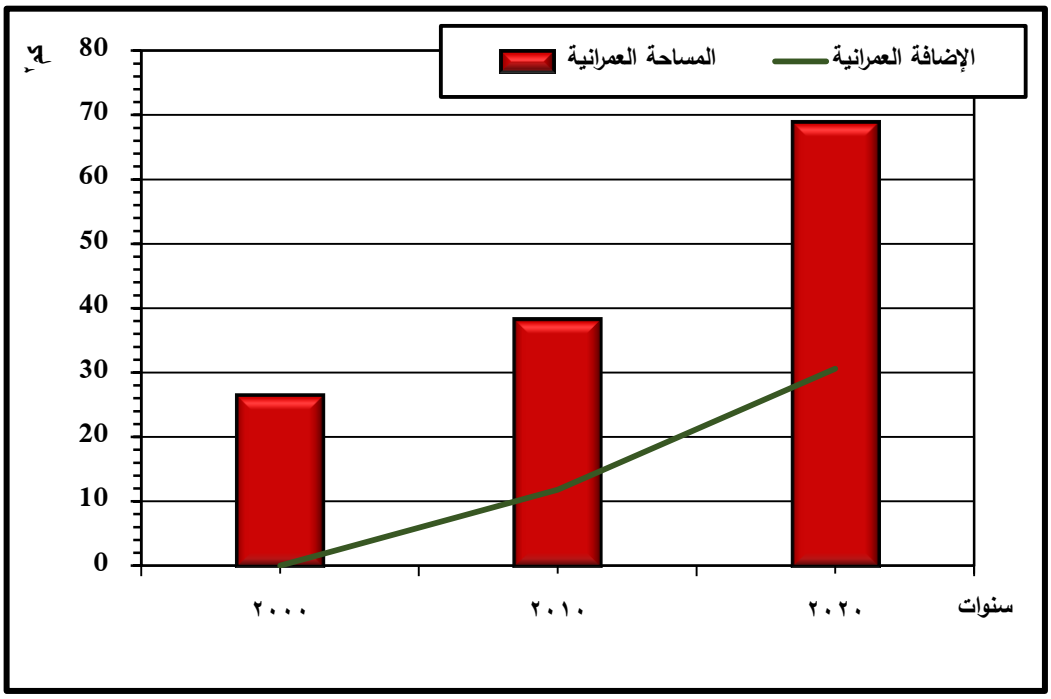
تعد مدينة أبها من المدن الحديثة التي يعود تاريخ نشأتها إلي القرن الأول الهجري في عصر الإسلام، وأنها أحد الأجزاء الهامة في بلاد عسير (مخلاف جرش قديما)، لم تكن مدينة أبها معروفة بصيغتها الحضارية والتاريخية التي نالتها مؤخرا منذ منتصف القرن الثالث عشر، وإنما كانت ضمن القر المنتشرة علي ضفاف وادي أبها، ومن أشهر هذه القري تلك التي تعرف باسم مناظر وتناولها بالوصف الرحالة موريس تاميزيه عام 1834ميلاديا، وفي عام 1242هجريا وصل الأمير علي بن مجثل المغيدي إلي الحكم في عسير واختط أول قلعة حكومية بأبها عرفت بقلعة المفتاحة، وكانت هذه نقطة تحول أخرى في انتقال عاصمة عسير من مقرها (السقا) إلى مدينة أبها، ومنذ ذلك التاريخ صارت أبها هي الحاضرة الرئيسية لمنطقة عسير، بل تجاوز نفوذها في النصف الأخير من القرن الثالث عشر وأوائل القرن الرابع عشر حتي شملت بلاد جازان ونجران جنوبا، وفي عهد الحكم السعودي الحالي أصبحت مدينة أبها من المدن الكبرى في المملكة العربية السعودية، وذلك بسبب ما نالها من الرعاية والتقدم علي أيدي حكام البلاد منذ عهد الملك عبد العزيز(طيب الله ثراه) حتي عهد خادم الحرمين الشريفين، والملك فهد بن عبد العزيز( جريس، 1997م).

ب- النمو العمراني:

أظهرت عملية تصنيف المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Landsat) التي اعتمدت عليها الدراسة الكتلة العمرانية لمدينة أبها خلال الفترة ما بين (2000: 2020م)، نمت الكتلة العمرانية بمنطقة الدراسة من كونها مدينة صغيرة هادئة تقع فوق مرتفعات عسير إلي مدينة تتطور وتتسع عمرانيا لكونها عاصمة عسير الإدارية وإمارتها، فقد بلغ معدل الإضافة السنوية في منطقة الدراسة خلال فترة الدراسة نحو 504,8 فدان/عام، فقد مرت هذه المساحة بمراحل من التطور والاتساع وزيادة السكان ، ويوضح جدول(1) وشكل(2) تطور المساحة العمرانية لمدينة أبها ويتبين من تحليلهما الآتي:

**جدول (1): تطور المساحة العمرانية والمساحة المضافة بمدينة أبها خلال المدة من (2000-2020م).**

| المدة الزمنية | الفاصل الزمني | المساحة العمرانية | | نسبة التغير (%) | الإضافة العمرانية | | معدل الإضافة السنوية (فدان/عام) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | كم$^2$ | فدان | | كم$^2$ | فدان | |
| حتى عام 2000م | 0 | 26,6 | 6333,3 | - | - | - | - |
| 2000 إلى ما قبل 2010م | 10 | 38,4 | 9142,9 | 144,4 | 11,8 | 2809,5 | 281 |
| 2010 إلى 2020م | 10 | 69 | 16428,6 | 179,7 | 30,6 | 7285,7 | 728,6 |
| المدة الإجمالية | 20 | - | - | 259,4 | 42,4 | 10095,2 | 504,8 |




**المصدر: اعتمادا على الخرائط والمرئيات الفضائية للسنوات 2000-2020م**

**شكل (2): تطور المساحة العمرانية في مدينة أبها خلال الفترة (2000-2020م).**

ولذلك يمكن تقسيم الفترة الزمنية من عام 2000م إلى عام 2020م لثلاث مراحل من النمو العمراني علي النحو التالي:

**المرحلة الأولي: ما قبل سنة 2000م.**

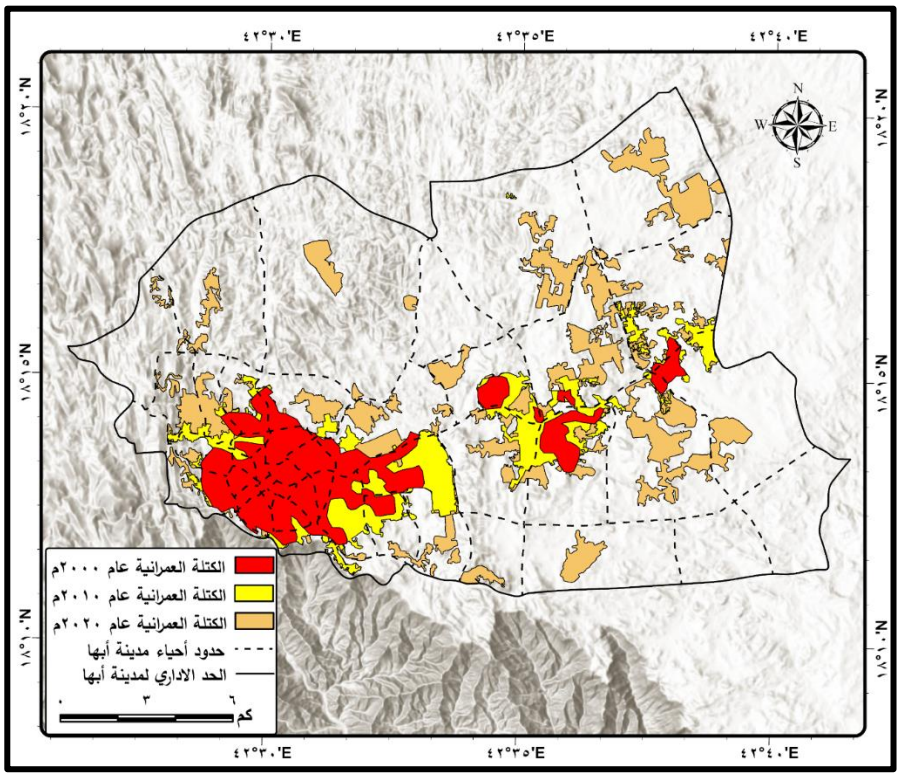
بلغت مساحة الكتلة العمرانية في نهاية هذه المرحلة حوالي 26,6كم2، فقد واصل العمران نموه بعيدا عن مركز المدينة وظهرت أحياء جديدة حديثة كالحرير في الشرق والخالدية في الغرب والضباب والربوة في الجنوب والقري في الشمال، وواصلت مساحة الأراضي الزراعية في التقلص ولم يبق منها إلا بعض المزارع محدودة المساحة علي جانبي وادي أبها، وفي مناطق متفرقة من المدينة كما هو الحال في شمال المدينة علي الطريق المؤدي إلي الطائف، ففي هذه المرحلة زحف العمران علي الأراضي المستوية والمنحدرة علي حد سوا بل وصل الأمر الي البناء في وادي أبها نفسه بعد إنشاء سد عليه، وتقلصت مساحات الأراضي الفضاء، ولم يبقي منها سوي الأراضي الصخرية المرتفعة شديدة الانحدار التي تعوق طبوغرافية سطحها واستغلالها عمرانيا(حسن،1993م، ص12).

**المرحلة الثانية: من سنة 2000م حتى 2010م.**

بلغت جملة المساحة العمرانية بمدينة أبها في نهاية الفترة 38,4 كم$^2$وذلك بما يعادل 9142,9 فدان وذلك بمعدل زيادة بلغ حوالي 144,4٪ مقارنة بعام 2000م، فقد بلغت جملة المساحة العمرانية المضافة على الكتلة العمرانية في هذه المرحلة (2000م-2010م) نحو 11,8 كم$^2$ بما يعادل 2809,5 فدان، فقد نالت هذه الفترة اهتمام كبير في مجال التنمية العمرانية من قبل الحكومة السعودية، عن طريق وضع مخططات ومشاريع تنموية تلبي احتياجات السكان.

**المرحلة الثالثة: من سنة 2010م حتى 2020م.**

شهدت مدينة أبها طفرة في الكتلة العمرانية في هذه المرحلة حيث بلغت جملة المساحة العمرانية في نهاية هذه الفترة حوالي 69كم$^2$ وذلك بما يعادل 16428,6 فدان، وذلك بمعدل زيادة يصل إلى 179,7٪ من جملة المساحة العمرانية عام 2010م، حيث بلغت جملة المساحة العمرانية المضافة خلال هذه المرحلة (2010: 2020م) حوالي 30,6كم$^2$ وذلك خلال العشر سنوات، جاءت هذه الفترة أعلي فترات الدراسة من حيث المساحة العمرانية والمساحة المضافة علي السنة السابقة فكان العامل الأساسي في هذه الزيادة هو النمو السكاني المتزايد في منطقة الدراسة مما يترتب عليه الطلب المتزايد على المساكن وزيادة الرقعة العمرانية بمنطقة الدراسة، وجدير بالذكر تخلل بعض الفراغات في الكتل العمرانية بمدينة أبها وذلك يرجع الي وعورة طبوغرافية منطقة الدراسة.




**المصدر: اعتمادا على المرئيات الفضائية لسنوات الدراسة بالاعتماد على برنامج ArcGIS Pro.**

**الشكل (3): تطور الكتلة العمرانية لمدينة أبها في الفترة من 2000وحتي 2020م.**

ج- اتجاهات النمو العمراني:

يتضح من تحليل جدول (2) وشكل (4) أن النمو العمراني للمدينة يتباين في اتجاهات مختلفة، فقد تمكنت الطالبة تقسيم محاور النمو العمراني تبعا للنمو العمراني الطولي عليها خلال المدة من(2000-2020م) إلى الفئات الأتية:

**جدول (2): اتجاهات النمو العمراني بمدينة أبها الحضرية خلال المدة من (2000-2020م).**

**المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على الخرائط والمرئيات الفضائية في الأعوام 2000-2020م.**

| اتجاهات النمو العمراني | قبل عام 2000م | | من 2000إلي ما قبل 2010م | | من 2010 إلى 2020 | | المسافة العمرانية المضافة خلال الفترة من 2000إلي 2020م | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | متر | ٪ | متر | ٪ | متر | ٪ | متر | ٪ |
| الشمال | 3271,9 | 16,2 | 3404,2 | 13,8 | 3423,6 | 11,2 | 151,7 | 1,5 |
| الشمال الشرقي | 2375,7 | 11,8 | 3113,7 | 12,6 | 4202,9 | 13,7 | 1827,2 | 17,5 |
| الشرق | 5395,4 | 26,7 | 6474,5 | 26,2 | 8191,3 | 26,7 | 2795,9 | 26,8 |
| الجنوب الشرقي | 2448,7 | 12,1 | 3347,3 | 13,6 | 3547,6 | 11,6 | 1098,9 | 10,5 |
| الجنوب | 1696,3 | 8,4 | 1877,9 | 7,6 | 1877,9 | 6,1 | 181,6 | 1,7 |
| الجنوب الغربي | 1520,3 | 7,5 | 1520,3 | 6,2 | 1578 | 5,2 | 57,7 | 0,6 |
| الغرب | 2325,7 | 11,5 | 2590,4 | 10,5 | 2999 | 9,8 | 673,3 | 6,4 |
| الشمال الغربي | 1160,3 | 5,7 | 2343,6 | 9,5 | 4813,8 | 15,7 | 3653,5 | 35 |
| الإجمالي | 20194,3 | 100 | 24671,9 | 100 | 30634,1 | 100 | 10439,8 | 100 |

في عام 2000م تمثلت المحاور التي سجلت امتداد عمراني طولي أكثر من 15٪ في كل من الاتجاهات الشمالية والشرقية، وشكلت جملة أطوال هذه الامتدادات حوالي 8667,3 متر وبنسبة مجمعة بلغت نحو 42,9٪ من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، اما المحاور التي سجلت الامتداد العمراني الطولي ما بين 10إلي أقل من 15٪ فتتضمن كل من الاتجاه الشمالي الشرقي، والاتجاه الجنوبي الشرقي، والاتجاه الغربي، وذلك بامتداد طولي مجمع للمحاور الثلاث بلغ 7150,1 متر وذلك بنسب

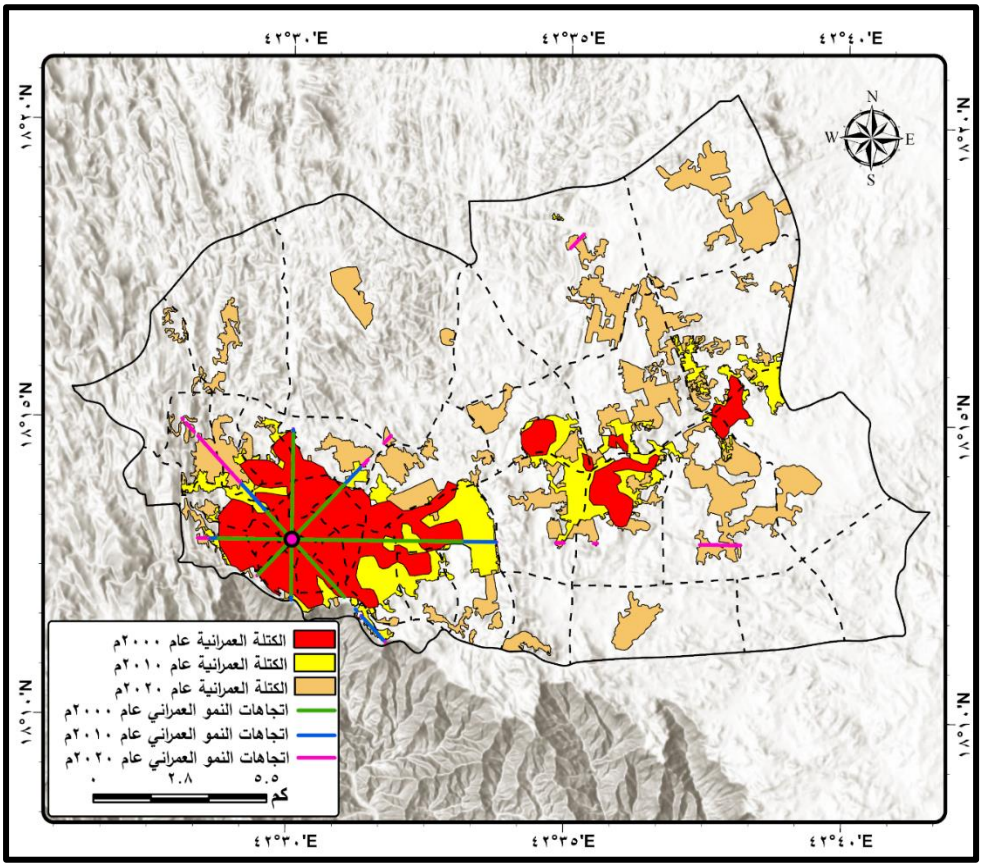
11,8، 12,1، 11,5٪ علي الترتيب للمحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، بينما ضمت الفئة الأخيرة المحاور الاتجاهية التي سجلت امتداد عمراني أقل من 10٪ كل من اتجاه الجنوب، والجنوب الغربي والشمال الغربي وذلك بنسب تبلغ 8,4، 7,5، 5,7٪ علي الترتيب من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، فمن الملاحظ اتخذ العمران الاتجاه الشرقي للتوسع علي جانبي طريق الملك فهد(أبها/خميس مشيط).

في عام 2010م تمثلت المحاور التي سجلت امتداد عمراني طولي أكثر من 15٪ في الاتجاه الشرقي فقط، حيث بلغ طول هذه الامتداد حوالي 6474,5 متر وبنسبة ارتفعت قليلا عن ربع الامتدادات العمرانية الطولية حيث بلغت نحو 26,2٪ من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال هذه عام 2010م، اما المحاور التي سجلت الامتداد العمراني الطولي ما بين 10إلي أقل من 15٪ فتتضمن كل من الاتجاه الشمالي، والشمالي الشرقي، والاتجاه الجنوبي الشرقي، والاتجاه الغربي، وذلك بامتداد طولي مجمع للمحاور الاربعة بلغ 12455,6 متر وذلك بنسبة 50,5٪ أي بنسبة ترتفع عن نصف أطوال الامتدادات العمرانية في مدينة أبها خلال هذا العام وبنسب موزعة علي هذه الاتجاهات 13,8، 12,6، 13,6، 10,5٪

علي الترتيب للمحاور الاتجاهية في هذه الفئة خلال عام 2010م، بينما ضمت الفئة الأخيرة المحاور الاتجاهية التي سجلت امتداد عمراني أقل من 10٪ كل من الجنوب، والجنوب الغربي والشمال الغربي وذلك بنسب تبلغ 7,6، 6,2، 9,5٪ علي الترتيب من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، فمن الملاحظ استمرار التوسع العمراني لمنطقة الدراسة في الاتجاه الشرقي.

في عام 2020م تمثلت المحاور التي سجلت امتداد عمراني طولي أكثر من 15٪ في كل من الاتجاهات الشرقية، والشمالية الغربية، وشكلت جملة أطوال هذه الامتدادات حوالي 13005,1 متر وبنسبة مجمعة بلغت نحو 42,5٪ من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، اما المحاور التي سجلت الامتداد العمراني الطولي ما بين 10إلي أقل من 15٪ فتتضمن كل من الاتجاه الشمالي الشرقي، والاتجاه الجنوبي الشرقي، والاتجاه الشمالي، وذلك بامتداد طولي مجمع للمحاور الثلاث بلغ 11174,1 متر وذلك بنسب 13,7، 11,6، 11,2٪ علي الترتيب للمحاور الاتجاهية خلال هذه الفترة، بينما ضمت الفئة الأخيرة المحاور الاتجاهية التي سجلت امتداد عمراني أقل من 10٪ كل من اتجاه الجنوب، والجنوب الغربي، والغرب وذلك بنسب تبلغ 6,1، 5,2، 9,8٪ على الترتيب من إجمالي الامتدادات الطولية على المحاور الاتجاهية خلال عام2020م.

جاءت أغلب عمليات الامتداد والتوسع العمراني خلال الفترة الزمنية من 2000-2020م في نطاق الاتجاهات الشمالية الغربية، والشرقية، والشمالية الشرقية وهو ما ثبتته تحليل اتجاهات النمو العمراني بمدينة أبها والتي اضيفت مساحة كبيرة تزيد عن نصف المساحة المضافة للمدينة في هذه الاتجاهات الثلاثة، فقد بلغت المسافة العمرانية المضافة خلال مدة الدراسة في الثلاث اتجاهات حوالي 8276,6 متر بنسبة 79,3٪ أي ازيد من نصف المسافة العمرانية المضافة لمدينة أبها خلال فترة الدراسة، حيث تتوزع هذه النسبة إلي 35٪ لمحور الاتجاه شمالي غربي، 26,8٪ لمحور الاتجاه الشرقي، 17,5٪ لمحور الاتجاه الشمالي شرقي، بينما تنخفض المسافة العمرانية المضافة للكتلة العمرانية في مدينة أبها في كل من الاتجاه الجنوبي الغربي، والاتجاه الجنوبي فخلال مدة الدراسة التي تتمثل في مدة زمنية 20عام بلغت المسافة المضافة في الاتجاه الجنوبي الغربي حوالي 57,7 متر بنسبة 0,6٪، وفي الاتجاه الجنوبي بلغت المسافة العمرانية المضافة للمدينة حوالي 181,6 متر بنسبة 1,7٪من إجمالي المسافة العمرانية المضافة خلال فترة الدراسة وهي نسبة ضئيلة جدا؛ ولكن يرجع ذلك إلي وعورة الطبيعة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة والانحدارات الشديدة في هذا الاتجاه.




**المصدر: اعتمادا على المرئيات الفضائية لسنوات الدراسة بالاعتماد على برنامج ArcGIS Pro.**

**الشكل (4): اتجاهات النمو العمراني لمدينة أبها في الفترة من 2000وحتي 2020م.**

**2. مشكلات البيئة العمرانية في مدينة أبها:**

تتخذ المناطق العشوائية في مدينة أبها نمطين وهما المناطق العمرانية العشوائية القديمة المتهالكة والمناطق العمرانية العشوائية في أطراف المدينة، يظهر النمط الأول في حي الخشع وحي النصب ويختفي بالتدريج في الاحياء الجديدة ، ففي هذه الأحياء تتخذ المساكن الطابع العمراني القديم المتهالك والشوارع ذات العرض الضيق بالإضافة الي غياب عامل التخطيط في هذه المناطق المتهالكة، فعلي الرغم من الاهتمام التنموي التي نالته منطقة الدراسة في الأوان الأخيرة إلا ان هذا لاهتمام كان من نصيب الاحياء الجديدة لضرورة تخطيطها مع العمل علي تحسين من بيئة الاحياء القديمة.

يظهر النمط الثاني من المناطق العشوائية في مدينة أبها على الأحياء الموجودة في أطراف المدينة كحي العرين وحي قاعد، فمن ضمن الأسباب التي أدت الي ظهور هذا النمط العشوائي هو ارتفاع أسعار الأراضي في الاحياء المجاورة لقلب المدينة (وسط المدينة) فيتجه محدودي الدخل إلى هذه المناطق لبناء سكن بها مع غياب عامل التخطيط أدي الي ظهور هذا النمط من البناء، فهذه المناطق تعاني من غياب الخدمات.

**3. محاكاة والتنبؤ بالتغيرات المحتملة في مدينة أبها حتى عام 2040م باستخدام نموذج السلوك الذاتي الخلوي-ماركوف (CA-Markov):**

تعد عملية النمذجة والمحاكاة من الأدوات الحديثة، والتي يمكن من خلالها التنبؤ ومراقبة التغيرات المستقبلية أو المحتملة في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض خلال أزمنة سابقة ومتتالية، وتتمثل نماذج سلاسل ماركوف التي جاء بها العالم الروسي في بداية القرن العشرين أحد الأساليب الإحصائية للتنبؤ بسلوك الظاهرة في المستقبل من خلال مصفوفة احتمالات الانتقال من مدة إلي أخري بناء علي السلوك في المدة السابقة، ولأن هذا الأسلوب يوفر معلومات كمية عن حجم التغيرات فقط، ولا يعطي معلومات مكانية؛ طور بنموذج يسمي (CA-Markov) لإضافة احتمالية التغير في البعد المكاني إضافة إلي البعد الكمي، وذلك باستخدام الخلايا الآلية المستقلة فهي لها القدرة علي تغيير حالة الظاهرة الحالية (الحجوري، 2023م،صـ344).

ويتلخص بناء مصفوفة القيم بنموذج ماركوف على ان الصفوف الافقية تمثل التغيرات التي حدثت الي عام 2020م، أما القيم العمودية تشير الي التغيرات المحتمل حدوثها خلال المدة بين (2020- 2030م)، في حين تدل قيم تقاطعات المصفوفة على نسبة احتمالية الانتقال بين هذه الأصناف خلال المدة القادمة (2030م) و(2040م) ويمكن من خلالها التعرف على ما سيحدث من نسب الثبات أو التغير بين الأصناف كما هو موضح في الجدول (3).

**الجدول (3): مصفوفة احتمالية الانتقال للتغيرات الحضرية حتى عام 2030م.**

| الأصناف | مناطق زراعية | مناطق عمرانية | مناطق فضاء |
|---|---|---|---|
| **الأراضي الزراعية** | **0,6137** | **0,0773** | **0,0659** |
| **الأراضي العمرانية** | **0,0267** | **0,6690** | **0,1270** |
| **الأراضي الفضاء** | **0,0659** | **0,1270** | **0,7278** |

**المصدر: اعتمادا على برنامج IDRISI TerrSet، ونموذج ماركوف والخرائط المصنفة للأعوام (2000، 2010، 2020م).**

حيث بلغت نسبة احتمال انتقال 7,7٪ من المناطق الزراعية إلي مناطق عمرانية، في حين تشكل الاحتمالية نسبة 7٪ من تحول الأراضي الزراعية إلي أراضي فضاء؛ بمعني ان 61٪ نسبة الأراضي الزراعية ان تبقي علي ما كانت عليه، كما أن هناك احتمال 3٪ في تطور مساحات المناطق العمرانية إلي مساحات زراعية، بينما تطور أراضي العمران إلي أراضي فضاء احتماليتها بلغت 13٪ وتبقي 67٪ احتمال بقاء المناطق العمرانية علي ما كانت عليه، كما بلغت 6٪ احتمالية تحول الأراضي الفضاء لأراضي زراعية، بينما 13٪ احتمالية تحول الأراضي الفضاء إلي أراضي عمرانية.

ويمكن تلخيص ما سبق في أن الأراضي العمرانية والزراعية سجلت نسب احتمالية انتقال ثابتة تمثلت في 66، 61٪ على الترتيب، في حين سجلت المناطق الفضاء أعلي نسبة متوقعة للتغير في مساحتها بنسبة 73٪، وبهذا يمكن تفسير ان من المؤكد حدوث تغييرات مساحية تزيد عن مساحتها في عام 2020م، فقد تابعت الدراسة تطبيق عملية التنبؤ باستخدام نموذج السلوك الذاتي الخلوي ماركوف حتى عام 2030م، ومصفوفة احتمالية الانتقال خلال المدة القادمة، فقد حددت عدد الدورات(10دورات) نسبة إلي فارق عدد السنوات بين تاريخ الخريطة المرجعية(2000، 2010، 2020م) والخريطة المتوقعة(2020، 2030م)، واختيار مرشح التصفية الافتراضي(5x5) بغرض رسم المشهد المستقبلي لإخراج خريطة التغيرات الحضرية المحتملة في مدينة أبها حتي عام 2030م.

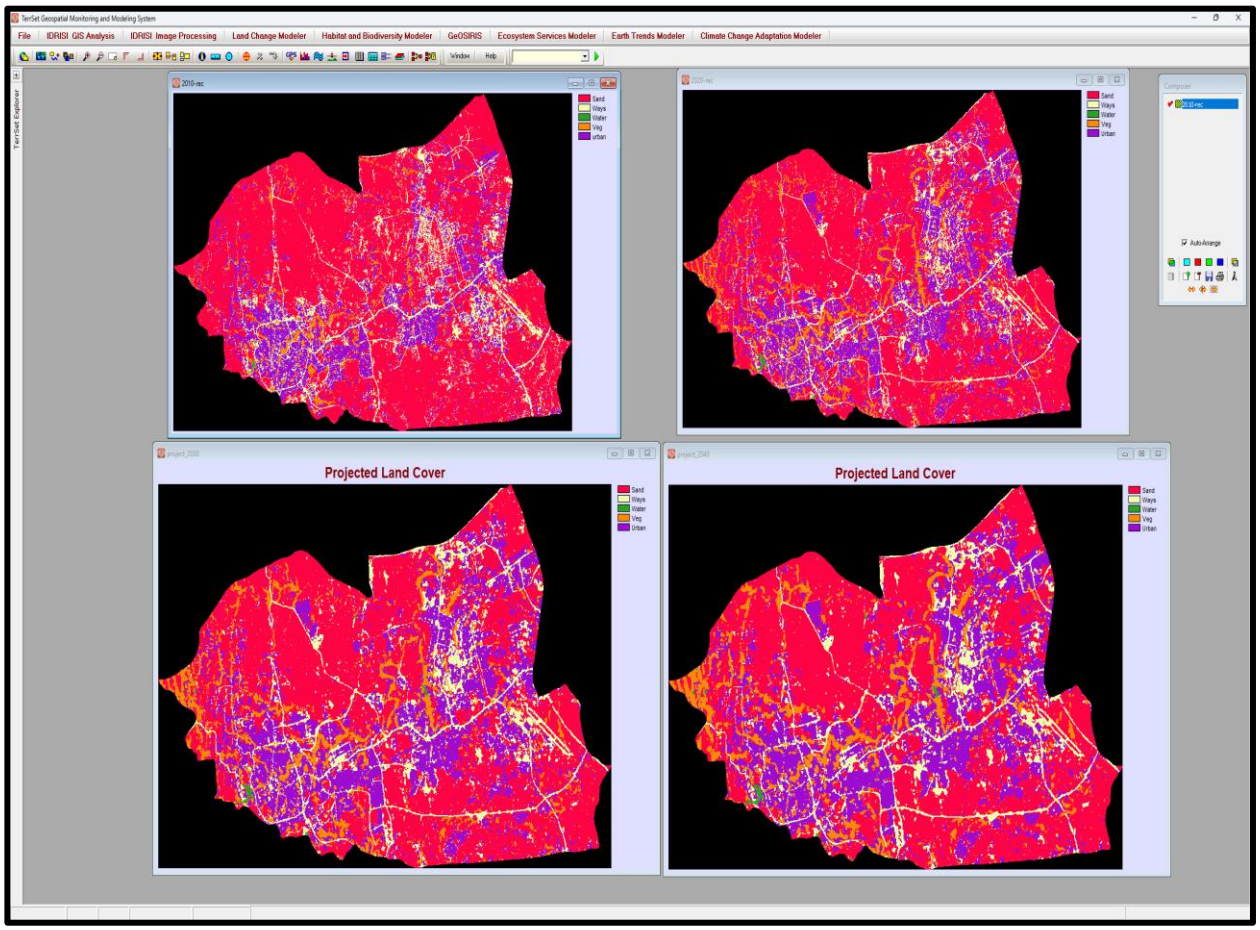
**الجدول (4) مصفوفة احتمالية الانتقال للتغيرات الحضرية حتى عام 2040م.**

| الأصناف | مناطق زراعية | مناطق عمرانية | مناطق فضاء |
|---|---|---|---|
| **الأراضي الزراعية** | **0,3652** | **0,1381** | **0,4382** |
| **الأراضي العمرانية** | **0,0485** | **0,4736** | **0,3880** |
| **الأراضي الفضاء** | **0,0928** | **0,1999** | **0,6029** |

**المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على برنامج IDRISI TerrSet، ونموذج ماركوف والخرائط المصنفة للأعوام (2000، 2010، 2020م).**

حيث بلغت نسبة احتمال انتقال 14٪ من المناطق الزراعية إلي مناطق عمرانية، في حين تشكل الاحتمالية نسبة 44٪ من تحول الأراضي الزراعية إلي أراضي فضاء؛ بمعني ان 37٪ نسبة الأراضي الزراعية ان تبقي علي ما كانت عليه، كما أن هناك احتمال 5٪ في تطور مساحات المناطق العمرانية إلي مساحات زراعية، بينما تطور أراضي العمران إلي أراضي فضاء احتماليتها بلغت 39٪ وتبقي 47٪ احتمال بقاء المناطق العمرانية علي ما كانت عليه، كما بلغت 9٪ احتمالية تحول الأراضي الفضاء لأراضي زراعية، بينما 20٪ احتمالية تحول الأراضي الفضاء إلي أراضي عمرانية.

ويمكن تلخيص ما سبق في أن الأراضي العمرانية والزراعية سجلت نسب احتمالية انتقال ثابتة تمثلت في 47، 37٪ على الترتيب، في حين سجلت المناطق الفضاء أعلي نسبة متوقعة للتغير في مساحتها بنسبة 60٪، وبهذا يمكن تفسير ان من المؤكد حدوث تغييرات مساحية تزيد عن مساحتها في عام 2020م، فقد تابعت الدراسة تطبيق عملية التنبؤ باستخدام نموذج السلوك الذاتي الخلوي ماركوف حتى عام 2040م، ومصفوفة احتمالية الانتقال خلال المدة القادمة، فقد حددت عدد الدورات(20دورة) نسبة إلي فارق عدد السنوات بين تاريخ الخريطة المرجعية(2000، 2020م) والخريطة المتوقعة(2020، 2040م)، واختيار مرشح التصفية الافتراضي(5x5) بغرض رسم المشهد المستقبلي لإخراج خريطة التغيرات الحضرية المحتملة في مدينة أبها حتي عام 2040م.




**المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على برنامج IDRISI TerrSet، ونموذج ماركوف والخرائط المصنفة.**

**الشكل (5): تطبيق نموذج ماركوف على مدينة أبها للتنبؤ بمستقبل التغيرات الحضرية المتوقع حدوثها في عام 2030 و2040م.**

تشير نتائج نموذج ماركوف للتنبؤ بالتغيرات العمرانية في مدينة أبها من خلال الشكل (5) مساحات الكتلة العمرانية المحتملة خلال الفترة المحددة، فقد جاءت مساحة الكتلة العمرانية في عام 2020م لتبلغ نحو 69كم$^2$، ويتوقع تطور المساحة خلال عام 2030م لتصبح 73,3 كم$^2$، وفي عام 2040م من المتوقع ان تصل مساحة الأراضي العمرانية بمنطقة الدراسة إلى 78,01كم2 من إجمالي مساحة التغيرات الحضرية المحتملة في مدينة أبها.

## النتائج والتوصيات

أظهرت نتائج الدراسة التغير المساحي في الكتلة العمرانية خلال عامي 2000و 2010و 2020م باستمرار زيادة نمو المناطق العمرانية علي حسب الأراضي الصحراوية؛ كنتيجة لتزايد أعداد السكان، فعلي الرغم من هذا الامتداد العمراني إلا انه لم يتسبب في تراجع مساحة الأراضي الزراعية، فيعد عامل التضاريس والانحدارات بمنطقة الدراسة دور هام في التوزيع المكاني للمناطق العمرانية بمدينة أبها الحضرية.

اتسمت المرحلة الأولي بالنمو العمراني البطء الذي يتوزع حول وادي أبها والطرق الرئيسية بها، ثم جاءت المرحلة الثانية بإجمالي إضافة عمرانية وصلت إلى 11,8كم$^2$موزعة بشكل أكبر حول الوادي وبعض المناطق المستوية البعيدة عن الكتلة الرئيسية، وجاءت المرحلة الثالثة لتشغل مساحة 69كم$^2$، أي ضعف مساحة الكتلة العمرانية في المرحلة الثانية حيث ظهر بشكل متناثر على جانبي الطرق الرئيسية المؤدية للمدن المجاورة متخذه الاتجاه الشرقي.

تم الاعتماد على النموذج الإحصائي ماركوف للتنبؤ بمستقبل النمو العمراني لمدينة أبها، واتضح ان مساحة المناطق العمرانية ستصل إلى 73,3كم$^2$ خلال عام 2030م، وفي عام 2040م من المتوقع ان تبلغ المساحة حوالي 78,01كم$^2$، حيث توصي الدراسة:

1. بتوجيه الاهتمام بتطبيق النماذج الإحصائية في الدراسات المتعلقة بالتخطيط والنمو العمراني حيث أثبتت هذه النماذج قدرتها في عمليات الرصد والتنبؤ المستقبلي بكفاءة عالية.
2. العمل على تطوير المناطق العشوائية التي تتوزع داخل احياء منطقة الدراسة

3. وضع مخططات عمرانية واختيار انسب المواقع لبناء مجمع عمراني جديد للحد من ظاهرت البناء العشوائي علي أطراف وهوامش المدينة.

## قائمة المصادر والمراجع

**المراجع العربية:**


- أبوراس، مصطفي ميلاد. وابوراس. ماهر ميلاد. (2016م). محاكاة الأنماط الزمانية والمكانية للنمو الحضري في بنغازي ليبيا باستخدام النموذج المدمج Markov-CA. مجلة العلوم والدراسات الإنسانية. العدد22.
- أبو صبحة، كايد عثمان. (2010م). جغرافية المدن. دار وائل للنشر والتوزيع-عمان. الطبعة الثالثة.
- أبو ظهير، حمود مبارك سعيد. (2021م). التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية بمدينة أبها في ظل رؤية المملكة العربية السعودية 2030م. مجلة الآداب. العدد21.
- الحجوري، نشمية بنت سعود بن عوض. والدغيري، محمد بن إبراهيم (2023م). المحاكاة المكانية للتخطيط والتنمية الحضرية في واحة الأحساء باستخدام نموذج السلوك الذاتي الخلوي-ماركوف " Markov-CA". مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية. العدد 13.
- الجهني، تغريد بنت حمدي ضويعن. (2023م). محاكاة الأنماط الزمانية والمكانية للنمو الحضري في مدينة جدة باستخدام النموذج الإحصائي ماركوف خلال الفترة من "2023-1985م.". مجلة جامعة الملك عبدالعزيز- الآداب والعلوم الإنسانية. مجلد 31. العدد 2.
- الدليمي، خلف حسين علي. (2002م). التخطيط الحضري أسس ومفاهيم. الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة- عمان. الطبعة الأولي.
- الشريعي، أحمد البدوي محمد. (1995م). دراسات في جغرافية العمران دراسة تطبيقية على منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية. دار الفكر العربي-القاهرة.
- الصباح، أمل يوسف العذبي. (1990م). النفط والنمو الحضري بدولة الكويت: دراسة حضرية. حوليات كلية الآداب. الحولية11، الرسالة 67- 5.
- القحطاني، حنان عبد الهادي القاضي. (2021م). مقومات التنمية الاقتصادية المستدامة في منطقة أبها الحضرية. المجلة العربية للدراسات الجغرافية. العدد9.
- القحطاني، مرعي بن حسين محمد. (2008م). تلوث التربة في منطقة أبها الحضرية: منطقة عسير-جنوب غرب المملكة العربية السعودية. رسائل جغرافية. كلية العلوم الاجتماعية جامعة الكويت. الرسالة 3337-29.
- العشاوي، عبدالحكيم ناصر. القحطاني، سعد جبران بن هادي. والعديني، مارش أحمد سعيد (2020م). المناطق العمرانية العشوائية في مدينة أبها بين الواقع والمأمول. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية. العدد12.
- الغرابي، سلمي بنت عبد الله حسن. (2023م). التوسع العمراني وأثره على الايكولوجيا الخضراء في مدينة أبها. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية. العدد32.
- المطير، محمد غانم أحمد. والرقيب، أسماء عبد الله خالد. (2023م). محاكاة الأنماط الزمانية والمكانية للنمو الحضري في دولة الكويت باستخدام النموذج المدمج Markov-CA خلال الفترة من "2045-2002". المجلة الجغرافية العربية. العدد82.
- بحيري، مسعد السيد أحمد. (2005م). الأسواق الشعبية في منطقة أبها الحضرية: دراسة في الجغرافية الاقتصادية. مجلة الجغرافية العربية. س37. العدد45.
- حسن، أحمد حسن إبراهيم. (1993م). أثر الوظيفة السياحية على خريطة استخدام الأرض في مدينة أبها. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية. العدد 68.
- جريس، غيثان بن علي. والعراقي، السر سيد أحمد (1997م). أبها حاضرة عسير: دراسة وثائقية. بيادر. العدد 21.
- دويدري، رجاء وحيد. (2000م). البحث العلمي أساسياته النظرية وممارسته العملية. دار الفكر- دمشق. الطبعة الأولي.
- شعبان، فاطمة محمد محمود. (2013م). المناخ وأثره على العمران بمدينة أبها جنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة بحوث الشرق الأوسط. العدد32.
- عبد الكريم، أشرف أحمد علي. (2022م). النمذجة المكانية-الزمانية لمحاكاة النمو العمراني لمدينة تبوك حتى عام 2030 باستخدام نموذج الأتومات الخلوي-ماركوف " Markov-CA". المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية. المجلد 15. العدد 1.

**المراجع الاجنبية:**


- Almatar, Mohammad (2011), Utilizing geographic information system and remote sensing to investigate urbanization processes: in both the us and Kuwait. University of Florida. US.
- Doug, Ward. Alan Murray, Stuart Phinne, (2000), "Stochastically Constrained Cellular Model of Urban Growth", Computers, Environment and Urban System, vol.24, pp 539-558.
- Rana, M. S., Sarkar, S. (2021). Prediction of urban expansion by using land cover change detection approach. Heliyon, 7: pp.1-22.
- Yan Liu, (2011), "Modelling Sustainable Urban Growth in a Rapidly Urbanising Region using a Fuzzy-Constrained Cellular Automata Approach", International Journal of Geographical Information Science, Vol. 26, pp 151-167.


.