مجلة علمية محكمة
تصدر عن الجمعية الجغرافية السعودية
جامعة الملك سعود
المجلد (2) - العدد (2)
سبتمبر 2025م

ISSN 1680-1445

مجلة بحوث جغرافية

SCAN ME

الجمعية الجغرافية السعودية (ج ج س)

هيئة التحرير

أ.د. عواطف بنت شجاح الشريف	رئيساً.
أ.د. أحمد بن عبد الله الدغيري	عضواً.
أ.د. آمنة بنت عبدالرحمن الدوهان	عضواً.
أ.د. مفرح بن ضايم القرادي	عضواً.
د. سعيد بن محمد القرني	عضواً.

الهيئة الاستشارية

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

المراسلات

ص ب ٢٤٥٦ الرياض ١١٤٥١

هاتف: ٤٦٧٨٧٩٨ بريد إليكتروني: sgs@ksu.edu.sa

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

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية

د. علي بن عبد الله الدوسري	رئيس مجلس الإدارة.
أ. محمد بن أحمد الراشد	نائب رئيس مجلس الإدارة.
د. سلطان بن عياد الحربي	أمين المجلس.
د. فهد بن عبد العزيز المطلق	أمين المال.
د. أمل بنت حسين آل مشيط	عضو مجلس الإدارة.
د. بشير بن عبيد الشمري	عضو مجلس الإدارة.
د. عنبرة بنت سعود الخميس	عضو مجلس الإدارة.
د. مها بنت عبد الله الضبيحي	عضو مجلس الإدارة.
د. بدر بن نايل العنزي	عضو مجلس الإدارة.

ISSN 1680-1445

ⓒ الجمعية الجغرافية السعودية، ١٤٤٥هـ.
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

رقم الإيداع ١٤٤٥/١٦٨٠
ردمد: ٩٨١٥ - ١٦٥٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية السعودية؛ المملكة العربية السعودية؛ ولا يجوز طبع أي جزء من مجلة بحوث جغرافية أو نقله على أي هيئة دون موافقة كتابية من الناشر إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.

مجلة بحوث جغرافية

مجلة علمية محكمة

الجمعية الجغرافية السعودية

المجلد (٢)، العدد (٢)

(سبتمبر، ٢٠٢٥م)

بسم الله الرحمن الرحيم

قواعد النشر:

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

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

٣- ترسل البحوث باسم رئيس هيئة التحرير.

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

٥ -يرسل ملخص البحث في حدود (٢٥٠) كلمة باللغتين العربية والإنجليزية.

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

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

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

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

١٠ -تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر باستخدام نظام (اسم / تاريخ)، ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً بالتاريخ ورقم الصفحة. وإذا تكرر المؤلف في مرجعين مختلفين ولكن لهما التاريخ نفسه يميز أحدهما بإضافة حرف إلى سنة المرجع. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي :

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

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

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

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

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

قائمة المحتويات

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
التحليل المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية.	د. صالح بن حماد الحماد. د. نورة بنت علي الشمراني.	١
التحولات الحضرية لمدن حاضرة الدمام: دراسة في جغرافية الحضر.	أ. مريم بنت فهد المزيني. أ.د. سعيد محمد الحسيني.	٣٨
تحديد افضل المواقع للسياحة البيئية في مدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.	د. مبارك سعد آل سالم. د. إبراهيم عبدالله درويش.	١٣٤
تقييم أداء بيانات Sentinel-2B وLandsat-9 OLI في إنتاج خريطة استخدامات الأراضي باستخدام مقارنة بين خوارزميات التصنيف المراقب.	د. خديجة يحيى فقيه.	١٧٦

التحليل المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم المملكة العربية السعودية

د. صالح بن حماد الحماد*

د. نورة بنت علي الشمراني**

الملخص:

يعد التحليل المكاني لمراكز الاستيطان البشري أحد أساسيات الجغرافيا البشرية، حيث يستخدم الأدوات الجغرافية والإحصائية لتحليل توزيع المجتمعات البشرية، وتحديد العوامل التي تؤثر في تطور هذه المراكز على مستوى الأرض.

هدفت الدراسة إلى تحليل الخصائص العامة للتوزيع المكاني لمواقع مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم، والكشف عن أنماط توزيعها المكاني، والتعرف على أسباب تنوع هذه الأنماط وصولاً إلى تفسير التباين في أحجام مراكز الاستيطان البشرية على مستوى المنطقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، والعديد من طرق التحليل الإحصائي المكاني، مثل: تحليل صلة الجوار، وتحليل اتجاه توزيع للسكان Directional Distribution، وتحليل موران Moran، وتحليل البقع الساخنة Hot Spot Analysis، وغيرها.

وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها أن التوزيع السكاني في منطقة القصيم كان توزيعاً عشوائياً، وأن اتجاه التوزيع يتجه نحو الشمال الشرقي من المنطقة ؛ بسبب توفر فرص العمل والمرافق والخدمات، وكان تركز السكان في محافظتي بريدة، وعنيزة، وأوصت الدراسة بإنشاء قاعدة بيانات مكانية وديموغرافية لتكون مرجعاً لوضع الخطط المستقبلية، ومنح الامتيازات والتسهيلات أمام المستثمرين لإقامة مراكزهم الخدمية خارج نطاق المركز وتوسيع دائرة التنمية، وإعطاء المزيد من الاهتمام للمحافظات الأخرى، والعمل على تحقيق العدالة في توزيع المؤسسات والخدمات.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني، نظم المعلومات الجغرافية، الاحصاءات المكانية، البيانات المكانية، الاستيطان البشرى، منطقة القصيم.

---

* أستاذ الخرائط وجغرافية السكان المساعد، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. shalhammad@imamu.edu.sa.

** أستاذ الخرائط المساعد، قسم الجغرافيا والاستدامة البيئية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن Naalshamrany@pnu.edu.sa.

المقدمة:

تعد ظاهرة التحضر في المملكة العربية السعودية ظاهرة حديثة العهد نسبياً ؛ نتيجة التحولات الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية. وقد أدت هذه التحولات إلى تسريع عملية التحضر بشكل ملحوظ ؛ حيث تحسن مستوى المعيشة في المدن بسبب ارتفاع مستوى الدخل ؛ مما جذب السكان من الريف والبادية إلى المدن، وقد زادت الهجرة من الريف والبادية إلى المدن بشكل كبير لتوفر فرص العمل والمرافق والخدمات ؛ مما أدى إلى زيادة أحجام المدن ومستوطناتها البشرية وتسارع نموها.

بالإضافة إلى العوامل الاقتصادية والاجتماعية، يمكن القول إن تمركز السكان في المملكة يرجع أيضاً إلى تطور النشاط الاقتصادي، وزيادة الأسواق التجارية، وتنوع الصناعات والمهن، بالإضافة إلى وجود المؤسسات التعليمية، وتوافر الخدمات في المناطق الحضرية ؛ وقد ساعدت جميع هذه العوامل في زيادة مراكز الاستيطان في منطقة القصيم، كما أن الزيادة الطبيعية في المواليد وصافي الهجرة قد أثرت أيضاً في النمو السكاني في المملكة.

يتمحور الاهتمام في الجغرافيا البشرية حول دراسة العلاقة بين المجتمعات البشرية والمكان، من خلال التركيز على التحليل المكاني الذي يدرس توزيع المراكز الحضرية والريفية وتطورها. ويركز التحليل المكاني على فهم العوامل التي تؤثر في توزيع المراكز البشرية على مساحات الأرض، وعلى كيفية تأثير هذه المراكز على البيئة المحيطة بها. وبالتالي، يساعد التحليل المكاني على فهم العلاقات المعقدة بين الإنسان والبيئة، وكذلك يساعد على تحليل تأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية على توزيع المراكز البشرية ونموها. ومن بين المواضيع الأساسية التي يتم دراستها في التحليل المكاني، تأتي دراسة مراكز الاستيطان البشري ودورها في التأثير على المكان المحيط بها، وعلى العكس أيضاً.

في ضوء ما سبق تم اختيار منطقة القصيم لتكون موضوع الدراسة ؛ بسبب التسارع في الزيادة السكانية، وارتفاع عدد سكانها، وكثرة عدد محافظاتها، ووجود تباين في أحجام السكان، ومعدلات نموهم، وتوزيعهم المكاني.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في تنوع أنماط توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم، نتيجة لتنوع البيئات الطبيعية من مظاهر السطح والتربة والأمطار ودرجات الحرارة، وكذلك التفاوت في المتغيرات البشرية الاقتصادية والاجتماعية المتمثلة بمدى توافر الخدمات وفرص العمل ما بين المدن في منطقة الدراسة ؛ لذا تهدف هذه الدراسة إلى تحليل الخصائص العامة للتوزيع المكاني لمواقع مراكز الاستيطان البشري في المنطقة، والكشف عن أنماط توزيعها المكاني، والتعرف على أسباب تنوع هذه الأنماط للوصول إلى تفسير للتباين في أحجام مراكز الاستيطان البشرية على مستوى المنطقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وتمثيلها خرائطياً.

أهداف الدراسة:

جاءت هذه الدراسة لتحقيق مجموعة من الأهداف التي يمكن تلخيصها بالآتي:

١- التعرف على أنماط التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

٢- تحديد اتجاه التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

٣- تفسير الاختلاف والتباين في أنماط التوزيع المكاني للمستوطنات البشرية في منطقة القصيم.

أسئلة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تمت الاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS، التي أثبتت فعاليتها في نطاق استخداماتها المختلفة في المجالات التخطيطية ؛ مما عمل على إيجاد حلول لكثير من المشاكل التي تعاني منها مواقع بعض الخدمات الأساسية التي تحتاجها التجمعات السكانية ؛ لرفع كفاءتها وتحسين أداء وظائفها، وعليه ستقوم هذه الدراسة بإيجاد

واعطاء توصيات بعد تحليل ووضوح النتائج للتعامل مع هذه المشكلات التي قد تتعرض لها المنطقة، عن طريق ربط دور نظم المعلومات الجغرافية مع متخذي القرار لتسهيل عملية اتخاذ القرار المناسب بسرعة وبجودة عالية، وذلك من خلال الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١- ما أنماط التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم؟

٢- ما اتجاه التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم؟

٣- ما تفسير الاختلاف والتباين في أنماط التوزيع المكاني للمستوطنات البشرية في منطقة القصيم؟

أهمية الدراسة:

١. نظراً لاختلاف العوامل الطبيعية المتمثلة بتنوع أشكال سطح الأرض والتربة والأمطار والغطاء النباتي، والعوامل البشرية المتمثلة بتباين مستويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية وغيرها؛ فقد اختلفت أنماط التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم؛ وإذا كان من الصعوبة التحكم في العوامل الطبيعية المناخية والتضاريسية فمن السهل إيلاؤها اهتماماً في خلق أنشطة اقتصادية واجتماعية تتلاءم والخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة؛ لذلك جاءت الدراسة لتتناول مختلف مراكز الاستيطان البشري من خلال نظرة شمولية تبرز مدى الاختلاف والتباين في أحجام وأنماط التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان نتيجة التباين في الظروف الطبيعية والبشرية.

٢. أن استخدام التقنيات الكارتوجرافية وأدواتها كنظم المعلومات الجغرافية توفر لصانعي القرار قاعدة من البيانات المكانية التي تنظم مراكز التجمعات السكنية والاستيطان البشري بعيداً عن العشوائية؛ من خلال تحليل نمط التوزيع السكاني واتجاهه في منطقة الدراسة.

٣. تتضح الأهمية العلمية لهذه الدراسة بمساهمتها في بناء تصوّر واضح حول أنماط توزع مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة، واتجاه توزعها، وتساعد نتائج الدراسة

وتوصياتها أصحاب القرار على معالجة المشكلات الـمُتعلّقة بالسكان، وتنمية مراكز الاستيطان البشري، والتوزيع المكاني، من خلال دراسة هذا التوزيع.

حدود الدراسة:

١. الحدود الموضوعية:

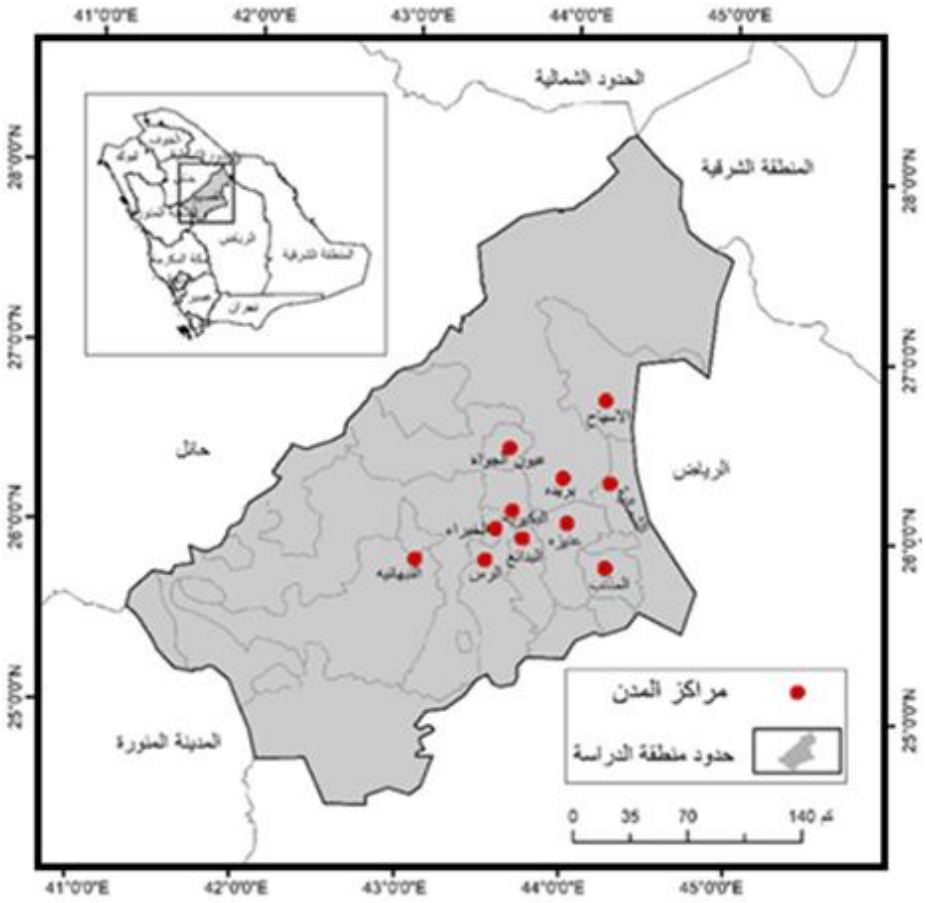
نظرًا لطبيعة الدراسة؛ فإنها تتناول مراكز الاستيطان البشري، من خلال تناولها التحليل المكاني لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم؛ بوصفها ظاهرة جغرافية تتعلّق بالمكان، وربطها بالظاهرات الأخرى، بالاستعانة بالجانب التقني المتمثل بالاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية؛ كأدوات مساندة في إخراج خرائط التحليل الكمي بكل دقة وسرعة.

٢. الحدود المكانية:

تقع منطقة القصيم في الجزء الأوسط الشمالي من المملكة العربية السعودية، بين دائرتي عرض ً٤٥ َ٢٦ ْ٢٤ و ً٤٠ َ١٨ ْ٢٨ شمالاً، وبين خطي طول ً٤٠ َ٠٩ ْ٤١ و ً٢٥ َ٤١ ْ٤٤ شرقاً، بمساحة تبلغ حوالي ٧٢ ألف كم٢، تمثل مساحتها نحو ٣.٧٪ من مساحة المملكة، ويحدها من الشمال الشرقي منطقة الحدود الشمالية والمنطقة الشرقية، ومن الشرق والجنوب منطقة الرياض، ومن الجنوب الغربي منطقة المدينة المنورة، ومن الشمال والشمال الغربي منطقة حائل، وتتكون إمارة منطقة القصيم من عشر محافظات من الفئتين (أ، ب)، إضافة إلى مدينة بريدة المقر الإداري للإمارة، وتضم المحافظات العشر ١٥٤ مركزًا منها ٦٤ مركزاً فئة (أ)، و٩٠ مركزاً فئة (ب) (الزهراني، ٢٠٠٧م، ص ص ١- ٣).

٣. الحدود الزمانية:

تم الاعتماد في التوزيع المكاني المبني على أعداد السكان على آخر تعداد تم نشره عام ١٤٣١هـ (٢٠١٠م)، لاشتماله على بيانات تفصيله تحوي أعداد السكان في كامل مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.



الشكل (١) موقع منطقة القصيم.

المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (٢٠١٤م)، **خريطة المناطق الإدارية**، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، الرياض.

مصطلحات الدراسة:

التحليل المكاني: يعتمد التحليل المكاني للظاهرات الجغرافية على كشف العلاقات والارتباطات المكانية المتبادلة بين الظاهرات الجغرافية، ويعرف على أنه: "مجموعة من الطرق التي تتغير نتائجها عندما تتغير مواقع الظاهرات التي يتم تحليلها" (Longley, Goodchild, Maguire And Rhind, 2015, P 291).

التوزيع المكاني: يركز التوزيع المكاني على التعرف على مدى التكرار للظاهرة الجغرافية في الحيز المكاني، وكيفية توزيعها في المكان من حيث شكل واتجاه التوزيع وفق نمط خاص (خير، ٢٠٠٠م، ص ٢٦٤).

مراكز الاستيطان البشري: هي المدن والقرى التي يسكنها الإنسان على شكل مجموعات بشكل دائم.

الدراسات السابقة:

تناولت العبد القادر (١٩٩٣م) دراسة الملامح الجغرافية لمنطقة المدينة المنورة، ودراسة السكان وأنماطهم وتوزيعهم والتركيب السكاني النوعي والعمري والاقتصادي، ودارسة مقاييس توزيع المراكز الريفية، وتحليل العوامل الجغرافية المؤثرة في توزيع المركز الريفية، وأحجام المراكز الريفية ووظائفها، ودراسة التنمية الريفية ومستقبلها. وتمخضت الدراسة عن عدد من النتائج والتوصيات منها، اختلاف توزيع المراكز الريفية على المساحة الكلية للمنطقة، وهي بذلك لا تتوزع بشكل عادل، كما أن هناك عوامل قد تفاعلت في نمط انتشار وتوزيع المراكز الريفية، وقد خرجت الدراسة بعدة توصيات منها: الاهتمام بالبعد الإقليمي في التخطيط التنموي وذلك لتنظيم تكامل عمليات التنمية في المناطق الحضرية والقروية.

هدفت دراسة النوفل (٢٠١٣م) إلى تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تحليل النمو السكاني في المراكز الحضرية في منطقة القصيم ومحاولة الاستفادة من إمكانات البرمجية في توضيح توزيع السكان في المراكز الحضرية خلال الفترة ما بين عامي ١٩٧٤- ٢٠١٠م. وأظهرت نتائج الدراسة أن المراكز الحضرية في منطقة القصيم قد شهدت نمواً سكانياً كبيراً خلال الفترة ١٩٧٤- ٢٠١٠م، كما أوضحت الدراسة من خلال خرائط التوزيع المكاني للسكان بأن التوزيع لم يكن متساوياً أو منتظماً بين مراكزها الحضرية، واتسم بالتركز السكاني الشديد في المراكز الحضرية التالية: بريدة، وعنيزة، والبكيرية، والرس، والبدائع.

حلل عبده (٢٠١٥م) الصورة التوزيعية المكانية لمراكز الاستيطان الريفي في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، من خلال دراسة وتحليل الصورة التوزيعية

المكانية لمراكز الاستيطان الريفي بمنطقة المدينة المنورة، وذلك من خلال الوقوف على أربع نقاط أساسية، أولها: التوزيع العددي للقرى، وذلك وفقا لعدد المحالّ العمرانية الريفية، وكثافة القرى ومتوسط التباعد، وثانيهما: التوزيع الحجمي لمراكز الاستيطان الريفي، وذلك وفقا لهيراركية الحجم السكاني، ونمط مساحة السكن والخدمات، ومتوسط التباعد، وثالثها: التوزيع المكاني، وذلك من خلال تحليل العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في التوزيع، ورابعهما: التحليل المكاني لمراكز الاستيطان الريفي باستخدام الأساليب التحليلية الكمية، وذلك من خلال تحليل أنماط التوزيعات الجغرافية باستخدام صلة الجوار، وتحليلات قياس التوزيعات الجغرافية المكانية باستخدام مقاييس النزعة المركزية المكانية، ومقاييس التشتت والانتشار المكاني.

اهتمت دراسة القاضي (٢٠١٦م) بدراسة تطور الأوزان السكانية للمدن في منطقة القصيم الإدارية ما بين ١٩٧٤- ٢٠١٠م للمساهمة في تشخيص واقعها الفعلي في ضوء المستجدات الاقتصادية والاجتماعية والحضارية التي مرت بها الدولة في تلك الفترة، وتوصلت الدراسة إلى هيمنة مدينة بريدة العاصمة الإقليمية والمدينة الأولى في المنطقة على بقية المدن طول فترة الدراسة، كما توصلت إلى تنميط اتجاه تطور نمو سكان المدن في منطقة القصيم ما بين ١٩٧٤- ٢٠١٠م إلى الأنماط الثلاثة التالية: الطابع الريفي والزراعي والرعوي، وظهور المدن الصغيرة، والمدينة المهيمنة، وأوصت الدراسة إلى إعادة النظر والاتجاه نحو اللامركزية والانتشار في توزيع كل من الخدمات وإدارة الأجهزة الحكومية.

هدفت دراسة الخوالدة وأحمد (٢٠١٨م) إلى تحليل نمط توزيع المستوطنات البشرية في محافظة عجلون لعام ٢٠١٥م، ومعرفة بعض خصائصها المكانية واجراء الاسقاطات السكانية لها لعامي ٢٠٢٥م و٢٠٤٠م. وقد استخدمت المنهج الوصفي التحليلي وإمكانيات نظم المعلومات الجغرافية لتحقيق أهدافها، وتوصلت إلى نمط توزيع المستوطنات البشرية كان عشوائيا مشتتا؛ إذ بلغت قيمة معامل صلة الجوار(١.١٥)، كما أن اتجاه الامتداد المكاني لها

في الشمال الشرقي يتوافق مع امتداد شبكة النقل والمواصلات في المحافظة، كما اوضحت نتائج الدراسة أن هناك تباينًا كبيراً في التوزيع المكاني لأحجام مراكز الاستيطان البشري في محافظة عجلون فيما بين عام ١٩٧٩م وعام ٢٠١٥م.

أشارت دراسة بالكيووف وآخرون (٢٠٢٣م) إلى أن التحليل للظاهرات المكانية من الأمور الهامة في مختلف مجالات النشاط البشري. ولحل مشكلة تحديد كيان مكاني والتنبؤ بسلوكه، يقوم الباحث البشري بإعادة إنتاج المواقف المعروفة له عقلياً في المنطقة المكانية التي يتم تحليلها، ويطلق على هذه العملية اسم "التحويل". وفيما يتعلق بالأنظمة الذكية، يعتبر التحويل جزءاً أساسياً من نظرية الذكاء الاصطناعي، حيث يتم نقل المعرفة الحالية لحالة المشكلة لإيجاد الحل. وقد هدفت الورقة البحثية إلى تحديد خصائص المواقف المكانية التي وصفتها الخرائط في نظام المعلومات الجغرافية، وتستخدم الخرائط والخطط والرسوم البيانية لمراعاة عدم تجانس المساحة التي تؤثر على صنع القرار. ويتم تحديد جودة الحلول ومدى كفايتها من خلال مدى اتساق هياكل حالة المشكلة والمعرفة المتراكمة حول حل مشاكل مماثلة وطوبولوجيا المنطقة. ومن التوصيات تقديم المعرفة حول التحويل في شكل إجرائي والإشارة إلى مناطق تطبيق التحويل، كما يتم وصف قالب لوظيفة البرنامج التي تقوم بالتحويل.

أوضحت دراسة لي وآخرون (٢٠٢٣م) هناك حاجة ملحة في التنبؤ العلمي لإجراء تغييرات في أنماط توزيع الظاهرات الجغرافية الأساسية اقتصادياً بسبب التغيرات العالمية، وتشير النتائج التي تم الحصول عليها من خلال دراسة أنماط التنوع المكاني للأجناس في Moraceae في الصين، باستخدام مؤشرات أنماط التنوع والبيانات التي تم الحصول عليها من خلال نظم المعلومات الجغرافية والبيانات المكانية، إلى أن الأجناس ذات الأنواع المتعددة كانت أكثر تنوعاً مكانياً وثراء بالمقارنة مع الأجناس أحادية النمط التي ليست لها توزيع مكاني.

من خلال عرض بعض الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة يمكن ملاحظة وجود عدة أوجه للشبه بين هذه الدراسة ومجموعة من الدراسات السابقة، تمثلت في دراسة

التحليل المكاني لمراكز الاستيطان البشري، ولكن أتى الاختلاف بين الدراسة الحالية وبعض الدراسات السابقة في كونها تناولت موضوع التحليل المكاني بصفته أحد أهداف الدراسة، وهي دراسة كل من العبد القادر والنوفل والقاضي؛ إذ تمثلت في دراسة البعد البشري من خلال التركيز على دراسة السكان ونموهم وأنماطهم وتوزيعهم والتركيب السكاني النوعي والعمري والاقتصادي لهم، وأتت أوجه التشابه بين الدراسة الحالية ودراسة عبده بالتركيز على دراسة التحليل المكاني بوصفه الهدف الرئيس في هاتين الدراستين، ولكن تمثل الاختلاف فيما بينهما في أن دراسة عبده ركزت على دراسات مراكز الاستيطان البشري الريفي فقط، أما الدراسة الحالية فركزت على دراسة التحليل المكاني لكافة مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

جاءت هذه الدراسة لبيان نمط توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم، وربطها بالمتغيرات الطبيعية التي تمثل المنطقة، إضافة إلى بيان ما هو نمط التوزيع المكاني للسكان واتجاهاته في منطقة القصيم؛ فالدراسة اعتمدت على مناهج عدة لتحقيق أهدافها؛ إذ إن معرفة ما يتطلبه موضوع الدراسة والإحاطة بحيثياته تستوجب معالجة البيانات وتصحيحها ومطابقتها مع الإحداثيات الفعلية التي من شأنها خدمة وإنجاز أهداف الدراسة، وتم الاعتماد على المنهج الوصفي في الدراسة لوصف الخصائص الطبيعية في منطقة القصيم؛ وذلك لإعطاء فكرة عامة عن طبيعة منطقة القصيم؛ بهدف دراسة وتحديد خصائص ومساحة هذه العوامل، والمنهج التحليلي الذي استخدم في تحليل البيانات التي تم الحصول عليها، والمتمثلة في البيانات المكانية، وذلك لبيان نمط التوزيع المكاني للسكان واتجاهاته.

مصادر البيانات:

تم الاعتماد على عدة مصادر للبيانات كان من أهمها الآتي:

١. المصدر الرئيسي هو البيانات والتقارير والأبحاث والدراسات والخرائط الصادرة عن منطقة القصيم والموثقة بالمخططات الرسمية والمعتمدة.
٢. المصادر المكتبية المتعلقة بموضوع البحث ومنها: الكتب، ورسائل الماجستير والدكتوراه، والأبحاث.
٣. الخرائط الورقية المتوفرة عن منطقة القصيم بهذا الخصوص بعد أن تم تصحيحها ومطابقتها وعمل إرجاع جغرافي ورسمها باستخدام برنامج ArcGis10.8 واستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.

التحليل والمناقشة:

أولاً: الخصائص الجغرافية لمنطقة القصيم كعامل مؤثر في توزيع مراكز الاستيطان البشري:

تشكل الخصائص الجغرافية لمنطقة القصيم عاملاً مؤثراً في توزيع المراكز العمرانية فيها؛ فهي بطبيعة الحال تعد مدخلاً للتعرف على أهم العوامل التي تساعد على نشأة المراكز العمرانية من عدمه، كما تعد عاملاً مهماً في الكشف عن مدى تركز أو تشتت هذه المراكز، وتشكل العوامل الطبيعة وخصائصها عاملاً مهماً في توزيع السكان على سطح الأرض؛ إذ تختلف العوامل الطبيعية وخصائصها وميزاتها من مكان لأخر، فقد تحكمت العوامل الطبيعية في توزيع السكان وأثرت على مكان العيش والإقامة لهم؛ فمثلاً كان البدو يرحلون من مكان لأخر بحثاً عن الماء والمرعى، والمزارعين يرحلون بين القرى بحثاً عن خصوبة التربة وموارد الماء، التي تساعدهم في الزراعة وتضمن لهم موسماً زراعياً جيداً، أما في الوقت الحاضر بدأ يقل تأثير العوامل الطبيعية على توزيع السكان وعلى مكان إقامتهم، فأصبح من الممكن تخطي بعض العوامل الطبيعية لإقامة التجمعات السكنية، لكن لا نستطيع القول أن العوامل الطبيعية للمنطقة ليس لها تأثير في توزيع السكان واختيار أماكن العيش لهم، ويمكن حصر أهم الخصائص الجغرافية التي تتميز بها منطقة القصيم، التي يمكن أن تشكل عاملاً مؤثراً في توزيع السكان في المنطقة، على النحو الآتي:

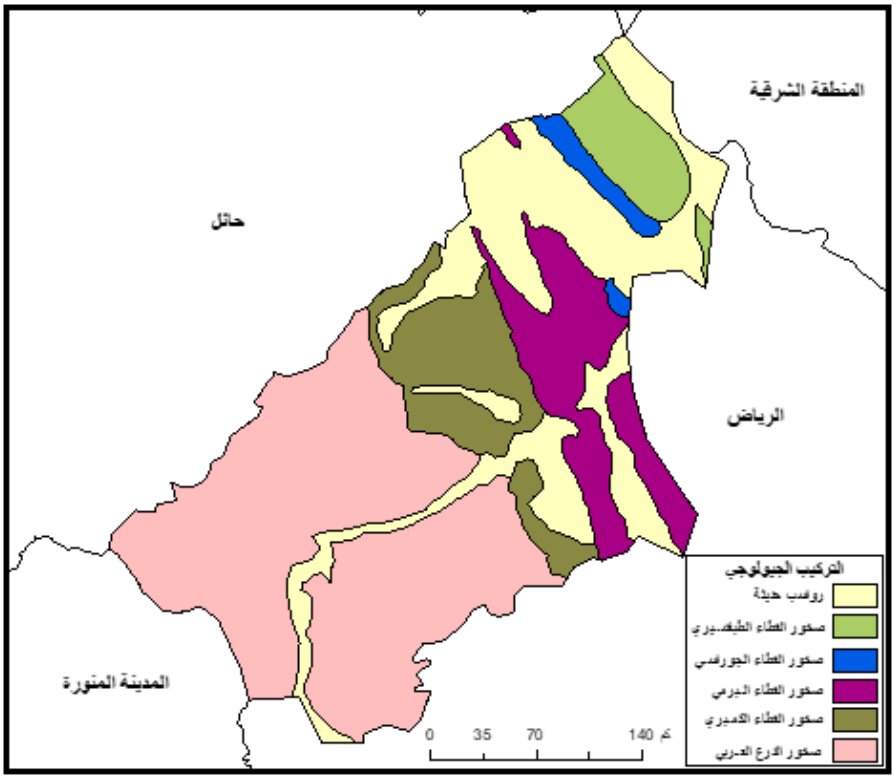
١- التركيب الجيولوجي:

يمثل التركيب الجيولوجي عنصراً طبيعياً مهماً لدراسة المناطق الجغرافية فالتركيب الجيولوجي يساهم في إكساب المنطقة الجغرافية لبعض الخصائص التي تؤثر بطبيعة الصخور وطبيعة التربة والمنطقة المجاورة لها، فمثلاً العناصر المعدنية تدخل في تركيب التربة، التي تؤثر تلقائياً في طبيعة المنطقة الزراعية ونوع المحاصيل والنباتات المزروعة بها من خلال تربتها، وبالتالي يمكن أن يؤثر على تربية الثروة الحيوانية في المنطقة، كما أن التركيب الجيولوجي يؤثر في المنطقة أن كانت صالحة للعمران من عدمه، ويمكن أن يكون للتركيب الجيولوجي دور في استعمالات الأرض واستغلالها، ويقسم التركيب الجيولوجي في منطقة القصيم إلى قسمين؛ إذ نجد أن قسماً تغطيه الصخور الرسوبية وهي المنطقة الشرقية كاملة، وقسم تتنوع فيه الصخور فيما بين الصخور الرسوبية، والصخور البركانية؛ وقد كان لهذا التركيب أثر واضح في توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة؛ فتتوزع مراكز الاستيطان البشري في الجانب الأوسط والشرقي من المنطقة بشكل أكبر مقارنة بباقي اتجاهات المنطقة؛ وذلك لتمركزها في جانب الرف العربي من منطقة الدراسة؛ الذي يمتاز بتربته المناسبة للزراعة، إضافة إلى تكويناته الجوفية الحاملة للمياه؛ التي بدورها تساعد بشكل كبير على الزراعة؛ مما كان سبباً جوهرياً في إقامة المشاريع الزراعية الكبرى في هذه الجهة من منطقة الدراسة، مثل: مزارع الراجحي للنخيل في محافظة الشماسية، ومشروع شركة دواجن الوطنية في محافظة عيون الجواء.

٢- التضاريس:

تلعب التضاريس وارتفاع المنطقة الجغرافية دوراً هاماً في توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة ما، لذلك يمكن اعتبار أرض القصيم أرض مسطحة وفيها القليل من التعقيدات التضاريسية؛ أي أن هناك طبيعة سهلية تتخللها بعض البروزات الصخرية (أبكر، ٢٠٢٢م، ص ٤١)، ومن خلال الشكل (٣)، والجدول (١)، والخاصة ببيانات الارتفاعات

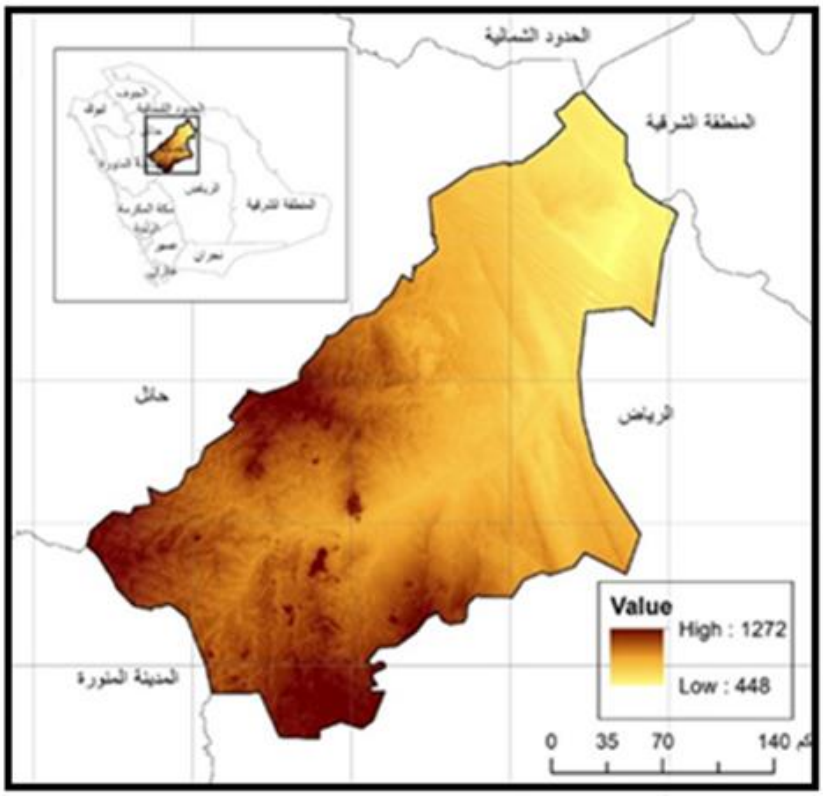
لمنطقة القصيم لوحظ أن الارتفاعات في المنطقة تباينت بشكل متفاوت، حيث بلغ أدنى ارتفاع عن سطح البحر ٤٤٨م وبلغ أعلى ارتفاع ١٢٧٢م، وكانت المساحة الأكبر للارتفاعات بين ٦٠٠- ٧٥٠م حيث بلغت ٢٦٧٤٩ كم٢.



الشكل (٢) التركيب الجيولوجي في منطقة القصيم.

المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على:

هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (د،ت)، **الخريطة الجيولوجية المبسطة لشبة الجزيرة العربية**، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، جدة.



الشكل (٣) نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) في منطقة القصيم.

المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على مرئيات هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية باستخدام برنامج ArcGis10.8.

جدول (١) مساحة الارتفاعات في منطقة القصيم.

الارتفاعات م	المساحة كم٢	٪
أقل من ٤٥٠	٠.٨	٠.٠٠١
٤٥٠- ٦٠٠	١١٧٠٣.٦	١٦.٢٠٧
٦٠٠- ٧٥٠	٢٦٧٤٨.٩	٣٧.٠٤٠
٧٥٠- ٩٠٠	٢٥٨٢١	٣٥.٧٥٦
أعلى من ٩٠٠	٧٩٤١	١٠.٩٩٦
المجموع	**٧٢٢١٥.٣**	**١٠٠**

المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على بيانات هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية باستخدام برنامج ArcGis10.8.

ويمكن وصف الخصائص الطبيعية لمنطقة القصيم من حيث التضاريس، فنجد أن الجزء الجنوبي الغربي فيه بعض التنوع وذلك بسبب كونه جزءاً من جيولوجية الدرع العربي وفيه الارتفاعات الجبلية، حيث يتصف الشرق من منطقة القصيم بطبيعة سهلية، وبشكل عام يميل السكان للعيش في الأماكن السهلية، فالمناطق السهلية ملاءمة للإنتاج الاقتصادي والزراعي فالسطح المستوي يساعد في المحافظة على التربة وخصوبتها خاصة التربة الفيضية منها، التي تكون جيدة للزراعة؛ خاصة إذا ارتبط ذلك بتوافر مصدر مائي، وتعد منطقة القصيم من المناطق السهلية التي يميل السكان للعيش فيها، كما أن ارتفاع المنطقة ارتفاع معتدل مناسب للعيش فيه.

٣-الميل:

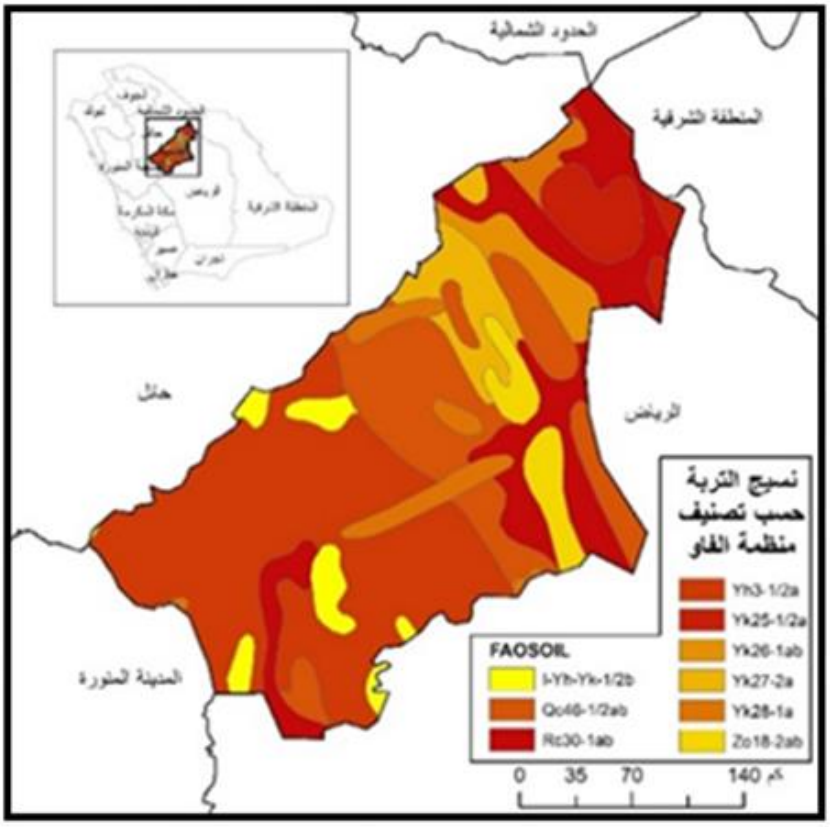
يلحظ من خلال الشكل (٤) أن منطقة القصيم تمتاز بطبيعة سهلية مع القليل من الانحدارات المتركزة في جزئها الجنوب الغربي؛ لتركز الجبال فيها، بسبب تكوينها الناري التابع للدرع العربي، ووجود بعض الجبال المرتفعة نسبياً مثل: أبان الأحمر، وأبان الأسمر، وقطن، وطمية؛ لذا تعد منطقة الدراسة من المناطق الملائمة في أغلب أجزاءها للسكن وإقامة المشاريع الملائمة لطبيعة المنطقة.

٤- التربة:

تعد التربة أحد أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة ما، خاصة إذا كان مصدر الرزق الرئيسي للسكان يعتمد على الزراعة فسيكون من الملاحظ تمركز السكان في منطقة ذات تربة خصبة، أي تكون التربة جيدة للإنتاج الزراعي، وإعالة السكان المعتمدين على الزراعة لتلبية احتياجاتهم، ويتطلّب النهوض بالأمن الغذائي والاستدامة البيئية في النظم الزراعية اتباع نهج متكامل إزاء إدارة خصوبة التربة، بما يكفل زيادة إنتاج المحاصيل إلى أقصى حد، وفي الوقت نفسه التقليل إلى أدنى حد من استنزاف مخزونات المغذيات في التربة ومن تدهور خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية على نحو يمكن أن يؤدي إلى تدهور الأراضي، أما بالنسبة لنسيج التربة في منطقة القصيم ووفق تصنيف

منظمة الفاو فإن الترب الرملية تتناثر في الجهات الشرقية والجنوبية والشمالية في أماكن قليلة جداً، بينما يتركز تركيب الترب الزراعية في المناطق الشرقية من المنطقة؛ مما ساعد بشكل واضح لإقامة المستوطنات البشرية في الأجزاء الشرقية من المنطقة؛ وخاصة المستوطنات المعتمدة بشكل كبير على الجانب الزراعي؛ إذا اشتهر هذا الجزء من المنطقة قديماً وحديثاً بالتنوع الزراعي ووفرته، كما يعد داعماً اقتصادياً كبيراً لسكان المنطقة، ونظيراً زراعياً للمناطق القريبة من منطقة الدراسة؛ وخاصة مدينة الرياض.

الشكل (٥) نسيج التربة (SOIL) في منطقة القصيم.



المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على بيانات منظمة الفاو الدولية باستخدام برنامج ArcGis10.8.

٥- المناخ:

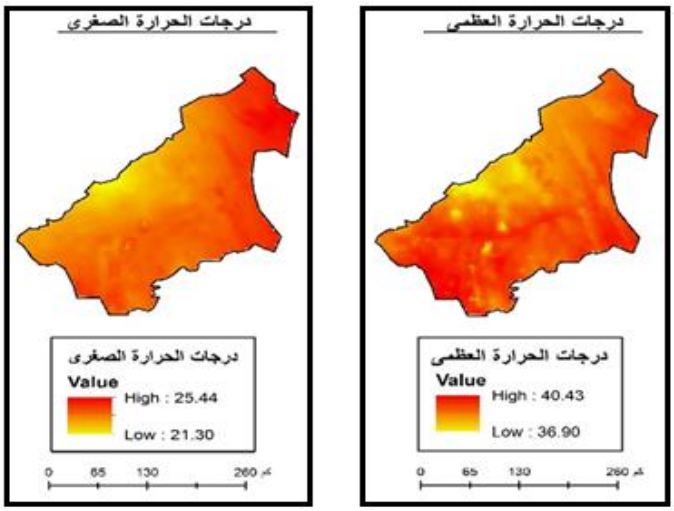
هناك تأثير كبير لمناخ المنطقة على توزيع السكان وكثافتهم؛ لأن أغلب النشاطات والفعاليات للإنسان تعتمد وبشكل مباشر على عناصر المناخ من درجات حرارة وأمطار ورياح ورطوبة، كما أن المناخ يؤثر على طبيعة المنطقة من ناحية استغلال الإنسان للمكان سواءً في الزراعة أم التعمير أم في تحقيق الراحة والأمان والخصوصية، وتتجلى أهمية المناخ في منطقة الدراسة من خلال عنصر الحرارة والمطر على النحو الآتي:

أ- الحرارة:

درجة الحرارة العنصر المناخي الرئيس الذي تتوقف عليه جميع الظروف المناخية تقريباً، فالحرارة تؤثر في الضغط الجوي، والضغط الجوي يؤثر بدوره على تحريك الرياح، والرياح تؤثر في تساقط الأمطار. كما أن درجة الحرارة تعتبر مقياساً لكمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها الهواء من الإشعاع الشمسي أو الأرضي، وتختلف درجة الحرارة من مكان إلى آخر بسبب الموقع الجغرافي والرياح السائدة، وقد بلغ معدل الحرارة العظمى السنوي ٣٠ درجة مئوية والصغرى ٢١ درجة مئوية. وترتفع درجة الحرارة في منطقة القصيم كلما اتجهنا نحو الجنوب (الدغيري، ٢٠١٨م، ص ١٤)، وتعد درجات الحرارة في منطقة الدراسة مناسبة للكثير من المحاصيل الزراعية، مثل: القمح، والشعير، والتمور؛ مما ساعد على ازدهار الزراعة في المنطقة؛ مما جعلها منطقة جاذبة للاستيطان.

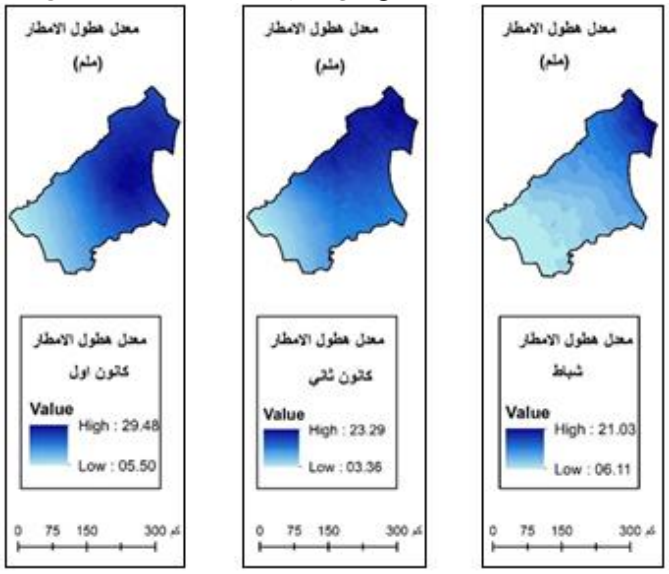
ب- الأمطار:

بلغ معدل متوسط هطول الأمطار في منطقة القصيم ٢٠٠ملم، ويزداد معدل هطول الأمطار في شهري ديسمبر ويناير (الدغيري، ٢٠١٢م، ص ٣٥٣) باتجاه المحافظات الشرقية من منطقة القصيم؛ مما ساهم في دوره بتلطيف الأجواء خاصة في الأوقات المتزامنة مع هطول الأمطار، ومناسبة الرطوبة لزراعة الكثير من المحاصيل مثل: القمح، والشعير، والتمور، كما ساهم ذلك في مد المخزونات الأرضية سواءً السطحية منها أم الجوفية العميقة بكميات من المياه تساعد في عملية الزراعة مستقبلاً.



الشكل (٦) درجات الحرارة الصغرى والعظمى في منطقة القصيم.

المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على بيانات موقع المناخ العالمي World Clime باستخدام برنامج ArcGis10.8.



الشكل (٧) معدل هطول الامطار في منطقة القصيم.

المصدر: عمل الباحثان بالاعتماد على بيانات موقع المناخ العالمي World Clime باستخدام برنامج ArcGis10.8.

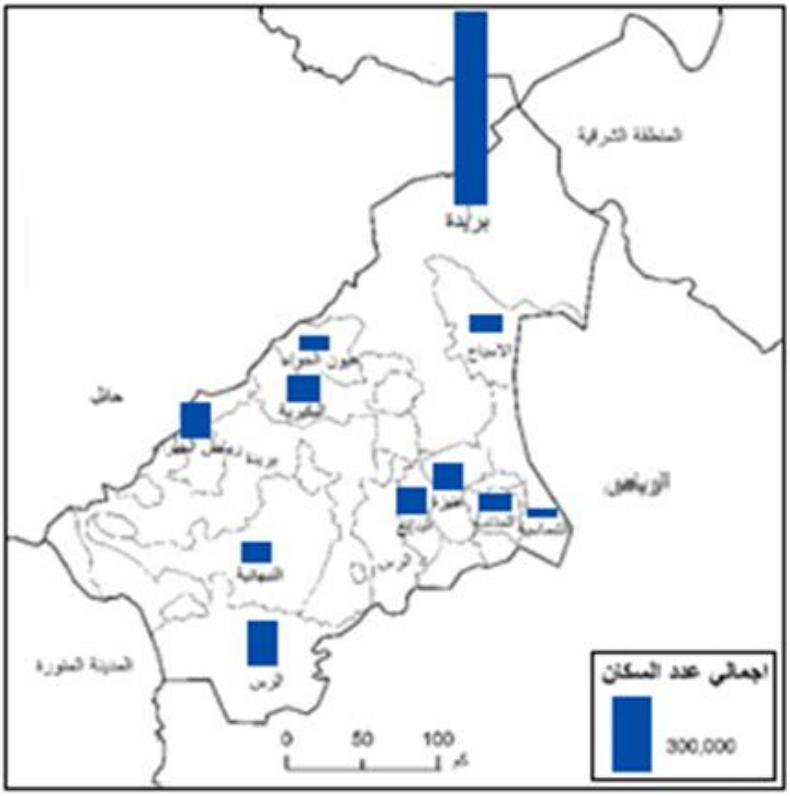
٦- السكان:

لعب تصنيف المسميات السكانية منذ العام ١٩٧٤م، الذي يعد تاريخ أول تعداد رسمي المملكة العربية السعودية حتى أخر تعداد تم نشر بياناته التفصيلية في العام ٢٠١٠م، دوراً بارزاً في تغير خريطة توزيع السكان في منطقة الدراسة؛ فقد تناقصت جملة أعداد المسميات السكانية في المنطقة بنسبة تصل إلى نحو ٣٠٪ بين عامي ١٩٧٤م و٢٠١٠م؛ ويعود السبب في ذلك إلى توطن واستقرار البدو؛ بحيث تحولت حياتهم من حياة الترحل والانتقال إلى حياة الاستقرار؛ مما قلل من عدد المسميات السكانية التي كان يطلق عليها مسمى موارد المياه (القاضي، ٢٠١٦م، ص ١١)، وقد بلغ عدد القرى في منطقة الدراسة ١٢٦ قرية من أصل ١٥٤ مركز استيطانياً، في حين بلغ عدد المدن ٢٨ مدينة؛ وفي المملكة العربية السعودية فإن المدينة كل مسمى سكاني به بلدية أو يزيد عدد سكانه عن ٥٠٠٠ نسمة (مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، ٢٠٠٤م، ص ١٣)، وقد اعتمدت الدراسة في تحديدها للمدينة على المعيار العددي، الذي ينص على أن المدينة هي المركز العمراني أو المسمى السكاني الذي يصل عدد سكانه إلى ٥٠٠٠ نسمة أو أكثر، وهو المعيار المعتمد من قبل الهيئة العامة للإحصاء (الحماد، ٢٠١٨م، ص ٨١)، وعند الرجوع إلى توزيع السكان على محافظات منطقة الدراسة، والواردة في الجدول (٢)، حسب تعداد عام ٢٠١٠م، والشكل (٨)، يتضح الآتي:

جدول (٢) توزيع السكان في منطقة القصيم عام ٢٠١٠م.

المحافظة	عدد السكان	٪	المحافظة	عدد السكان	٪
بريدة	٦١٩٧٣٩	٥٠.٨	الأسياح	٢٦٣٦٨	٢.٢
عنيزة	١٦٣٤٤١	١٣.٤	النبهانية	٤٧٢٤١	٣.٩
الرس	١٣٣٨٣٧	١١	عيون الجواء	٢٦٤٧٦	٢.٢
المذنب	٤٢٨٩٠	٣.٥	رياض الخبراء	٣٥٢٠٩	٢.٩
البكيرية	٥٦٩٢٢	٤.٧	الشماسية	١٠٥٩٥	٠.٨
البدائع	٥٦٤٦٦	٤.٦	المجموع	١٢١٩١٨٤	١٠٠

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء، (٢٠١٦م)، **النتائج التفصيلية للتعداد العام للسكان والمساكن في منطقة القصيم لعام ١٤٣١هـ (٢٠١٠م)**، الهيئة العامة للإحصاء، الرياض.



شكل (٨) توزيع السكان في منطقة القصيم عام ٢٠١٠م.

المصدر: البيانات الواردة في جدول (٢).

١- شكلت بريدة الثقل السكاني الأكبر في منطقة الدراسة بما يزيد عن ٥٠٪ من جملة سكان المنطقة، وهو ما يؤكد على أهميتها في التوزيع السكاني للمنطقة؛ لاحتوائها على مقر إمارة المنطقة (مدينة بريدة)، كما أن توسع المدينة أدى إلى تمددها على حساب القرى والمراكز القريبة منها.

٢- تركزت غالبية السكان في منطقة الدراسة في الأجزاء الوسطى من المنطقة؛ إذ بلغت نسبة السكان في المحافظة الواقعة في هذا النطاق نحو ٧٥٪ من جملة سكان المنطقة،

والمتمثلة في بريدة، وعنيزة، والرس؛ وتعد هذه المحافظات وما تحويه من مدن في المنطقة ذات البعد التاريخي والاقتصادي الأهم في المنطقة.

٣- تركز السكان في المحافظات القريبة من الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، فقد تراوحت نسبة السكان ما بين ٣.٥٪ ٤.٧٪ في كل من: محافظة البكيرية، ومحافظة البدائع، ومحافظة المذنب، التي يغلب عليها الطابع الزراعي.

٤- جاءت محافظة النبهانية بنسبة بلغت ٣.٩٪ على الرغم من بعدها عن مركز الثقل السكاني في منطقة الدراسة، ويعود السبب في ذلك إلى اتساع المحافظة مساحياً، واحتوائها على العديد من مراكز الاستيطان البشري، التي تشكل طابعاً رعوياً في مجمل أراضيها.

ثانياً: تحليل نمط توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم:

إن التحليل المكاني يعمل على دراسة العلاقات بين الخصائص الجغرافية للعناصر الطبيعية والبشرية لموقع معين للتعرف على الميزات الكامنة به، تبعاً لتباين مكوناته وخصائصه، ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام العديد من أدوات التحليل المكاني لإيجاد التباين في توزيع مراكز الاستيطان البشري في المنطقة، وقد تم استخدام الأدوات الخاصة بصلة الجوار، وتحليل المسافة المعيارية، والمركز الوسيط، والمركز المتوسط، وبيان اتجاه التوزيع؛ وتم في هذا الجزء من التحليل التركيز على تحليل المواقع الجغرافية للسكان على مستوى المحافظات، وذلك للكشف عن نمط واتجاه التوزيع الجغرافي للسكان ضمن منطقة القصيم وقد تم استخدام الاختبارات الإحصائية الكارتوغرافية التي تقدمها نظم المعلومات الجغرافية، وذلك على النحو الآتي:

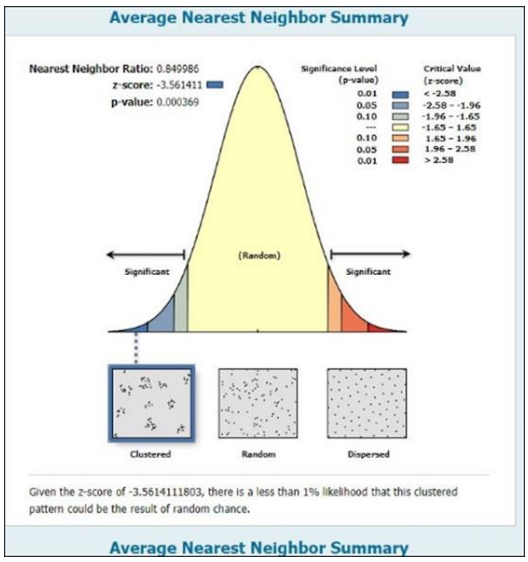
أ- تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor Analysis:

طور العلماء بعض الاختبارات الإحصائية الخاصة بتحليل العلاقات المكانية، ومن أشهرها تحليل صلة الجوار أو الجار الأقرب، الذي يهدف إلى تحليل المسافة الحقيقية الفاصلة بين المراكز الموزعة على الخريطة على هيئة نقاط ونسبة معدلها إلى معدل المسافة المتوقعة

الفاصلة بين النقط في نمط التوزيع العشوائي، وذلك بقصد التوصل إلى معيار كمي يستدل به على نمط التوزيع المكاني للمراكز أو النقاط التي هي محل الدراسة. ويعتبر تحليل صلة الجوار من الاختبارات الإحصائية الكارتوغرافية التي تقوم بتحديد الموقع الجغرافي لكل مراكز المحافظات، والموقع الجغرافي للمركز الأقرب منها. ثم يتم حساب متوسط المسافة بين مراكز المحافظات، وبعد ذلك تتم قسمة المتوسط المحسوب على المتوسط المتوقع للمسافة بين مراكز المحافظات. إذا كان متوسط المسافة المحسوب أقل من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي لها فإن توزيعها يكون متجمعا Clustered. أما إذا كان متوسط المسافة المحسوب أكبر من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي، فإن توزيعها يكون مشتت Dispersed. وقد كانت النسبة عند تطبيق الاختبار ٠.٨٤٩ ؛ مما يدل على أن التوزيع يتجه إلى العشوائية كما يتضح في الشكل (٩)، مع وجود نمط متقارب غير منتظم، وأن قيمة Z تساوي - ٣.٥٦، التي تقع في نطاق مستوى ثقة ٠.٠١ ؛ مما يدل على أن مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم تمثل خليطاً من الأنماط ؛ فتارة تكون متجمعة مع وجود ازدحام نسبي، وذلك بالقرب من الطرق الرئيسة مثل طريق القصيم المدينة المنورة، ومن المدن الرئيسة مثل: بريدة، وعنيزة، وكذلك على امتداد وادي الرمة وروافده.

ب- تحليل المسافة المعيارية Standard Distance:

يعد اختبار تحليل المسافة المعيارية من الاختبارات الكارتوغرافية التي تقيس مدى تجمع وتشتت السكان حول نقطة معينة وهي مركزها Mean Center، ضمن انحراف معياري واحد يتم تحديده بشكل تلقائي في بيئة عمل برنامج نظم المعلومات الجغرافية، بحيث يضم ما لا يقل عن ٦٨٪ من مجموع النقاط. ويظهر الشكل التالي نتائج تحليل المسافة المعيارية لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.



الشكل (٩) تحليل صلة الجوار على مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

الشكل (١٠) نتائج تحليل المسافة المعيارية لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

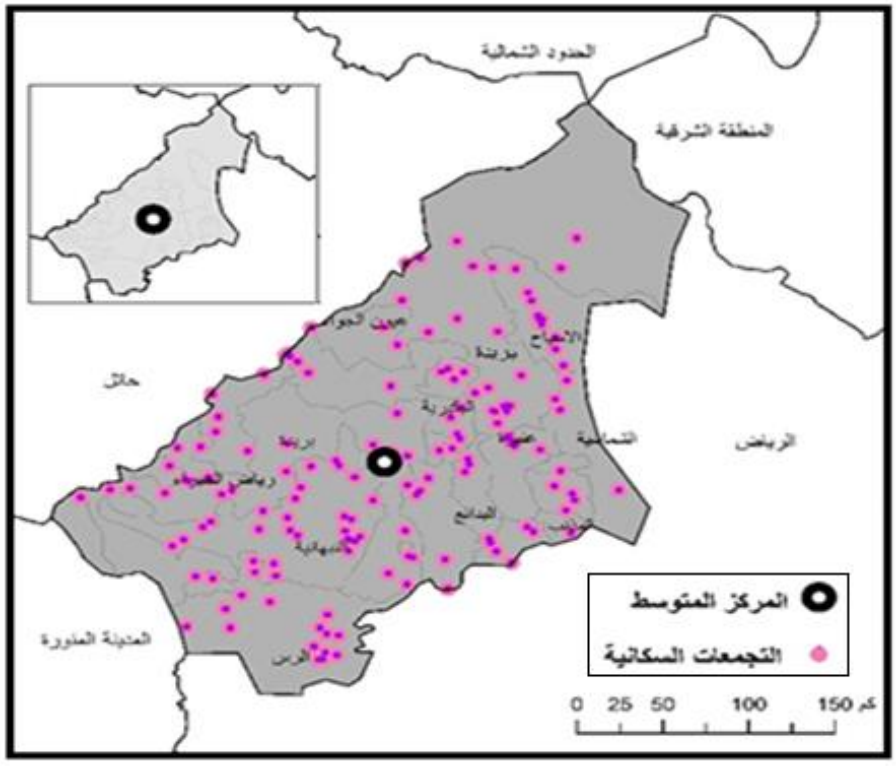
وأظهرت نتائج تحليل المسافة المعيارية بأن حجم الدائرة متوسط نسبياً ؛ مما يشير إلى تجمع توزيع السكان في مناطق معينة وتشتته في مناطق الأطراف، وبالذات الأطراف الشمالية والجنوبية حيث احتوت دائرة المسافة المعيارية على ٨٤ مركزاً سكانياً من أصل ١٥٤ مركزاً ؛ إذ بقي ٧٠ مركزاً سكانياً خارج هذا النطاق ؛ مما يؤكد على وجود تشتت في توزيع هذه المراكز.

ثالثاً: اتجاه انتشار السكان في منطقة القصيم:

لقياس اتجاه انتشار السكان في منطقة القصيم، تم استخدام، المركز المتوسط للسكان Mean Center، والمركز الوسيط Central Feature، وتحليل اتجاه توزيع للسكان Directional Distribution، والبقع الساخنة Hot Spot Analyses، وتحليل موران.

أ- المركز المتوسط للسكان Mean Center:

يعد مركز الثقل السكاني أو ما يطلق عليه النقطة المركزية للسكان أو نقطة الجاذبية أو نقطة التوازن أحد التطبيقات المهمة في تحديد مركز الجذب السكاني، التي تعتمد في حسابها على أوزان السكان الموزعة على المراكز العمرانية داخل الحيز الجغرافي، التي تتغير عاماً تلو آخر نظراً لديناميكية السكان (الحماد، ٢٠١٨م، ص ٨٩). وعند تطبيق هذا التحليل على منطقة الدراسة تم تحديد المركز الوسط، حيث تم تحديد نقطة تمثل المركز المتوسط للسكان يتوزع السكان من خلالها بالتساوي في جميع الاتجاهات في نطاق المنطقة ؛ إذ يتوزع السكان بشكل متساو عددياً من الشرق والغرب والشمال والجنوب من هذه النقطة. ومن خلال الشكل (١١) الموضح للمركز المتوسط للسكان في منطقة القصيم يتضح أن المركز تمركز في النقطة الواقعة على خط طول ٤٣° ١٤´ ١٤˝ شرقاً، ودائرة عرض ٢٥° ٥٧´ ٤٧˝ شمالاً، فيما بين السيح والحجازية والدليمية والنبهانية وقصر ابن عقيل.

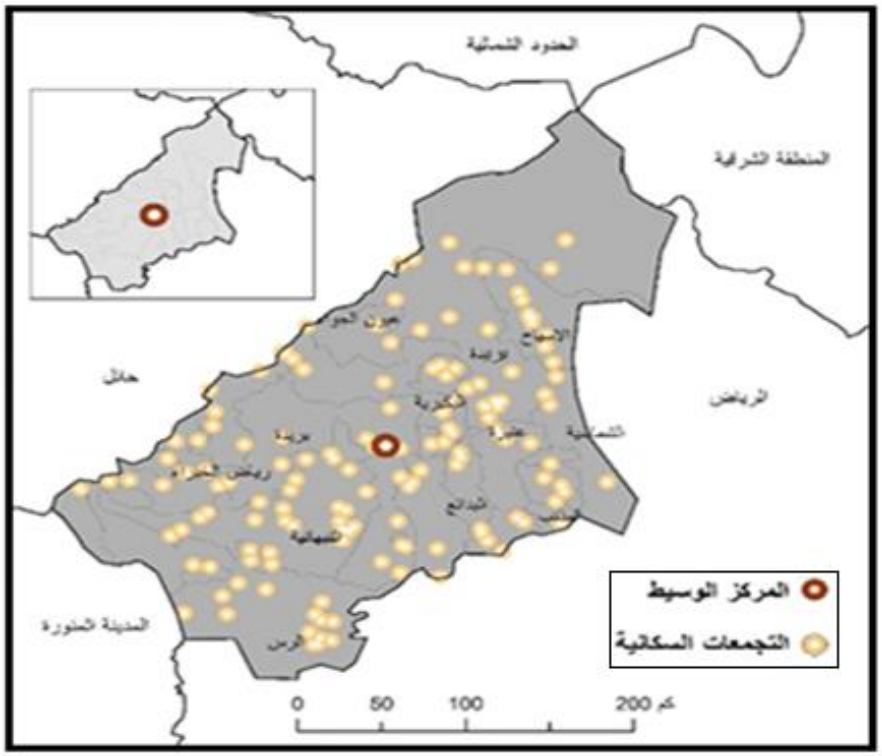


الشكل (١١) المركز المتوسط للسكان في منطقة القصيم.

ب – المركز الوسيط Central Feature:

يحدد هذا الاختبار المناطق الأكثر توسطاً، ويختلف هذا المقياس عن مقاييس المركز المتوسط، حيث يختار المنطقة الأكثر توسطاً، بحيث يحسب متوسط المسافات بين المراكز السكنية والمراكز الأخرى، ثم يختار المركز السكني الذي يتمتع بأقرب متوسط حسابي للمسافة بينه وبين باقي المراكز السكنية، بحيث يتوسط بقية المراكز، ويكون بمثابة مركز القلب لتوزيعها المكاني؛ ليقع نصفها إلى الشرق منه، والنصف الآخر إلى الغرب، كما يقع نصف المراكز إلى الشمال منه، ونصفها الآخر إلى الجنوب منه، ويظهر الشكل (١٢) المنطقة الأكثر توسطاً للمناطق السكنية (الصالح والسرياني، ٢٠٠٠م، ص ٢١٢)، ويبعد عن المركز المتوسط مسافة بسيطة جداً، ومن خلال الشكل (١٢) الموضح للمركز الوسيط للسكان في

منطقة الدراسة يتضح أن المركز تمركز في النقطة الواقعة على خط طول ً٥٠َ١٦َ ٤٣ْ شرقاً، ودائرة عرض ً٣٩َ٠١َ ٢٦ْ شمالاً، في مركز الدليمية التابع لمحافظة بريدة.

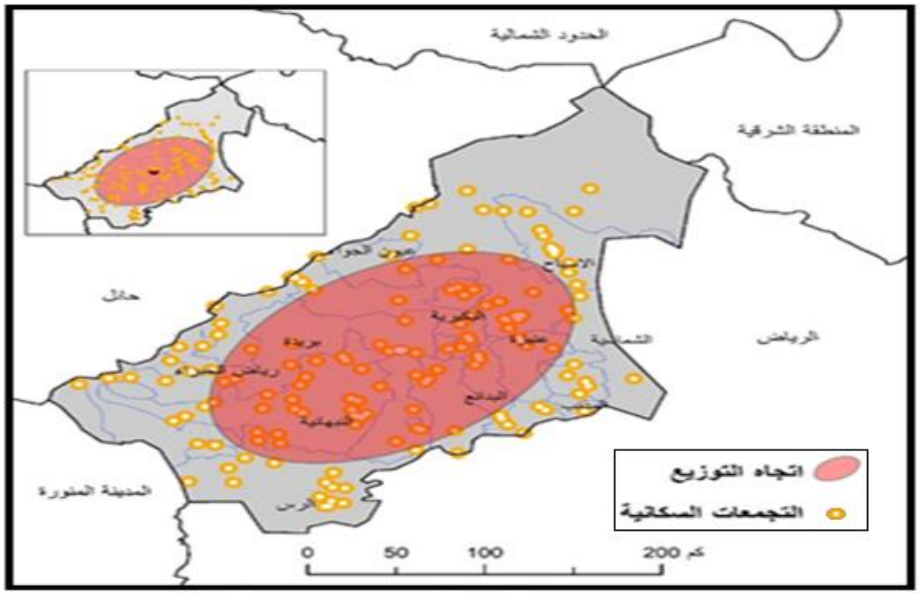


الشكل (١٢) المركز الوسيط للسكان في منطقة القصيم.

ج. تحليل اتجاه توزيع للسكان Directional Distribution:

يحدد هذا التحليل اتجاه انتشار السكان للمراكز السكنية في منطقة الدراسة، عن طريق قياس الانحراف المعياري في الاتجاهين السيني والصادي بشكل منفصل لكل منهما، فيتم تحديد محاور الشكل البيضاوي من خلال تحديد الانحراف المعياري للإحداثيات السينية والانحراف المعياري للإحداثيات الصادية عن المركز المتوسط، ويحدد الشكل البيضاوي شكل انتشار الظاهرة في منطقة الدراسة. ويمكن تحديد الانحراف المعياري الذي يجب على برنامج

نظم المعلومات الجغرافية أخذه بعين الاعتبار عند إجراء التحليل، الذي يتم من خلاله رسم الشكل البيضاوي حول المناطق التي تقع ضمن هذا الانحراف، ويحتوي في الغالب على ٦٨٪ من مراكز الاستيطان البشري، وعند تطبيق المقياس على منطقة الدراسة يتضح أن الشكل البيضاوي مائل للنحافة بشكل بسيط؛ ويرجع السبب في اتخاذه لهذا الشكل أن الأجزاء الشمالية من المنطقة تعتبر نقطة وصل بين المحافظات والمناطق الأخرى وكذلك الأجزاء الجنوبية؛ وأن اتجاه توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم يتجه بشكل عام من الجنوبي الغربي إلى الشمال الشرقي، متخذاً بذلك نفس مجرى وادي الرمة أكبر أودية المملكة العربية السعودية بشكل عام؛ مما يدل على تأثير تجاه الوادي على توزيع المراكز العمرانية بالقرب من الوادي وروافده.

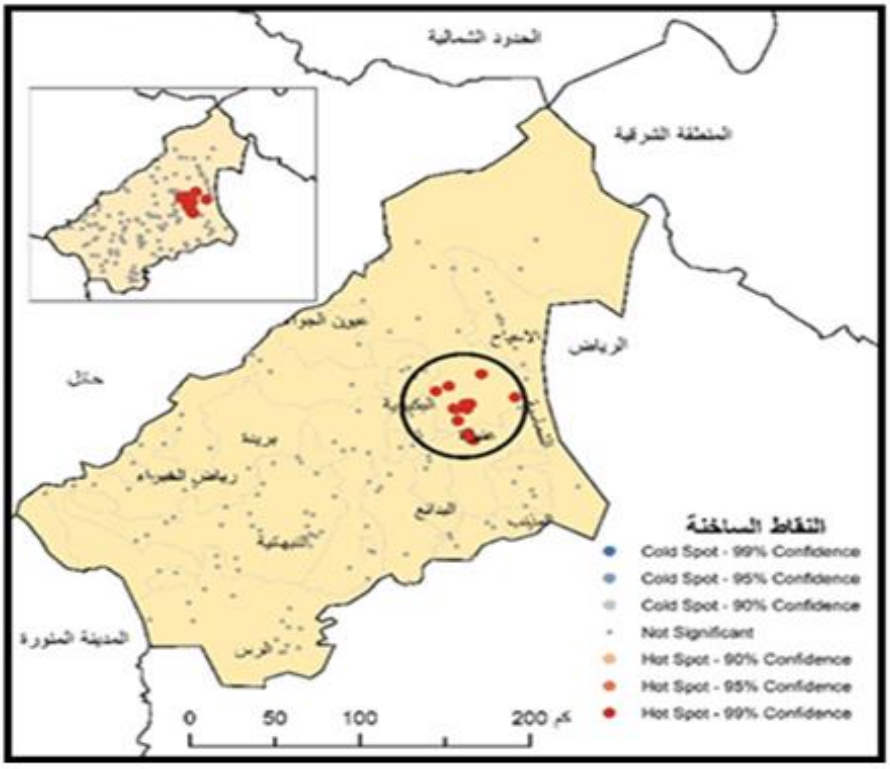


الشكل (١٣) أتجاه توزيع السكان في منطقة القصيم.

د. البقع الساخنة Hot Spot Analyses:

يستخدم تحليل الأنماط العنقودية المكانية لرصد التركز والانتشار للسكان في نماذج، وتحديد التباين المكاني في تقدير الكثافات السكانية عبر الوحدات المكانية، وذلك بهدف

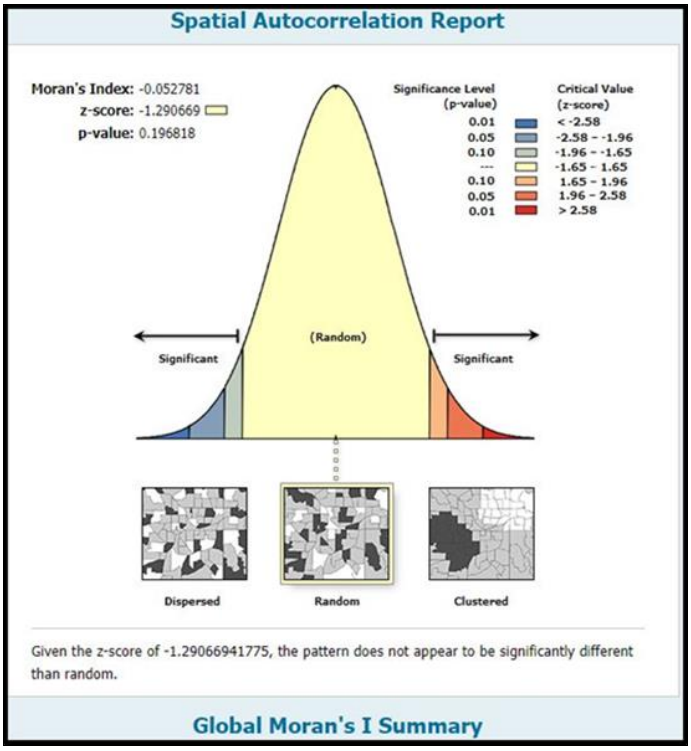
تحسين السيطرة على الزيادة المتوقعة لأعداد السكان في المستقبل، وكما نلاحظ من الشكل فإن أكبر تركزاً للسكان كان في محافظة بريدة تلاه محافظة عنيزة أما باقي المحافظات فكانت نسبة التركز فيها أقل؛ ويعود السبب في ذلك لعدة عوامل، كان من أهمها قدم هاتين المحافظتين نسبياً، إضافة إلى تركز الطرق المارة في هاتين المحافظات، ليس فقط في الوقت الحالي؛ وإنما كذلك في الأزمنة القديمة، فطريق الحج البصري يمر بين هاتين المحافظتين، إضافة للطرق القادمة من وسط نجد ومنطقة حائل، إضافة لمرور خط السكة الحديد القادم من شمال المملكة العربية السعودية إلى مدينة الرياض، يضاف لذلك طبيعة المنطقة السهلية والصالحة للزراعة بسبب توفر المياه الجوفية وجودة التربة المنقولة من قبل وادي الرمة.



الشكل (١٤) البقع الساخنة لتركز السكان في منطقة القصيم.

ه. تحليل موران:

هو أحد أنماط تحليل الترابط المكاني بين الظاهرة المدروسة، التي تعتمد على مكان وجود الظاهرة، وقيم عينات الظاهرة، وقد تم تطبيق هذا التحليل على المراكز السكانية في منطقة الدراسة، وعند تطبيق هذا النوع من التحليل فإن قيمه تتراوح بين الواحد والسالب واحد، فكلما أقترب المعدل من موجب واحد؛ يدل على أن النمط متجمع، وكلما اقتربت القيم من السالب واحد فالنمط متباعد، والقيم القريبة من أو تساوي الصفر فتدل على النمط العشوائي. بعد تطبيق هذا التحليل على مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة كان معدل موران - ٠.٠٥ ، أي أن القيمة قريبة من الصفر؛ لذا يمكن القول أن نمط توزع هذه المراكز السكانية هو النمط العشوائي.



الشكل (١٥) تحليل موران لمراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم.

النتائج والتوصيات:

تبين من تحليل الخصائص الجغرافية لمنطقة القصيم كعامل مؤثر في توزيع المراكز العمرانية أن العوامل الطبيعية من مناخ وطبوغرافية واستخدام الأراضي الأمثل، يجعل المنطقة منطقة استقرار أولية وجاذبة للسكان، وقد تبين الآتي:

١. توزع مراكز الاستيطان البشري في الجانب الأوسط والشرقي من المنطقة بشكل أكبر مقارنة بباقي اتجاهات المنطقة لكون التركيب الجيولوجي في منطقة القصيم مقسوماً إلى قسمين؛ إذ نجد أن قسماً تغطيه الصخور الرسوبية وهي المنطقة الشرقية كاملة والقسم الغربي، وقسم تتنوع فيه الصخور فيما بين الصخور الرسوبية، والصخور البركانية، والصخور المتحركة

٢. من حيث التضاريس تتصف منطقة القصيم بطبيعة سهلية، وأن ارتفاع المنطقة ارتفاعاً معتدلاً مناسب للعيش فيها.

٣. تمتاز منطقة الدراسة من حيث الميل بقليل من الانحدارات المتركزة في جزئها الجنوب الغربي؛ لتركز الجبال فيها.

٤. تتميز منطقة الدراسة بتربة رملية في الجهات الشرقية والجنوبية والشمالية في أماكن قليلة جداً، بينما يتركز تركيب الترب الزراعية في المناطق الشرقية من المنطقة.

٥. تتميز منطقة الدراسة من حيث المناخ بارتفاع درجات الحرارة ومناسبتها لبعض المحاصيل الزراعية، مثل: القمح، والشعير، والتمور؛ مما جعلها منطقة جاذبة للاستيطان، كما أنها تتميز بهطول الامطار الموسمية.

٦. كشفت الدراسة أن هناك مساحات كبيرة من الأراضي غير مستغلة وبلغت نسبتها حوالي ٤٩٪ بما يعادل نحو نصف مساحة منطقة الدراسة، وأن الأراضي الزراعية تشكل ما نسبته نحو ٤.٥٪ وهذه نسبة ضئيلة جداً إذا ما قورنت بمساحة المنطقة، وشكلت المناطق الحضرية ما نسبته ١.٣٦٪.

٧. أكبر تمركز للسكان كان في محافظة بريدة الثقل السكاني الأكبر في منطقة الدراسة بما يزيد عن ٥٠٪ من جملة سكان المنطقة وما يقارب نسبة ٧٥٪ من السكان في الأجزاء الوسطى، وأقل المحافظات عدداً محافظة الشماسية بنسبة ٠.٩٪.

٨. اتضح من تحليل صلة الجوار على مراكز الاستيطان البشري في منطقة القصيم بأن بلغ المعامل (٠.٨٤٩)؛ مما يدل على أن التوزيع يتجه إلى العشوائية مع وجود نمط متقارب غير منتظم، وأن قيمة Z تساوي (- ٣.٥٦)، التي تقع في نطاق مستوى ثقة (٠.٠١)؛ مما يدل على أن مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة تمثل خليطاً من الأنماط فتارة تكون متجمعة مع وجود ازدحام نسبي وأخرى ضعيفة.

٩. أظهرت نتائج تحليل المسافة المعيارية بأن حجم الدائرة متوسط نسبياً؛ مما يشير إلى تجمع توزيع السكان في مناطق معينة وتشتته في مناطق الأطراف، وبالذات الأطراف الشمالية والجنوبية حيث احتوت دائرة المسافة المعيارية على ٨٤ مركزاً سكانياً من أصل ١٥٤ مركزاً؛ إذ بقي ٧٠ مركزاً سكانياً خارج هذا النطاق؛ مما يؤكد على وجود تشتت في توزيع هذه المراكز.

١٠. يتضح أن المركز المتوسط للسكان في منطقة الدراسة تمركز في النقطة الواقعة على خط طول ً١٤ َ١٤ ْ٤٣ شرقاً، ودائرة عرض ً٤٧ َ٥٧ ْ٢٥ شمالاً، فيما بين السيح والحجازية والدليمية والنبهانية وقصر ابن عقيل.

١١. اتضح أن المركز الوسيط للسكان في منطقة القصيم تمركز في النقطة الواقعة على خط طول ً٥٠ َ١٦ ْ٤٣ شرقاً، ودائرة عرض ً٣٩ َ٠١ ْ٢٦ شمالاً، في مركز الدليمية التابع لمحافظة بريدة.

١٢. اتجاه توزيع مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة يتجه بشكل عام من الجنوبي الغربي إلى الشمال الشرقي، متخذاً بذلك نفس مجرى وادي الرمة أكبر أودية المملكة

العربية السعودية بشكل عام ؛ مما يدل على تأثير تجاه الوادي على توزيع المراكز العمرانية.

١٣. هناك تباين مكاني في تقدير الكثافات السكانية عبر الوحدات المكانية في منطقة الدراسة، حيث أن هناك تمركز في بريدة، وعنيزة، أما باقي المحافظات فكانت نسبة التركز فيها أقل ؛ ويعود السبب في ذلك لعدة عوامل، كان من أهمها قدم هاتين المدينتين نسبياً، إضافة إلى تركز الطرق المارة فيهما.

١٤. اتضح من تطبيق تحليل موران على مراكز الاستيطان البشري في منطقة الدراسة كان معدل موران (- ٠.٠٥)، أي أن القيمة قريبة من الصفر، وبالتالي التوزيع السكاني عشوائياً.

التوصيات:

١. إعداد قاعدة بيانات ديموغرافية لتكون بمثابة مرجع، وذلك لوضع الخطط المستقبلية، ورسم السياسات التنموية، وبالتالي العمل على القيام بالتوزيع الأمثل للخدمات المختلفة، ومعالجة ما ينتج من خلل نتيجة التوزيع العشوائي.

٢. لتخفيف الضغط المستمر على المراكز الحضرية يوصي الباحثان بضرورة منح الامتيازات والتسهيلات أمام المستثمرين لإقامة مراكزهم الخدمية خارج نطاق المركز لتوسيع دائرة التنمية لهذه المراكز وتخفيف الضغط المستمر على مراكزها.

٣. مواكبة النمو الذي ظهر في المناطق أو المحافظات البعيدة عن المركز، وتشجيع وتوسيع المراكز الخدمية فيها لإيجاد توازناً بين الأحجام السكانية والخدمات المقدمة.

٤. الحرص على تحقيق العدالة في توزيع المؤسسات والخدمات بأنواعها بين محافظات المنطقة بعيداً عن تركز بعض الخدمات في محافظة دون أخرى، وذلك من أجل إعادة توزيع السكان بين المحافظات، والتقليل من انتقال السكان بين المحافظات نحو المناطق التي تتركز فيها الخدمات.

٥. محاولة توجيه أنظار المخططين إلى المناطق التي تشهد انخفاضاً في الزيادة السكانية، التي تشكل مناطق طرد سكاني؛ لزيادة الاهتمام فيها وتحسين نوعية الخدمات بالإضافة إلى زيادة حجم الاستثمارات في هذه المحافظات لتشجيع السكان للاستقرار فيها.

٦. في ضوء التطور باستخدام التخطيط المكاني للخدمات العامة وتوزيع السكان يمكن معرفة مدى ملاءمة وكفاية الارتباط المكاني من جانب مع العوامل المؤثرة في نمط التوزيع المكاني كالعوامل الطبيعية والبشرية والمتغيرات المختلفة للوصول إلى التوازن في التنمية المكانية.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- أبكر، مصطفى محمد، (٢٠٢٢م)، التطور الديموغرافي لمنطقة القصيم: دراسة تحليلية للمتغيرات السكانية في المدة ٢٠١٠- ٢٠١٩م، **مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية**، ٦ (٧)، المركز القومي للبحوث، غزة، ٣٥- ٥٣.
- الحماد، صالح حماد، (٢٠١٨م)، **التمثيل البياني والخرائطي للبيانات السكانية في منطقة الرياض**، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- الخوالدة، أحمد؛ أحمد، هاني محمد، (٢٠١٨م)، نمط التوزيع المكاني لمراكز الاستيطان البشري في محافظة عجلون لعام ٢٠١٥، **مجلة كلية الآداب**، ٧٨ (٣)، جامعة القاهرة، القاهرة، ٣٥١- ٣٧٥.
- خير، صفوح، (٢٠٠٠م)، **الجغرافية: موضوعها ومناهجها وأهدافها**، دار الفكر، دمشق.
- الدغيري، أحمد عبدالله، (٢٠١٢م)، الأنماط الموفولوجية والتوزيعات اللونية للكثبان في صحراء الدهناء شمال منطقة القصيم، **مجلة العلوم العربية والإنسانية**، ٦ (١)، جامعة القصيم، بريدة، المملكة العربية السعودية، ٣٤٩- ٣٧٩.
- الدغيري، أحمد عبدالله، (٢٠١٨م)، **الجغرافيا الطبيعية لمنطقة القصيم: المملكة العربية السعودية**، دار الأعتصار العلمي للنشر والتوزيع، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.
- الزهراني، عبدالله بن سالم، (٢٠٠٧م)، الموقع والمساحة ونطاق الإشراف الإداري، ذكر في فيصل بن عبدالرحمن بن معمر (محرر)، **موسوعة المملكة العربية السعودية**،

المجلد الثاني عشر، ج ١، (ص ص ١- ١٩)، مكتبة الملك عبدالعزيز العامة، الرياض.

- الصالح، ناصر عبدالله؛ السرياني، محمد محمود، (٢٠٠٠م)، **الجغرافيا الكمية الإحصائية: أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة**، ط٢، العبيكان، الرياض.
- العبد القادر، عائشة محمد، (١٩٩٣م)، **السمات العامة لمراكز الاستيطان الريفي في إمارة المدينة المنورة: دراسة في جغرافية العمران الريفي**، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- عبده، أشرف علي، (٢٠١٥م)، الخصائص التوزيعية لمراكز الاستيطان الريفي في منطقة المدينة المنورة، **حوليات الآداب والعلوم الاجتماعية**، الحولية ٣٥، الرسالة ٤١٩، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، الكويت، ٧- ١٦٤.
- القاضي، ابتسام إبراهيم، (٢٠١٦م)، الأوزان السكانية لمدن منطقة القصيم الإدارية: في الفترة ١٩٧٤- ٢٠١٠م، **رسائل جغرافية ٤٣٥**، مجلة العلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، الكويت.
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (٢٠٠٤م)، **النتائج التفصيلية للتعداد العام للسكان والمساكن لعام ١٤٢٥هـ (٢٠٠٤م)**، وزارة الاقتصاد والتخطيط، الرياض.
- موقع المناخ العالمي World Clime، (٢٠٢٣م)، https://www.worldclim.org/.
- موقع منظمة الفاو الدولية، (٢٠٢٣م)، https://www.fao.org/home/ar/.
- موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية، (٢٠٢٣م)، https://earthexplorer.usgs.gov/.
- النوفل، شريفة محمد، (٢٠١٣م)، **التحليل المكاني للنمو السكاني في المراكز الحضرية في منطقة القصيم- المملكة العربية السعودية باستخدام تقنيات نظم المعلومات**

الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة مؤته، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية.

- الهيئة العامة للإحصاء، (٢٠١٦م)، **النتائج التفصيلية للتعداد العام للسكان والمساكن في منطقة القصيم لعام ١٤٣١هـ (٢٠١٠م)**، الهيئة العامة للإحصاء، الرياض.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (٢٠١٤م)، **خريطة المناطق الإدارية**، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، الرياض.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (د،ت)، **الخريطة الجيولوجية المبسطة لشبة الجزيرة العربية**، هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، الرياض.

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Longley, P, A., Goodchild, M, F., Maguire, D, J And Rhind D, W,. (2015), **Geographic Information Systems and Science**, John Wiley & Sons, United states of America.
- Lu, D,. Qiu, L,. Jiao M,. Feng, Z and Wang, Z, (2023), Quantitative analysis of the spatial diversity of Moraceae in China, **Environmental Informatics and Remote Sensing**, 11, PP: 1-7.
- Belyakov, S., Belyakova, M., Bozhenyuk, A., Rozenberg, I., (2023), Modeling Situations in Spatial Analysis, In: et al. **Artificial Intelligence in Models, Methods and Applications**. AIES 2022. Studies in Systems, Decision and Control, vol 457. Springer, Cham, pp: 57-69.

Spatial Analysis of Human Settlement Centers in Qassim Region, Saudi Arabia

Dr. Saleh H. Alhammad
Assistant Professor of Cartography and Population Geography,
Department of Geography and Geographic Information Systems (GIS), College of Social Sciences, Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University (IMSIU). Email: shalhammad@imamu.edu.sa
Dr. Noura A. Alshamrani
Assistant Professor of Cartography,
Department of Geography and Environmental Sustainability,
College of Humanities and Social Sciences, Princess Nourah bint Abdulrahman University (PNU). Email: Naalshamrany@pnu.edu.sa

Abstract:

Spatial analysis of human settlement centers is one of the basics of human geography, as it uses geographical and statistical tools to analyze the distribution of human communities and patterns of urban and rural development, and to identify the factors that affect the development of these centers at ground level.

This study aimed to analyze the general characteristics of the spatial distribution of the sites of human settlement centers in the Qassim region, reveal their spatial distribution patterns, and identify the reasons for the diversity of these patterns in order to explain the variation in the sizes of human settlement centers at the level of the region using geographic information systems using many spatial statistical analysis methods such as: neighborhood relationship analysis, population distribution trend analysis, Moran analysis, hot spot analysis, and others.

The study reached a number of results, the most important of which is that the population distribution in the Qassim region was random, and that the direction of distribution is heading towards the northeast of the region, due to the availability of job opportunities, facilities and services, and the population was concentrated in the governorates of Buraidah and Unaizah, and the study recommended the establishment of a spatial and demographic database to be a reference for developing future plans, granting privileges and facilities to investors to establish their service centers outside the center and expand the circle of development, and give more attention to marginalized governorates, and work to achieve justice in Distribution of institutions and services.

Keywords: Spatial analysis, GIS, Spatial statistics, Spatial data, Human settlement, Qassim region.

التحولات الحضرية لمدن حاضرة الدمام: دراسة في جغرافية الحضر

أ. مريم بنت فهد المزيني*

أ.د. سعيد محمد الحسيني**

الملخص:

تنمو المراكز الحضرية وتتوسع بفعل مجموعة من العوامل. ويرافق عملية النمو التجديد لأجزاء عديدة من المراكز بمرور الزمن ويعبر عن ذلك بالتحول الحضري الذي يعد من المظاهر الديناميكية التي تمر بها المدن. فيعد التحول من أهم خصائص المدينة ونموها.

اعتمد البحث على دراسة التحولات في البنية العمرانية على مستوى الجزء والكل، وتمثلت مشكلة البحث الرئيسة تتعلق إشكالية البحث بتقييم التحولات الحضرية لحاضرة الدمام خلال المراحل الزمنية السابقة وما هي عليه الآن وإلى ما ستؤول إليه مستقبلا من خلال رصد مظاهر التحول العمراني للمدينة واتجاهاته ومورفولوجية التحول العمراني واستخدامات الأرض والهيكل العمراني والنمو السكاني. لوضع تصور هل ستنطوي تلك التحولات على نتائج إيجابية أم سلبية في ضوء التقويم المقارن للمدينة ككل.

وتم تحديد أهدف البحث بتتبع التحولات العمرانية التي طرأت على مدن حاضرة الدمام، التعرف على العوامل التي أسهمت في إحداث هذا التحول الحضري لحاضرة الدمام، الوقوف على إيجابيات وسلبيات ومعوقات التحول الحضري ودراسة مستقبل النمو العمراني حاضرة الدمام.

لتحقيق أهداف البحث تم تقسيمه على النحو الآتي: النشأة والتطور التاريخي لمدن حاضرة الدمام، العوامل المؤثرة في التطور الحضري لمدن حاضرة الدمام، نتائج التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام.، مستقبل السكان والعمران بحاضرة الدمام.

تم اختيار مدن حاضرة الدمام حيث تعتبر مثالا لبنية حضرية شهدت تحولات تركيبية على مستوى الجزء والكل فلقد كانت الحاضرة فيما مضى عبارة عن مدن صغيرة بعدد سكان قليل حتى تم اكتشاف البترول. وعندها حدث نمو سكاني في مدن الحاضرة نتيجة زيادة أعداد مهاجرين الداخل والخارج وأتبع ذلك زيادة مستمرة في مساحة المدينة وتغير في التركيب الداخلي للحاضرة بسبب حاجات السكان من جهة وظهور أنشطة ووظائف جديدة في المدينة من جهة أخرى.

سيتم دراسة المشهد الحضري لمدن حاضرة الدمام من خلال الدراسة الميدانية واستخدام المرئيات الفضائية Google Earth pro وبرنامج ARC.GIS10.3.

---

* أقسم الجغرافيا جامعة الملك فيصل..

** قسم الجغرافيا جامعتي الملك فيصل- حلوان.

مقدمة:

يعتبر التحول الحضري ظاهرة عمرانية تطورت مع التطور التاريخي لحركة المدن وعكست رغبة الإنسان وحبه الدائم إلى التجديد بتأثير عوامل اجتماعية واقتصادية وثقافية وسياسية وكذلك نتيجة للتقدم العلمي والتكنولوجي. (وهيبة، وآخرون، ٢٠٢٠م، ص١٢) أن التحول بمفهومة البسيط يعني التغير أو التبديل ويرافق هذا التغير او التبديل ظهور أشكال حضرية جديدة وكذلك في الوظائف التي تضاف إلى المدينة. (سمير، ص٢٠١٦، ١٠٩) وهذه التحولات قد تكون ضرورة كاستجابة عندما تصبح المدينة غير قادرة على ملائمة التطورات التي تفرضها المتغيرات المحيطة بها. (المرجع السابق، ص٢٠١٦، ١١٠)

تعد المملكة العربية السعودية مثلا للتحولات الحضرية فلقد بدأت التنمية الحضري المعاصرة في المملكة العربية السعودية بشكل رئيس حول مراكز توزيع وانتاج النفط وعاصمة المملكة والعاصمتين المقدستين، وانتقل السكان من المناطق الريفية والصحراوية للعيش في المناطق الحضرية على موجات متعاقبة. ومع توافر مصادر التمويل أكثر بدأت عملية التحضر والعيش في المناطق الحضرية تنتشر في كل الاتجاهات. ومن ثم ظهر نهج جديد في التحضر مع انتشار النشاطات الاقتصادية المتنوعة بعيدا عن مراكز انتاج البترول. فنتج عن عملية التحول الحضري فرص وظيفية واقتصادية واجتماعية

شهدت أراضي حاضرة الدمام تحولات حضرية لافتة فالحاضرة تكونت من التحام ثلاثي (الدمام، الخبر، الظهران) كلاً منها نشأ مستقلاً حتى امتد العمران إلى الفراغات بينهما وحدث الالتحام. أسهم ذلك في امتدادها عمرانيا من خلال استخدامات الأرض السكنية والصناعية والتجارية وغيرها.

الحاضرة في توسعها تواجه عدة عقبات تقف معترضة نموها في عدد من المواضع كالاستخدامات الحكومية التي تعترض نموها في بعض الجهات، ومع هذه العقبات قفز النمو العمراني نحو المناطق الفضاء بين (الدمام - الخبر) من ناحية وبين (الخبر – الظهران) من

ناحية ثانية وبين (الظهران – الدمام) من ناحية ثالثة حتى أصبحت كثير من الأنشطة التي أقيمت سابقاً بعيداً عن العمران ضمن النطاق العمراني مثل المناطق الصناعية والمناطق العسكرية.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التحولات في المشهد الحضري لمدن حاضرة الدمام من خلال تتبع التغيرات الحاصلة عليه زمانيا ومكانيا.

إشكالية البحث:

تتعلق إشكالية البحث بتقييم التحولات الحضرية لحاضرة الدمام خلال المراحل الزمنية السابقة وما هي عليه الآن وإلى ما ستؤول إليه مستقبلا. من خلال رصد مظاهر التحول العمراني للمدينة واتجاهاته ومورفولوجية التحول العمراني واستخدامات الأرض والهيكل العمراني والنمو السكاني. لوضع تصور هل ستنطوي تلك التحولات على نتائج إيجابية أم سلبية في ضوء التقويم المقارن للمدينة ككل.

الدراسات السابقة:

هناك دراسات اهتمت بالتحولات الحضرية منها:

- دراسة (بالمختار، بالقاسم، ٢٠١٤م) بعنوان التحولات الحديثة للنسيج الحضري الاجتماعي في مدينة مسقط تناولت الدراسة عوامل وطرق إعادة التشكيل الاجتماعي لمدينة مسقط الكبرى، وما نتج عنها من تفاوت اقتصادي واجتماعي وبيئي بين مختلف أحياء المدينة. بقصد فهم التحولات الحاصلة مكانيا، وما يمكن أن ينتج عنها من إشكاليات في إدارة المناطق الحضرية. وتوصلت الدراسة إلى أن عملية بناء العاصمة مسقط نتج عنه ظهور مدينة عصرية شاسعة تتوافر فيها المرافق والخدمات والمساكن اللائقة، غير أن التنافس الاجتماعي على الأرض السكنية والمضاربة العقارية قد أديا إلى ظهور بوادر تجزئة اجتماعية للمجال الحضري .أوصت الدراسة بالحدّ من التمدد الحضري Sprawl Urban لما ينتج عنه من استهلاك للمجال الجغرافي الحضري، وفي التمدد تجزئة ، تجاوز سياسة توفير المسكن الملائم إلى استراتيجية توفير البيئة الحضرية الملائمة لجميع سكان المدينة ، تجديد Renovation)

(وإعادة تأهيل (Rehabilitation) الأحياء القديمة والمتدهورة بغاية تثبيت السكان الأصليين وتشجيع المواطنين على العودة إليها وتنشيطها، مع المحافظة على طابعها المعماري التقليدي، وتوظيف بناءاتها التراثية لأغراض ثقافية واجتماعية وترفيهية.

- دراسة (الحسيني، سعيد ،٢٠١٤م) بعنوان التحولات العمرانية في منطقة النواة بمدينة أبوعريش هدفت الدراسة إلى رصد التغيرات التي طرأت على البيئة العمرانية في منطقة النواه القديمة بمدينة ابوعريش التحول ومستوياته وإلى أين يتجه، والتحديات التي يفرضها داخل منطقة النواة، رصد التغيرات في الشخصية العمرانية والبشرية بمجتمعات منطقة النواة القديمة بمدينة "أبوعريش" وأسباب هذا التغير وتداعياته البيئية، دراسة مدى قيام منطقة النواة في "أبوعريش" بدورها لخدمة المنطقة المحيطة به -البحث في إمكانية تحسين البيئة العمرانية بمنطقة النواة في "أبوعريش " ورصد مشكلات منطقة النواة في "أبوعريش"، وتقديم مقترحات لحلها.

وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج منها منطقة النواة لمدينة "أبوعريش"هي بالفعل قلبها النابض ومحور حركة النقل والمواصلات لما تحويه من محلات وأسواق وأنشطة تجارية مختلفة جعلتها مقصد، حدت المقابر القلب القديم للمدينة وسورته من جميع الجهات وبالتالي قيدته، رغم أهمية منطقة النواة بالمدينة تجاريا إلا أن العمران بها عشوائي غير مخطط، وجود صراع بين التحديث في التجديد العمراني وبين التمسك بالتقاليد الشرقية القديمة. ومن أهم توصيات الدراسة عمل مخطط موحد لمنطقة النواة لتخطيطها وتطويرها والارتقاء بها Upgrading بما يمثل نقلة عمرا نية حديثة، المناطق ذات العمران الرديء تتطلب إحلال Displacement وهدم وإعادة تخطيط للمنطقة كلها.

- دراسة (عيسى، صلاح ، ١٩٩٣م) بعنوان خصائص مناطق الالتحام الحضري بالسعودية مع دراسة خاصة لحالة الهفوف – المبرز هدفت الدراسة إلى دراسة مناطق الالتحام الحضري مع تحديد أقدارها الحجمية و الوظيفية و طبيعية العلاقة القائمة بين تلك المدن و أشكال

العمران بتلك المناطق بهدف تحليل نمط الاستخدام العمراني ومورفولوجية الالتحام وردها إلى أسبابها و عواملها مع محاول تقويم الظاهرة في واقعها و مستقبلها .وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج منها فلقد ترتب على الالتحام الحضري لمدينتي الهفوف و المبرز بأن يتم التعامل معها في المكاتبات الرسمية كمدينة واحدة تحت اسم مدينة الأحساء، انقسام المجمع الحضري من حيث نمط النمو والتطور العمراني ضمن نموذج متعدد النويات ،أدى النمو العمراني بمنطقة التلاحم إلى تآكل مساحات بساتين النخيل من أطرافها . ومن أهم توصيات الدراسة بأن لم يعد هناك مبرر تخطيطي لإبقاء الفصل الإداري بين الهفوف والمبرز، كما ينبغي المحافظة على مساحات النخيل بمنطقة الالتحام وعدم السماح بتآكلها أمام الزحف العمراني وتحتاج الشوارع بمنطقة الالتحام إلى عناية أكبر وكذلك إلى تسمية كما تحتاج المساكن إلى ترقيم.

- دراسة (SENEM، ZEYBEKOGLU ،٢٠٢٠م) بعنوان City, Urban Transformation and the Right to the City تناولت الدراسة الكيفية التي تنمو فيها المدينة مع تسليط الضوء على الدوافع الاقتصادية والسياسية وراء التحولات الحضرية للمدينة والنتائج المرتبة على التحولات الحضرية حيث بدأت مناطق حضرية عملاقة جديدة في عدة أجزاء من العالم في الظهور، مبتلعة محيطها، وإعادة صياغة جغرافية ووظيفة هذه المدن. أوصت الدراسة إلى وضع إطار توجيهي على المستوى المحلي بهدف تشكيل آليات صنع القرار ووجود جهاز رقابي بهدف صنع بيئة حضرية متساوية لجميع السكان.
- دراسة (القطان، ٢٠١٠م) بعنوان منهج تطوير وتحديث المراكز الحضرية الكبرى تطبيقا على منطقة وسط مدينة القاهرة هدفت الدراسة إلى تحسين كفاءة أداء المراكز الحضرية الكبرى بشكل مستمر لتلبية المتطلبات الحديثة للأفراد والمجتمع وتوصلت إلى عدد من النتائج أهمها إمكانية تطوير وتحديث المراكز الحضرية القائمة وتحويلها إلى مراكز حضرية معلوماتية للمواطن من خلال استراتيجية التطوير والتحديث قابلة للتطبيق تواكب التطور المعلوماتي في وقتنا الحالي. تتلخص مشاكل المراكز الحضرية للمدن الكبرى في عدة نقاط وهي التفاعل مع

المواصلات العامة والخاصة بالمدينة، كذلك الأنظمة المتبعة للمواصلات العامة التي أصبحت أنظمة غير اجتماعية نتيجة للإهمال.

أوصت الدراسة بعدد من التوصيات منها ربط مراكز المرور بشبكات لتبادل المعلومات المهمة لتسهيل عملية الحركة المرورية ونقلها إلى المواطنين عن طريق الشبكات اللاسلكية. وإمكانية الحصول على خرائط محددة ومواقع معينة عن طريق استخدام صور الأقمار الصناعية وبثها إلى المراكز المرورية وإلى عامة الناس عن طريق استخدام الخدمات المختلفة مثل نظم المعلومات الجغرافيةsystems GPS .

- هناك دراسات تناولت النمو العمراني لمدينة الدمام منها دراسة (حمودة ،٢٠١١م) بعنوان النمو العمراني لمدينة الدمام بين عامي ١٩٧٣و٢٠٠٣م- تحليل كارتوجرافي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية هدفت الدراسة إلى توضيح حجم التغير في النمو العمراني لمدينة الدمام خلال الفترة المحددة من خلال عمل تحليل كارتوجرافي باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. ولقد أكدت الدراسة على أهمية استخدام الصور الفضائية في مراقبة حجم ووتيرة مراحل التغير.

أوصت الدراسة برسم السياسات وإعداد الخطط لتحسين بيئة الحياة بالمدينة وتحقيق أمن ورفاهية السكان.

- دراسة (محمود ،٢٠١٢م) بعنوان توجيه التنمية العمرانية الحضرية الكبرى للحد من ضغوط الاستثمار حاضرة الدمام بالمملكة العربية السعودية هدفت الدراسة إلى رصد الآثار السلبية الناجمة عن النمو العمراني المتسارع كأحد نتائج توطن الاستثمارات على البيئة العمرانية و الطبيعية للمراكز الحضرية الكبرى بالدول العربية بالتطبيق على حاضرة الدمام التي تجسد مثالا واضحا لتلك التأثيرات، وفهم التأثير المتبادل بين حجم واتجاهات النمو ودوافعه والطلب المتنامي على الأراضي من قبل المستثمرين، ومعرفة مدى ارتباط اتجاهات النمو العمراني ومكوناته و ودوافعه بالاحتياجات الفعلية للمجتمع مع محاولة الوصول إلى مبادئ

أساسية للحد من الآثار السلبية للنمو العمراني المتزايد على البيئة العمرانية في المراكز الحضرية الكبرى.

ولقد توصلت الدراسة بأن هناك علاقة وطيدة الصلة بين توطن الاستثمارات بكافة أشكالها وحالة البيئة العمرانية بالمراكز الحضري الكبرى الجانبية لهذه الاستثمارات وتلك العلاقة لها إيجابياتها وسلبياتها تستلزم وضع سياسات وبرامج شديدة الوضوح خاصة إذا صاحب الاستثمارات تعدياً واضح على البيئة الطبيعية.

ولقد أوصت الدراسة بعدد من التوصيات منها العمل على إيجاد إدارة فاعلة تمتلك القدرة على عدم الاستجابة لضغوط الاستثمار، والتحديد الدقيق للاختصاصات كافة الإدارات المعنية بعملية التنمية والتنسيق فيما بينها، والتقييم المنهجي العلمي للمشروعات الاستثمارية بالمراكز الحضرية مع إعادة النظر في المشاريع التي لها تأثيراتها السلبية على البيئة والمجتمع.

تساؤلات الدراسة: -

- هل احتفظت مدن حاضرة الدمام بشكلها الحضري أم حدثت تحولات في بنائها؟
- ماهي العوامل التي اسهمت في حدوث التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام؟
- ما هي مؤشرات التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام؟
- هل تنطوي التحولات العمرانية لمدن حاضرة الدمام على اثار ايجابية ام سلبية؟
- ما مستقبل النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام؟

اهداف الدراسة: -

- تتبع التحولات العمرانية التي طرأت على مدن حاضرة الدمام.
- التعرف على العوامل التي اسهمت في التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام.
- الوقوف على إيجابيات وسلبيات ومعوقات التحول الحضري.
- دراسة مستقبل النمو العمراني حاضرة الدمام.

وقد انعكست الأهداف على خطة البحث لتشتمل على: -

- النشأة والتطور التاريخي لمدن حاضرة الدمام.
- العوامل المؤثرة في التطور الحضري لمدن حاضرة الدمام
- نتائج التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام.
- مستقبل السكان والعمران بحاضرة الدمام.

مناهج الدراسة:

نظرا لطبيعة هذه الدراسة، اعتمدت الدراسة على أكثر من منهج علمي. المنهج التاريخي لتتبع ماض الظاهرة ورصد التحولات والتطورات والعوامل التي أسهمت في تكوينها مما يسهم في فهم الظاهرة وتوقع أحوالها مستقبل، المنهج الإقليمي لفهم ارتباط الظاهرة المدروسة في المكان، والمنهج الوصفي لتشخيص الظاهرة المدروسة والمنهج التحليلي الذي يرصد علاقة العوامل المتنوعة في أحداث التحولات المختلفة في حاضرة الدمام.

مصادر وأساليب الدراسة:

- **مصادر البيانات:**

١. المصادر المكتبية: وتشمل الكتب والدوريات المتخصصة والرسائل الجامعية والأبحاث والدراسات والتقارير ذات الصلة بموضوع الدراسة.
٢. البيانات الإحصائية والتقارير الحكومية الرسمية: تتمثل بالإحصاءات العامة والاحصاءات الحيوية والاقتصادية والاجتماعية المنشورة وغير منشورة ويتضمن ذلك شبكة المعلومات الإنترنت الخاصة بمواقع الرسمية ذات المصداقية مثل أمانة المنطقة الشرقية، وكالة الشؤون البلدية والقروية، مصلحة الاحصاء، البلديات في منطقة الدراسة.
٣. الخرائط والمرئيات الفضائية: تم الاستعانة بمجموعة من الخرائط التفصيلية والمرئيات الفضائية.
٤. الدراسة الميدانية: تعد الدراسة الميدانية المصدر الأساس الذي اعتمدت عليه في دراسة منطقة التلاحم الحضري لحاضرة الدمام، وهدفت الدراسة الميدانية الى التعرف على الظاهرة محل الدراسة واستكمال جمع البيانات اللازمة للدراسة والتصوير الفوتوغرافي وعلى أثرها تم

انشاء قاعدة بيانات تضمنت عمل بيانات رقمية وورقية وادخالها عبر الحاسب الالي واعداد قاعدة بيانات خاصة لمناطق التلاحم الحضري لحاضرة الدمام باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS10.3.

- **الأساليب المستخدمة: -**

١. الأسلوب الإحصائي: في تحليل البيانات للظواهر الجغرافية قيد الدراسة، فيما يتعلق بالجداول الإحصائية والنسب المئوية ومعدلات النمو والرسوم البيانية لتحليل ووصف وعرض متغيرات الدراسة، فضلاً عن مقاييس الوصف الإحصائي، لوصف المتغيرات الكمية.
٢. الأسلوب الكارتوجرافي: المتمثل بالخرائط لتوزيع الظاهرات الجغرافية قيد الدراسة، واستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS10.3 حيث تم رسم عدد من الخرائط لموقع منطقة الدراسة واستخدامات الأرض والتركيب العمراني واستخدامات الأرض والطرق الرئيسة اعتمادا على الدراسة الميدانية وانشاء قاعدة بيانات لحاضرة الدمام تشتمل على مراحل النمو العمراني واتجاهات النمو العمراني لمدن منطقة الدراسة.
٣. اسلوب المقارنة: استخدم أسلوب المقارنة في مراحل النمو العمراني ومورفولوجية النمو العمراني والنمو السكاني والتحولات الاقتصادية والاجتماعية، لمعرفة التطور خلال الفترات الزمنية المختلفة وتأثير ذلك في أحداث التحولات الحضري لمدن حاضرة الدمام.

المفاهيم الرئيسة:

- **التحول:** إن المدينة كتله مستمرة يتم التحول فيها عن طريق إدخالات بمقاييس مختلفة على مستوى الجزء مثل إدخال بناية واحدة في مكان ما ضمن نسيج المدينة الموجود أو تحولات في المدينة بسبب إدخالات أكثر تعقيدا بمقاييس كبيرة تكون على مستوى الفضاءات عندما تكون الإدخالات بشكل بلوكات مركزية، أو تكون التحولات على مستوى الحركة عندما يتم إدخال بلوكات خطية تشكل مسالك حركه من أحد أجزاء المدينة إلى الجزء الآخر. (الحنكاوي، ٢٠٠٨م، ص٥)

- **الحضرية:** عرفها بوجي غارني "حركة تنمية للمدن من حيث العدد والحجم وعدد السكان والمجال الذي تشغله المدينة، تهتم كل ما يرتبط بتقديم الظاهرة الحضرية "(محمد، وآخرون، ٢٠١٦م، ص٤٧)

- **التحول الحضري:** ظاهرة عمرانية لها مؤثرات محددة لهيكل المدينة وعمرانها وتنظيمها ومظهرها العمراني، هندستها وكذلك على نوعية الحياة لسكانها. إضافة إلى تحول الوظائف الحضرية. (سمير، ٢٠١٦، ص١٠٩)

- **النمو الحضري:** زيادة مجموع سكان الحضر من أصل كامل سكان البلدة. ويتزامن ذلك مع التوسع في تخطيط المدن الموجودة حاليا أو مع تخطيط مدن جديدة أخرى.

- **الظهير:** مساحة من الأرض تنتشر بها المستوطنات السكنية، ويكون الميناء مسؤولا عن إمدادها بالمستلزمات الاستهلاكية الخارجية، ومصدرا لجميع منتجاتها المحلية.

- **الموضع:** موضع المدينة هو المكان الذي تقوم عليه المدينة وتتركز فيه رقعتها المساحية، وتتحدد فيه محاور النمو العمراني لها تبعا للظاهرات المحلية والتي تشمل على السطح ودرجة انحدار الأرض والتركيب الجيولوجي واحتمالية تعرض أرض المدينة للهزات الأرضية والبراكين، والمناخ المحلي الذي يسود المنطقة التي تقع فيها المدينة، ومدى توفر الموارد المائية التي تستفاد منها المدينة. (الهيتي، ٢٠٠٢م، ص٤٤)

الموقع: هو المنطقة المحيطة بالمدينة وتبدأ عند نهاية الحدود الخارجية لموضعها. وتربط المدينة بموقعها بعلاقات اقتصادية واجتماعية وثقافية. ذلك، إذ لا يمكن لأية مدينة أن يكتب لها النمو والتطور دون أن يكون لها موقع محيط بها يمدها بأسباب هذا النمو والتطور. يشتمل الموقع نفس خصائص الموضع –التي ذكرت – لكنها أعم وأشمل لأنها تمتد على مساحة أوسع كالتركيب الجيولوجي، ودرجة انحدار الأرض، والمناخ المحلي الذي يسود المنطقة، والموارد المائية المتوفرة، وصلاحية التربة للزراعة وغيرها من الخصائص الجغرافية الأخرى.

- **نظرية القطاعات:** تتلخص نظرية القطاعات لهويت بأن المناطق القريبة من المركز الحضري يقطنها سكان منخفضي الدخل وكلما اتجهنا نحو الخارج بعيد عن المركز كلما ارتفع مستوى الإسكان والسكان وقدم هويت عنصرين في نظريته العنصر الأول أسعار الأراضي العمرانية وأسعار الإيجارات حيث فرض أن أسعار الإيجارات تقل كلما بعدنا عن المركز الحضري للمدينة، العنصر الثاني تداخل شرايين حركة والطرق الرئيسة وتأثيرها على شكل التنمية في المدينة (القطان، ٢٠٠٩م، ص ص٤٧- ٤٨)

- **التلاحم الحضري:** ويقصد بمصطلح التلاحم الحضري حينما تستهلك المدينة في نمو نحو الخارج الأراضي التي تقع في هوامشها حتى تقابل نويات عمرانية حضرية كانت أم ريفية، فتتلاحم معها فيصبحان كتلة متصلة. (مصيلحي، ٢٠٠٨م، ص٢٠٥). وعرفت - أيضاً- بأنها: (المناطق المتوالدة عن نمو عمران مدينتين متقابلتين في اتجاهين متقابلين إلى أن يحدث الاتصال والالتحام العمراني)؛ فهي تعني المساحات الفاصلة بين المدن التي امتلأت بأشكال من النوع العمراني. (عيسى ،١٩٩٣م، ص٧١)، وعرف - كذلك- بأنه (عبارة عن امتداد مدينتين باتجاه بعضها البعض حتى لا تكون هناك مسافة فاصلة بين الكتل العمرانية).

منطقة الدراسة:

تقع حاضرة الدمام في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية شكل (١)، وتضم ثلاث مدن رئيسة هي: الدمام، والخبر، والظهران؛ حيث يتداخل بها الحيز العمراني للمدن الثلاث لتشكل معاً ما يسمّى بحاضرة الدمام Dammam metropolitan area ، ويحدها محافظة القطيف شمالاً، والخليج العربي شرقاً؛ أما من جهة الغرب والجنوب فتحدها صحراء النفوذ . (المزيني،٢٠٢١م، ص١٢٣). كان لموقع الحاضرة في ملتقى شبكة طرق الموصلات البرية (الطرق السريعة –سكة الحديد) والبحرية أهمية، فلقد أكسبها موقعاً عقدياً ربطها بباقي أجزاء المملكة العربية السعودية، وتعد نافذة تطل بها المملكة عن طريق الخليج العربي للعالم الخارجي. (العبدان، هدى، ١٩٩٦ ، ص٥٣)

يبلغ عدد احياء حاضرة الدمام (١٢٩) حي تستحوذ مدينة الدمام على النسبة الأكبر من احياء الحاضرة بنسبة (٦٤.٣٪) بعدد (٨٣) حي. ثم مدينة الخبر بنسبة (٢٧.١٪) بعدد (٣٥) حي. وأخيرا مدينة الظهران بنسبة (٨.٥٪) بعدد احياء (١١). جدول (١) وشكل (١)

جدول (١) عدد احياء حاضرة الدمام لعام ٢٠٢١م

المدينة	الدمام	الخبر	الظهران	المجموع
عدد الاحياء	٨٣	٣٥	١١	١٢٩
النسبة	٦٤.٣٤	٢٧.١٣	٨.٥٣	١٠٠

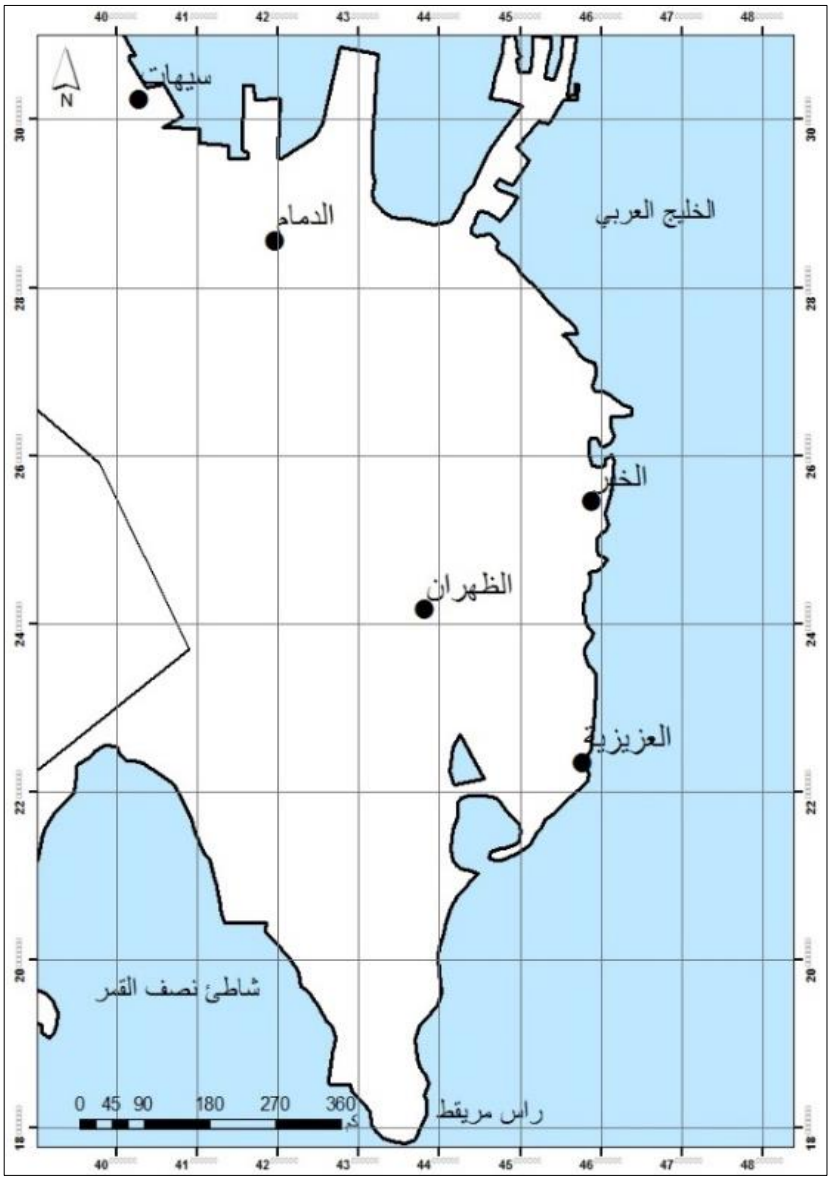
المصدر: الباحثان اعتماد على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ١٤٣٨هـ

تقسم حاضرة الدمام إدارياً إلى خمس بلديات: بلدية شرق الدمام، وبلدية غرب الدمام، وبلدية وسط الدمام، وبلدية الخبر، وبلدية الظهران (قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣١هـ)، ويتضح من جدول (٢) وشكل (٢) أن مدينة الدمام تشكل ٤٤.٦٪ من إجمالي مساحة الحاضرة، وتمثل مدينة الظهران ٣٨.٤٪، والنسبة المتبقية ١٧.٠٪ لمدينة الخبر.

جدول (٢) التقسيم الإداري والمساحات لبلديات حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

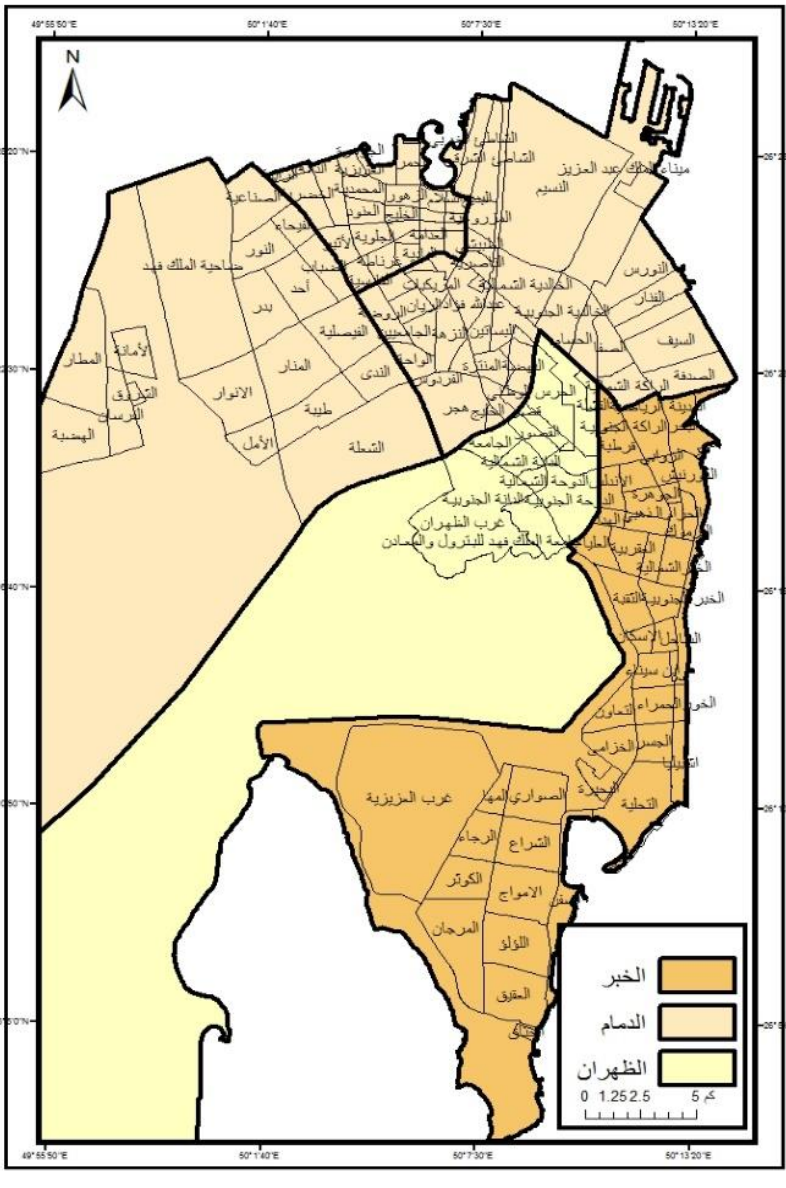
م	اسم البلدية	اسم البلدية الفرعية	المساحة/ م^{٢}	النسبة٪	
١	بلدية الدمام	غرب الدمام	٤٤٨٧٥	٣٠.٣	٤٤.٦
٢	بلدية الدمام	شرق الدمام	١٧٠٣٢	١١.٥	
٣	بلدية الدمام	وسط الدمام	٣٨٦٩.٢	٢.٦	
٤	بلدية الخبر	بلدية الخبر	٢٥٢٨٣	١٧	
٥	بلدية الظهران	بلدية الظهران	٥٦٨٧٧	٣٩	
المجموع			١٤٧٩٣٦	١٠٠	

المصدر: الباحثان اعتماد على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ



شكل (١) موقع المجمع الحضري لحاضرة الدمام

المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص١٢٣



شكل (٢) أحياء حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص١٠٦

المبحث الأول

النشأة والتطور التاريخي لمدن حاضرة الدمام

- **النشأة لمدن حاضرة الدمام:**

يرجع الباحثون بداية الاستيطان في منطقة الدمام إلى أواخر العصر الحجري ؛ أي: منذ ألفي سنة قبل الميلاد ؛ حيث وجد في جنوبها مركبات حجرية وتوابيت يعتقد استخدامها مدافن وآثاراً تدل على أن الإنسان عرف صناعة اللؤلؤ من العصر الحجري وذلك في جنوب الدمام، وإلى الشمال من مدينة الظهران حالياً (العتيبي ،١٩٩٩م، ص١٩) اما مدينة الخبر كانت مقتصرة على مستوطنة عين السيح (وهي منطقة تقع على بعد ١٣كم جنوب مدينة الخبر. (العتيبي ،١٩٩٩م، ص ص١٩- ٢٠) اما مدينة الظهران فيرتبط نشأتها بظهور النفط.

- **التطور العمراني لمدن حاضرة الدمام عبر التاريخ:**

- **قبل اكتشاف النفط :**

اقتصر عمران مدينتي الدمام والخبر في هذه الفترة على منطقة النواة والنطاق الهامشي المحيط بها وبالتلقائية (دون تخطيط)، واختير موضع الدمام والخبر عام١٢٤٨هـ من قبل الشيخ عبد الله الخليفة وأولاده بعد أن انتزعت منه البحرين على يد ابن عمه. ثم قلّت أهمية الدمام حتى لجأت إليها قبيلة الدواسر عام ١٣٤١هـ/١٩٢٣م، وشكلت أول زيادة سكانية للحاضرة بعد أن نزحت إليها قبلية الدواسر الذين كانوا يسكنون البحرين، فعزلت الحكومة البريطانية الشيخ عيسى بن علي بن خليفة حاكم البحرين، فخرجوا من البحرين وأذن لهم جلالة الملك عبدالعزيز - رحمه الله- بالسكن في الدمام والخبر، فسكن جزء منهم الدمام برئاسة الشيخ أحمد بن عبدالله الدوسري، والجزء الآخر سكنوا الخبر برئاسة محمد بن راشد الدوسري، وبلغت عدد الوحدات السكنية عام ١٩٣٥م في مدينة الدمام ٣٠٠ وحدة؛ أما مدينة الخبر فكانت لا تتجاوز ٣٠ وحدة سكنية (العبدان، ١٩٩٦م، ص٧٥)، ولقد كانت كلٌّ منهما عبارة عن قرية صغيرة مكونة من أكواخ بنيت من الجريد و سعف النخيل فكوّنوا

قرية صغيرة، وبنوا مساكنهم معتمدين في معيشتهم على الصيد واستخراج اللؤلؤ (العتيبي، ١٩٩٩م، ص ٢٢)

أما الظهران فتختلف في نشأتها عن الدمام والخبر، فارتبطت بظهور البترول في المنطقة، ولقد اختير موضعها الحالي من قبل شركة الزيت العربية الأمريكية (أرامكو السعودية حالياً). فقبل تدفق النفط من بئر ٧ الواقع في مدينة الظهران لم يكن في المدينة سوى أكواخ خشبية للجيولوجيين العاملين بالتنقيب (صادق ،٢٠٠٣م، ص ص ١٠- ١٩).

- **بعد اكتشاف النفط:** مرت حاضرة الدمام بعدد من المراحل للتطور العمراني يوضحها جدول (٣) وشكل (٣) على النحو التالي:

المرحلة الأولى عام ١٩٣٧م: بلغت مساحة حاضرة الدمام حوالي (845.4هكتار) منها (٢٨.٧ هكتار) لمدينة الدمام، وبنسبة (٨٤٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، و (٥.٤٥هكتار) لمدينة الخبر بنسبة (٥.٤٥٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام؛ فنواة الدمام القديمة تمثلها حي الدواسر الذي يقع حالياً في وسط الدمام بين شارعي الملك عبد العزيز والملك سعود. (العيسوي، ١٩٩٢م، ص١٢١)؛ أما نواة مدينة الخبر فتمثلها حالياً الخبر الشمالية، وباكتشاف النفط بالمنطقة أنشأت شركة أرامكو عام ١٩٣٥م ميناء صغيراً ومرافق تخزين النفط في الخبر، ومُهِّد أول طريق للربط بين الظهران والخبر (الجارالله ،٢٠٠٩م، ص١٠).

في عام (١٩٥٥م) أعدت شركة أرامكو مخططات لبعض القرى التي كانت تقع في منتصف المسافة بين مدينتي الدمام والخبر؛ مثل قرية (رقة). وفي عام ١٩٦٣م حدثت تحولات في شبكة الطرق أدت إلى ضم الخبر والصبيخة والثقبة في هيكل حضري واحد يمثل حالياً مدينة الخبر، ويرجع هذا الالتحام لتحسن الطريق الذي يربط بينهما (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ٢٠١٦م، ص٢٠)

جدول (٣) التطور العمراني لمدن حاضرة الدمام من عام ١٩٣٧م حتى عام ٢٠٢٠م([1])

م	المدينة / العام ❖	الخبر	الدمام	الظهران	اجمالي مساحة حاضرة الدمام هكتار
1	١٩٣٧م	٥.٤	٢٨.٧		34.15
2	١٩٥٦م	٨٨	٣٣٧.١	٤٢٠.٣	845.4
3	١٩٦٣م	٢٥٢.٧	٥٠٥.٢	٤٣٢	1189.8
4	١٩٧٢م	٥٠٠.٣	١٠٨٣	٥١٣.٨	2096.65
5	١٩٨٤م	٢٣٤٧	٨٢٥٤	١٧١٠	12311
6	١٩٩٠م	٢٩٩١	٩٤٧٦	٢٧١٥	١٥١٨٢
7	٢٠٠٤م	٣٧١٩	١٣٨٣٨	٣٠٩٠	٢٠٦٤٧
8	٢٠١٢م	٤١٣٣	١٦٥٣٥	٣٢٩٠	23958
9	٢٠٢٠م	19691	36611	5791	62093

❖ التواريخ المذكورة بناء على ما توفر من بيانات - المصدر: اعداد الباحثان اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ/٢٠١٧م الدراسة الميدانية خلال الفترة من أكتوبر٢٠١٩م- أغسطس ٢٠٢٠م باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣ - (العبدان، ١٩٩٦م) – (الخالدي، ٢٠١٤م) – (العتيبي، ١٩٩٩م)

وفي هذه الفترة تحددت وظائف المدن الثلاث لحاضرة الدمام؛ فالدمام نواة الحاضرة، والعاصمة الإدارية للمنطقة الشرقية؛ أما مدينة الخبر فتعد العاصمة السياحية، والمركز التجاري لحاضرة الدمام؛ ومدينة الظهران العاصمة الإدارية لصناعة تكرير البترول يوجد بها مقر شركة الزيت العربية السعودية. ولقد قفزت مساحة حاضرة الدمام إلى(٨٤٥.٤٥)هكتارعام١٣٧٦هـ/١٩٥٦ماستحوذت مدينة الدمام على (٣٩.٨٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، ولقد غطت هذه المرحلة أحياء: (البادية - الطبيشي أجزاء من مدينة العمال الشمالية - مدينة العمال- المزروعية - طلال "يسمّى حالياً حي البديع" - حي السوق)؛ أما مدينة الخبر فاستحوذت على نسبة (١٠٪) متمثلة بأحياء: (أجزاء من الخبر الشمالية - مدينة العمال - الثقبة الشمالية والجنوبية) من إجمالي مساحة

[1] - التواريخ المذكورة بناء على ما توفر من بيانات

حاضرة الدمام، وبنسبة (٤٩.٧٪) لمدينة الظهران من إجمالي مساحة حاضرة الدمام متمثلة بأحياء: (الدوحة الجنوبية- منطقة أرامكو).

المرحلة الثانية منذ عام الفترة عام ١٩٥٦م حتى عام ١٩٦٣م : شهدت هذه المرحلة نمواً عمرانياً ضخماً يقدر بـ(١١٨٩.٨) هكتار ، وبمتوسط زيادة سنوي (١٠٦٩) هكتار ، ومتوسط معدل نمو سنوي (١٢٦.٤)، وكان نصيب مدينة الدمام من المساحة (٤٢.٤٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وغطت تلك المساحة أحياء: (المدينة الصناعية الأولى- الصناعية- ميناء الملك عبدالعزيز- الجلوية- أجزاء من المزروعية- صالح إسلام[١]- "حي السلام حالياً" القصيبي - البديع- النسيم- الخضرية - التلفزيون "حي الأثير حالياً"- مخطط ٨ "القادسية حالياً"- الخالدية - جامعة الملك فيصل - المطلق "حي الراكة حالياً")؛ في حين مدينة الظهران استحوذت على نسبة (٣٦.٣٪) من إجمالي أحياء حاضرة الدمام، وشملت أحياء: (أجزاء من الدوحة الشمالية والجنوبية - منطقة أرامكو– الحرس الوطني)؛ وأما مدينة الخبر فاستحوذت على ما قدره (٢١.٢٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وغطت تلك المساحة أحياء: (الحزام الأخضر- البايونية "الصواري حالياً"- الفوازية - الثقبة الشمالية والجنوبية- العقربية)

المرحلة الثالثة من عام ١٩٦٣م حتى عام ١٩٧٢م: بلغت مساحة الحاضرة (٢٠٩٦.٦٥ هكتار)، وبمتوسط زيادة سنوية (١٩٦٤.٤) هكتار، استحوذت مدينة الدمام على ما نسبته (٥١.٦٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهرت تلك المساحات على أحياء (الجوهرة، صناعية الورش، حطين، النخيل، الغدير، الشفاء، الاسكان، ابن خلدون، الامراء، المروج، السيف مدينة الملك فهد)؛ ومدينة الخبر (٢٣.٨٪) من إجمالي مساحة

[١] قصر صالح إسلام وهو قصر الإمارة الأول، كان يقع في حي الدواسر موقف السيارات الحالي أمام إدارة الأدلة الجنائية بشرطة المنطقة الشرقية.

حاضرة، وظهر بها حي (الساحل)، وما نسبته (٢٤.٦٪) لمدينة الظهران من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهر بها حي الجامعة).

المرحلة الرابعة من عام ١٩٧٢م حتى عام ١٩٨٤م: بلغت مساحة مدينة الدمام (٨٢٥٤هكتار)، واحتلت ما نسبته (٦٧.٠٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهرت تلك المساحات على أحياء: (المباركية "الحمراء حالياً"- العزيزية المحمدية - الصناعية- مخطط ٧١"حي أحد حالياً" ومخطط ٩١ "حي بدر حالياً"- الجامعيين - الاتصالات- مخطط٣٧+مخطط ٧٧"حي الروضة حالياً"- الفيصلية- مخطط ٧٥ "حي غرناطة حالياً"- الربيع محمد بن سعود، مدينة العمال، ابن خلدون، البادية، القزاز - النورس- الحسام)؛ حيث نمت المدينة بالاتجاه غرباً حيث أحياء (الجلوية، العنود، الخضرية، المحمدية)، والاتجاه شمال غرب حيث حي (العزيزية)، وبامتداد طريق الجبيل - الظهران السريع، وامتداد في اتجاه الشرق؛ فكان التمدد في المناطق الجنوبية حيث أحياء (الطبيشي - الخالدية - الحسام - النورس)؛ بالإضافة إلى ظهور المؤسسات والشركات الصناعية التي أنشئت على امتداد الدمام- الخبر؛ وكان النمو باتجاه الشمال بشكل بسيط، والاتجاه نحو الجنوب كان محدوداً؛ أما مدينة الخبر فقد بلغت مساحة الكتلة العمرانية (٢٣٤٧ هكتار)، واحتلت نسبة قدرها (١٩.٠٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهر بها أحياء: (البندرية- الحزام الذهبي- الجوهرة - الجسر)؛ وفي الظهران (١٧١٠هكتار)، واستحوذت على نسبة (١٣.٨٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهرت بها أحياء: (أجزاء من الدوحة الشمالية، والدوحة الجنوبية، وأرامكو).

في هذه المرحلة تم ردم مساحات من مياه الخليج العربي؛ نظراً لارتفاع أسعار الأراضي داخل المدن؛ فالتمدد العمراني في المراحل الأولى حتى عام هـ/١٩٧٢م أخذ اتجاهاً موازياً للساحل في اتجاه شمالي جنوبي؛ ولكن في المراحل الآتية اتخذ من البحر اتجاهاً آخر للنمو عن طريق الردم خاصة في مدينة الدمام؛ فبلغت مساحة الردم (٢٤٦٠هكتار)، وظهر على آثارها أحياء: (الحمراء - الشاطئ- البديع- السلام- الزهور- البحيرة- موقع ميناء

الملك عبدالعزيز)؛ أما مدينة الخبر فكان اتجاه نموها نحو الغرب؛ بالإضافة إلى مساحات الردم التي بلغت (١٦٤هكتار) حيث ظهر (حي الساحل)؛ بينما في مدينة الظهران كان باتجاه الأراضي الداخلية بسبب موقعها في ظهير المنطقة؛ بالإضافة إلى أن المنطقة في هذه المرحلة خسرت نصف الغطاء النباتي (٧٤٦هكتاراً) لمدينة الدمام، و(٣٢٦هكتاراً) لمدينة الخبر وذلك لصالح النمو الحضري الكبير.

المرحلة الخامسة من عام ١٩٨٤م حتى عام ١٩٩٠م تكون مجمع الدمام الحضري : استمر نمو الكتلة العمرانية في حاضرة الدمام، وحدث نمو عمراني في مختلف الاتجاهات؛ فالدمام امتد عمرانها لمساحات جديدة:(حي البديع - الحمراء - الزهور)، وشمال مدينة الدمام وأجزاء من حي (الراكة الشمالية) شرقاً، كما زحف عمرانها نحو الغرب، وبلغت مساحة مدينة الدمام في هذه المرحلة (٩٤٧٦هكتاراً)، ولعب طريق الجبيل - الظهران دوراً في التحام الدمام مع مدينة الظهران ناحية الغرب؛ أما مدينة الخبر فبلغت مساحتها العمرانية (٢٩٩١هكتاراً)، وشهدت إنشاء أحياء: (الراكة الجنوبية– البحيرة)، وحدث التحام بمدينة الدمام بسبب نمو مدينة الخبر شمالاً، واتسعت غرباً بإضافة حي (قرطبة- الأندلس) لتلتحم بمدينة الظهران، وبلغت مساحة مدينة الظهران في هذه المرحلة (٢٧١٥هكتاراً)

فلقد اتسعت مساحة حاضرة الدمام، وبلغت مساحة المنطقة (١٥١٨٢هكتاراً) واستحوذت مدينة الدمام على نسبة (٦٢.٤٪)من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، ونمت على أحياء:(قصر الخليج - الصناعية الثانية - المريكبات- الإسكان - عبدالله فؤاد - الناصرية - ضاحية الملك فهد الصناعية - السيف حي البديع - الحمراء - الزهور - الراكة الشمالية)؛ أما مدينة الخبر فبلغت نسبتها من إجمالي الحاضرة (١٩.٧٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، ونمت على أحياء: (المدينة الرياضية- الهدا- البستان- الإسكان- اليرموك- الراكة الجنوبية – البحيرة - قرطبة - الأندلس)؛ في حين مدينة

الظهران بلغت مساحتها (١٧.٨٪) من إجمالي مساحة الحاضرة، وظهرت على حي(غرب الظهران).

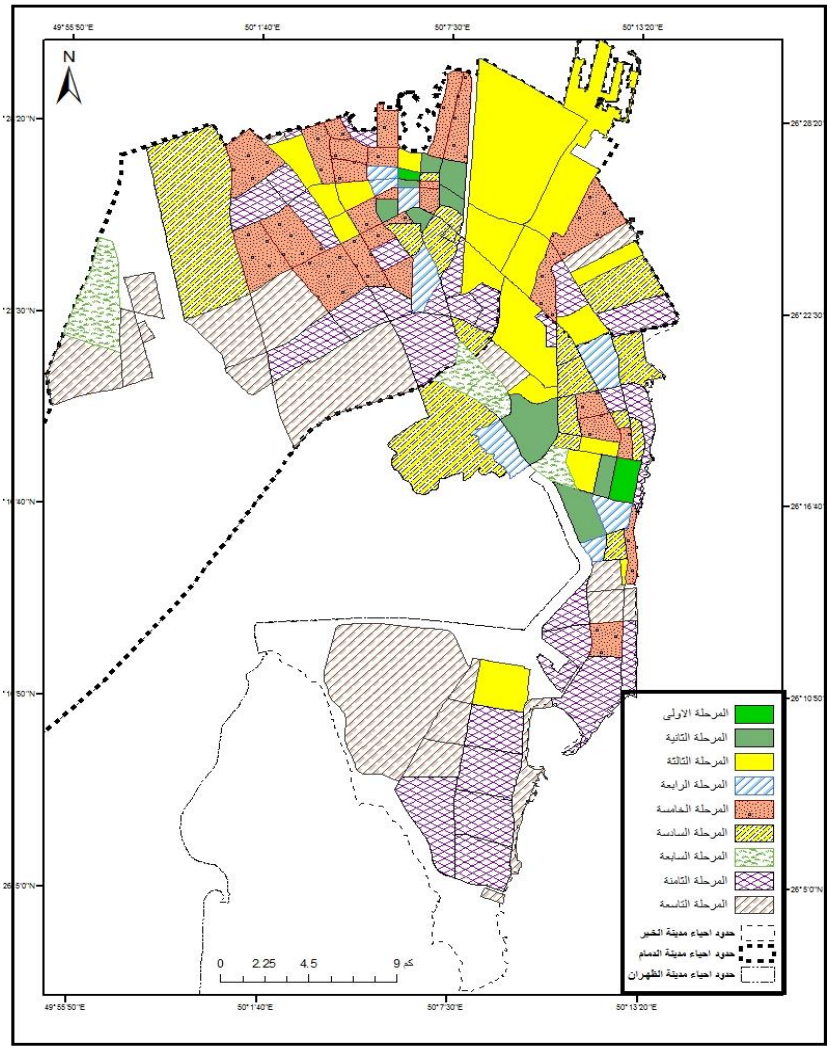
المرحلة السادسة من عام ١٩٩٠م حتى عام ٢٠٠٤م: شهدت حاضرة الدمام في هذه المرحلة نمواً عمرانياً نتيجة المساحات التي اضيفت لها عن طريق الردم (١٠٧٥هكتاراً)، ونمت عليها عدة أحياء هي (الفنار)، و (الواجهات البحرية) في الدمام والخبر؛ كما شهدت هذه المرحلة نمواً باتجاه الجنوب الشرقي لمدينة الدمام نحو طريق (الدمام- الخبر الساحلي) و (الدمام-الخبر السريع)؛ أي: إن النمو العمراني اتجه لملء الفراغات بين المدن الثلاث وفقاً لعدد من المحددات وموجهات النمو الحضري (صلاح ، ١٩٨٥م، ص٩٢)؛ حيث ظهرت الأحياء على امتداد هذين الطريقين؛ مما شكّل صورة الالتحام العمراني بين مدينة الدمام والخبر. واستمرت مدينة الخبر في نموها شرقاً حيث أراضي الردم وظهر حي (الكورنيش)، وامتد عمرانها جنوباً لحي(الجسر)؛ وبالنسبة للنمو العمراني لمدينة الظهران فكان نموها في إنشاء المناطق السكنية لموظفي شركة أرامكو وجامعة الملك فهد للبترول والمعادن.

وقد بلغت مساحة حاضرة الدمام (٢٠٦٤٧هكتاراً)، وبلغت مساحة مدينة الدمام (١٣٨٣٨هكتاراً)، واستحوذت على نسبة قدرها (٣٢.٤٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، وظهر فيها أحياء سكنية جديدة: (الدكاترة "ضم الحي مع حي أحد حالياً"- الكورنيش - الورود)؛ بالإضافة إلى تأسيس مطار الملك فهد الدولي الذي يقع غرب مدينة الدمام، وأخذت مدينة الدمام بالاتجاه نحو الشمال حتى التحمت بمدينة سيهات. مما أسهم في حدوث محور اتصال بين المدينتين حي المحمدية (الدمام)، وحي غرناطة (سيهات)؛ أما مدينة الخبر فبلغت مساحتها (٣٧١٩هكتاراً)، واحتلت نسبة قدرها (٣٦.٨٪) من إجمالي مساحة حاضرة الدمام، ونمت على هذه المساحة أحياء جديدة كحي العليا؛ ثم مدينة الظهران (٣٠٩٠هكتاراً)، واحتلت نسبة (٣٠.٦٪)، ونمت عليها أحياء: (الدانة - الجامعة تهامة-الرابية).

المرحلة الثامنة من عام٢٠٠٤م حتى عام ٢٠١٢م: بلغت مساحة حاضرة الدمام خلال هذه الفترة (٢٣٩٥٨.٢هكتار)، وبلغ متوسط النمو السنوي (٢٢٦٩٧هكتار)، ومتوسط معدل النمو السنوي (٢٢٥.٥هكتار)، وبلغت مساحة مدينة الدمام (١٦٥٣٤.٩هكتار)، وبلغ نصيبها من إجمالي حاضرة الدمام (٦٩.٠٢٪)؛ حيث شملت أحياء: (الدانة- الفيحاء- النور- الضباب- الريان- طيبة- الندى- البساتين- الواحة- النهضة- الفردوس- المنتزه- هجر- الصفا- الصدفة)؛ ثم مدينة الخبر بمساحة قدرها (٤١٣٣هكتار) تقريباً، واستحوذت على نسبة (١٧.٢٥٪) من إجمالي مساحة الحاضرة، وشملت أحياء: (الروابي- البستان- الكورنيش- إشبيليا- التحلية- البحيرة- الخزامى- التعاون- الشراع- الأمواج- المرجان- اللؤلؤ- العقيق)؛ ثم مدينة الظهران بنسبة قدرها(٣٢٩٠هكتار)، وبنسبة قدرها (١٣.٧٪) من إجمالي مساحة الحاضرة، وشمل(حي القشلة) .

المرحلة التاسعة من عام ٢٠١٢م حتى عام ٢٠٢٠م: مساحة حاضرة الدمام اتسعت فلقد بلغت (٦٢٠٩٣هكتاراً)، وبمتوسط نمو سنوي (٥٧٣٠١هكتار)، ومعدل نمو سنوي (٢٣٩.١)، ويرجع ذلك إلى إضافة أحياء جديدة على مساحتها بمختلف الاتجاهات؛ بالإضافة إلى الأحياء التي أقيمت بمناطق الردم خاصة في مدينة الخبر حيث أحياء: (الحمراء- السفن- الخور- الخثاق). لقد استحوذت مدينة الدمام على أعلى نسبة (٥٨.٩٪)، وبمساحة تقدر (19691هكتار)؛ حيث ظهرت أحياء: (الأمانة - النهضة - الشعلة- الرابية - الأنوار - الفرسان- الشروق - الأمل - المنار - الفنار)؛ ثم مدينة الخبر (٣١،٧٪)، وبمساحة تقدر (٣٦٦١١هكتار)؛ حيث أحياء (المرجان- الحمراء - السفن الخور- الكوثر المهار غرب العزيزية- الخثاق)؛ ومدينة الظهران (٩.٣٪)، وبمساحة تقدر (5791هكتار)؛ حيث حي (القصور- ابن سيناء)، ويلاحظ بأن مدينة الدمام أقل نسبة نمو بسبب محدودية الأراضي التي تتوسع عليها، ووجود معيقات لنموها.

شكل (٣) مراحل النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام منذ نشأة المدينة حتى عام٢٠٢٠م



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣ اعتماداً على: الدراسة الميدانية خلال الفترة أكتوبر٢٠١٩م- اغسطس ٢٠٢٠م - قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ/٢٠١٧م - الهيئة العامة للإحصاء تعداد عامي ١٤٢٥- ١٤٣١هـ - تقرير الدمام مراجعة تقرير المدينة وزارة الشؤون البلدية والقروية،١٤٣٤هـ- ، المخططات التنفيذية الرئيسية لمنطقة الدمام، وكالة تخطيط المدن، ١٩٧٩م. التقرير الفني الأول مشروع ٢٠٤- العتيبي، منى، ١٩٩٩م- الشمري، نوف ٢٠٠١م العبدان، هدى ،١٩٩٦م، العيسوي، فايز ،١٩٩٢م

اتجاهات النمو العمراني:

من العرض السابق لمراحل التطور العمراني لمدن حاضرة الدمام يلحظ بأنها نمت وفق نظرية القطاعات لهومر هويت عام ١٩٠٣م حيث ميز نوعين من النمو الحضري، النوع الأول النمو المحوري (يحدث توسع للمدينة من المركز نحو الخارج على امتداد خطوط المواصلات الرئيسية ، أما النوع الثاني يسمى النمو المركزي(وهو التوسع الذي يحدث حول مركز المدينة الرئيس أو المنطقة التجارية أو حول المراكز التجارية الثانوية الموجودة داخل المدينة وخاصة عند تقاطع الطرق ، ورأى أن هذين النوعين من النمو يؤديان إلى اتخاذ المدينة الشكل النجمي او الإشعاعي. (حسين، ١٩٧٧م، ص٥١) ويلاحظ بان حاضرة الدمام نمت من خلال النمو المركزي والنمو حول مركز المدينة الرئيس في المراحل الأولى وفي المراحل اللاحقة نمت نمو محوري بشكل قطاعي على امتداد خطوط المواصلات الرئيسة.

وبشكل عام فإن النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام يتجه نحو الغرب والوسط نتيجة لموقعها بالنسبة لساحل الخليج العربي. (مصيلحي، ١٩٨٤م، ص١٠٧) وشكل (٤)

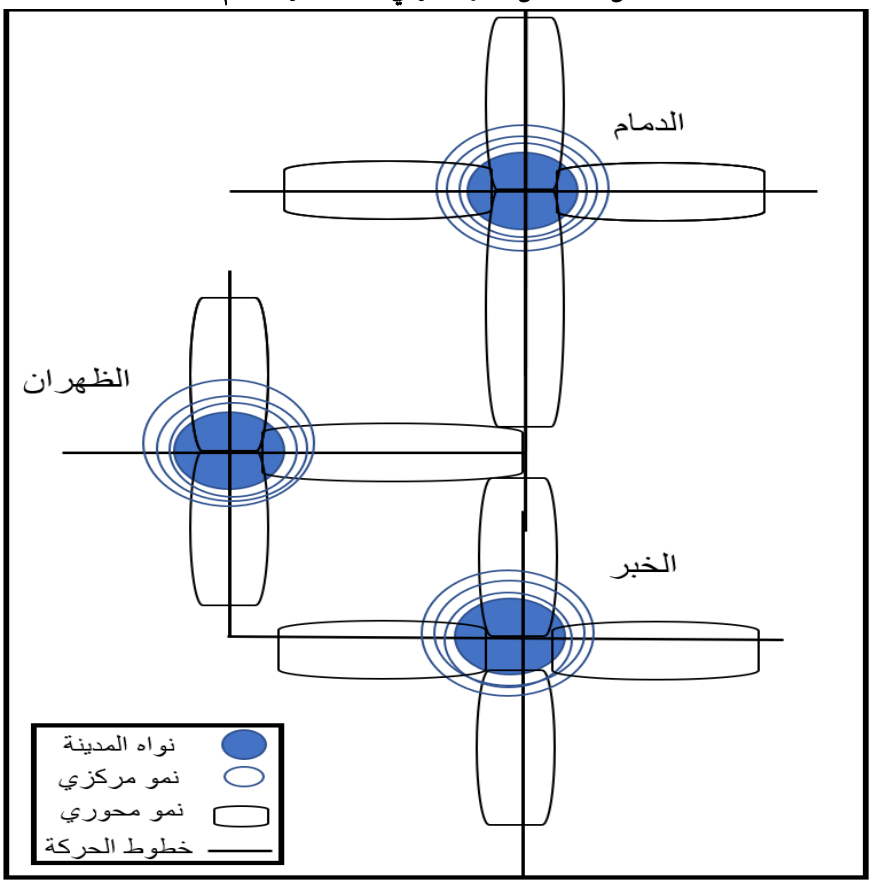
وفيما يلي استعراض اتجاهات النمو العمراني التي اتخذتها مدن حاضرة الدمام في توسعها شكل رقم (٥):

- المرحلة الأولى: (مرحلة النشأة والتكوين): كان اتجاه النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام ملاصقاً لنواة المدينة بسبب طبيعة تلك المرحلة المتمثلة بمحدودية الموارد، والتحصينات التي تحيط بالمراكز العمرانية، فاقتصر العمران في الدمام على نواة المدينة (حي الدواسر) أما في مدينة الخبر كانت - عبارة عن كتلة مندمجة يمثلها حالياً (حي الخبر الشمالية) ؛ أما نواة مدينة الظهران فظهر في مرحلة لاحقة، وارتبط بمساكن العاملين باكتشاف البترول، ويذكر بأن موقعه يمثله حالياً (حي جامعة البترول والمعادن).

- المرحلة الثانية: اكتشف البترول في هذه المرحلة فاتسعت المدن من خلال مخططات شركة أرامكو التي كانت تحيط بنواة المدينة، وكان النمو باتجاه نحو الأجزاء الشرقية والجنوبية

والغربية، ولعبت الطرق دوراً بارزاً في نمو المدينة عمرانياً؛ أما من الجهة الشمالية فلقد كان النمو محدوداً.

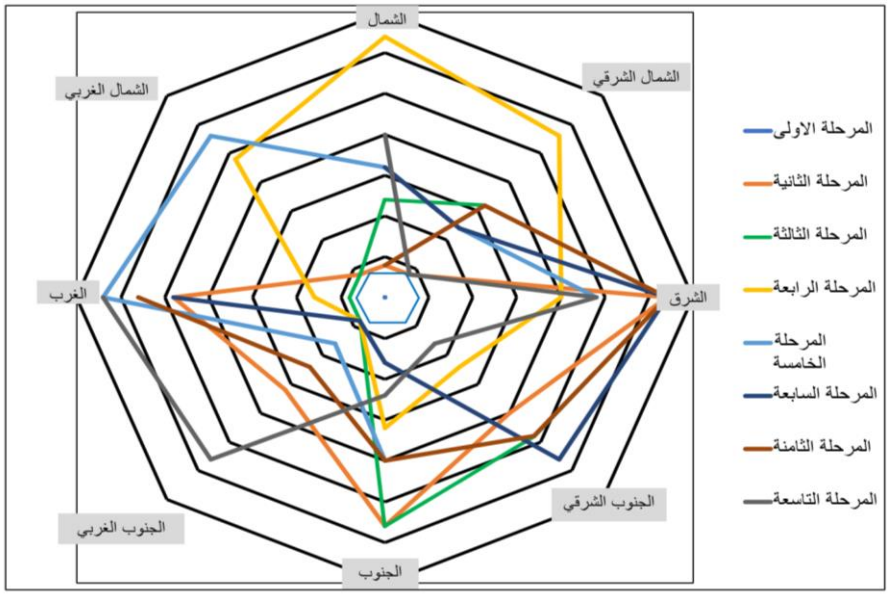
شكل (٤) شكل النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام



المصدر: الباحثان

- المرحلة الثالثة: كان اتجاه الشرق والجنوب حيث مشاريع الأحياء السكنية لشركة أرامكو، وامتداد محدود باتجاه الغرب بسبب وجود مناطق زراعية؛ بالإضافة إلى نمو باتجاه طريق الدمام الخبر.

شكل (٥) اتجاهات النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام منذ نشأة المدينة ١٩٣٧م حتى عام ٢٠٢٠م



المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على بيانات متعددة :(الدراسة الميدانية خلال الفترة أكتوبر٢٠١٩م- اغسطس ٢٠٢٠م - قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ/٢٠١٧م - الهيئة العامة للإحصاء تعداد عامي ١٤٢٥- ١٤٣١هـ - تقرير الدمام مراجعة تقرير المدينة وزارة الشؤون البلدية والقروية،١٤٣٤هـ- ، المخططات التنفيذية الرئيسية لمنطقة الدمام، وكالة تخطيط المدن، ١٩٧٩م. التقرير الفني الأول مشروع ٢٠٤- العتيبي، ١٩٩٩م- الشمري، ٢٠٠١م العبدان، ،١٩٩٦م، العيسوي ،١٩٩٢م) وتنفيذ القياسات باستخدام برنامج gis.10.3

- المرحلة الرابعة: اتخذ النمو العمراني للدمام اتجاه نمو نحو الشرق والجنوب، وبشكل محدود نحو الغرب بسبب وجود مزارع النخيل؛ أما مدينة الخبر فكان اتجاه نموها شمالياً جنوبياً مع امتداد بسيط نحو الغرب؛ في حين مدينة الظهران اتخذت الأراضي الداخلية مجالاً لتوسعها.

- المرحلة الخامسة: شهدت هذه المرحلة حركة نمو سريعة؛ فلقد لعبت محاور الطرق دوراً مهماً في توجيه النمو العمراني، ومن أهم هذه الطرق (الدمام- الخبر السريع)، فقبل إنشاء الطريق كانت الأراضي الواقعة بين الدمام و الخبر جرداء قليلة الأهمية؛ أما الآن فلقد امتدت

المباني السكنية والخدمات والأنشطة الصناعية والتجارية على جانبيها فمدينة الدمام نمت بالاتجاه غرباً والاتجاه الشمالي الغربي، ونحو طريق الجبيل - الظهران السريع، وامتدت في اتجاه الشرق، وكذلك نحو الجنوب، وباتجاه طريق(الدمام- الخبر)؛ أما مدينة الخبر فكان اتجاه نموها نحو الغرب والشرق؛ بينما كانت مدينة الظهران باتجاه الأراضي الداخلية بسبب موقعها في ظهير المنطقة. وفي هذه المرحلة اتُّخِذت الأراضي المردومة اتجاهاً في النمو نحو الشرق؛ فظهرت الأحياء السكنية في مدينتي الدمام والخبر.

- المرحلة السادسة: لقد حدث نمو عمراني في مختلف الاتجاهات؛ فالدمام امتد عمرانها لمساحات جديدة في أراضي الردم باتجاه الشرق وشمال مدينة الدمام؛ فلقد أنشئ كورنيش الدمام عام ١٩٩٠م (العيسوي، ١٩٩٩م، ص١٢٧)، كما زحف عمرانها نحو الغرب حيث طريق الجبيل - الظهران وتعداه غرباً؛ أما مدينة الخبر فكان اتجاهها شمالاً حيث التحمت بجنوب الدمام، وامتدت شرقاً في أراضي الردم، واتسعت غرباً لتلتحم بمدينة الظهران.

- المرحلة السابعة: لقد اتسعت حركة النمو العمراني في هذه المرحلة في كل الاتجاهات؛ ناحية الشرق كان نتيجة المساحات التي أضيفت لها عن طريق الردم، كما شهدت هذه المرحلة نمواً باتجاه الجنوب الشرقي لمدينة الدمام نحو طريق (الدمام- الخبر الساحلي) و (الدمام- الخبر السريع) اللذين كان لهما الدور الأكبر في اتساع المساحة العمرانية، وأدت إلى التحام مدينتي الدمام والخبر؛ إذا إن النمو العمراني اتجه لملء الفراغات بين المدن. كذلك اتجاه نحو الغرب حيث ظهرت الأحياء السكنية حتى طريق أبو حدرية- الكويت.

وبالاتجاه شمالي غربي لتلتحم مدينة الدمام مع مدينة سيهات التي تقع شمالها. وفي الجنوب كان الاتجاه نحو تكثيف العمران، ووقفت المناطق العسكرية عقبة أمام امتدادها، واستمرت مدينة الخبر في نمو في جميع الاتجاهات نحو الشمال؛ حيث ظهرت الأحياء الجديدة ونمت بشكل محدود بالاتجاه غربا؛ فلقد وقف طريق الملك فهد حداً لنموها؛ كذلك نمت ناحية الشرق حيث أراضي الردم التي استخدمت مناطق ترفيهية، وجنوبا حيث جسر الملك فهد. وبالنسبة للنمو العمراني لمدينة الظهران فكان نموها يتخذ شكلاً حلقياً حول مقر شركة

أرامكو وجامعة البترول والمعادن ؛ بالإضافة إلى الأحياء السكنية التي أنشأتها شركة أرامكو ؛ كحي الدانة الذي يقسم طريق الأمير سلطان إلى الدانة الشمالية والدانة الجنوبية، وحي الرابية ناحية الغرب، وقاربت مدينة الظهران في هذه المرحلة من الالتحام بأحياء مدينة الدمام من الناحية الجنوبية.

- وفي المرحلة الثامنة: كان اتجاه النمو نحو الشرق حيث الأراضي المردومة لاستكمال مشروع الواجهة البحرية ؛ فنمت مدينة الدمام بالاتجاه شرقاً، كذلك ناحية الغرب ؛ ففي هذا المرحلة بدأت مدينة الدمام بالاندفاع في نموها نحور الغرب ؛ حيث ظهرت الأحياء الجديدة ؛ أما مدينة الخبر فنمت بالاتجاه نحو الشرق والجنوب الشرقي ؛ حيث مشروع الواجهة البحرية، كذلك ناحية الجنوب ؛ في حين نمت مدينة الظهران حتى اتصلت بمدينة الخبر والدمام حيث مخطط القشلة.

- المرحلة التاسعة: كان اتجاه النمو نحو الشرق حيث الأراضي المردومة، و هذا ما اتخذته مدينة الخبر حيث امتدت في أحياء جديدة ظهرت في مناطق الردم كما سبق ذكرها ؛ بالإضافة إلى نمو ناحية الجنوب الغربي ؛ في حين نمت مدينة الدمام بالاتجاه نحو الشرق في أراضي الردم، وبشكل ضخم نحو الغرب ؛ حيث ظهرت الأحياء الجديدة على طريق المطار الملك فهد الدولي الذي لعب دوراً مهماً في نمو الأحياء على جانبي الطريق ؛ حيث دفع بالاستخدامات التعليمية والصحية بهذا الاتجاه ؛ أما مدينة الظهران فنمت بالاتجاه شمالاً حيث ظهرت الأحياء السكنية.

يلاحظ من جدول (٤) وشكل (٦) بأن اتجاهات النمو العمراني لمدينة الدمام يتجه في جميع مراحل النمو العمراني نحو الاتجاه الغربي بطول (٧٣٣م٢) عام١٩٣٧م ليصل إلى (٩١٩٣م٢) في عام ٢٠٢٠م والشمال الغربي بطول (٧٣٣م٢) عام ١٩٣٧م إلى أن يصل إلى (٨٢٢١م٢) عام ٢٠٢٠م.

والجنوب الغربي بطول (٥٥١م٢) عام ١٩٣٧م ليصل إلى (٢٢٣٤٤م٢) عام ٢٠٢٠م والجنوب بطول (٢٧١م٢) عام ١٩٣٧م ليبلغ (١١٩٠٦م٢) عام ٢٠٢٠م. والجنوب الشرقي بطول (٦١٢م٢) عام ١٩٣٧م ويبلغ أقصاه ويصبح أكثر الاتجاهات نموا بنسبة٦٣ ٪ عام ٢٠٢٠م بطول (١٢٠٤٠٦م٢).

وإن أقل الاتجاهات نموا هو الاتجاه الشمالي فنموه في عام ١٩٣٧م شكل نسبه وقدرها ٦.٥ ٪ بطول (٢٧٧م٢) وانخفضت النسبة بشكل حاد لتصل إلى ٠.٨ ٪ عام ٢٠٢٠م وبطول (١٤٦٥م٢) بسبب تأثير ساحل الخليج العربي.

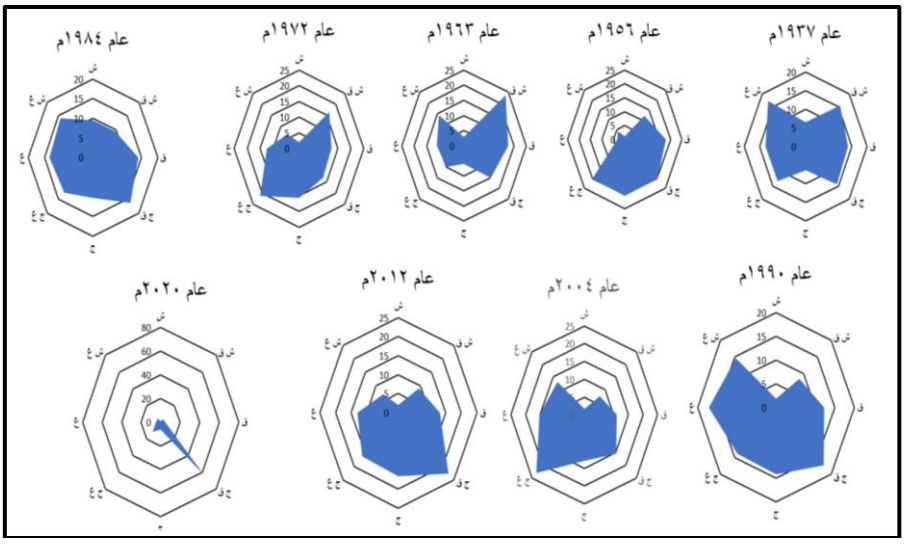
أما الاتجاه الشمال الشرقي والشرقي فارتفاع نسبته في بعض مراحل النمو العمراني ١٥.٧ ٪ بطول (٦٧٠م٢) عام ١٩٣٧م، ٢٣ ٪ بطول (١٢٣٣٩م٢) عام ١٩٦٣م، ١٦.٦ ٪ بطول (١٢٣٣٩م٢) عام ١٩٧٢م كان نتيجة مشاريع تطوير خط الساحل المتمثلة بكورنيش الدمام ومشاريع الردم بظهور أحياء على الأراضي المردومة مثل حي الحمراء والشاطئ والزهور والبحيرة.

جدول (٤) اتجاهات النمو العمراني لمدينة الدمام من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م (١)

العام / الاتجاه	١٩٣٧م م٢	٪	١٩٥٦م م٢	٪	١٩٦٣م م٢	٪	١٩٧٢م م٢	٪	١٩٨٤م م٢	٪	١٩٩٠م م٢	٪	٢٠٠٤م م٢	٪	٢٠١٢م م٢	٪	٢٠٢٠م م٢	٪
ش	٢٧٧	٦.٥	٢٧٧	١.٢	١٤٦٥	٢.٨	١٤٦٥	٢.٠	٦٣٧٧	٩.٥	١٤٦٥	١.٩	١٤٦٥	١.٧	١٤٦٥	٢.١	١٤٦٥	٠.٨
ش ق	٦٧٠	١٥.٧	١٩٠٨	١٢.٢	١٢٣٣٩	٢٣.٥	١٢٣٣٩	١٦.٦	٦٤١٩	٩.٥	٦٤١٩	٨.٥	٦٤١٩	٧.٦	٦٤١٩	٩.١	٦٤١٩	٣.٤
ق	٥٨٣	١٣.٧	٢٨١٤	١٨.١	٩٣١٣	١٧.٧	٩٣١٣	١٢.٥	٩٣٣٧	١٣.٩	٩٣٣٧	١٢.٤	٩٣٣٧	١١.٠	٩٣٣٧	١٣.٣	٩٣٣٧	٤.٩
ج ق	٦١٢	١٤.٤	٣١٥٩	٢٠.٢	٧٩١٩	١٥.١	٩٧٣٧	١٣.١	١١٠٣٥	١٦.٤	١٣٠٤٥	١٧.٣	١٣٠٤٥	١٥.٤	١٥٨٦٢	٢٢.٦	١٢٠٤٠٦	٦٣.٦
ج	٢٧١	٦.٤	٣٢٠٩	٢٠.٥	٣٢٠٩	٦.١	١١٦٦١	١٥.٧	٦٩٢٠	١٠.٣	١٠٧١٦	١٤.٢	١٠٩٠٢	١٢.٩	١١٧١٨	١٦.٧	١١٩٠٦	٦.٣
ج غ	٥٥١	١٣.٠	٣١٢٩	٢٠.١	٥٢٠٤	٩.٩	١٥٧٥٤	٢١.٢	٨٤٧٢	١٢.٦	١٠٥١١	١٣.٩	١٩٦٣٨	٢٣.٢	١١٣٨٢	١٦.٢	٢٢٣٤٤	١١.٨
غ	٥٥٧	١٣.١	٥٥٧	٣.٤	٥٦٥٥	١٠.٨	٩١١٨	١٢.٣	٩٠٨١	١٣.٥	١٢٩٧٩	١٧.٢	١٢٩٧٩	١٥.٣	٩١٩٣	١٣.١	٩١٩٣	٤.٩
ش غ	٧٣٣	١٧.٢	٧٣٣	٤.٣	٧٤٧٤	١٤.٢	٤٨٢١	٦.٥	٩٥٧٥	١٤.٢	١١٠٣٨	١٤.٦	١١٠٣٨	١٣.٠	٤٨٢١	٦.٩	٨٢٢١	٤.٣
الاجمالي	٤٢٥٤	١٠٠	١٥٥٠٩	١٠٠	٥٢٥٧٨	١٠٠	٧٤٢٠٨	١٠٠	٦٧٢١٦	١٠٠	٧٥٥١٠	١٠٠	٨٤٨٢٣	١٠٠	٧٠١٩٧	١٠٠	١٨٩٢٩١	١٠٠

المصدر: الباحثان اعتماد على قياسات gis.10 بناء على (المزيني، مريم، ٢٠٢١م ، ص ١٠٧- ١٢٢) شكل (٦) اتجاهات النمو العمرانية الحضرية لمدينة الدمام من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م

[1] - التواريخ المذكورة بناء على ما توفر من بيانات



شكل (٦) اتجاهات النمو العمرانية الحضرية لمدينة الدمام من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على جدول (٤)

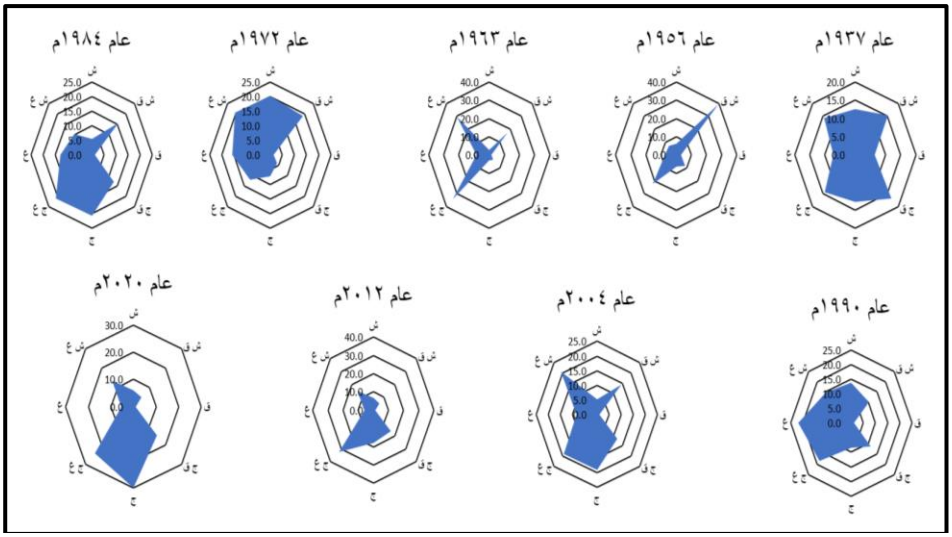
انتهجت مدينة الخبر نهج مدينة الدمام في اتجاهات النمو العمراني فالاتجاه الشرقي هو الأقل نموا فتتراوح نسبته بين ١.٠ ٪ بطول (٨٢٩م٢) إلى ٦.٣ ٪ بطول (٥٩٩م٢) والاتجاه الشمال الشرقي بنسبه ١٥ ٪ وطول (١٤٤٨م٢) لعام ١٩٣٧م لتنخفض في عام ٢٠٢٠م إلى ٥ ٪ بطول (٤١٢٣م٢).

يعد اتجاه النمو الأكبر لمدينة الخبر هو الاتجاه الجنوب شرقي فتتراوح نسبته بين١٦.٩ ٪ بطول (١٥٩٩م٢) لعام ١٩٣٧م إلى ١٤.٨ ٪ بطول (١٢٣٠٧م٢) لعام ٢٠٢٠م، ثم الاتجاه الجنوب الغرب بنسبه ١٤.٢ ٪ وطول (١٣٤٩م٢) لعام ١٩٣٧م ليصل إلى ذروة نموه في عام ٢٠٢٠م بنسبه ٢٤ ٪ بطول (٢٠١٠٤م٢) كان ذلك بسبب عدم وجود عقبات للنمو العمراني. جدول (٤) وشكل (٧)

جدول (٥) اتجاهات النمو العمراني مدينة الخبر من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م (١)

العام / الاتجاه	١٩٣٧م م٢	٪	١٩٥٦م م٢	٪	١٩٦٣م م٢	٪	١٩٧٢م م٢	٪	١٩٨٤م م٢	٪	١٩٩٠م م٢	٪	٢٠٠٤م م٢	٪	٢٠١٢م م٢	٪	٢٠٢٠م م٢	٪
ش	١١٩٨	١٢.٦	١١٩٨	٦.٢	١١٩٨	٢.٧	٨٠٩٥	٢٠.٢	٢٧٦٠	٥.٦	٧٦٩٣	١٣.٨	٢٧٦٠	٥.٢	٥٠٥٢	٦.٧	٥٠٥٢	٦.١
ش ق	١٤٤٨	١٥.٣	٧٦١٣	٣٩.٤	٧٦١٣	١٧.٣	٧٦١٣	١٩.٠	٧٦١٣	١٥.٥	٥٧٣٦	١٠.٣	٧٦١٣	١٤.٢	٤١٢٣	٥.٤	٤١٢٣	٥.٠
ق	٥٩٩	٦.٣	٥٩٩	٣.١	٥٩٩	١.٤	٥٩٩	١.٥	٥٩٩	١.٢	٥٩٩	١.١	٥٩٩	١.١	٨٢٩	١.١	٨٢٩	١.٠
ج ق	١٥٩٩	١٦.٩	١٥٩٩	٨.٣	١٥٩٩	٣.٦	١٥٩٩	٤.٠	٦٣٤٥	١٢.٩	٦٣٤٥	١١.٤	٦٣٤٥	١١.٩	١٢٣٠٧	١٦.٢	١٢٣٠٧	١٤.٨
ج	١٢٢٢	١٢.٩	١٢٢٢	٦.٣	١٢٢٢	٢.٨	٢٩٤٣	٧.٣	١٠١٤٩	٢٠.٧	٤٧٧٤	٨.٦	١٠١٤٩	١٩.٠	١٣٥٥٢	١٧.٩	٢٤٨١٤	٢٩.٩
ج غ	١٣٤٩	١٤.٢	٤٢٥٩	٢٢.٠	١٤٩٨٩	٣٤.٠	٤٧٨١	١١.٩	١٠٢٨٢	٢١.٠	١٠٢٨٢	١٨.٤	١٠٢٨٢	١٩.٢	٢٤٢٦٢	٣٢.٠	٢٠١٠٤	٢٤.٢
غ	٦٩٣	٧.٣	١٤٦٤	٧.٦	٣٦٤٥	٨.٣	٦٣٢٣	١٥.٧	٦٣٢٣	١٢.٩	١٢١٦٠	٢١.٨	٤٥٦٠	٨.٥	٤٥٦٠	٦.٠	٤٥٦٠	٥.٥
ش غ	١٣٦٥	١٤.٤	١٣٦٥	٧.١	١٣٢٠١	٣٠.٠	٨٢٠٩	٢٠.٤	٤٩٥٩	١٠.١	٨٢٣٤	١٤.٨	١١١٦٣	٢٠.٩	١١١٦٣	١٤.٧	١١١٦٣	١٣.٥
الاجمالي	٩٤٧٣	١٠٠	١٩٣١٩	١٠٠	٤٤٠٦٦	١٠٠	٤٠١٦٢	١٠٠	٤٩٠٣٠	١٠٠	٥٥٨٢٣	١٠٠	٥٣٤٧١	١٠٠	٧٥٨٤٨	١٠٠	٨٢٩٥٢	١٠٠

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على قياسات gis.10 بناء على (المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص ١٠٧- ١٢٢)[١]



شكل (٧) اتجاهات النمو العمرانية الحضرية لمدينة الخبر من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م

المصدر: الباحثان اعتماد على جدول (٥)

أما مدينة الظهران بسبب وقوعها في منطقة الظهير لساحل الخليج العربي فلا تواجه تأثير الساحل في النمو كمدينتي الدمام والخبر.

[١] - التواريخ المذكورة بناء على ما توفر من بيانات

أطول الاتجاهات نموا في مدينة الظهران هو الاتجاه الشمال الغربي حيث تتراوح النسبة بين عامي ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م ١٩ ٪- ٢٢.٩ ٪ وبطول (٢٤٧٠م٢)- (٥٨٥٠م٢) على التوالي.

فيعقبه الاتجاه الشمالي بنسبه تتراوح ١٢.٩ ٪ بطول (١٦٧٩م٢) لعام ١٩٣٧م لترتفع في عام ٢٠٢٠م لتصل إلى ١٦ ٪ بطول (٤٠٨٧م٢).

والأقل نموا هو الاتجاه الشرقي فتراوح النسبة ١٠ ٪ لعام ١٩٣٧م لتنخفض في عام ٢٠٢٠م لتصل إلى ٥ ٪ ويرجع ذلك لعدم إمكانية التوسع شرقا لوقوع مدينة الخبر في هذا الاتجاه جدول (٥) وشكل (٨)

جدول (٦) اتجاهات النمو العمراني مدينة الظهران من عام ١٩٣٧م إلى عام ٢٠٢٠م ([1])

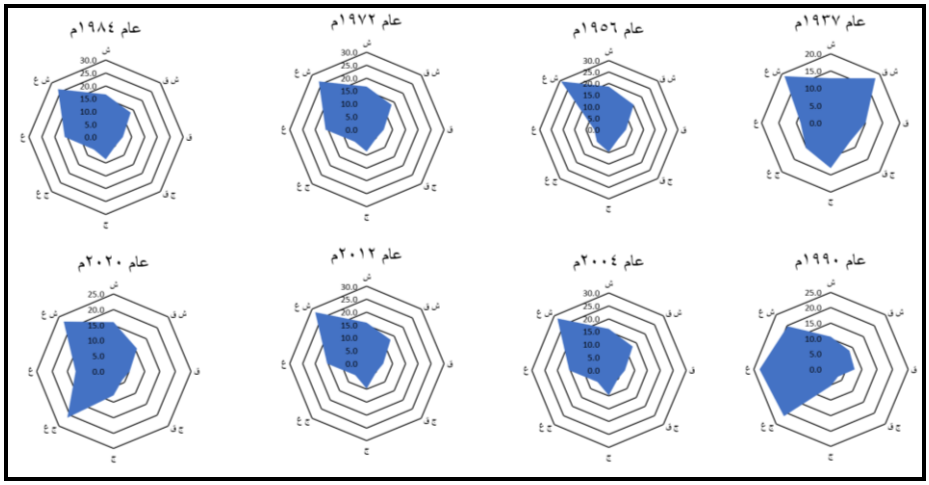
العام / الاتجاه	١٩٣٧م م٢	٪	١٩٥٦م م٢	٪	١٩٦٣م م٢	٪	١٩٧٢م م٢	٪	١٩٨٤م م٢	٪	١٩٩٠م م٢	٪	٢٠٠٤م م٢	٪	٢٠١٢م م٢	٪	٢٠٢٠م م٢	٪
ش			١٦٧٠	١٢.٩	٣٣٠٤	١٨.٧	٣٣٠٤	١٦.٨	٣٣٠٤	١٦.٨	٣٣٠٤	١٠.٦	٣٣٠٤	١٦.٠	٣٣٠٤	١٦.٠	٤٠٨٧	١٦.٠
ش ق			٢٣٧٨	١٨.٣	٢٦٩٧	١٥.٣	٢٦٩٧	١٣.٧	٢٦٩٧	١٣.٧	٢٦٩٧	٨.٦	٢٦٩٧	١٣.١	٢٦٩٧	١٣.١	٢٦٩٧	١٠.٥
ق			١٣٠١	١٠.٠	١٣٠١	٧.٤	١٣٠١	٦.٦	١٣٠١	٦.٦	٢٤٢٤	٧.٧	١٣٠١	٦.٣	١٣٠١	٦.٣	١٣٠١	٥.١
ج ق			١٠١٠	٧.٨	١٠١٠	٥.٧	١٠١٠	٥.١	١٠١٠	٥.١	١٠١٠	٣.٢	١٠١٠	٤.٩	١٠١٠	٤.٩	١٠١٠	٣.٩
ج			١٧٠٢	١٣.١	١٧٠٢	٩.٦	١٧٠٢	٨.٦	١٧٠٢	٨.٦	١٧٠٢	٥.٤	٢٠٠٤	٩.٧	٢٠٠٤	٩.٧	٢٠٠٤	٧.٨
ج غ			١٣٢٣	١٠.٢	١٣٢٣	٧.٥	١٣٢٣	٦.٧	١٣٢٣	٦.٧	٦٧٠٩	٢١.٤	١٣٢٣	٦.٤	١٣٢٣	٦.٤	٥٤٥٩	٢١.٣
غ			١١٣٣	٨.٧	١١٣٣	٦.٤	٣١٧٢	١٦.١	٣١٧٢	١٦.١	٧٢٥٠	٢٣.٢	٣١٧٢	١٥.٤	٣١٧٢	١٥.٤	٣١٧٢	١٢.٤
ش غ			٢٤٧٠	١٩.٠	٥٢٠٩	٢٩.٥	٥٢٠٩	٢٦.٤	٥٢٠٩	٢٦.٤	٦٢١٢	١٩.٨	٥٨٥٠	٢٨.٣	٥٨٥٠	٢٨.٣	٥٨٥٠	٢٢.٩
الاجمالي			١٢٩٨٧	١٠٠	١٧٦٧٩	١٠٠	١٩٧١٨	١٠٠	١٩٧١٨	١٠٠	٣١٣٠٨	١٠٠	٢٠٦٦١	١٠٠	٢٠٦٦١	١٠٠	٢٥٥٨٠	١٠٠

المصدر: الباحثان اعتماد على قياسات gis.10 بناء على (المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص ١٠٧- ١٢٢)

التحليل المكاني للنواه والهوامش:

إن عملية النمو والتطور في المدن تؤدي إلى حدوث تحولات تؤثر بشكل مباشر على سهولة الوصول (Accessibility) إلى الخدمات والأنشطة المختلفة بالنسبة لسكان المدينة ومحيطها، حيث تؤثر بنية شبكات النقل وطاقتها الاستيعابية بشكل مباشر في مستويات الوصول أو سهولته من مكان لآخر. (طاران، ٢٠١٩م، ص ٩٧)

[1] - التواريخ المذكورة بناء على ما توفر من بيانات



شكل (٨) اتجاهات النمو العمرانية الحضرية لمدينة الظهران من عام ١٣٥٦هـ | ١٩٣٧م إلى عام ١٤٤١هـ /٢٠٢٠م

المصدر: الباحثان اعتماد على جدول (٦) **التحليل المكاني لمنطقة النواة بمدن حاضرة الدمام:**

من جدول (٧) وشكل (٩) يتضح بأن إجمالي المسافة بين النويات الثلاث (٤٢،٣م) وأطول مسافة تكون بين مدينتي الدمام والخبر (٢٠،١م) وأقصرها بين مدينتي الخبر والظهران (٦،٦م) بينما المسافة بين مدينتي الدمام والظهران هي (١٥،٦م).

جدول (٧) المسافات بين نواه مدن حاضرة الدمام

المدينة		المسافة/م	الاجمالي/م
الدمام	الخبر	20.1	42.3
	الظهران	15.6	
الخبر	الظهران	6.6	

المصدر: الباحثان باستخدام Google Earth Pro

شكل (٩) المسافة بين نواه مدن حاضرة الدمام[١]

المصدر: الباحثان باستخدام Google Earth Pro

[١] تم توقيع النويات على خريطة بما توفر من بيانات على النحو التالي مدينة الخبر نواتها (الخبر الشمالية) مدينة الدمام نواتها: (حي الدواسر) مدينة الظهران نواتها (حي جامعة البترول و المعادن)

قياس جاذبية النواة:

صلة الجوار: تستخدم بغرض تحليل المسافة الحقيقية الفاصلة بين المراكز الموزعة على الخريطة (الأحياء) ونسبة معدلها إلى معدل المسافة المتوقعة الفاصلة بين النقط(النواة) للاستدلال على نمط التوزيع المكاني لإحياء الحاضرة، تستخدم المعادلة التالية (السرياني، وآخرون، م٢٠٠٠م، ص٢٢٧) :

$$ل = ٢ \bar{م} \times \frac{\sqrt{ن}}{ح}$$

حيث إن :

ل : صلة الجوار

م : متوسط المسافة الفاصلة بين النقاط =١٤.١

ن : عدد مراكز الاستيطان (عدد الأحياء) =١٣٧

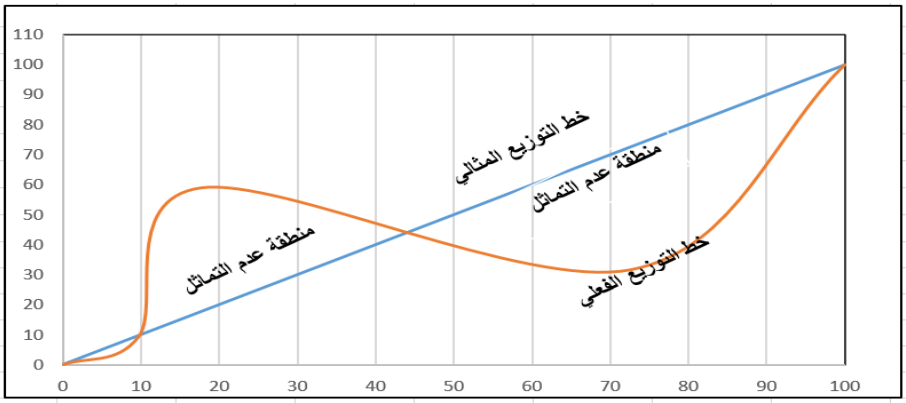
ح : مساحة المنطقة المدروسة =٦٢٠٩٣هكتارا

ل=١.٣١ مما يدل على نمط توزيع عشوائي الأحياء حاضرة الدمام ويتميز هذا النمط بأنه يحتوي على نقاط متباعدة عن بعضها البعض ووجود ازدحام عند بعض النقاط الأخرى ويظهر ذلك من واقع الخريطة حيث يظهر ازدحام في الأحياء التي تقع في الشمال والشرق والجنوب الشرقي وقلة الأحياء بالاتجاه ناحية الغرب والجنوب الغربي ومن الملاحظ بأن نمط التوزيع يتفق مع اتجاه شبكة الطرق المحورية في المنطقة.

منحنى لورنز Lorenz Curve: يستخدم هذا المنحنى لقياس التركز والانتشار في التوزيعات المكانية ويختلف عن السابق في أنه يوازن بين التوزيع الفعلي والتوزيع المثالي المنتظم أما صلة الجوار فهو يقيس درجة اختلاف التوزيع الحالي عن التوزيع المركز. (السرياني، وآخرون ،٢٠٠٠، ص٢٢٧) .

من شكل (١٠) يلحظ بأن المساحة المحصورة بين المنحنى وخط التوزيع المتساوي والتي تظهر بدورها مساحة التركز أنها كبيرة مما يشير إلى تركز السكان في حاضرة الدمام في أحياء محددة وان

التوزيع بعيد عن التوزيع المثالي. ومن جدول (٨) يظهر بأن ٧٣ ٪ من سكان مدينة الدمام يتركزون في ٥٩ ٪ من المساحة و٤٦ ٪ من السكان في مدينة الخبر يتركزون في مساحة ٣١ ٪ و٩.٦٪ من سكان مدينة الظهران يستقرون بمساحة قدرها ٩.٣ ٪.



شكل (١٠) منحنى لونز لقياس التركز والانتشار في التوزيعات المكانية للأحياء حاضرة الدمام

المصدر: الباحثان اعتماد على جدول (٨)

جدول (٨) قياس التركز والانتشار في التوزيعات المكانية للأحياء حاضرة الدمام بتطبيق منحنى لورنز

المدينة	المساحة/هكتار	عدد السكان/نسمة	المتجمع الصاعد مساحة	المتجمع الصاعد سكان	معامل التفاضل❖
الخبر	19691	573671	31.7	46.13	1.45
الدمام	36611	914493	59.0	73.54	1.25
الظهران	5791	120521	9.3	9.69	1.04
المجموع	62093	1243512	100.0	129.37	1.29

المصدر: الباحثان اعتماد على مصادر بيانات متعددة: الهيئة العامة للإحصاء ٢٠١٠م، قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ٢٠١٨م

سهولة الوصول لمنطقة النواة المبني على الحد الأدنى من المسافة Minimum Agregate Distance: يستخدم المقياس لمعرفة المركز الأسهل في الاتصال بمراكز الشبكة وهو الذي تربطه بهم أدنى حد من المسافة (مجموع المسافة التي لا بد من قطعها

من أي حي من الأحياء للوصول إلى النواة "المركز"). ونظرا لاختلاف طبيعة الطرق في منطقة الدراسة (طرق سريعة- فرعية) فالزمن يلعب دور هام في سهول الاتصال لذا تم عمل حساب للمسافة بالكيلومترات وكذلك بالزمن بالدقائق لتحديد المركز الأسهل اتصالا.

بتطبيق ذلك على منطقة الدراسة ومن ملحق (١) يتبين بأن مدينة الظهران تأتي بالمركز الأول من حيث سهولة الوصول فيبلغ مجموع أطوال الطرق للوصول إلى النواة (١٠١.٥كم) – (١٤٤ دقيقة) وأقرب الأحياء إلى النواه هو الدوحة الجنوبية (٣.٢كم) - (٦دقائق)، وحي الدانة الجنوبية (٥.٩كم) - (٨دقائق)، أما أبعدها الأحياء حي القاعدة الجوية وأرامكو (١٩.٦كم) - (٣١ دقائق).

ثم تأتي مدينة الخبر في المركز الثاني من حيث سهولة الوصل إلى مركز المدينة حيث بلغت مجموع أطوال الطرق (٤٩٨.٨كم) - (٥٤٩ دقيقة) أقرب الأحياء للنواه من حيث المسافة والزمن حي مدينة العمال والمدينة الرياضية بمسافة ودقائق متشابهة لكلا منهما (٢كم) - (٥ دقائق)، وأبعد الأحياء من حيث المسافة والزمن حي الكوثر بمسافة (٢٣.٢كم) – (٢٧ دقيقة).

وفي الترتيب الأخير مدينة الدمام حيث يبلغ مجموع الطرق التي تصل إلى النواة (٨٣١كم) – (١٢٨٥ دقيقة) أقرب الأحياء إلى منطقة النواة حي الخليج (١.٦كم) - (٤ دقيقة) ثم حي العمامرة (١.٥كم) - (٥دقائق) وأبعد الأحياء هو حي الهضبة بمسافة (٣٤.١كم) - (٣٥ دقيقة).

المبحث الثاني

العوامل المؤثرة في التطور الحضري لمدن حاضرة الدمام

تتنوع العوامل المؤثرة في التطور الحضري. فالأرض المشيدة والأرض الخضراء أو المهجورة والأبنية القديمة إلى جانب الأبنية المشيدة حديثاً، والنمو السكاني وعملية الهجرة الداخلة والهجرة الخارجية والنشاط التجاري بمختلف مستوياته وخصائصه، ووسائل النقل ومنظومة الحركة. وكذلك الاتجاهات السياسية والفكرية في المجتمع والنظم السياسية الحاكمة وغيرها تؤثر

بعضها على البعض الآخر .(القطان، ٢٠١٠م، ص أ) فإن المدينة على مر العصور تنشأ وتنمو وتنحل، وقد تندثر وتعود في شكل جديد وذلك نتيجة عدد من العوامل على النحو التالي :

- **الموقع:** إن الموقع الجغرافي يسهم في وضع الإطار العام الذي يتحدد فيه وظيفة ودور المدينة ومراكزها الرئيسة في شبكات تجمعات الإقليم؛ مما يتيح لها تحديد ملامح شخصيتها وخصائصها من واقع أبعاد المواقع الجغرافية (عبد الفتاح، ١٩٧٥م، ص ٦٦)

أن موقع حاضرة الدمام المطل على الخليج العربي جعل منها نافذة للعالم تتصل به عن طريق البحر؛ فالخليج العربي مثّل قديماً وحديثاً طريقاً هاماً للتجارة (العبدان، ١٩٩٦م، ص ٥٨) فالخليج العربي يمثل الشريان الرئيس الذي يُنقل من خلاله النفط الخام الذي تنتجه دول المنطقة لأنحاء العالم. (العتيبي، ١٤٢٠هـ، ص ٢٧) كما لعبت المنطقة دوراً هاماً في التجارة وذلك لموقعها الجغرافي المتميز؛ حيث تعد التجارة أحد الأنشطة الاقتصادية الرئيسة للسكان بحاضرة الدمام حيث تأتي بها حركة المناولة (الصادرات والواردات) غير النفطية (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص ٩)

اختصت حاضرة الدمام بامتيازات جعلت منها مكانة متميزة على خريطة المملكة العربية السعودية، وهي ما يلي:

١. موقع حاضرة الدمام المطل على الخليج العربي جعل منها نافذة للعالم تتصل به عن طريق البحر؛ فالخليج العربي مثّل قديماً وحديثاً طريقاً هاماً للتجارة (العبدان، ١٩٩٦م، ص٥٨) فالخليج العربي يمثل الشريان الرئيس الذي يُنقل من خلاله النفط الخام الذي تنتجه دول المنطقة لأنحاء العالم. (العتيبي ،١٤٢٠هـ، ص٢٧) شكل (١١)
٢. تضم المنطقة حقلين رئيسيين؛ الأول حقل الدمام الذي يُعدّ أول بشائر الاستكشافات البترولية عام ١٩٣٨م، والثاني حقل الظهران؛ ويُعدّ قطاع البترول من أكبر القطاعات الاقتصادية الرئيسية تشغيلاً للعمالة بمنطقة الدراسة. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص١٥)

٣. تمثل حاضرة الدمام مركزاً وطنياً وحضارياً يربط المملكة من الشرق مع دول العالم المعاصر، كما تعد نقطة اتصال للمملكة مع دول الجوار؛ فهي ترتبط مباشرة بمملكة البحرين عبر جسر الملك فهد، وتربطها الطرق البرية بدولة الكويت (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٧)، كذلك حلقة وصل مع البلدان الواقعة شمال الجزيرة العربية في كل من العراق والشام والأردن ودول الشرق الأقصى؛ مما يجعل المنطقة مهمة في تجارة العبور البري مع الدول العربية المجاورة. (العتيبي ،١٤٢٠هـ، ص٢٨) شكل (١١)

٤. لعبت المنطقة دوراً هاماً في التجارة وذلك لموقعها الجغرافي المتميز؛ حيث تعد التجارة أحد الأنشطة الاقتصادية الرئيسة للسكان بحاضرة الدمام حيث تأتي بها حركة المناولة (الصادرات و الواردات)غير النفطية (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٩) وذلك عبر ميناء الملك عبدالعزيز في مدينة الدمام الذي أنشئ عام ١٩٥٠م؛ الذي يعد من أهم الموانئ التجارية على ساحل الخليج العربي؛ بالإضافة لوجود سكة الحديد التي تربط بين الدمام والرياض الذي يعد أهم خطوط النقل التجاري بين المنطقة الوسطى والمنطقة الشرقية، ثم طُوِّر ليخدم القطاع التجاري والصناعي بين المنطقة الشرقية ومنطقة الرياض(مجلة القافلة، م٢٠٠٥ ، ص ص ١٢- ١٩)، كما ترتبط الحاضرة بالمناطق الإدارية للمملكة العربية السعودية ومناطق الثروة الطبيعية و الاقتصادية بوسائل وشبكات النقل المختلفة [١] فتبعد عن مدينة الجبيل الصناعية أقل من ٨٠ كم شمال الدمام، وتبعد عن العاصمة الرياض نحو ٤٠٠ كيلومتر إلى الغرب، وتربط الطرق السريعة بالرياض والمدن السعودية الأخرى. الخليجي(Antar، 2015,p54) وصنفت مدينتا الدمام و الظهران كأكثر المواقع أهمية، كما أن المنطقة تضم مطار الملك فهد الدولي البوابة الجوية للمنطقة الشرقية

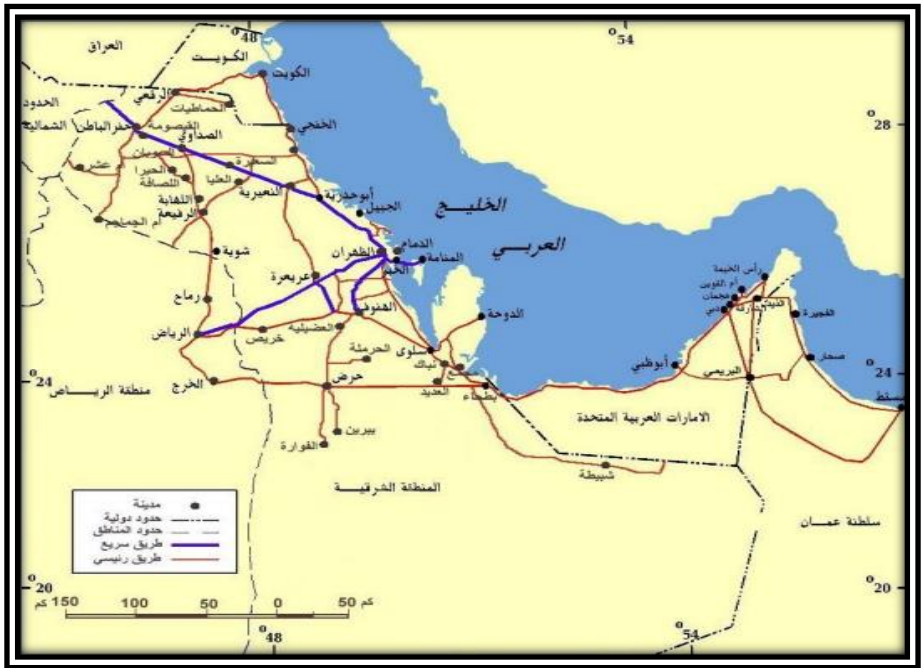
١ المعامل البؤري: حصيلة دمج مواقع المدن بالنسبة لشبكات النقل والاتصالات في رقم أو معامل يعبر عن أهمية أو إمكانية المواقع

للسفر الدولي؛ فالحاضرة تقع في ملتقى شبكة من طرق المواصلات البرية والبحرية والجوية الممتازة (العبدان، ١٩٩٦م، ص٥٣)

٥. أصبحت الدمام العاصمة الإدارية للمنطقة الشرقية بعد أن نُقِلت العاصمة من الأحساء إليها بسبب موقعها الإستراتيجي؛ وعلى ذلك فهي تؤثر في المناطق المجاورة لها؛ مثل: رأس تنورة، والقطيف، والجبيل من الشمال الغربي، وبقيق من الجنوب .(الجاسر، ١٩٩٩م، ص٥٥) كما تعد مدينة الدمام بالنسبة لإقليمها الإداري المركز الثقافي والتعليمي؛ ففيها تكثر المدارس الحكومية والأهلية (دهيش، ٢٠٠١م، ص٢١١)؛ وبالإضافة لمدينة الدمام هناك مدينتا الخبر والظهران؛ فتمثل مدينة الخبر المركز التجاري للمنطقة؛ أما الظهران فهي المركز العلمي والتكنلوجي لوجود جامعة البترول المعادن بها، وشركة أرامكو السعودية .(العتيبي، ١٤٢٠هـ، ص٢٩)

٦. المنطقة مخدومة من قبل خمس بلديات رئيسة، ويتبعها بعض فروع المكاتب البلدية، وهي بلدية شرق الدمام – بلدية وسط الدمام - بلدية غرب الدمام - بلدية الخبر – بلدية الظهران. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٥٥)

٧. تضم حاضرة الدمام مدناً صناعية يبلغ عددها ثلاث مدن: المدينة الصناعية الأولى بالدمام (١٩٧٣م)، وتقع جنوب شرق مدينة الدمام بالقرب من الخليج العربي، وتبلغ مساحتها (٢٤٤٠٠٠٠م٢). والمدينة الصناعية الثانية بالدمام (١٩٧٨م)، وتبلغ مساحتها (٢٥٠٠٠٠٠٠م)، وتقع غرب مدينة الظهران. والمدينة الصناعية الثالثة بالدمام (٢٠١٢م)، وتبلغ مساحتها (٤٨٠٠٠٠٠٠ م٢)، وتقع جنوب مدينة الظهران، ويبلغ إجمالي عدد المصانع في المدن الثلاث (١٣٢٣) مصنعاً (المدن الصناعية، الهيئة السعودية للمدن ومناطق التقنية، https://modon.gov.sa/ar/Cities/IndustrialCities/Pages/default.aspx أغسطس. ٢٠١٩م)



شكل (١١) الطرق البرية بين المنطقة الشرقية ومدن المملكة العربية السعودية

المصدر: العمري، مها ،٢٠١٣م، النقل البري بين مناطق المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، ص٥

٨. تمتاز سواحل المنطقة بوجود مجموعة من الخصائص البيئية والطبيعية التي تكمن في مساحات شاطئية وترفيهية يمكن استغلالها؛ كما في شاطئ العزيزية، ونصف القمر، وكورنيش الدمام والخبر بطول أكثر من ٢٢٠ كم طولي يقع على الخليج العربي. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٥٢)، وترتب على ذلك أن حظيت المنطقة بزوار من مختلف مناطق المملكة العربية السعودية؛ بالإضافة إلى مواطني دول مجلس التعاون الخليجي والدول الأخرى (الهيئة العليا للسياحة، ٢٠١٧م، ص ص١٢- ١٣)

٩. تتمتع الحاضرة بوجود العديد من الإدارات الحكومية الخدمية: (مقر أمانة المنطقة الشرقية، مديرية الطرق، مديرية زراعة، المديرية العامة للمياه والصرف الصحي؛

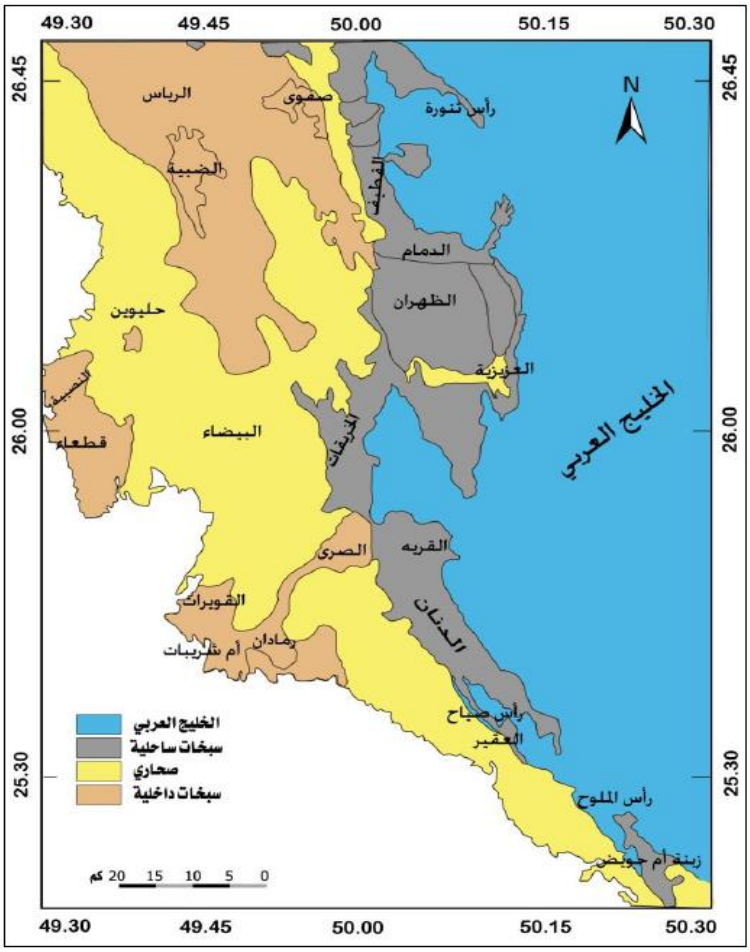
بالإضافة إلى إدارات خدميه أخرى. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٥٢)

- **طبوغرافية الموضع وخصائصه**: لقد لعبت الطبوغرافية دوراً هاماً لسكان مدن الحاضرة قديماً وحديثاً؛ فالتجمعات السكانية كانت في الماضي تحتل المواضع المنبسطة؛ فالصفة الغالبة على الحاضرة أنها سهل منبسط تكثر فيه السبخات والأراضي الملحية مع بعض النتوءات الصخرية الموجودة في الظهران، ولا تزيد مناسيب ارتفاعها عن سطح البحر ٣٠م في جنوب غرب مدينة الدمام. (تقرير ازدهار مدن حاضرة الدمام، ٢٠١٦م، ص١٠).

تقع حاضرة الدمام ضمن السهل الساحلي الشرقي للمملكة العربية السعودية الذي يتميز بتضاريسه المنخفضة بشكل عام، كما توجد مجموعة من التلال والنتوءات الصخرية الموجودة في الظهران، ويبلغ ارتفاع أعلى قمة لهذه التلال ٢٠٠متر فوق مستوى سطح البحر (الجاسر، ٢٠٠٠م، ص٤٠)، وتتميز مياه الخليج العربي وخاصة المتاخمة للساحل بضحالتها التي لا تتجاوز الأعماق فيها ١٠- ١٥ م، ويمتاز الساحل بشكل عام بتعرجه وكثرة الخلجان والرؤوس فيه ، وتكثر فيه السبخات والأراضي الملحية والتلال الرملية. شكل رقم() (العتيبي، ١٤٢٠هـ، ص٣١).

تمتاز سواحل المنطقة بوجود مجموعة من الخصائص البيئية والطبيعية التي تكمن في مساحات شاطئية وترفيهية يمكن استغلالها؛ كما في شاطئ العزيزية، ونصف القمر، وكورنيش الدمام والخبر بطول أكثر من ٢٢٠ كم طولي يقع على الخليج العربي. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٠هـ، ص٥٢)، وترتب على ذلك أن حظيت المنطقة بزوار من مختلف مناطق المملكة العربية السعودية؛ بالإضافة إلى مواطني دول مجلس التعاون الخليجي والدول الأخرى (الهيئة العليا للسياحة، ٢٠١٧م، ص ص١٢- ١٣)

شكل رقم (١٢) طبوغرافية حاضرة الدمام



المصدر: (الحرز، ٢٠٠٤م، ص١٥)

- ***التحولات المورفولوجية: التحولات في المورفولوجية العمرانية من خلال:***

_ **شبكة الطرق:** ان كل خط في شبكة الطرق يمثل ردة فعل جغرافي لبعض الضوابط الأولية في الإقليم سواء تضاريسية او حيوية او اقتصادية. (حمدان،١٩٩٦م، ص١٤٨) فالمدن تتوسع إلى الخارج بمساعدة أشكال جديدة من وسائل النقل. (David ,2002, p18).

فشبكات النقل بأنواعها تعد أساساً من الأسس الرئيسة في قوة الدولة وتماسكها؛ فللمواصلات دورها في قيام وسرعة التفاعل الاقتصادي والاجتماعي ما بين مناطق الدولة (مشخص، محمد، ١٤٢٥هـ، ص١٦)، والمدينة تعتمد في نموها بالأقاليم التي ترتبط بها؛ فكلما زاد عدد الطرق التي تخرج أو تنتهي إلى المدينة ازدادت أهمية ونشاطاً (عبد الفتاح، 1975م، ص٧٩).

يلعب النقل دورًا حاسمًا في التنمية الحضرية فتوفر أنظمة النقل للأشخاص والبضائع يؤثر في أنماط النمو ومستويات النشاط الاقتصادي من خلال إمكانية الوصول لذا تعتبر البنية التحتية للنقل أحد الأسباب الرئيسة للنمو الحضري حيث تكشف دراسات مختلفة عن العلاقات بين تطوير الطرق عالية السرعة والنمو الحضري والنمو السكاني. (Aljoufie, and others,2013, p57).

تتميز شبكة الطرق بحاضرة الدمام بأنها تصل إلى المراكز الحضرية ومناطق تولد الرحلات الأخرى الإقليمية؛ مثل: الأماكن الصناعية، والمطارات بصورة جيدة كما ترتبط مع باقي أجزاء المملكة العربية السعودية من خلال شبكة الطرق الإقليمية (تقرير ازدهار المدن في حاضرة الدمام ٢٠١٦م، ١٥).

يلحظ من جدول رقم (٩) حدوث تحول في نمو شبكة الطرق في حاضرة الدمام .فارتفعت أطوال الشبكة من (**2728860**م) لعام ١٤٢٣هـ لتصل إلى (٣٦٦٥٤٠٢م) في عام ١٤٤٢هـ أي أن معدل النمو خلال هذه الفترة ٣٤.٣٪ .

خلال الفاصل الزمني بين عامي ١٤٢٣هـ و١٤٢٤هـ ارتفع معدل النمو إلى ٢.٨٪ واستمر بالارتفاع للعام التالي ١٤٢٥هـ ليبلغ ٤.٩٪. وخلال الفترة ١٤٢٥هـ- ١٤٤٢هـ قفز معدل النمو ليبلغ ٢٤٪.

يعود النمو المستمر في شبكة الطرق في حاضرة الدمام إلى نقص النقل العام وتوجه السكان نحو استخدام السيارات الخاص مما أدى إلى نمو شبكة الطرق في الحاضرة.

جدول رقم (٩) أطوال شبكة الطرق و معدلات النمو خلال الفترة ١٤٢٣هـ- ١٤٤٢هـ في حاضرة الدمام

العام	١٤٢٣هـ❖	*1424	١٤٢٥هـ❖	١٤٤٢هـ❖❖
أطول الطريق / م	٢٧٢٨٨٦٠	٢٨٠٧٠٩٠	٢٩٤٦٣٠٠	٣٦٦٥٤٠٢
معدل النمو/ ٪	١٤٢٣هـ- ١٤٢٤هـ	١٤٢٤هـ- ١٤٢٥هـ	١٤٢٥هـ- ١٤٤٢هـ	
	٢.٨	٤.٩	٢٤	

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على ❖(الشبيبي، الجارالله، ١٤٣٠هـ، ص١٣)❖❖قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية و القروية ١٤٤٢هـ)

من جدول (٩) وشكل (١٣) بيان للطرق الرئيسة لمدن حاضرة الدمام لعام ١٤٤٢ه حيث تبلغ إجمالي عدد طرق حاضرة الدمام (٣٦٧٨) طريق، أما إجمالي أطوال الطرق في حاضرة الدمام (٣٦٦٥٤٠٢م) وهي عبارة عن شوارع محلية وطرق سريعة وطرق رئيسه وطرق شريانية. تتفوق مدينة الدمام بعدد الطرق (٢٣٢٤) وبأطوال الطرق مقارنة بمدينتي الخبر والظهران وتستحوذ على ما نسبة ٥٢ ٪ من جملة أطوال طرق حاضره الدمام. تليها مدينة الخبر بعدد طرق (٧٩٢) بنسبه وقدرها ٣١ ٪ من جملة أطوال الطرق في حاضرة الدمام، ثم مدينة الظهران بعدد طرق (٥٦٢) بنسبة وقدرها ١٧ ٪ من جملة أطوال طرق حاضرة الدمام.

يرتفع عدد الشوارع المحلية لكل مدن حاضرة الدمام لتكون على النحو التالي: الدمام (٢٢٧١)- الخبر (٧٥٩) الظهران (٥٤٨) وتحافظ على نفس المراتب بتفوق مدينة الدمام على مدينتي الخبر والظهران وتفوق الخبر على مدينة الظهران ببقية تصنيف الطرق. ماعدا في الطرق الشريانية تتفوق مدينة الظهران على الدمام والخبر فتبلغ عدد الطرق بها (٦) ثم تليها الخبر بعدد طرق (٣) فالدمام(2).

جدول (١٠) شبكة الطرق في مدن حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م

م	المدينة	تصنيف الشارع	عدد الطرق	مجموع الطرق	عرض الشارع /م	متوسط عرض الشارع/م	طول الشارع /م	مجموع اطوال الطرق	نسبة اطوال الطرق
١	الدمام	شارع محلي	٢٢٧١	٢٣٢٤	٧٧١٦٦	١٦	١٣٣٣٠٦٦	١٩١٤٤٣٢	٥٢
٢		طريق سريع	٤		٨٦٠	٩٥	١٠٩٩٨٧		
٣		طريق رئيس	٤٧		٧٧٤١	٥١	٤٦١٢٥٥		
٤		طريق شرياني	٢		١٤٠	٤٦	١٠١٢٤		
١	الخبر	شارع محلي	٧٥٩	٧٩٢	٢٠٢٨٢٧	٣١.١٢	٦٧٥٢٣٩	١١٣١٤٨٤	٣١
٢		طريق سريع	٣		١٨٨٢٥	٨٢	٨٨٠٩١		
٣		طريق رئيس	٢٧		٧٨٤٦٤	٥٨	٢١٤٢٢٨		
٤		طريق شرياني	٣		٢٤٠٧٠	٦٣	١٥٣٩٢٦		
١	الظهران	شارع محلي	٥٤٨	٥٦٢	٢٢٤٧١	١٩.٣	٣٥٥٤٧٠	٦١٩٤٨٦	١٧
٢		طريق سريع	٣		٣٠٥٠	٦٣.٥	٥٠٨٩٠		
٣		طريق رئيس	٥		٤٢٠٥	٥٩.٢	١٨٦٧٨٨		
٤		طريق شرياني	٦		١٠٧٠	٣٤.٥	٢٦٣٣٨		
المجموع				٤٣٥٧٨				٣٦٦٥٤٠٢	١٠٠

المصدر: الباحثان باستخدام اعتماد على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ

وللتعرف على أهمية شبكة الطرق في إحداث التحولات الحضرية لمدن حاضرة الدمام ولقياس دور شبكة الطرق في أحداث التحولات الحضرية لمدن حاضرة الدمام تم حساب درجة الارتباط لقياس درجة اتصال مراكز الشبكة ويعبر عنه:

$$\text{Beta Index بيتا} = \frac{\text{مجموع عدد الطرق}}{\text{مجموع عدد المراكز}}$$

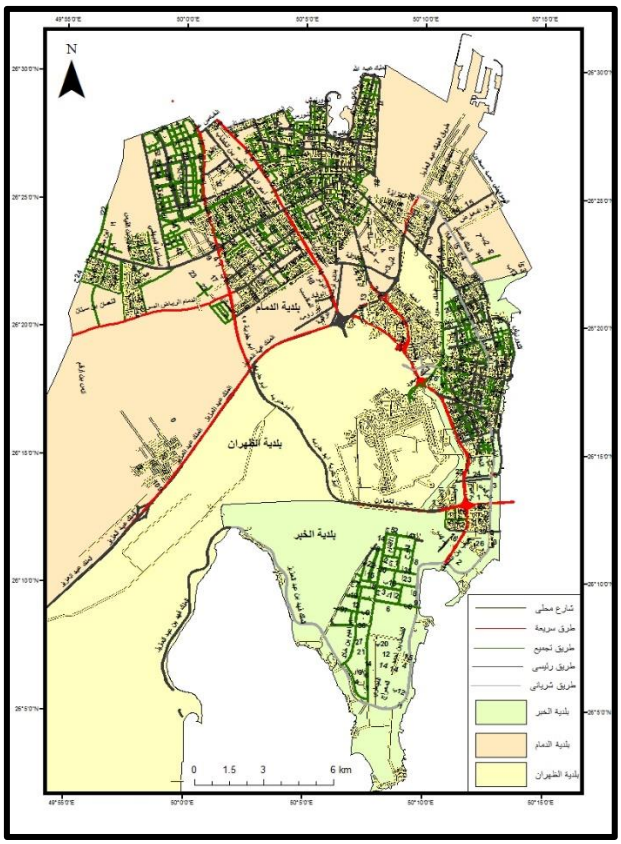
وبتطبيق على منطقة الدراسة بمعطيات (٣٦٦٤) طرق و (٣) مراكز "الدمام- الخبر- الظهران":

$$\text{Beta Index بيتا} = \frac{3664}{3} = ١٢٢١$$ مما يدل على أن درجة ارتباط الشبكة بمدن حاضرة الدمام قوية.

وبتطبيق معيار غاما (Gamma Index) = عدد الخطوط الفعلية في الشبكة / $(2\backslash 1(\text{م}-1))$ × 100 (السرياني، محمد، الصالح، ناصر، ٢٠٠٠، ص٢٤٠) .

ويحسب المقياس درجة ارتباط الشبكة بشكل كامل بالمراكز $3\frac{1}{2}(3-1)3$ =٧

$\frac{1221}{7}$ ×١٠٠= ١٧٤٪ مما يدل على أن المراكز مرتبطة مع بعضها البعض ارتباط مباشراً



شكل (١٣) شبكة الطرق لمدن حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية عام ١٤٣٨هـ

- ***التحول في الهيكل العمراني في حاضرة الدمام:***

بدراسة الهيكل العمراني لحاضرة الدمام يتضح بأن أعلى تمركز عمراني بها يكثر في مدينة الدمام باعتبارها المركز الإداري والخدمي تتركز بها معظم الخدمات الإقليمية في المنطقة الشرقية ثم تليها الخبر فالظهران، حيث يتضح من جدول (١٠) بأن:

- بلغت أعداد المباني بحاضرة الدمام (٢٩٥١٠٥) مبنى على مساحة عمرانية تقدر بحوالي(١٤٧٩٣٦م٢).
- بشكل عام كثافة المباني مقارنة بمساحة حاضرة الدمام تعتبر كثافة منخفضة تبلغ (٢٪).
- ترتفع كثافة المباني في مدينة الخبر مقارنة بمدينتي الدمام والظهران حيث تبلغ (٣.٥٪). ثم مدينة الدمام بكثافة وقدرها (٢.٧٪)
- وتنخفض الكثافة بشكل حاد في مدينة الظهران ويرجع ذلك لاستقرار المناطق العسكرية بها .

جدول (١١) كثافة المباني في حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

م	المدينة	عدد المباني	المساحة /م٢	كثافة المباني ٪
١	الدمام	١٧٩٩١٥	٦٥٧٧٦	٢.٧٣
٢	الخبر	٩٠٧٧٤	٢٥٢٨٣	٣.٥٩
٣	الظهران	٢٤٤١٦	٥٦٨٧٧	٠
الإجمالي		٢٩٥١٠٥	١٤٧٩٣٦	٢
❖كثافة المباني: عدد المباني ÷ مساحة الكلية				

المصدر: الباحثان اعتماداً على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨ه/٢٠١٧م، والدراسة الميدانية خلال الفترة من أكتوبر٢٠١٩م- اغسطس ٢٠٢٠م باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣

تؤثر الخصائص البيئية والطبيعية والاقتصادية على الأنماط العمرانية حيث يغلب على المنطقة الطابع الشريطي الذي يظهر بمدينتي الدمام والخبر وتظهر المباني بصورة مخططات تأخذ الطابع التقليدي، وتظهر مجموعة من الأنماط السكنية:

- النمط التقليدي القديم ذو التخطيط العضوي يتميز بالشوارع المتعرجة الضيقة ذات النهايات المغلقة.
- النمط الشبكي والشوارع المتعامدة والمباني ذات الارتدادات بنسبة بناء لا تتعدى ٨٠٪.
- المجمعات السكنية المغلقة.
- مناطق سكنية ذات تخطيط خاص. (أمانة المنطقة الشرقية، ٢٠١٦م، ص٥)

ويُعدّ نوع المبنى أحد الأبعاد المهمة للتركيب العمراني وخاصة للاستخدام السكني، فيعكس بدوره الحالة الاقتصادية والاجتماعية للسكان في المدينة. و(Hartshorn1971,p.79)هناك أنماطاً عديدة من المباني تتنوع بين العمارات، والفيلات، والأبراج، والمستودعات.

بالنسبة للمساكن ثم على التوالي الفيلا (٢٥٪) دور في فيلا (٥٪) منزل شعبي (٤٪) أخرى (٢٪) جدول (١١) تتنوع بين الشقق وتحتل نسبة وقدرها (٦٢٪) من جملة أنواع المساكن في حاضرة الدمام

جدول (١٢) تصنيف المساكن في حاضرة الدمام لعام ٢٠١٥م

نوع المسكن	شقة	فيلا	دور في فيلا	منزل شعبي	آخرى
قيمة المؤشر٪	62.83	25.41	5.19	4.38	2.19
ترتيب المؤشر	1	2	3	4	5
المجموع	100				

المصدر: الباحثان اعتماد على وزارة الشؤون البلدية والقروية ،٢٠١٥م، ص١٦

التحولات في استخدام الأرض في حاضرة الدمام: إن كل التحولات الحاصلة في المدن، هي تحولات تغطي الهيكل الحضري والبنية التحتية على حد سواء فلا يمكن ان ينمو الهيكل الحضري ويتغير ويتطور دون البنية التحتية، لأن كل منهما يكمل الآخر ويمثلان معا بنية واحدة متكاملة. (الجميلي، ٢٠١٩م، ص٥٣)

تُعدُّ دراسات استخدامات الأراضي Land use Studies عنصراً هاماً في عملية التخطيط الشامل، وتشكّل دراسة الوضع الراهن لمسح استخدامات الأراضي مدخلاً هاماً في تطوير المدينة (الحسيني، ٢٠١٤م، ص٣٨)؛ فهي نتاجاً للتطور الذي مرت به المدينة عبر تاريخها، وانعكاساً منطقياً للوظائف التي تمارسها. لأن تباين الاستخدامات يرتبط بالعديد من الظروف الطبيعية، والعوامل الاقتصادية والاجتماعية. ويستند التخطيط المستقبلي للمدن على الوضع الحالي لاستخدامات الأرض؛ لذا دراسة استخدامات الأرض من الأهمية بمكان للجهات ذات العلاقة بالتخطيط قبل الشروع في أعمال التخطيط. (الشيخ، ٢٠١٩م، ص ٤٠٥).

يلاحظ من جدول رقم (١٢) وشكل رقم (١٤) ارتفاع مساحة الاستخدام السكني في حاضرة الدمام، وتشكل الاستخدامات السكنية والتجارية الغالبية العظمى من الأراضي لحاضرة الدمام بشكل عام.

تشكل الاستخدامات الصناعية مساحة كبيرة من الحاضرة، حيث يوجد ثلاث مدن صناعية في الحاضرة المدينة الصناعية الأولى أنشأت عام (1973م) تقع جنوب شرق مدينة الدمام تبلغ مساحتها (٢٤٠٠٠٠٠م^2)، المدينة الصناعية الثانية تقع غرب مدينة الظهران أنشأت عام (١٩٧٨م) وتبلغ مساحتها (٢٥٠٠٠٠٠٠م^2) المدينة الصناعية الثالثة أنشأت عام (٢٠١٢م) تقع جنوب مدينة الظهران وتقدر مساحتها (٤٨٠٠٠٠٠٠م^2).

تتميز حاضرة الدمام بتنوع استخدامات الأرض، حيث إن الاستخدام الغالب هو الاستخدام السكني حيث تتراوح نسبته منذ عام ١٤٢٢هـ حتى عام ١٤٤٢هـ ٣٤- ٦٣٪ من إجمالي الاستخدامات في حاضرة الدمام، يليه الاستخدام التجاري وتتراوح نسبته ٣- ٢٢٪ من إجمالي الاستخدامات في حاضرة الدمام يليه الاستخدامات الأرض وهي عبارة عن المرافق والخدمات تتراوح نسبته ٨- ٣٨٪ ثم تأت بعد ذلك بقية الاستخدامات.

يلاحظ من خلال جدول رقم (١٣) تطور معدلات نمو استخدامات الأرض لحاضرة الدمام على النحو التالي:

جدول رقم (١٣) التحول في استخدامات الأرض لحاضرة الدمام من عام ١٤٢٢هـ حتى عام ١٤٤٢هـ

نوع الاستخدام	١٤٢٢هـ- ١٤٢٣هـ	هـ-1423هـ1424	١٤٢٤هـ- ١٤٢٥هـ	١٤٢٥هـ- ١٤٣٠هـ	١٤٣٠هـ- ١٤٤٢هـ
	%				
السكني	1.20	4.92	.72٥	31.94	45.45
تجاري	3.50	5.60	5.9	18.77	49.87
الصناعي	4.88	2.91	-28	15.37	1572.63
مساحات خضراء ومتنزهات	3.60	-14	23	19.34	74.95
أخرى	3.70	7.32	7.32	37.01	951.07

المصدر: اعداد الباحثان اعتمادا على ❖العبدان، هدى،١٤١٦هـ، ص٨٤. ❖❖الشبيبي، وآخرون٢٠١٠م، ص٨. ❖❖❖العريج، فارس ،٢٠١٠م، ص٧٢. ❖❖❖❖وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٤٠هـ+الدراسة الميدانية.

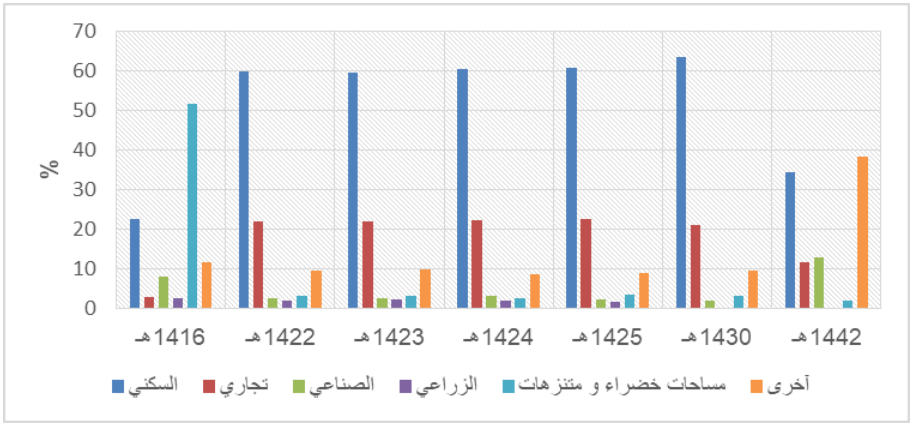
- الأراضي السكنية: حيث تشكل النسبة الأعلى في النمو لاستخدامات الأرض في حاضرة الدمام حيث شهدت ارتفاع من ١.٢٠٪ خلال الفترة ١٤٢٢هـ- ١٤٢٣هـ إلى ٤٥.٤٥٪ خلال الفترة ١٤٣٠هـ- ١٤٤٢هـ. كان ذلك نتيجة ما شهدته الحاضرة من نمو سكاني.
- الاستخدام التجاري: يلحظ نمو تدريجي من ٣.٥٪ خلال الفترة ١٤٢٢هـ- ١٤٢٣هـ حتى قفز إلى ٤٩٪ خلال الفترة ١٤٣٠هـ- ١٤٤٢هـ، نظرا لما تتمتع بها الحاضرة من مميزات وإمكانات ساعدها على ذلك الارتفاع.
- الاستخدام الصناعي: شهد الاستخدام تراجع في النمو خلال الفترة 1424هـ- ١٤٢٥هـ بسبب انتظار استكمال البنية التحتية والتجهيزات للمدينة الصناعية الثانية بالدمام حيث يلحظ الارتفاع في الاستخدام حتى يصل أقصاه خلال الفترة ١٤٣٠هـ- ١٤٤٢هـ ويرجع هذا الارتفاع لافتتاح المدينة الصناعية الثالثة.
- مساحات خضراء ومتنزهات: يلحظ تراجعها خلال الفترات الأولى من النمو ثم ارتفاع في معدل النمو يرجع الارتفاع إلى مشاريع الواجهة البحرية في مدينتي الدمام والخبر.
- الاستخدامات الأخرى: في نسب متفاوتة من النمو ولكنها شهدت ارتفاع عالي في السنة الأخيرة نظرا لاعتماد وتنفيذ مشاريع حاضرة المرتبطة بشبكات طرق ومواصلات.

وبدراسة استخدامات الأرض في حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م بشكل تفصيلي اتضح من جدول (١٤) وشكل (١٤) و شكل رقم(١٧)بأن الاستخدام السكني يأتي في قمة الاستخدامات لكل مدن حاضرة الدمام وبنسبة (٣٤.٤٪) لإجمالي الحاضرة ويرتفع الاستخدام بشكل كبير في مدينة الخبر مقارنة ببقية الاستخدامات بنسبة (٥٦.٩٪) ثم مدينة الظهران بنسبة (٤٠.١٪) والنسبة المتبقية (٢٦.٣٪) لمدينة الدمام. وفي المرتبة الثانية من حيث الأراضي الفضاء التي تبلغ نسبتها لإجمالي الحاضرة (٢٣.٤٪) وأكبر نسبة استخدام تكون لمدينة الظهران ثم مدينة الدمام بنسبة (٣٠٪) - (٢٣٪) على التوالي ثم مدينة الخبر بنسبة الأقل (١٧٪). ويرجع ارتفاع نسبة الأراضي الفضاء في مدينة الظهران لوقوع مناطق عسكرية بها فيصعب إقامة استخدامات أخرى حولها وإما مدينة الدمام بسبب وقوع بعض الأراضي في احرام شركة أرامكو وامتيازات الشركة أيضا وبسبب وقوع بعضها الآخر في أراضي السبخات التي يصعب البناء عليها.

جدول (١٤) استخدامات الأرض في حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م

المدينة/الاستخدام	الدمام	%	الخبر	%	الظهران	%	الإجمالي	%
سكني	108888518	26.3	79399801	56.9	22208841	40.1	210497160	34.4
أراضي فضاء	102295666	24.3	24462476	17.5	16779786	30.3	143537928	23.4
صناعي	76955528	18.4	1229527	0.9	1457420	2.6	79642475	13.1
تجاري	52660372	12.3	15180914	10.9	4370605	7.9	72211891	11.0
خدمات حكومية	29187824	7.1	1604617	1.1	561387	1.0	31353828	5.2
المرافق العامة	15263138	3.3	10578150	7.6	1938816	3.5	27780104	4.6
خدمات تعليمية	13532431	3.3	3896088	2.8	1594285	2.9	19022804	3.1
خدمات الترويحية	7579893	3.7	335129	0.2	4997126	9.0	12912148	2.1
خدمات دينية	5172352	1.3	2007296	1.4	566623	1.0	7746271	2.5
خدمات الصحية	1765176	0.4	944352	0.7	880511	1.6	3590039	0.6
خدمات ثقافية	8438.043294	0.0	19932	0.0	0	0	28370.043	0.0
زراعة	1545	0.0	0	0	0	0	1545	0.0
الإجمالي	413310881	100	139658282	100	55355400	100	608324563	100.0

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٣٨هـ والدراسة الميدانية أكتوبر ٢٠١٩م-يناير ٢٠٢٠م



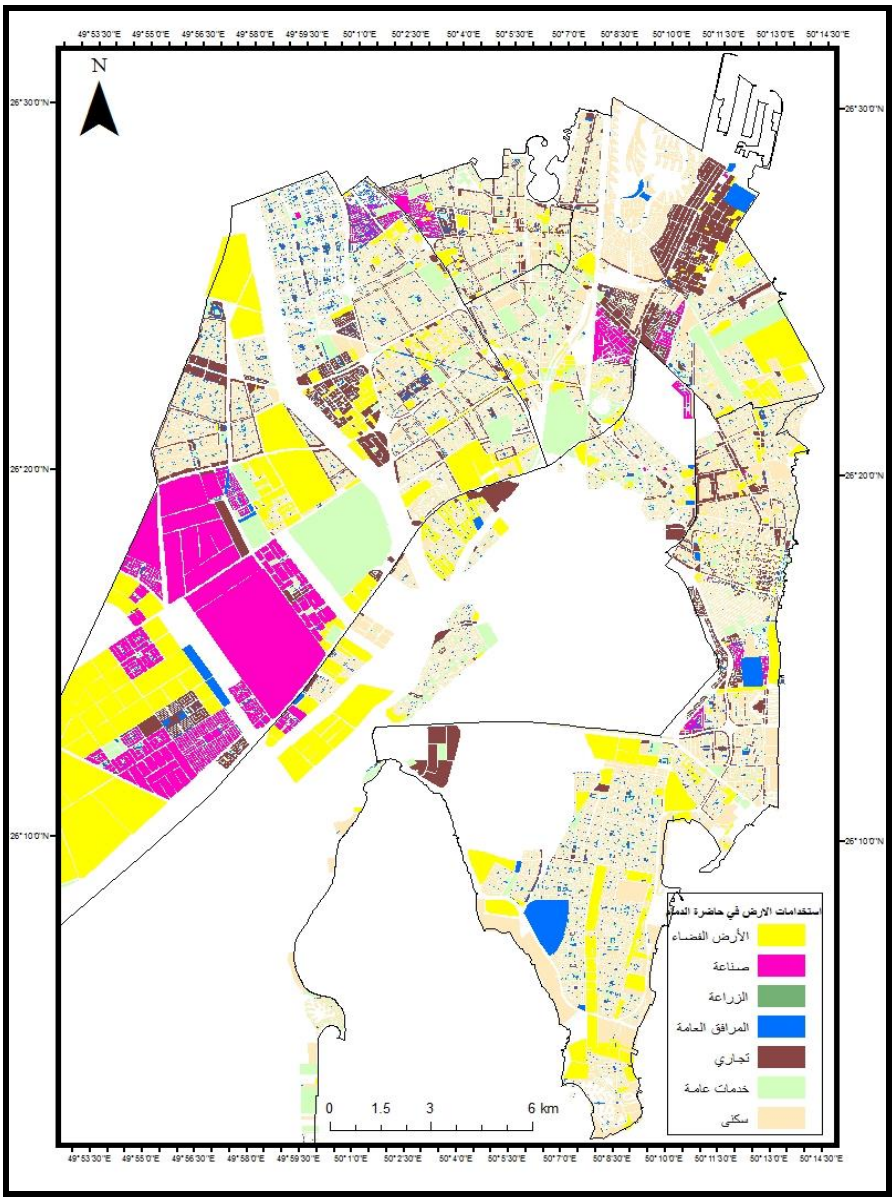
شكل رقم (١٤) التحول في استخدامات الأرض لحاضرة الدمام من عام ١٤٢٢هـ حتى عام ١٤٤٢هـ

المصدر : اعداد الباحثان اعتماد على جدول رقم (١٢)جدول رقم(١٣)تطور معدلات نمو استخدامات الأرض في حاضرة الدمام من عام ١٤٢٢هـ - حتى عام ١٤٤٢هـ

الاستخدام الذي يقع في المرتبة الثالثة من جملة الاستخدامات هو الصناعي بنسبة (١٣٪) وترتفع النسبة في مدينة الدمام (١٨.٤٪) لوقع المدينة الصناعية الأولى والثانية والثالثة بها دون مدينتي الخبر والظهران. ثم مدينة الظهران بنسبة (٢.٦٪) وهي عبارة عن صناعات خفيفة والنسبة الأقل لمدينة الخبر (٠.٩٪) والصناعة في مدينة الخبر عبارة ورش سيارات تتمركز في صناعية الثقبة.

الاستخدام التجاري يحتل نسبة وقدرها (١١٪) من جملة استخدامات حاضرة الدمام وتأتي مدينة الدمام (١٢٪) ثم مدينة الخبر بنسبة (٧.٩٪) فمدينة الظهران بنسبة (٧.٩٪).

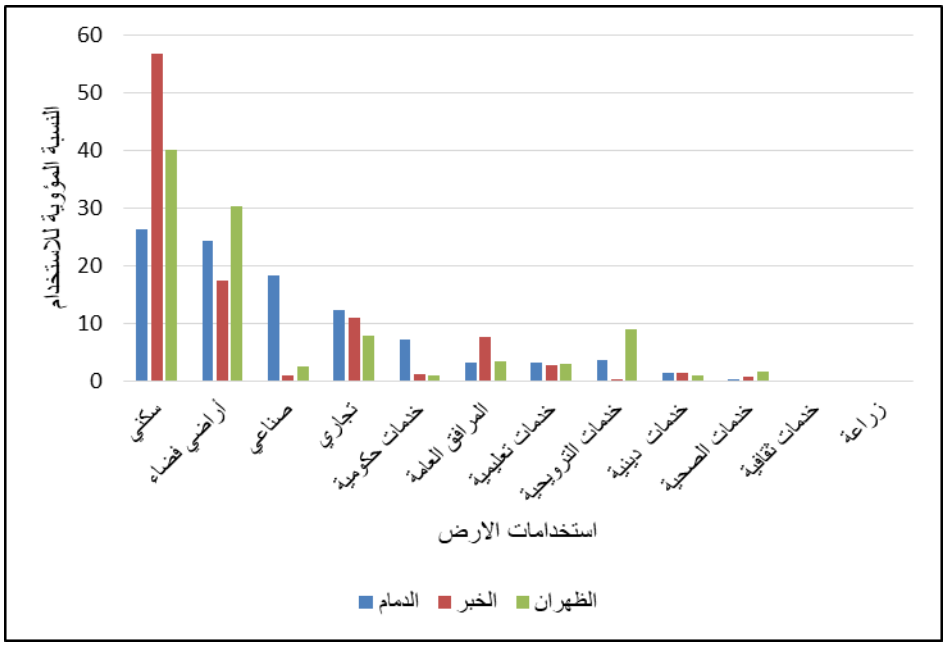
ثم تأتي الخدمات الحكومية في المرتبة الخامسة من جملة الاستخدامات لحاضرة الدمام بنسبة وقدرها (٥.٢٪) وترتفع الاستخدامات في مدينة الدمام مقارنة بالخبر والظهران بنسبة (٧.١٪) باعتبار الدمام العاصمة الإدارية للمنطقة الشرقية ثم مدينة الخبر بالظهران بنسب متقاربة (١٪).



شكل (١٥) استخدامات الأرض في حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م

المصدر: الباحثان اعتماد على الدراسة الميدانية وقاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ١٤٣٨هـ

شكل (١٦) استخدامات الأرض في حاضرة الدمام لعام ٢٠٢٠م



المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على جدول (١٣)

ثم المرافق العامة بنسبة (٤.٦٪) من جملة استخدامات حاضرة الدمام وهي عبارة عن المرافق عامة والنقل والاتصالات ترتفع النسبة في مدينة الخبر (٧.٦٪) ثم مدينة الظهران (٣.٥٪) فمدينة الدمام (٣.٣٪).

الخدمات التعليمية من المدارس و الجامعات كجامعة الامام عبدالرحمن بن فيصل في و جامعة الملك فهد للبترول و المعادن وجامعة الأمير محمد بن فهد و جامعة الأصالة و الجامعة العربية المفتوحة بالإضافة الى عدد من المعاهد. و تقع الخدمات التعليمية في المرتبة السابعة بنسبة (٣.١٪) من جملة استخدامات حاضرة الدمام وتتناسب نسبة توزيعها لمدن حاضرة الدمام مع استحواذ كل مدينة من السكان فترتفع النسبة في مدينة الدمام (٣.٣٪) ثم مدينة الظهران (٢.٩٪) فمدينة الخبر (٢.٨٪).

الخدمات الترويحية وهي عبارة عن الحدائق العامة ونسبتها في حاضرة الدمام (٢.١٪) ترتفع النسبة في مدينة الظهران بنسبة (٩٪) ثم مدينة الدمام بنسبة (٣.٧٥) فمدينة الخبر بنسبة (٠.٢٪).

الخدمات الصحية تستحوذ على نسبة وقدرها (٠.٦٪) من جميلة استخدامات حاضرة الدمام وترتفع النسبة في مدينة الظهران (١.٦٪) لتركز عدد من مستشفيات القطاع الحكومي والخاص بها ثم مدينة الخبر بنسبة (٠.٧٪) ثم مدينة الدمام (٠.٤٪).

الخدمات الثقافية وهي عبارة عن المكتبات العامة وتتواجد في مدينتي الدمام والظهران والخبر بعدد مكتبة واحدة لكل مدينة. ثم الزراعة وهي عبارة عن أراضي زراعية خاصة بمساحات ضئيلة تقع في الاتجاه الغربي لحاضرة الدمام ويقتصر تواجدها في مدينتي الدمام والظهران دون الخبر.

النمو السكاني بمدن حاضرة الدمام: أن التحولات الحضرية في استخدامات الأرض ترتبط بشكل مباشر بالنمو السكاني(Asad, and others, 2014, p104).

يعد النمو السكاني أحد أهم التحولات التي تؤثر في النمو العمراني وفي تمدد المدن واتساعها، فلم تكن حاضرة الدمام منطقة جذب سكاني إلا بعد اكتشاف النفط وبداية الاستفادة من عائداته. (العتيبي، منى، ١٩٩٩م، ص٦٢)

ولم يبدأ الاستيطان في حاضرة الدمام إلا في العشرينيات عندما أتت قبلية الدواسر من البحرين بعد موافقة الملك عبد العزيز على الاستقرار بها؛ والتي اعتمدت في معيشتها على الغوص لصيد الأسماك واللؤلؤ. (غلاب، محمد ،١٩٩٢، ص ص٢- ٣.)

من جدول (١٤) يتضح بأن عدد السكان كان قليلاً عام ١٩٣٣م إذا بلغ (١٤٢٥نسمة) فقط، ويعزى ذلك لقلة الموارد المتوفرة، وتدني المستويات الصحية بسبب الأوضاع الاقتصادية الضعيفة؛ مما نتج عن ذلك ارتفاع في معدلات الوفيات على الرغم من أن الخصوبة مرتفعة.

وعند ملاحظة معدلات النمو السكاني يتضح بأنها وصلت خلال الفترة ١٩٣٣م إلى ٢٠١٠م إلى (٦.٣٪) سنوياً؛ أي: من مجرد قرية صيد صغيرة على ساحل الخليج العربي تضم (١٤٢٥نسمة) عام ١٩٣٣م إلى حاضرة مليونيه تضم (١٦٠٨٦٨٥نسمة) عام ٢٠١٠م. ومن شكل (١٧)نجد بأن قمة معدلات النمو السكاني في الفترة بين عامي ١٩٣٣م - ١٩٧٩م، ثم بعد ذلك بدأت تنخفض حتى عام ٢٠١٠م، ويرجع التفاوت الكبير بين عام ١٩٣٣م والأعوام التي تلته إلى بدء الفترة النفطية التي آثارها بالظهور بالنمو السكاني والتقارب العددي في سكان مدينتي الدمام والخبر خاصة في السبعينيات الميلادية.

أما أسباب ارتفاع معدل النمو السنوي الذي بدأ في الخمسينيات من القرن التاسع عشر فيرجع إلى الاستقرار الأمني الذي شهدته المملكة العربية السعودية بعد توحيد البلاد والقضاء على الحروب القبلية في أنحاء البلاد مما أدى إلى خلق استقرار اقتصادي، وتوفر المواد الغذائية، وأسهم ذلك انخفاض الوفيات في المواليد، وبدء تزايد في معدلات المواليد، ومن ثم النمو السكاني؛ عام أما الانخفاض الذي حدث في فترة التسعينيات الميلادية فيرجع إلى التغيرات في اتجاهات السكان نحو حجم الأسرة عموماً. (مصيلحي، فتحي ،٢٠٠٨م، ص٤٢)

وعند مقارنة معدلات النمو السنوي لمدن حاضرة الدمام تظهر مدينة الدمام بأكبر معدل حيث تميز النمو السكاني بالتذبذب بين ارتفاع وانخفاض حتى عام ٢٠٠٤م فلقد انخفض المعدل بشكل حاد إلى ١.٤٪ سنوياً. أما مدينة الخبر فتميز معدل النمو بها بالارتفاع الكبير حتى نهاية الخمسينيات من القرن العشرين حيث بلغت ٢٢.١٪ سنوياً، وفي الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين ارتفع المعدل بشكل أقل إلى ١٠٪ سنوياً، وفي الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين شهدت الفترة انخفاضاً مقارنة بالفترات السابقة؛ وخلال الفترتين ٢٠٠٤م- ٢٠١٠م شهدت انخفاضاً حاداً إلى ٣٪ سنوياً؛ في حين لم تظهر مدينة الظهران في التعداد السكاني، ويرجع ذلك إلى أن تعدادها ضمن مدينة الدمام أو الخبر، ويعد معدل النمو السنوي قليلاً مقارنة بمدينتي بالدمام والخبر؛ ففي الثمانينيات والتسعينيات كان

معدل النمو السنوي بها ٦٪ ، ثم انخفض في تعداد ٢٠٠٤م و ٢٠١٠ م إلى ٠.٩٥و ٣.٥٦٪ على التوالي .

ويلحظ من جدول (١٥) ومن الشكل (١٧) بأن حاضرة الدمام شهدت معدلات نمو سكاني مرتفعة، ويرجع ذلك إلى أنها تعد منطقة جذب سكاني سواء من الهجرات الداخلية أو الهجرات الخارجية إليها بسبب وفرة الوظائف المرتبطة بالنفط؛ بالإضافة إلى ارتفاع معدلات الخصوبة وارتفاع المستوى المعيشي والصحي؛ ومن ثَمَّ انخفاض في معدل الوفيات السنوية.

جدول (١٥) تطور حجم السكان ومقدار الزيادة السنوية ومعدلات النمو السكاني في حاضرة الدمام خلال الفترة١٩٣٣م- ٢٠١٠م

السنة/م	عدد السكان				حجم الزيادة بين الفترتين				****معدل النمو السنوي%			
	الدمام	الخبر	الظهران	الإجمالي	الدمام	الخبر	الظهران	الإجمالي	الدمام	الخبر	الظهران	الإجمالي
١٩٣٣❖	١٣٥٠	٧٥	-	١٤٢٥	-	-	-	-	-	-	-	-
١٩٥٩❖	١٨١٠٣	١٣٤٧٩	-	٣١٥٨٢	١٦٧٥٣	١٣٤٠٤	-	٣٠١٥٧	١١	٢٢	-	١٣
١٩٦٨❖	٣٦٢٩١	٣٢٤٤٩	-	٦٨٧٤٠	١٨١٨٨	١٨٩٧٠	-	٣٧١٥٨	٨	١٠	-	٩
١٩٧٩❖❖	١٤١٨٦٩	٩٩٧٨٩	٣١٨٦٠	٢٧٣٥١٨	١٠٥٥٧٨	٦٧٣٤٠	-	١٧٢٩١٨	١٣	١١	-	١٢
١٩٨٤❖❖	٢١٩٥٨٨	١٤١٩٣٢	٤٣٠٤٠	٤٠٤٥٦٠	٧٧٧١٩	٤٢١٤٣	١١١٨٠	١٣١٠٤٢	٩	٧	٦	٨
١٩٩٧❖❖	٦٨٤٠٨٩	٣٥٤٣٦٦	٩٣٧٣٧	١١٣٢١٩٢	٤٦٤٥٠١	٢١٢٤٣٤	٥٠٦٩٧	٧٢٧٦٣٢	٩	٧	٦	٨
٢٠٠٤❖❖❖	٧٤٥٦٥٨	٤٥٦٥٥٩	٩٧٦٧٨	١٢٩٩٨٩٥	٦١٥٦٩	١٠٢١٩٣	٣٩٤١	١٦٧٧٠٣	١	٤	١	٢
٢٠١٠❖❖❖	٩١٤٤٩٣	٥٧٣٦٧١	١٢٠٥٢١	١٦٠٨٦٨٥	٩١٤٤٩٣	١١٧١١٢	٢٢٨٤٣	١٠٥٤٤٤٨	٣	٤	٤	٤

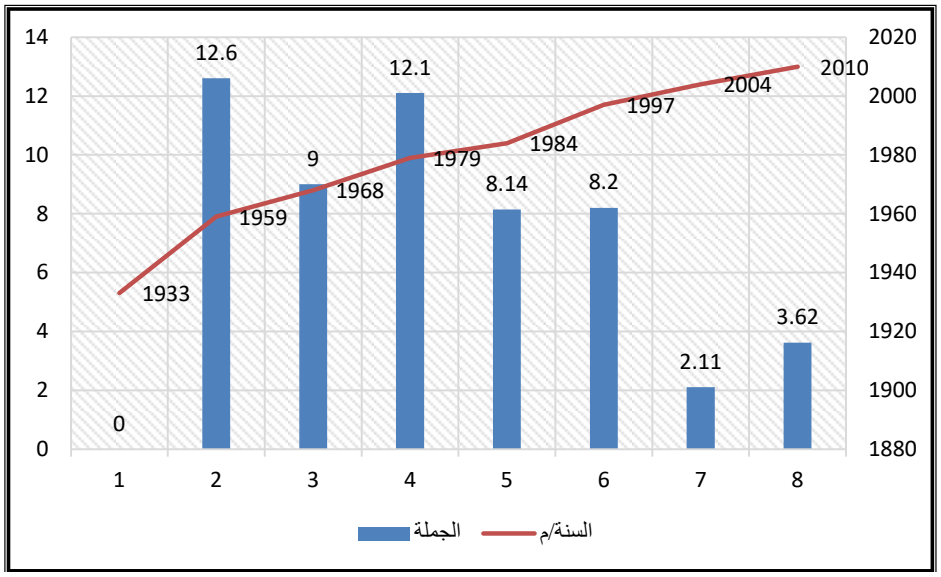
اعداد الباحثان اعتماد على مصادر متعددة:

❖العبدان، هدى، جغرافية التعليم في حاضرة الدمام، رسالة دكتوراة غير منشورة، ١٩٩٦م، ص٥٤.

❖❖منى العتيبي جغرافية الأسواق في حاضرة الدمام، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب الدمام، ١٩٩٩م، ص ٦٢.

❖❖❖ الهيئة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة لعامي ٢٠٠٤و ٢٠١٠م

❖❖❖❖ معدل النمو السكاني استناداً إلى معادلة النمو السكاني الهندسية، وهي س٢=س١(١+ر) ت



شكل (١٧) معدل النمو السكاني السنوي لحاضرة الدمام

المصدر: إعداد الباحثان اعتماداً على جدول (١٤)

_توزيع السكان حسب الجنسية في حاضرة الدمام:

في عام ١٩٧٤م عدت مدينة الدمام أحد أقطاب الجذب الحضري في خريطة التوزيع السكاني للمملكة، وأخذت المرتبة السادسة في حجم السكان بعد الرياض وجدة ومكة والطائف والمدينة، ويعزى ذلك إلى توفر فرص العمل خاصة بعد استكمال ميناء الملك عبد العزيز؛ الأمر الذي أدى إلى ازدياد أعداد السفن التي يستقبلها؛ ولكن كانت تيارات الهجرة من الداخل، ويمثلون سكان البادية، ومن الخارج سواء من الدول العربية؛ مثل: اليمن، ومصر، وسوريا، والأردن؛ ومن الدول غير العربية. وفي هذه الفترة تزايد إنتاج النفط وارتفعت أسعاره فوضعت الحكومة خططاً تنموية، ورصدت الميزانيات الضخمة في سبيل إنشاء البنية الأساسية التعليمية والصحية والطرق والكهرباء وغيرها، واستدعى هذا الأمر استقدام العمال لتنفيذ هذه المشاريع. (الدوسري، ٢٠٠٢م، ص٩- ٢٠)

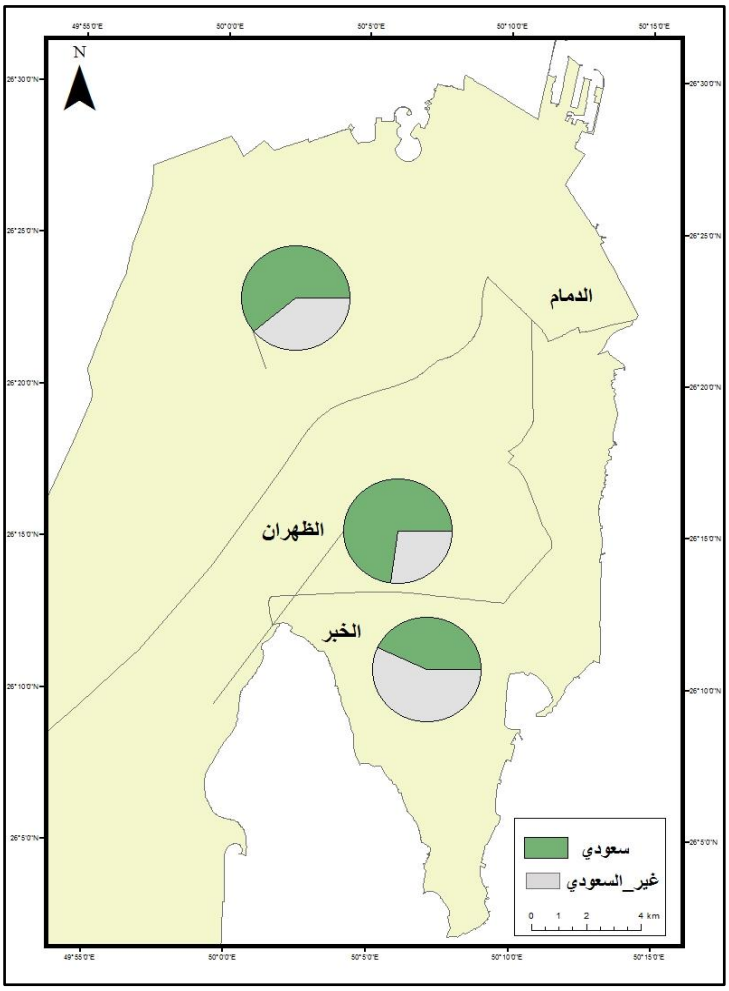
ومن تعداد عام ٢٠١٠م جدول (١٦) وشكل (١٨) يتضح بأن مدن الحاضرة يتفوق بها نسبة السعوديين٥٨٪ على غير السعوديين٤١٪، وتتباين النسبة بين أجزاء الحاضرة، وتصل إلى أقصاها في مدينة الظهران بنسبة ٧٣٪ من إجمالي سكان الحاضرة للسعوديين، وأدناها في مدينة الخبر بنسبة٤٢٪ من إجمالي سكان الحاضرة.

وإذا نظرنا في توزيع الجنسية على حدة للمدن الثلاث يتبين بأن العدد الأكبر من السعوديين يتركزون في مدينة الدمام حيث يصل عددهم إلى (٥٤٨٥٤٢نسمة)، ثم مدينة الخبر (٩٣٩٥٤نسمة)، وأخيراً مدينة الظهران (٨٨٥٤٥نسمة)؛ أما غير السعوديين فبنفس الترتيب السابق العدد الأكبر لمدينة الدمام (٣٥٤٧٧٠نسمة)، ثم مدينة الخبر(١٢٥٧٢٥نسمة)، وأخيراً مدينة الظهران (٣٢٠٦٧نسمة)، ويتضح من ذلك أن مدينة الدمام تأتي بالمركز الأول من حيث عدد السكان السعوديين وغير السعوديين، وفي المرتبة الثانية مدينة الخبر، ثم أخيراً مدينة الظهران.

جدول (١٦) التوزيع العددي والنسبي لسكان حاضرة الدمام حسب الجنسية لعام ٢٠١٠م

المدينة	عدد السكان٢٠١٠م						النسبة من الإجمالي
	سعودي	النسبة	غير سعودي	النسبة	الإجمالي	النسبة	
الدمام	٥٤٨٥٤٢	٦١	٣٥٤٧٧٠	٣٩	٩٠٣٣١٢	١٠٠	٧٢
الخبر	٩٣٩٥٤	٤٣	١٢٥٧٢٥	٥٧	٢١٩٦٧٩	١٠٠	١٨
الظهران	٨٨٥٤٥	٧٣	٣٢٠٦٧	٢٧	١٢٠٦١٢	١٠٠	١٠
الإجمالي	٧٣١٠٤١	٥٩	٥١٢٥٦٢	٤١	١٢٤٣٦٠٣	١٠٠	١٠٠

المصدر: الباحثان اعتماداً على بيانات الهيئة العامة للإحصاء بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٠م



شكل (١٨) السكان حسب الجنسية في حاضرة الدمام عام ٢٠١٠م

المصدر: اعداد الباحثان اعتماد على بيانات الهيئة العامة للإحصاء لعام ٢٠١٠م

_توزيع السكان بمدن حاضرة الدمام: صُنّفت الأحياء إلى أربع فئات على النحو التالي ملحق (٢) وجدول (١٧):

- أحياء ذات عدد سكاني مرتفع: (أكثر من ٥٠.٠٠٠ نسمة)
- أحياء ذات عدد سكاني متوسط: (من ٤٩.٠٠٠نسمة إلى ٣٠.٠٠٠ نسمة)

- أحياء ذات عدد سكاني منخفض: (من ٢٩.٠٠٠ نسمة إلى ١٠.٠٠٠نسمة).
- أحياء ذات عدد سكاني محدود: (أقل من ١٠.٠٠٠)

جدول (١٧) فئات توزيع السكان بمدن حاضرة الدمام لعام ٢٠١٠م

التصنيف حسب الفئات	من	إلى	عدد الاحياء لكل فئة - المدينة		
			الدمام	الخبر	الظهران
الفئة الاولى: أحياء ذات عدد سكاني مرتفع	أكثر من ٥٠٠٠٠		٢	1	0
الفئة الثانية: أحياء ذات عدد سكاني متوسط	٣٠٠٠٠	٤٩٠٠٠	٢	2	0
الفئة الثالثة: أحياء ذات عدد سكاني منخفض	29000	10000	٢٩	2	7
الفئة الرابعة: أحياء ذات عدد سكاني محدود	اقل من ١٠٠٠٠		٥٠	30	4
المجموع			83	35	11
			129		

المصدر: الباحثان اعتماد على ملحق (٢)

تصدر التصنيف الفئة الرابعة_ أحياء ذات عدد سكاني محدود بعدد سكان أقل من ١٠.٠٠٠نسمة مدينتي الدمام والخبر بعدد ٥٠ حي لمدينة الدمام و٣٥ حي لمدينة الخبر. أما مدينة الظهران وقعت الفئة الثالثة في أعلى تصنيف سكاني لها بعدد ٧ أحياء .

التصنيف الأقل الفئة الأولى ذات عدد سكاني مرتفع أكثر من ٥٠.٠٠٠نسمه فيشكل عدد ٢ حي لمدينة الدمام وبعدد ١ حي لمدينة الخبر. أما مدينة الظهران لا يوجد بها أحياء تقع ضمن هذه الفئة.

تظهر الفئة الثانية في مدينتي الدمام والخبر بعدد ٢ حي لكلا منهما. ولا تحتوي مدينة الظهران على إحياء ضمن هذا التصنيف.

الكثافة السكانية في حاضرة الدمام:

من المؤشرات الحضرية التي يعنى بها في القياسات الحضرية الكثافة السكانية ؛ التي تعطي بعض الدلائل على الاكتظاظ في وحدة المساحة. (الجخيدب، ٢٠٠٩م، ص٢٥).

كان النمو العمراني في حاضرة الدمام يفوق النمو السكاني؛ مما أدى إلى انخفاض الكثافة السكانية في أحياء الحاضرة بشكل عام؛ مما أدى إلى نمو مترامي الأطراف منخفض الكثافة السكانية.

بالنظر إلى جدول رقم (١٨) يلاحظ انخفاض مستمر للكثافة السكانية في حاضرة الدمام من عام ١٩٧٢م حتى عام ٢٠٠٤م من ١١٠ نسمة/ هكتار إلى أن وصلت إلى ١٥.٤ نسمة/ هكتار ويرجع هذا الانخفاض خلال هذه الفترة إلى اعتماد عدد من المخططات في حاضرة الدمام (مشروعات تقسيم الأراضي) تبلغ مساحتها ١٢٩٦٠ هكتار. وتضم هذه المخططات أحياء (ضاحية الملك فهد- مخطط المطار- مخطط الفرسان) وتشمل أيضا إقامة عدد من الأحياء عن طريق ردم مياه الخليج العربي وهي (حي النسيم- حي الشاطئ الغربي والشرقي- حي النورس- حي الفنار) وجميع هذه المخططات قائمة حاليا. (محمود، ٢٠١٢م، ص١٥)

في حين أن الزيادة الطفيفة في الكثافة السكانية لعام ٢٠٢٠م يرجع إلى تطوير الأراضي داخل الكتلة العمرانية في حاضرة الدمام. (وزارة الشؤون البلدية والقروية، ٢٠٢٠م، ص٥٩)

جدول رقم (١٨) الكثافة السكانية في حاضرة الدمام

العام	١٩٧٢*	١٩٩٢م❖	٢٠٠٢م❖❖	٢٠٠٤م❖❖	٢٠٢٠م ❖❖❖
نسمة/ هكتار	١١٠	٢٢.٦	٥٩	١٥.٤	٠٦.١٦

المصدر: الباحثان اعتماد على مصادر بيانات متعددة (❖الجخيدب ،٢٠٠٩م،ص٢٦)- (❖❖ محمود،٢٠١٢م،ص١٥)- (❖❖❖وزارة الشؤون البلدية و القروية ،٢٠٢٠م،ص٥٩)

يعزى انخفاض الكثافة في حاضرة الدمام إلى أن ٥٠٪ من الأراضي المخصصة للأنشطة الحضري في مدينة الدمام مازالت شاغرة حسب تقرير أمانة المنطقة الشرقية في عام ٢٠٠٧م؛ بالإضافة إلى أن النمو الحضري شمل استخدامات غير متوافقة مع المنطقة الحضرية؛ مثل: أنابيب النفط والغاز، والقاعدة العسكرية في مدينة الظهران، وأسواق الماشية.

_العلاقة بين السكان و النمو العمراني: لدراسة تأثير السكان بالنمو العمراني تم استخدام معامل ارتباط بيرسون حسب الجدول (١٩) وشكل (١٩)و يتضح بان النمو العمراني لمدن حاضرة الدمام كان بتأثير النمو السكاني فلقد كان معامل ارتباط بيرسون لمدينة الدمام (0.71) اي ان العلاقة متوسطة طردية موجبة أما مدينة الخبر فلقد كانت قيمة معامل الارتباط (0.979) أي أن العلاقة قوية طرية موجبة ومدينة الظهران كانت (0.95) كذلك العلاقة قوية طردية موجبة . مما يدل على أثر النمو السكاني في اتساع مساحة حاضرة الدمام بشكل عام.

جدول (١٩) معامل ارتباط بيرسون لمدن حاضرة الدمام

عام السكان	عام المساحة	الدمام		الخبر		الظهران	
		المساحة	السكان	المساحة	السكان	المساحة	السكان
*١٩٧٤	◆◆◆١٩٤٦	١٩٧.٢٥	١٢٤٣٤٦	٤٩.٤	٤٣٢٩٢	٢١٠.١٥	٨٥٠٠
*١٩٩٢	١٩٩٠	٩٤٧٦	٤٨٢٣٢١	٢٩٩١	١٤١٦٨٣	٢٧١٥	٧٣٦٩١
**٢٠٠٤	٢٠٠٤	١٣٨٣٨	٧٤٤٣٢١	٣٧١٩	١٦٥٧٩٩	٣٠٩٠	٩٧٤٤٦
**٢٠١٠	٢٠١٢	٣٦٦١١	٩٠٣٣١٢	٤١٣٣	٢١٩٦٧٩	٥٧٩١	١٢٠٥٢١
معامل ارتباط بيرسون		٠.٧١٨٠٦٢		٠.٩٧٢٤٩٩		٠.٩٥١٥٥	
معامل التحديد		٠.٥١٥٦١٤		٠.٩٤٥٧٥٣		٠.٩٠٥٤٤٨	

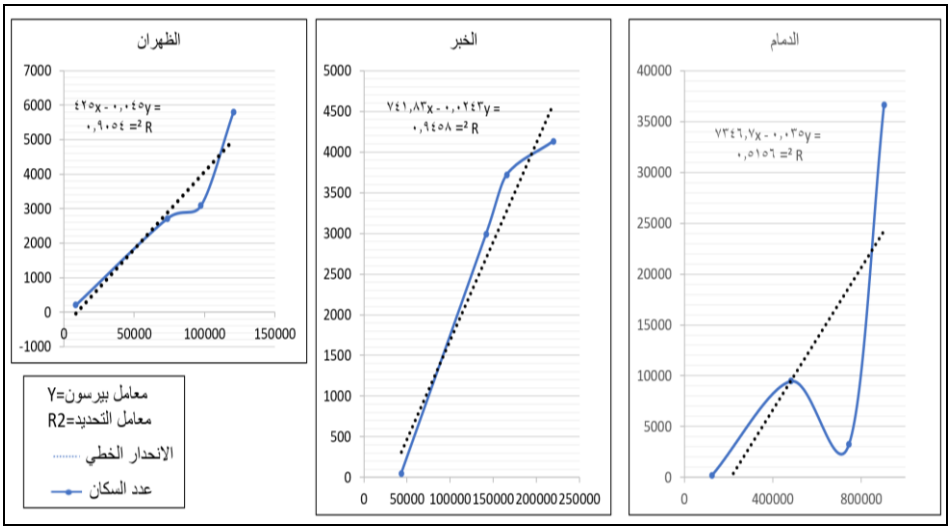
المصدر: الباحثان اعتماد على بيانات متعددة:

*الجارالله ، أحمد جارالله ،(٢٠٠٩م)

**بيانات غير منشورة الهيئة العامة للإحصاء

***تم عمل مقاربة للمساحة بين عامي1937 و١٩٥٦م

- **التحولات الاقتصادية والاجتماعية:** تظهر التحولات الاقتصادية من خلال التحول في النظام الاقتصادي والأنشطة الاقتصادية وما لها من تأثير في صورة مباشرة على المدينة من خلال الاستقطاب (زيادة في حجم المدينة، حجم السكان). والتحول الاقتصادي يعني تحول اجتماعي فيما بعد والعكس صحيح.

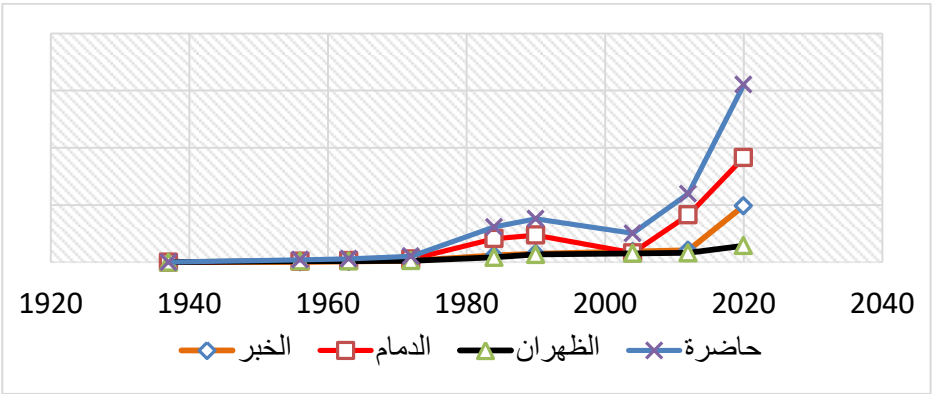


شكل (١٩) الارتباط الخطي للعلاقة بين السكان و النمو العمراني في حاضرة الدمام

المصدر: الباحثان اعتماد على جدول (١٩)

فلقد كانت حاضرة الدمام تعتمد قبل اكتشاف النفط في نظامها الاقتصادي على الرعي والزراعة والصيد فأنشطتها كانت تقتصر على التبادل التجاري وهذا ما انعكس على شكل مدنها ومحدودية توسعها العمراني الذي كان حول نواتها. ولكن باكتشاف النفط أختلف الحال بشكل كبير فمن جدول النمو العمراني لحاضرة الدمام (٣) وشكل (٢٠) يتبين ذلك خاصة في المراحل الأولى السابقة الذكر للنمو العمراني لحاضرة الدمام لقد كانت مساحة حاضرة الدمام قبل اكتشاف النفط (٣٤.١٥هكتار) ومع بدأ تصدير النفط بكميات تجارية قفزت عائدات البترول عام ١٣٦٩هـ/١٩٤٩م إلى ما يقرب الخمسة ملايين دولار (الخالدي، ٢٠١٤م، ص ٣٠)؛ مما أدى إلى تطور في الدخل القومي السعودي، وبروز القطاع التعديني الاستخراجي، وظهور الصناعة التحويلية (تكرير البترول) والصناعات البتروكيماوية، وقيام موانئ التصدير؛ مما ساعد على جذب رؤوس الأموال الأجنبية والمحلية بغرض استغلال الموارد المتاحة (مصيلحي، ١٩٨٤م ، ص ص ٨٥- ٨٦).

وفي عام (١٩٥٣م) انتقلت الأمارة من الأحساء إلى مدينة الدمام، فأصبحت الدمام عاصمة للمنطقة الشرقية؛ مما أعطاها ثقلاً إدارياً، وافتتح ميناء الملك عبد العزيز في العام نفسه. وفي عام (١٩٥١م) أنشئ خط سكة الحديد فأخذت تنمو مع نمو الأنشطة الاقتصادية بها (الجارالله، ٢٠٠٩م، ص٣) وقد تضافرت هذه العوامل مع بعضها لتحدث نمواً عمرانياً متزايداً في مدن حاضرة الدمام؛ بالإضافة إلى نمو سكاني بفعل الحاجة إلى العمالة في مجال صناعة النفط ليقفز النمو العمراني إلى (1189.8هكتار). فالمنطقة الشرقية تعتبر مركز الاقتصاد في السعودية بسبب توافر الغاز والبترول. (Alahmadi ,2019, p15)



شكل (٢٠) العلاقة بين النمو الاقتصادي و النمو العمراني في حاضرة الدمام خلال الفترة من ١٩٣٠م إلى ٢٠٢٠م

المصدر: الباحثان اعتماد على جدول (١٨)

وفي المرحلة الثالثة سجلت مدن حاضرة الدمام نمواً عمرانياً كبيراً نتيجة للتوسع الأفقي في جميع الاتجاهات، فكان ذلك حصيلة للمرحلة الاقتصادية السابقة التي استلزمت توظيف نسبة لا بأس بها من العمال (مصيلحي، ١٩٨٤م- ١٤٠٥هـ، ص٨٩)؛ فحدوث هجرات وافدة داخلية وخارجية أدى إلى تغير جذري في خريطة المنطقة والخصائص السكانية (الخالدي ،٢٠١٤م،ص ٤٠) فلقد شهدت هذه المرحلة نمواً عمرانياً ضخماً يقدر بـ(١١٨٩.٨ هكتار) وفي المرحلة التالية - المرحلة الرابعة- شهدت هذه المرحلة الحرب

العربية – الإسرائيلية الثالثة (١٩٦٧م)؛ مما تسبب بإعاقة مسيرة التنمية الاقتصادية والعمرانية؛ أما الحرب الرابعة (١٩٧٣م) فقلبت الموازين الاقتصادية؛ فأدت إلى رفع أسعار البترول بمقدار ثلاثة أمثال؛ مما أدى إلى تضاعف الدخول القومية. (مصيلحي، ١٩٨٤م، ص٩٠) ونتج عن ذلك في فترات لاحقة تملك الكثير من سكان حاضرة الدمام سيارات خاصة شجعت على انتقالهم إلى الأطراف للسكن بعيداً عن النويات المركزية للمدن؛ فأخذ النمو العمراني يبدأ بالانتشار والتمدد أفقياً بوتيرة أسرع (الخالدي، ٢٠١٤م، ص ٣٦) وفي السنوات الأخيرة من هذه المرحلة (١٣٩٠هـ/١٩٧٠م) دخلت المملكة في مرحلة التخطيط الشامل للتنمية الاقتصادية والاجتماعية مع التركيز على البعد المكاني للتنمية؛ حيث أقر مجلس الوزراء عام(١٣٨٩هـ/١٩٦٩م) الملامح العامة للخطة الخمسية الأولى للتنمية الاقتصادية والاجتماعية التي أعدّتها الهيئة المركزية للتخطيط، ثم أقرت الخطة بشكلها النهائي في عام(١٣٩٠هـ/١٩٧٠م) لتغطي الفترة (١٣٩٠- ١٣٩٥هـ)/(١٩٧٠-١٩٧٥م)؛ فدخلت المملكة العربية السعودية عصر التخطيط العلمي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية . لتبلغ مساحة حاضرة الدمام (٢٠٩٦.٦٥هكتار) .

في المرحلة الخامسة شهدت هذه الفترة ارتفاع الكبير في عائدات البترول نتيجة لارتفاع أسعاره العالمية عقب الحرب العربية الإسرائيلية في عام ١٩٧٣م، وسمّيت هذه المرحلة بمرحلة الطفرة البترولية (الطوخي، عبد النبي، ٢٠٠١م، ص٤١)؛ فالزيادة في عائدات النفط شجعت التوسع في الإنفاق الحكومي، وإعداد الجهاز الإداري للدولة ومشاريع البنية التحتية وقطاع التعلم والصحة، وظهرت الحاجة لاتباع منهج علمي منظم للتنمية العمرانية (Zahid,1996,33) نتج عن ذلك ان بلغت مساحة حاضرة الدمام (١٢٣١١هكتار) . إضافة إلى ذلك دور القطاع الخاص في الاقتصاد، بما في ذلك مشاريع تطوير الأراضي. حيث يقوم القطاع الخاص بتطوير وتقسيم مساحات شاسعة من الأراضي في الضواحي مما يعزز الزحف العمراني في هذه العملية.(, ALShihri,2016,p56)

لقد انعكس الوضع المعيشي المرتفع على إحداث الامتداد العمراني من خلال مواصفات المسكن ذات خدمات داخلية مساندة (ملاحق للمستخدمين، مواقف سيارات، خزان مياه، مستودعات، حدائق، ملاعب ترفيهية (الجخيدب ، ٢٠٠٩م، ص١٢)، كما يتميز تصميم المنزل السعودي باتساع مساحته لما يتضمنه من حجرات للرجال والسيدات وقاعة الطعام لكل من الرجال السيدات، وما يرتبط بذلك من مرافق كما تحرص الأسرة السعودية على أن يحتوي المنزل على فناء أمامي وخلفي أو جانبي فأسهم ذلك في الامتداد الأفقي للمدينة السعودية (مصيلحي، ١٩٨٤م، ص٩٨)، كما إن الامتداد العمراني الأفقي لا يرجع - فقط- لطبيعة استخدامات الأرض؛ ولكن يعزى - أيضاً- لإشباع طبيعة قيم وعادات الفرد السعودي بشأن الخصوصية والفصل بين الرجال والنساء (مشخص ،٢٠٠٤م، ص٢٦٢)؛ فتلعب العادات التقاليد عاملاً هاماً في الامتداد العمراني؛ فالمواطن يحرص على الاستقلالية في السكن، وعلى أن يكون السكن واسعاً، ولا تعد الشقق السكنية خياراً مفضلاً أمام المواطن فيسكنها الطلاب، أو الخريجون، أو حديثو الزواج ثم يخرجون منها إلى سكن خاص واسع .(الدوسري، ٢٠٠٣م، ص٢٣)، فيميل الفرد السعودي إلى أن يقيم في بناية مستقلة حتى لو كانت صغيرة بدلاً من شقة كبيرة في عمارة(مصيلحي ، ١٩٨٤م.ص٩٨) .

المبحث الثالث

نتائج التحول الحضري لمدن حاضرة الدمام

نستخلص مما سبق عدة نتائج تتعلق بالتحول الحضري بحاضرة الدمام وأهمها :

- ارتفاع متوسط زمن الرحلة اليومي للعمل (ذهابا وإيابا) ليبلغ١٤ : ٢٢دقيقة وهو مؤشر يعبر عن فعالية أنظمة النقل. فالرياض مثلا تبلغ (٢٣) دقيقة.

- تبلغ نسبة الأراضي الفضاء المخصصة للسكن في حاضرة الدمام (٣٣٪) أعلاها في مدينة الخبر بنسبة (٥٧.٩٪) ثم مدينة الظهران بنسبة (٣٥.٢٪) فالدمام بنسبة (٢٦.٩٪). (وزارة الشؤون البلدية والقروية ،٢٠١٥م، ص٢١١)
- لقد تطورت مساحة حاضرة الدمام مع اهتمام قليل في المساحات المفتوحة حيث يبلغ نصيب الفرد من المساحات المفتوحة والخضراء في حاضرة الدمام ٥م٢/ للفرد وينخفض المؤشر مقارنا بالمؤشر العالمي (١٥م٢/ للفرد) (وزارة الشؤون البلدية والقروية ،٢٠١٥م، ص٢٢٣)
- – تقدر نسب تلوث الهواء بالجزيئات العالقة في حاضرة الدمام ١٣٠ جزء في المليون وهو مرتفع مقارنه بالمؤشر العالمي ٤٠ جزء بالمليون. (وزارة الشؤون البلدية والقروية ،٢٠١٥م، ص٢٢٤).
- أن موقع حاضرة الدمام المطل على ساحل الخليج العربي حدد لها الشكل التي اتخذته الحاضرة التي توسعتها بها وجرت اعمال التطوير في وسط الدمام والخبر. وارتبطت الكثافة السكانية الأعلى بالدخل الأقل والعكس كما ان هناك احياء ذات دخل مختلط وكثافة عالية أما المواطنين ذو الدخول المرتفعة يقطنون بعيد عن مركز المدينة. (وزارة الشؤون البلدية والقروية ،٢٠١٥م، ص٢٢٥).
- بالنظر إلى المادة السادسة لنظام صيد واستثمار وحماية الثروات المائية الحية في المياه الإقليمية للمملكة العربية السعودية فإنه ينص على: (لا يجوز قطع الأشجار أو الأعشاب النامية على سواحل المملكة أو في الجزر التابعة لها، أو نقل الأتربة أو بيض الطيور، السلاحف ، أو أية مواد عضوية منها، أو القيام بردم مناطق ساحلية إلا بعد موافقة وزارة الزراعة والمياه على ذلك بالتنسيق مع الهيئة الوطنية لحماية الفطرية وإنمائها) (نظام صيد واستثمار وحماية الثروات المائية الحية في المياه الإقليمية للمملكة العربية السعودية(١٤٠٨هـ- ١٩٨٧م) هيئة الخبراء بمجلس الوزراء، ص٥). وتضمن التقرير الرابع للمخطط الإقليمي للمنطقة الشرقية ١٤٢٨هـ وجود مشكلات بيئية بفعل

عمليات الردم والدفان في المناطق الصحية التي تؤثر على الموارد السمكية، وزيادة مسطحات لساحل الخليج بصورة مخيفة (المخطط الإقليمي للمنطقة الشرقية، التقرير الفني الرابع، إعداد المخططات شبه الإقليمية للمحافظات، الجزء الثامن حاضرة الدمام، ص١٧). ونظراً إلى أن البعد البيئي لم يؤخذ في الاعتبار عندما بُدِئ بإنشاء البنية الأساسية، فنتج عن ذلك تدهور ملحوظ في الموارد البيئية من خلال تجريف وردم المناطق الساحلية، وتلوث ملحوظ في بعض المواقع. (المزيني ،٢٠٢١م، ص٢١٦)

- لقد خلق النمو العمراني السريع في حاضرة الدمام خاصة في الجهات الشمالية والجنوبية أراضي فضاء وأراضي غير مطورة فلقد أسهم ذلك في خلق فراغات عمرانية في الكتلة العمرانية.
- تستقر في حاضرة الدمام تقسيمات من الأراضي الكبيرة تجعل أجزاء الحاضرة غير متماسكة كالاستخدامات الصناعية والمناطق العسكرية وشبكات الطرق الضخمة ومحجوزات شركة أرامكو مما يجعل الكتلة العمرانية منفصلة في بعض أجزائها.
- لعبت الطرق الرئيسة دوراً هاماً في توليد محاور تنمية عبر مشاريع الإسكان التي تختار الضواحي على أن يكون هناك مدخل أو كثر لها يربط بمركز المدينة.
- أسهمت مشاريع الردم بتكوين جبهة اتصال بين شرق الدمام ومدينة سيهات التي تقع شمالها بسبب مشاريع الردم التي أسهمت بالتحام المدينتين.
- أن مشاريع الإسكان التي تقع في جنوب الخبر أسهمت بتكوين كتلة عمرانية متصلة بين الخبر والعزيزية.
- تلعب مشاريع الإسكان في غرب الدمام دوراً هاماً في اتصال أحياء شمال الظهران بأحياء غرب الدمام.

- أحد أهم نتائج التحولات الحضرية في حاضرة الدمام هو تكون المجمع الحضري وحدوث تلاحم ثلاثي بين مدنها (الدمام- الخبر- الظهران) بسبب جملة من المحفزات والعقبات للنمو العمراني.
- الحاضرة في توسعها تواجه عدة عقبات تقف معترضة نموها في عدد من المواضع ؛ مثل: المناطق العسكرية، مطار الملك فهد الدولي، سكة الحديد، المناطق الصناعية، وجود أراضٍ تقع تحت ما يعرف بامتيازات شركة أرامكو وغيرها (١) ؛ ومع هذه العقبات قفز النمو العمراني نحو المناطق الفضاء بين (الدمام - الخبر) من ناحية، وبين(الخبر – الظهران) من ناحية ثانية، و بين (الظهران - الدمام) من ناحية ثالثة حتى وقعت كثير من الأنشطة التي اختيرت سابقاً بعيداً عن العمران ضمن النطاق العمراني ؛ مثل: المناطق الصناعية، والمناطق العسكرية. شكل (٢١)

تبلغ عدد الأحياء المتلاحمة (٢٠) حيّاً من أصل (١٣٩) من إجمالي أحياء الحاضرة ؛ أي: تشكل الأحياء المتلاحمة ما نسبته ١٤.٧٪، وتبلغ المساحة الكلية للأحياء المتلاحمة (٧٥٨٥.٩٩٩٥م)، وتشكل نسبتها من جملة مساحة حاضرة الدمام ١٦.٠٪.

من جدول (٢٠) وشكل (٢١) نجد بان عدد الأحياء المتلاحمة في مدينة الدمام (٧) أحياء من أصل (٨١) حي من أحياء مدينة الدمام، وتشكل نسبتها ٣٥٪ من جملة الأحياء، وتقع في شرق مدينة الدمام، وتتبع لبلدية شرق الدمام، وهي: (هجر، قصر الخليج، النهضة، الصناعية الأولى، الراكة الشمالية، الخالدية الجنوبية، الحسام).

اما مدينة الظهران تشكل عدداً مساوياً لمدينة الدمام في عدد الأحياء المتلاحمة بـ (٧) أحياء من أصل (١٠) أحياء، ونسبة الالتحام (٣٥٪) ؛ أي: ثلاثة أرباع (٧٠٪) أحياء مدينة الظهران متلاحمة ، وتقع هذه الأحياء في شرق وغرب وجنوب مدينة الظهران، وهي: (الحرس الوطني، القصور، الجامعة، القشلة، الدوحة الشمالية، الدوحة الجنوبية).

---

(١) يقصد بامتيازات أرامكو: المخططات المحتجزة للشركة لاحتوائها على ثروات معدنية من الزيت والغاز.

جدول (٢٠) الأحياء المتلاحمة في حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

المدينة	الأحياء المتلاحمة	عدد الأحياء المتلاحمة	نسبة الالتحام ٪
الخبر	قرطبة	٦	٣٠
	الهدا		
	العليا		
	الراكة الجنوبية		
	الأندلس		
	المدينة الرياضية		
الدمام	هجر	٧	٣٥
	قصر الخليج		
	النهضة		
	الصناعية الأولى		
	الراكة الشمالية		
	الخالدية الجنوبية		
	الحسام		
الظهران	القصور	٧	٣٥
	القشلة		
	الدوحة الشمالية		
	الدوحة الجنوبية		
	الحرس الوطني		
	الجامعة		
	تهامة		
الإجمالي		٢٠	١٠٠

وتحتل مدينة الخبر النسبة الأقل في الأحياء المتلاحمة، تشكل نسبة قدرها (٣٠٪)، وبعدد (٦) أحياء من أصل (٤٥ حياً) من أحياء مدينة الخبر؛ أي: لا تشكل سوى ١٣.٣٪ من جملة أحياء مدينة الخبر، وتقع هذه الأحياء شمال وشمال غرب وغرب مدينة الخبر، وهي: (الراكة الجنوبية، الهدا، العليا، قرطبة، الأندلس، المدينة الرياضية).

للوقوف على إيجابيات التحول الحضري والسلبيات والمعوقات وسبل التغلب عليها تم عمل) تحليل البيئة الداخلية والخارجية) باستخدام تحليل سوات.S.W.O (S.W.O.T Analysis) شكل (٢٢)

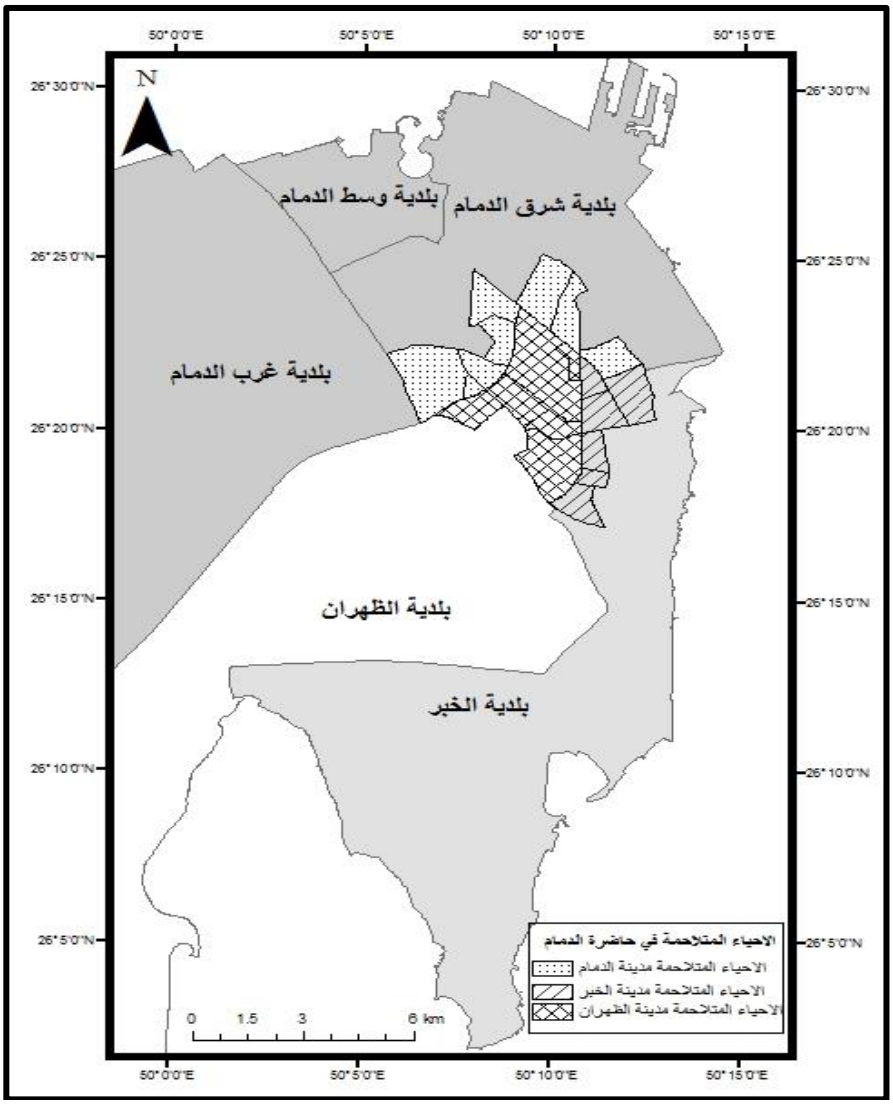
(Ilari,Karppi,and others,2001,p15-16) حيث ان:

S= Strengths القوة

W= Weakness الضعف

O= Opportunities الفرص

T= Threats التحديات



شكل (٢١) الأحياء المتلاحمة في حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

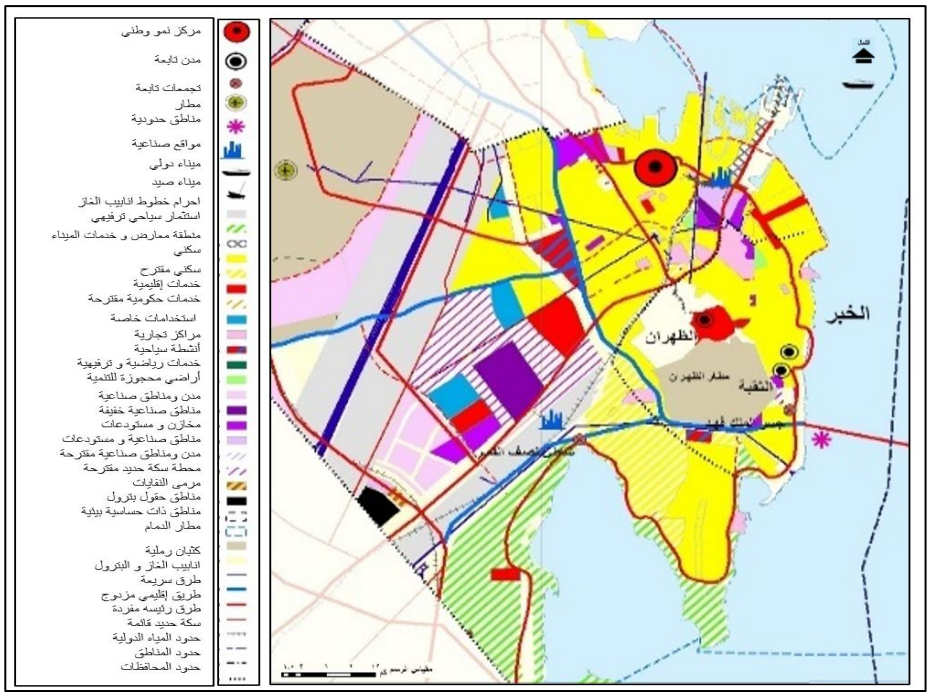
المصدر: الدراسة الميدانية باستخدام برنامج ARC GIS١٠.٣ اعتمادا على الدراسة الميدانية خلال الفترة من أكتوبر٢٠١٩م-يناير ٢٠٢٠منماذج تلاحم الحضري لأحياء مدن حاضرة الدمام عام ٢٠٢٠م

المصدر : الدراسة الميدانية خلال الفترة من أكتوبر٢٠١٩م- أغسطس ٢٠٢٠م

شكل (٢٢)SWOT Analysis التحليل الرباعي لمنطقة التلاحم الحضري لحاضرة الدمام

المصدر : الباحثان اعتمادا على شكل (٢٣)

شكل (٢٣) مشروع إعداد المخطط الإقليمي لحاضرة الدمام، استعمالات الأراضي المقترحة حتى عام ١٤٥٠هـ



المصدر: امانة المنطقة الشرقية ١٤٣٨هـ

المبحث الرابع

مستقبل السكان والعمران بحاضرة الدمام.

تمت دراسة مستقبل الحاضرة من خلال النقاط التالية:

- **النمو السكاني المتوقع حتى عام ٢٠٣٠م:** لإجراء إسقاط سكاني لحاضرة الدمام لعام ٢٠٣٠م تم استخدام طريقة المتوالية الهندسية لإجراء اسقاط سكاني حتى عام ٢٠٣٠م، بتطبيق المعادلة التالية (مطر، لطيف،٢٠١٨م، ص٣٠٥) جدول (٢١) وشكل (٢٤)

$$\text{لو} = \frac{\text{ص ن}}{\text{ص}} = (١+\text{ر})\ \text{ن}$$

حيث أن:

ص= عدد السكان في الفترة الأولى (التعداد الأول)

ص ن= عدد السكان في الفترة الثانية (التعداد الثاني)

ر= معدل النمو السنوي

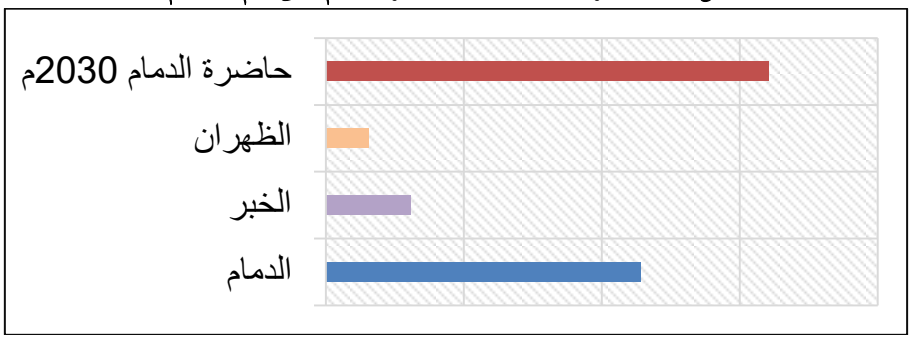
ن= عدد السنوات بين الفترتين (التعدادين) – مع وضع كسور السنة

جدول (٢١) تقدير عدد سكان مدن حاضرة الدمام حتى عام ٢٠٣٠م

العام	الدمام	معدل النمو	الخبر	معدل النمو	الظهران	معدل النمو	معدل نمو حاضرة الدمام	حاضرة الدمام ٢٠٣٠م
1974	124346		43292		8500			
1992	482321		141683		73691			
2004	744321	1.24	456559	1.6	97446	1.62	4.46	2049581
2010	903312		573671		120521			
٢٠٣٠م	1139543		754505		155533			

المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص٢٠٦

شكل (٢٤) تقدير عدد سكان مدن حاضرة الدمام حتى عام ٢٠٣٠م



المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص٢٠٦

من جدول (٢٢) وشكل (٢٥) نستنتج بان حاضر الدمام ستصل في عام ٢٠٣٠م إلى عدد سكان (٢٠٤٩٥٨١نسمه) بعد ان كانت (١٢٤٣٥١٢نسمه) اي بزيادة قدرها (٨٠٦٠٦٨.٦) وبمعدل نمو (4.46) وأكبر زيادة للحاضرة ستكون لمدينة الدمام بعدد سكاني (١١٣٩٥٤٣نسمه) وبمعدل نمو (1.24) ثم مدينة الخبر (754505نسمه) وبمعدل نمو (1.6) والاقل مدينة الظهران (155533نسمه) بمعدل نمو سكاني (1.62).

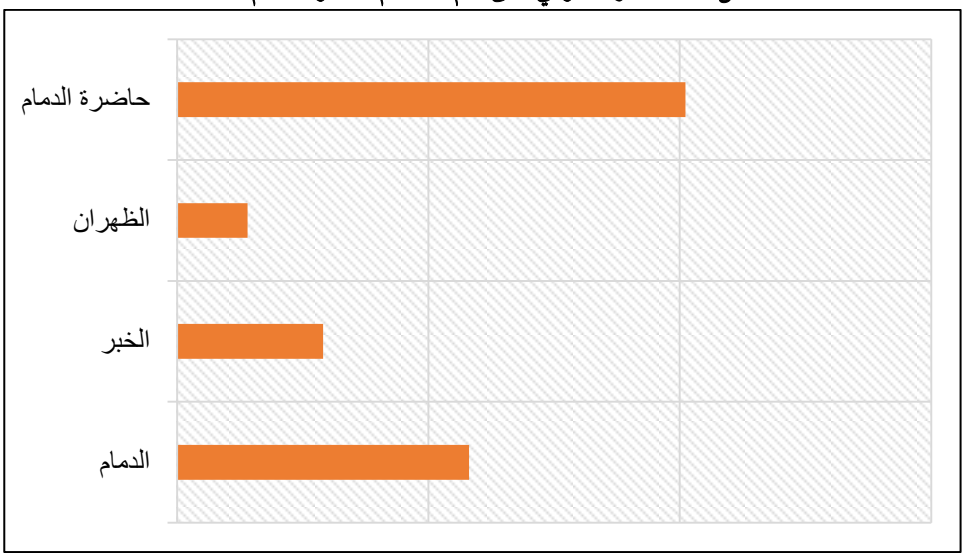
- **النمو العمراني المتوقع حتى عام ٢٠٣٠م:** يتضح بعد إجراء معادلة الانحدار الخطي بان حاضرة الدمام متوقع ان تنمو بمساحة قدرها (10110840000م٢) لعام ٢٠٣٠م بعد ان كانت في عام ٢٠٢٠م (62093000م٢) أي سيضاف على مساحة الحاضرة (٩٤٨٩٩١٠٠٠٠م٢). وأكبر المدن من حيث النمو مدينة الدمام ثم الخبر فالظهران.

جدول (٢٢) النمو العمراني حتى عام ٢٠٣٠م لحاضرة الدمام

المدينة	الدمام	الخبر	الظهران	حاضرة الدمام
م٢	5808017000	2904880000	1403950000	10110840000

المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص٢٠٧

شكل (٢٥) النمو العمراني حتى عام ٢٠٣٠م لحاضرة الدمام



المصدر: المزيني، مريم، ٢٠٢١م، ص٢٠٧

خاتمة البحث

تعد المدينة ظاهره عمرانية تمر بتحولات وتطورات عبر الزمن حتى تتلاءم مع احتياجاتها السكانية والوظيفية والسياسية وغيرها لذا كان لابد من تحولات تطالها بين وقت وآخر سواء كانت هذه التحولات داخلية أو خارجية.

- أن التحول بمفهومة البسيط يعني التغير أو التبديل ويرافق هذا التغير أو التبديل ظهور أشكال حضرية جديدة وكذلك في الوظائف التي تضاف إلى المدينة.
- فبين ما قبل وبعد صناعة النفط في حاضرة الدمام تحولات عمرانية متسارعة ولقد تم تقسيم مراحل نمو العمراني بناء عليها.
- في منتصف الثلاثينيات الميلادية كان المساحات التي تقع شمال مدينة الخبر وجنوب مدينة الدمام خالية من أية مظاهر عمرانية، ولعبت الطرق الرئيسة بالإضافة إلى عوامل أخرى دوراً مهماً في دفع النمو العمراني نحوها لتكون كتلة عمرانية متلاحمة من مدن حاضرة الدمام وذلك خلال الفترة من عام (١٤٠٥هـ / ١٩٨٤م) حتى عام (١٤١٠هـ / ١٩٩٠م) تكون مجمع الدمام الحضري.
- كان اتجاه النمو العمراني في المرحلة الأولى لمدن حاضرة الدمام ملاصقاً لنواة المدينة بسبب طبيعة تلك المرحلة المتمثلة بمحدودية الموارد ثم في المرحل التالية اتجهت نحو الأراضي الفضاء داخل الكتل العمرانية ونحو أراضي الردم.
- إن حاضرة الدمام نمت وفق نظرية القطاع هويت عام ١٩٠٣م من خلال النمو المركزي والنمو حول مركز المدينة الرئيس في المراحل الأولى وفي المراحل اللاحقة نمت نمو محوري بشكل قطاعي على امتداد خطوط المواصلات الرئيسة.
- من دراسة استخدامات الأرض لحاضرة الدمام تبين بأن أعلى استخدام هو الاستخدام السكني ثم على التوالي الأراضي الفضاء فالاستخدام الصناعي والاستخدام التجاري فالخدمات الحكومية.
- تتميز حاضرة الدمام بموقع إستراتيجي مهم ؛ مما كان له تأثيراً على نموها وتطورها.
- يبلغ عدد الأحياء المتلاحمة (٢٠) حيّاً من أصل (١٣٩) من إجمالي أحياء الحاضرة، وتشكل الأحياء المتلاحمة ما نسبته ١٤.٧٠٪ من جملة أحياء الحاضرة.
- وبدراسة نتائج التحول الحضري لمنطقة التلاحم الحضري لحاضرة الدمام بتطبيق S.W.O.T Analysis يتضح بأن الحاضرة تحتوي على نقاط قوة كشبكة الطرق

ونقاط ضعف كالاختناقات المرورية وفرص متمثلة بالأراضي الفضاء داخل الكتلة العمرانية وتحديات من خلال وقوع مناطق صناعية داخل الكتلة العمرانية.

- بالنسبة لمستقبل النمو العمراني لحاضرة الدمام تم إجراء إسقاط سكاني حتى عام ٢٠٣٠م واتضح بأن حاضرة الدمام ستدخل في نطاق المدن المليونية بعدد سكان (1602995نسمه) أما فيما يخص النمو العمراني تم تطبيق ووجد معدل الانحدار الخطي البسيط فأنها سوف تصل في عام ٢٠٣٠م إلى مساحة وقدرها (١٠١١٠٨٤هكتار)

<u>هناك عدة مقترحات وتوصيات للبحث أهمها ما يلي:</u>

- الاتجاه نحو تكثيف الأنماط العمرانية بتحقيق الاستغلال الأمثل للخدمات، وللحد من النمو الأفقي لمدن حاضرة الدمام.
- التنسيق بين الجهات المعنية لإنشاء المشاريع الحيوية لتلافي عمليات الحفر المتكرر؛ وذلك بهدف خلق بيئة حضرية نظيفة، ويتم ذلك من خلال التخطيط طويل المدى للخدمات العامة لدوره المهم في تحقيق الإدارة الرشيدة للإمكانات والموارد المتاحة.
- رفع كفاءة وسائل النقل العام بإنشاء محطات للنقل بالحافلات ذات مسارات خاصة بها، وإنشاء مترو أنفاق.
- اقتراح بزيادة مساحة خضراء بحاضرة الدمام للتخفيف من موجات الغبار التي تأتيها من الجهة الشمالية الغربية.
- نقل المراكز التجارية الكبيرة والمناطق الصناعية وورش السيارات التي تقع داخل الكتلة العمرانية إلى أطرافها لما تسببه من اختناقات مرورية.
- مكافحة المضاربة العقارية التي تعرقل سياسة الدولة في بناء مجال حضري متجانس قدر الإمكان .

- المساواة بين الأحياء في المرافق والخدمات البلدية .
- الحدّ من التمدد الحضري (Sprawl Urban) لما ينتج عنه من استهلاك للمجال الجغرافي الحضري، وفي التمدد تجزئة.
- تجاوز سياسة توفير المسكن الملائم إلى استراتيجية توفير البيئة الحضرية الملاءمة لجميع سكان المدينة
- تجهيز المجال الحضري بمساحات للتفاعل الاجتماعي مثل الساحات العامة، وحدائق الأحياء المفتوحة للتنشيط الثقافي، وملاعب الأحياء، والمكتبات العامة، والجمعيات الأهلية، وفضاءات العمل التطوعي الحضري، إلخ.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- الجارالله، أحمد، (٢٠٠٩م)، **نبذة عن أهم مراكز العمران في المنطقة الشرقية**، الموسوعة الجغرافية للمملكة العربية السعودية، مكتبة الملك عبد العزيز.
- الجاسر، لميعة، (٢٠٠٠م)، السياحة والتنزه في حاضرة الدمام، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود.
- الجخيدب، مساعد، (٢٠٠٩م)، مدى توازن الكتلة العمرانية مع المساحات المتاحة لنمو المدن السعودية الرئيسية، **الجمعية الجغرافية الكويتية**، العدد٣٤٦، (ص ص ٢- ٤٤)
- جلال، أياد، (٢٠١٠)، أثر التغيرات المورفولوجية في النسيج الحضري على خصائصه التركيبية- دراسة عن منطقة أسواق الموصل القديمة، **المجلة العراقية لهندسة العمارة والتخطيط**، الجامعة التكنولوجية، مجلد ٦، (ص ص ٣٤٨- ٣٦٢).
- الجميلي، سعد، (٢٠١٩م)، الاستجابة الحضرية للتحولات العمرانية في المدن التقليدية، **مجلة السليمانية للعلوم الهندسية**، المجلد ٦، العدد ٣، (ص ص ٥٣- ٦٤)
- الحرز، علي، (٢٠٠٤م)، جيومورفولوجية السباخ بالمنطقة الشرقية المملكة العربية السعودية ،**رسالة ماجستير**، قسم الدراسات الاجتماعية ،كلية الآداب ،جامعة الملك فيصل .
- حسين، عبد الرزاق، (١٩٧٧م)، **جغرافية المدن**، مطبعة اسعد، بغداد.
- الحسيني، سعيد، (٢٠١٤م)، التحولات العمرانية في منطقة النواه بمدينة ابوعريش، **الجمعية الجغرافية المصرية**، العدد٧٨، (ص ص ٢- ٩٤).

- الحكناوي، وحدة، (٢٠٠٨م)، التحول في البنية الحضرية اثر العقد الحضرية في التحولات الشمولية ضمن البنية الحضرية ،**المجلة العراقية للهندسة المعمارية**،العدد ١٥ ، (ص ص١- ٣٠).
- حمدان، جمال، (١٩٩٦م)، **المدينة العربية**، دار الهلال، عدد٥٤٩.
- الخالدي، لولوة، (٢٠١٤م)، التمدد العمراني الساحلي من شمال القطيف إلى جنوب الخبر بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية وآثاره البيئية، **رسالة ماجستير**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الامام عبد الرحمن بن فيصل.
- خلف، مريم، (٢٠١٣)، تحليل جغرافي للخصائص السكانية والعمرانية للبنية السكنية في مدينة الزبير، الخليج العربي، جامعة البصرة، **مركز دراسات البصرة والخليج العربي**، مجلد٤١، العدد٤، (ص ص١٠٠- ١٣٧).
- دهيش، ابتسام، (٢٠٠١م)، التركيب السكني في مدينة الدمام، **رسالة ماجستير**، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الدمام.
- الدوسري، حورية، (٢٠٠٢م)، السكان والمياه في إقليم مدينة الدمام، دراسة جغرافية، **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**، العدد١٠٥(ص ص ٣٠١- ٣١٣)..
- الدوسري، حورية، (٢٠٠٣م)، الإنسان والبيئة الصحراوية دراسة تطبيقية في المنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية، **الجمعية الجغرافية الكويتية**، العدد ٢٧٩، (ص ص١- ٧٦).
- الزيادي، حسين ، (٢٠١٦م)، استعمالات الأرض الحضرية في مدينة سوق الشيوخ، **مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية**، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، مجلد٤١، عدد٤،(ص ص ١٩٩- ٢٢٢).
- السرياني، محمد، (٢٠٠٠م)، **الجغرافيا الكمية والإحصائية اسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة**، الطبعة الأولى، العبيكان، الرياض.

- سمير، بشارة، (٢٠١٦م)، التحولات العمرانية ضمان لاستمرارية المدينة، **مجلة الحوار الثقافي**، جامعة عبد الحميد بن باديس، مجلد ٦، العدد ١، (ص ص ١٠٩-١١٣).
- الشمري، نوف، (٢٠٠١م)، التركيب الداخلي لمدينة الدمام، **رسالة ماجستير**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب للبنات بالدمام.
- الشيخ، محمد ٢٠١٩، استخدامات الأرض في مدينة الرياض، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، **مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية**، جامعة كفرالشيخ، كلية الآداب، مجلد ١، العدد ١٩، (ص ص ٤٠٥-٤٦٤).
- صادق، عادل، (٢٠٠٣م)، سبعون عاماً من عمر النفط، المدن تتمدد عمراناً وسكاناً، مجلة القافلة، مجلد ٥٢، العدد ٤، (ص ص ١٠- ٢١).
- طازان، عايد، (٢٠١٩م)، استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لقياس سهولة الوصول إلى مراكز الرعاية الصحية في مدينة المفرق، **مجلة مداد الآداب**، جامعة الحسين بن طلال، الأردن، (ص ص٩٧- ١٢٢).
- الطوخي، عبد النبي، (٢٠٠١م)، التغيرات الهيكلية للاقتصاد الخليجي فيما بعد حقبة النفط، **مجلة الدراسات المستقبلية**، العدد ٦، (ص ص ١- ٢٠).
- عبد العزيز، أسماء، (٢٠١٨م)، التركيب العمراني لمركز الخانكة، مجلة بحوث الشرق الأوسط، جامعة عين شمس، **مركز بحوث الشرق الأوسط**، العدد٤٧، (ص ص٥٦٥- ٦١٦).
- العبدان، هدى، (١٩٩٦م)، جغرافية التعليم في حاضرة الدمام، **رسالة دكتوراه**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الامام عبد الرحمن بن فيصل.

- العتيبي، منى، (١٩٩٩م)، جغرافية الأسواق في حاضرة الدمام، **رسالة ماجستير**، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الامام عبد الرحمن بن فيصل.
- العريج، فارس، (٢٠١٠م)، تأثير الملكيات على نمو الكتلة العمرانية بحاضرة الدمام **رسالة ماجستير**، جامعة الامام عبد الرحمن بن فيصل
- العيسوي، فايز، (١٩٩٢م)، مدينة الدمام دراسة في النمو السكاني والعمراني، **الجمعية الجغرافية المصرية**، العدد ٢٤، سلسلة٢٤، (ص ص١١١- ١٤٠).
- عيسى، صلاح، (١٩٩٥م)، خصائص مناطق الالتحام الحضري بالسعودية مع دراسة خاصة لحالة الهفوف- المبرز، **مجلة الدارة**، العدد ٧، (ص ص٧٠- ١٢٩).
- غلاب، محمد، (١٩٩٢م)، مدينة الدمام –دراسة في النمو السكاني والعمراني، الجمعية الجغرافية المصرية، **المجلة الجغرافية العربية** العدد٢٤، (ص ص١- ٣٠).
- قاعدة بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٨هـ/٢٠١٧م.
- القافلة، (٢٠٠٥م) تجربة عمرها ٧٠ عاماً في أرامكو السعودية: **الإنسان أولاً**، مجلد ٥٤، (ص ص١٢- ١٩).
- القرعاوي، نجاح، (١٤١٨هـ)، الطرق البرية في المنطقة الشرقية وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية طريق الدمام /الخبر السريع، **مجلة العقيق**، مجلد٩، العدد ١٧، (ص ص ١٤١- ١٦٨).
- القطان، أحمد،(٢٠١٠م) ،منهج تطوير و تحديث المراكز الحضرية الكبرى تطبيقا على منطقة وسط مدينة القاهرة ،**رسالة دكتوراه** ،قسم العمارة ،جامعة الأزهر.
- محمد، عمر، (٢٠١٤م)، **جغرافية المدن بين المنهجية والمعاصرة**، الطبعة الأولى، دار الوفاء للطباعة والنشر، الإسكندرية.
- المزيني، مريم، (٢٠٢١م)، مناطق التلاحم الحضري في حاضرة الدمام دراسة في جغرافية الحضر **رسالة ماجستير**، كلية الآداب، قسم الدراسات الاجتماعية، جامعة الملك فيصل، الاحساء.

- مشخص، محمد عبد الحميد، (٢٠٠٤م) ، **الجغرافيا البشرية المعاصرة للمملكة العربية السعودية**، الطبعة الثالثة، دار كنوز المعرفة، جدة.
- مصيلحي، فتحي محمد، (١٩٨٤م)، **شخصية المدينة السعودية**، دار الإصلاح، الدمام.
- مصيلحي، فتحي محمد، (٢٠٠٨م)، **جغرافية المدن**، الطبعة الأولى، دار الماجد للنشر والتوزيع، القاهرة.
- مطر، لطيف، (٢٠١٨)، مستقبل الحجم السكاني لمحافظة النجف دراسة في الإسقاطات السكانية، **مجلة كلية التربية واسط**، العدد١٢ ،(ص ص ٢٨٧- ٣١٧).
- النجم، عقيل،(٢٠١٩م)، السكان والتحضر في الوطن العربي دراسة جغرافية، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية** ،جامعة الكوفة،العدد٤٥ ،(ص ص ٢٨٥- ٣٠٩).
- الهيئة العامة للإحصاء، **بيانات غير منشورة لتعداد السكان لعامي ٢٠٠٤و ٢٠١٠م**.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، (٢٠١٦م)، **تقرير ازدهار المدن حاضرة الدمام**.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٣٥هـ، **اللائحة التنفيذية المحدثة لقواعد النطاق العمراني حتى عام ١٤٥٠هـ**.
- وهيبة، عبد الفتاح، (١٩٧٥)، **جغرافية العمران**، الإسكندرية.

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Gurbey, A. (2011, November). *Urban Transformation: Is it for everyone?* Paper presented at the **International Conference on Environment, Landscape, European Identity**, Bucharest, Romania.
- Thorns, D. C. (2002). **The Transformation of Cities: Urban Theory and Urban Life**. Palgrave Macmillan, New York.
- Khan, A. A., Arshad, S., & Mohsin, M. (2014). **Population growth and its impact on urban expansion: A case study of Bahawalpur, Pakistan. Universal Journal of Geoscience**, *2*(8).

- Al-Shihri, F. S. (2016). Impacts of large-scale residential projects on urban sustainability in Dammam Metropolitan Area, Saudi Arabia. **Habitat International**, 56.
- *Alahmadi, M., & Atkinson, P. M. (2019).* Three-fold urban expansion in Saudi Arabia from 1992 to 2013 observed using calibrated DMSP-OLS night-time lights imagery. **Remote Sensing**, 11*(19), 2266.*
- *Aljoufie, M., Zuidgeest, M.*, Brussel, M., & van Maarseveen, M. (2013). **Spatial–temporal analysis of urban growth and transportation in Jeddah City**, Saudi Arabia.
- Colquhoun, A. (1975). **Rational Architecture**. Architectural Design.
- Abou-Korin, A. A., & Al-Shihri, F. S. (2015*).* Rapid urbanization and sustainability in Saudi Arabia: The case of Dammam Metropolitan Area. **Journal of Sustainable Development**, 8(9). Published by the Canadian Center of Science and Education.
- Alahmadi, M., & Atkinson, P. M. (2019). Three-fold urban expansion in Saudi Arabia from 1992 to 2013 observed using calibrated DMSP-OLS night-time lights imagery. **Remote Sensing,** 11(19), 2266.
- Zahid, Z. (1996). Urban Planning in Saudi Arabia with special reference to the "Nitag Omrani Programme." **Ph.D**. Thesis, Durham University, UK, p. 33.
- Al-Shihri, F. S. (2016). Impacts of large-scale residential projects on urban sustainability in Dammam Metropolitan Area, Saudi Arabia. **Habitat International,** 56, 201–210.
- Nicolau, J., Mellinas, J., & Martin-Fuentes, E. (2020). *The halo effect: A longitudinal approach.* **Annals of Tourism Research,** 83**,** 102938. https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102938
- Karppi, I., Kokkonen, M., & Lähteenmäki-Smith, K. (2001). SWOT-analysis as a basis for regional strategies. **Nordregio – The Nordic Centre for Spatial Development.**

ثالثاً: المواقع الالكترونية:

- المدن الصناعية، الهيئة السعودية للمدن ومناطق التقنية، https://modon.gov.sa/ar/Cities/IndustrialCities/Pages/default.aspx، ديسمبر ٢٠٢١م

- مدن الهيئة السعودية للمدن الصناعية والمناطق التقنية،
https://modon.gov.sa/ar/Cities/IndustrialCities/Pages/IndustrialCity.aspx?CityId=bed٥٨١٣٦١a-ede١٠-a٤٦٣٥ -٦٤٠٠ -٠٩a٥b٢cd، أغسطس ٢٠١٩م.
- أمانة المنطقة الشرقية،٢٠١٦م، تقرير المخطط الهيكلي والمحلي لحاضرة الدمام، الدليل الإرشادي والسياحي، أمانة المنطقة الشرقية
- https://www.eamana.gov.sa/GuideAndTourism/Pages/intro.aspx,1.11.2016

الملاحق:

ملحق (١) تحليل سهولة الوصول من نواه مدن حاضرة الدمام لإحياء حاضرة الدمام عام ٢٠٢١م

احياءمدينة الدمام	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياءمدينة الدمام	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياءمدينة الدمام	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياءمدينة الدمام	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياءمدينة الدمام	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆
الخليج	٤	١٠٦	الجوهرة	٩	٤	المناهل الأولى	١٤	١٧٨	النزهة	١٨	٧٨	الفناتر	٢٢	١٥
المعاجرة	٥	١٠٥	البادية	١٠	٣٣	إكثوبة	١٥	٤٨	النسيم	١٨	١٢٣	الشيب	٢٢	١٦٧
التخيل	٦	٢	الفضلية	١٠	٥٧	الريكيات	١٥	٧	القوس	١٩	١٢٩	النباء	٢٣	١٥٨
البديع	٦	٢٤	الجمراء	١٠	٣٨	الصفا	١٥	٦٤	السلام	١٩	١٠٥	الندى	٢٣	١٦٦
الربيع	٦	١٨	إكثوبة	١٠	٣٤	القادسية	١٦	٨٧	السلام	١٩	١١	الصدفة	٢٣	١٨٤
الربيات	٦	٧	السجرة	١٠	٦٢	الشماء	١٦	٦٦	الثار	٢٠	١٤٤	الشعلة	٢٣	١٨
الزهور	٧	٣١	الناصرية	١٠	٣٨	الخالدية الجنوبية	١٦	١٠٨	إركة البطيلة	٢٠	١٤١	الأمل	٢٣	١٩٦
العنود	٧	٣٩	مدينة العمال	١١	٤	الضباب	١٦	١٠٤	النور	٢٠	١١٨	الخاطر	٢٣	٢٠٥
الفراز	٧	٢١	ابن خلدون	١١	٤٢	الدانة	١٦	٧٥	الأنوار	٢٠	١٦	طيبة	٢٤	٢٠٢
الأمير محمد بن سعود	٧	٢٤	غرناطة	١٢	٤٢	الراية	١٦	٨٧	النزه	٢٠	١١٨	بدر	٢٦	١٥٧
الجوهرة	٨	٢٤	الاسكان	١٢	٥٤	البيضاء	١٧	٩٥	القرنفل	٢١	١١	القرسان	٢٦	٢٢٢
الزروعية	٨	٣١	الشاطيء الشرقي	١٣	٦٩	الخامسين	١٧	١٢٧	قصر الخليج	٢١	٢٣٩	الشروق	٢٦	٢٤
الواحه	٨	٣٩	الاتصالات	١٣	٩٨	الحمام	١٧	١١١	مدينة الملك فيصل الجامعه	٢١	١٥	الأمانة	٢٧	٢٤١
العزيزية	٨	٣٩	الأثير	١٤	٧١	الفيحاء	١٧	٨٩	احد	٢٢	١١٧	المناهل الثانية	٣٢	٣٢١

تابع ملحق(١)

احياء الكبر	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياء الكبر	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياء الكبر	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياء الكبر	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياء الكبر	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆
مدينة العمال	٥	٢	البستان	٩	٥٣	قرطبة	١٣	٨١	الهدا	٢٣	٢٨٢	الطعيق	٣٠	٣٤٦
المدينة الرياضية	٥	٢	العارضية	١٠	٣١	العليا	١٥	٤٦	السلام	٢٤	٢٧١	الرحمان	٣٤	٣٧٤
إسكندرية	٧	٢٧	الهدا	١٠	٥٩	الخزامى	١٧	١٨١	الشراع	٢٤	٢٦١			
الربوة	٧	٣٦	الاتلنتس	١١	٦	السيليا	١٧	١٣٧	الصواري	٢٤	٢٦			
الساحل	٨	٥٢	الجوهرة	١١	٦٢	الشعلية	١٩	٢٠٥	الرحاب	٢٦	٣٠٣			
الخزام الاخضر	٨	٥٢	إركة الجنوبية	١٢	١٠٢	السعودة	٢٠	٢٢٤	الأقواح	٢٦	٢٩٣			
الكورنيش	٨	٥٨	السعد	١٢	٩٣	الرواسي	٢٠	٢٠١	اللؤلؤ	٢٦	٣١٨			
الخزام الشمالي	٩	٥٦	الخور	١٢	٩١	الشمالي	٢٠	١٢١	الكوثر	٢٧	٢٣٢			
مجموع الوقت المستغرق للوصول/دقيقة				٥١٩				مجموع البعد عن النواه/كم◆			٤٨٨			

احياءمدينة الظهران	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆	احياءمدينة الظهران	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆
الدوحة الجنوبية	٦	٣٢	الجامعة	١٠	٨٤
الدانة الجنوبية	٨	٥٩	تهامة	١١	٩٦
غرب الظهران	٩	٥٢	الدهور	١١	٧١
الدانة الشمالي	٩	٥٨	هدم	١١	١٠٣
مجموع الوقت المستغرق للوصول/دقيقة			144	مجموع البعد عن النواه/كم◆	

احياءمدينة الظهران	الوقت المستغرق للوصول/دقيقة◆◆	البعد عن النواه/كم◆
الدوحة الشمالية	١٢	٦١
الفاتلة	١٢	٩٨
الحرس الوطني	١٤	١٠٥
القاعدة الجوية والملكو	٣١	١٩٦
مجموع البعد عن النواه/كم◆		101.5

المصدر: الباحثان ❖حساب بواسطة google map - ❖❖حساب بواسطة google map

ملحق (٢) عدد السكان بأحياء حاضرة الدمام ١٤٣٨هـ

احياء مدينة الدمام	عدد السكان	الترتيب
بدر	71385	1
احد	61361	2
الجلويه	40429	3
العدامة	40111	4
الباديه	38383	5
الخليج	29829	6
غرناطة	29112	7
المزروعية	26109	8
الروضة	25017	9
النخيل	24498	10
القادسية	21247	11
الزهور	21222	12
المحمدية	20268	13
الشفاء	18411	14
مدينة العمال	17691	15
البديع	17471	16
العزيزية	17462	17
العنود	17352	18
السوق	16849	19
الفيصليه	15924	20
الحمراء	15408	21
المنار	15296	22
الراكة الشمالية	15287	23

احياء مدينة الدمام	عدد السكان	الترتيب
الدواسر	14162	24
الاثير	13847	25
القزاز	13255	26
الطبيشي	13087	27
الشاطىء الشرقي	12912	28
الاتصالات	10615	29
الاسكان	10434	30
الميناء	10038	31
الامير محمد بن سعود	9936	32
ابن خلدون	9681	33
العمامرة	8880	34
المريكبات	8311	35
الجامعيين	8296	36
صناعية الورش	8133	37
الخالدية الجنوبية	7662	38
الصناعية الثانية	7414	39
الضباب	7173	40
النزهة	7040	41
الربيع	6887	42
صناعية الخضرية	6556	43
النورس	6390	44
طيبة	6066	45
مدينة الملك فهد العسكرية	6022	46
الشاطىء الغربي	5876	47
السلام	5709	48

احياء مدينة الدمام	عدد السكان	الترتيب
النور	5598	49
الناصرية	4794	50
الصفا	4688	51
الواحه	4467	52
الفيحاء	4463	53
الندى	4388	54
هجر	3626	55
الجوهرة	3417	56
الخالدية الشمالية	3255	57
الصدفة	3190	58
الريان	2972	59
الصناعية الاولى	2506	60
الدانة	2269	61
الفردوس	2178	62
تهامة	2072	63
الأنوار	1837	64
الشعلة	1489	65
الحسام	1350	66
البساتين	981	67
ضاحية الملك فهد	841	68
الرابية	623	69
الفرسان	454	70
السيف	329	71
قصر الخليج	297	72

احياء مدينة الدمام	عدد السكان	الترتيب
النهضه	273	73
الشروق	152	74
الهضبة	147	75
الأمل	83	76
النسيم	30	77
البحيرة	21	78
المنتزه	18	79
الفنار	0	80
مدينة الملك فيصل الجامعية	0	81
الأمانة	0	82
المطار	0	83

تابع ملحق(٢)

احياء مدينة الخبر	عدد السكان	الترتيب
الخبر الشمالية	67277	1
العقربية	38723	2
مدينة العمال	21442	3
الراكة الجنوبية	19032	4
العليا	9874	5
الحزام الذهبي	7280	6
التحلية	6714	7
الخزامى	6550	8
قرطبة	6356	9
البندرية	6023	10
الحزام الاخضر	4706	11
الاندلس	4493	12

احياء مدينة الخبر	عدد السكان	الترتيب
الجوهرة	3674	13
اليرموك	3337	14
الروابي	3146	15
الكورنيش	2686	16
البستان	1851	17
التعاون	1720	18
الهدا	1443	19
السفن	999	20
البحر	640	21
الشراع	591	22
الساحل	530	23
البحيرة	323	24
الصواري	113	25
العقيق	87	26
المدينة الرياضية	54	27
الكوثر	15	28
الخور	0	29
اشبيليا	0	30
المها	0	31
الرجاء	0	32
الامواج	0	33
المرجان	0	34
اللؤلؤ	0	35

تابع ملحق(٢)

احياء مدينة الظهران	عدد السكان	الترتيب
الدوحة الجنوبية	19720	1
غرب الظهران	18755	2
القاعدة الجوية وارامكو	18401	3
الدانة الشمالي	13320	4
الحرس الوطني	10634	5
الجامعة	10316	6
الدوحة الشمالية	10235	7
جامعة الملك فهد	8620	8
الدانة الجنوبية	4930	9
القشلة	3520	10
القصور	2070	11

المصدر: الباحثان اعتماد على بيانات وزارة الشؤون البلدية و القروية لعام ١٤٣٨هـ

Urban Transformations of the Metropolitan Cities of Dammam: A Study in Urban Geography

Mrs. Maryam bint Fahd Al-Muzaini
King Faisal University
Prof. Saeed Mohamed Al-Husseini
Department of Geography, King Faisal University / Helwan University

Abstract:

Urban centers grow and expand as a result of a set of factors. The process of growth is accompanied over time by renewal in many parts of these centers, which is expressed as *urban transformation*, one of the dynamic phenomena experienced by cities. Transformation is therefore considered one of the most significant characteristics of cities and their development.

This study is based on examining transformations in the urban structure at both the partial and overall levels. The main research problem revolves around evaluating the urban transformations of the Dammam Metropolitan Area during previous time periods, its current situation, and its future outlook. This is achieved through observing the manifestations and directions of urban transformation, the morphology of urban change, land use, urban structure, and population growth, in order to develop a vision of whether these transformations will lead to positive or negative outcomes in light of a comparative assessment of the city as a whole.

The objectives of the study were defined as follows: to trace the urban transformations that have occurred in the cities of the Dammam Metropolitan Area; to identify the factors that have contributed to producing this urban transformation; to identify the advantages, disadvantages, and constraints of the transformation process; and to study the future of urban growth in the Dammam Metropolitan Area.

To achieve these objectives, the study was divided as follows: the origin and historical development of the cities of the Dammam Metropolitan Area; the factors influencing urban development in these cities; the results of urban transformation in the cities of the Dammam Metropolitan Area; and the future of population and urbanization in the Dammam Metropolitan Area.

The Dammam Metropolitan Area was selected as the study area because it represents an example of an urban structure that has experienced compositional transformations at both the partial and overall levels. In the past, the metropolitan area consisted of small towns with a limited population until the discovery of oil, after which population growth occurred as a result of increasing numbers of internal and external migrants. This was followed by a continuous expansion of the urban area and a change in its internal composition due to the needs of the population on one hand, and the emergence of new functions and activities in the city on the other.

The urban scene of the Dammam Metropolitan Area will be studied through fieldwork, as well as through the use of **Google Earth Pro** satellite images and **ArcGIS 10.3** software.

تحديد افضل المواقع للسياحة البيئية في مدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية باستخدام تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

د. مبارك سعد آل سالم*

د. إبراهيم عبدالله درويش**

الملخص:

تهدف الدراسة إلى تحديد أنسب المواقع للسياحة البيئية في مدينة الطائف بالاعتماد على عدد من معايير السياحة البيئية كخصائص التضاريس التي تتضمن الارتفاع والانحدار ومواجهة السفوح ومجاري الأودية، ومعيار المناخ الذي يندرج ضمنه الاشعاع الشمسي والحرارة والضغط والرياح والرطوبة والأمطار، والموارد المائية التي تتضمن الجريان السطحي والمياه الجوفية، ومعيار الغطاء النباتي، ومعيار استعمالات الأرض، ومعيار البعد من الطرق.

واتبعت الدراسة منهج التحليل المكاني القائم على نظم المعلومات الجغرافية في جمع ومعالجة البيانات، ومن ثم بناء نموذج ملاءمة مكانية دمجت من خلاله جميع هذه المقومات حسب أوزانها ضمن بيئية نظم المعلومات الجغرافية، لنحصل على خريطة أو طبقة معلوماتية واحدة تعبر عن درجات ملاءمة المدينة للسياحة البيئية طبقاً لهذه المقومات، وصنفت الطبقة الناتجة إلى خمس مستويات ملاءمة غير ملائمة وقليلة الملاءمة ومتوسطة الملاءمة وعالية الملاءمة وعالية الملاءمة جداً.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى تركز المناطق التي تتصف بملاءمة عالية للسياحة البيئية بمساحة بلغت ٥٩١.٩٨ كم^{٢}، بنسبة ١٠.٤٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، ضمن المرتفعات غزيرة المطر غنية الغطاء النباتي جنوب غرب المدينة، وتمتد المناطق التي تتصف بملاءمة عالية جدا للسياحة البيئية بمساحة بلغت ٥٥٢.٦٣ كم^{٢}، بنسبة ٩.٧٧٪ من إجمالي مساحة المدينة ضمن المنطقة الأكثر مطراً الكثيفة بالغطاء النباتي جنوب غرب المدينة، وهذا يتوافق تماماً مع واقع حال السياحة البيئية الحالية التي تتركز بمنطقتي الهدا والشفا جنوب غرب المدينة.

* وزارة التعليم - جامعة الملك خالد.

** جامعة إب، اليمن.

مقدمة:

عرفت منظمة السياحة العالمية السياحة بأنها نشاط السفر بهدف الترفيه، وتوفير الخدمات المتعلقة لهذا النشاط، وبدأ الباحثون في السنوات الأخيرة دراسة كيف يمكن للسكان المحليين توجيه الأنشطة السياحية والاستفادة منها، وبدأت السياحة من الثمانينات تجتذب اهتمام الحكومات والمجتمعات والعلماء على حد سواء، وأعطيت أسماء كالسياحة الطبيعية، والسياحة الهادئة، والسياحة الخضراء، والسياحة البيئية، ومن بين هذه التسميات المختلفة، أصبح مصطلح السياحة البيئية بارزاً، على الرغم من عدم وجود تعريف ثابت بأي حال من الأحوال (Bukenya, 2012, p. 2).

وعرفها الصندوق العالمي للبيئة بأنها السفر إلى المناطق الطبيعية التي لم يلحق بها التلوث ولم يتعرض توازنها الطبيعي إلى الخلل، وذلك للاستمتاع بمناظرها ونباتاتها وحيواناتها البرية وحضارتها في الماضي والحاضر (أحلام، وصورية، ٢٠١٠، ص٢٢٨). وتعرف بالنوع السياحي الذي يجعل المحيط البيئي الطبعي المقصد الاساسي للسائح (رشيد، ٢٠١٧، ص ١٤٠).

وهناك من يعرف السياحة البيئية بأنها شكل مستدام من السياحة القائمة على الموارد الطبيعية، أي انها ترتكز في المقام الأول على الخبرة المناظر الطبيعية، والنباتات والحيوانات، وكذلك على قطع أثرية ثقافية من المنطقة (Wong and Fung, 2007, P.645). وتعرف السياحة البيئية بالسفر المسؤول إلى المناطق الطبيعية، إلى جانب حماية البيئة وزيادة الدخل للسكان المحليين (Zarifian, et al, 2013, p.30).

وتكمن العلاقة بين السياحة والبيئة في ايجاد توازن دقيق بين التنمية وحماية البيئة، حيث ينبغي أن لا تلحق الاحتياجات السياحية ضرر بالمصالح الاجتماعية والاقتصادية لسكان المناطق السياحية، أو بالبيئة، أو بالموارد الطبيعية والمواقع التاريخية والثقافية، التي تعتبر عامل جذب رئيسي للسياحة، وتعتبر السياحة من أكثر الصناعات نموا في العالم فقد أصبحت اليوم

من أهم القطاعات في التجارة الدولية، فالسياحة من منظور اقتصادي هي قطاع إنتاجي له دور مهم في زيادة الدخل القومي وتحسين ميزان المدفوعات، ومصدر للعملات الصعبة وفرصة لتشغيل الأيدي العاملة ومصدراً تحقيق برامج التنمية.(جميلة، ٢٠١٧، ٧٧).

مشكلة الدراسة:

تقوم السياحة البيئية على منظومة متكاملة من مقومات البيئة المكانية، وبذلك تكمن مشكلة هذه الدراسة في افتقار مدينة الطائف الى دراسات سابقة قائمة على التقنيات الحديثة التي يمكن من خلالها كشف مدى تأثير هذه المنظومة من المقومات البيئية مجتمعة في تحديد افضل المواقع للسياحة البيئة، وعليه حاولت هذه الدراسة سد هذه الفجوة من خلال كشف تأثير هذه المنظومة المتكاملة من مقومات البيئة المكانية في تحديد افضل مواقع السياحة البيئة في مدينة الطائف، من خلال تطبيق منهجية علمية قائمة على التقنيات الحديثة في دمج جميع هذه المقومات للحصول على طبقة معلوماتية واحدة تبين افضل مواقع السياحة البيئية في المدينة بالاعتماد على جميع المقومات المكانية لهذه المنظومة.

اهمية الدراسة:

تكمن اهمية هذا البحث من خلال توجه المملكة العربية السعودية حسب رؤية ٢٠٣٠ م لاستغلال كل مقوماتها البيئية المكانية في تنمية السياحة الداخلية، ولتحقيق اهداف الجانب السياحي من الرؤية حاولت الدراسة تسليط الضوء على مقومات السياحة البيئية في المنطقة.

دراسات سابقة:

قيم Bunruamkaew, (2012) مدى ملاءمة الموقع للسياحة البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دراسة حالة لمقاطعة سورات تايلاند، واعتمدت الدراسة على معايير الغطاء الارضي والارتفاع والانحدار والمسافة من الطرق وحجم المستقرات، وتطرق Zarifian, et al (2013) لاختيار المواقع المثالية للسياحة البيئية واعتمد على عدة معايير منها الطبوغرافية ومواجهة السفوح وجيولوجية المنطقة والطيور، وتناول Fang (2013) اختيار موقع السياحة البيئية في مقاطعة تشجيانغ واعتمد على عدة معايير كالارتفاع

والانحدار والمواجهة وكثافة النبات واستخدام الارض والمسافة من مجاري المياه والمسافة من الطرق والمسافة من مناطق العمران والصناعة. وحلل Dawod (2013) مدى ملاءمة البنى التحتية السياحية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير: دراسة حالة في مدينة الهدا بالمملكة العربية السعودية. ودرس Geremew and Hailemeriam (2015) تقييم ملاءمة المواقع لإمكانات السياحة الإيكولوجية للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية وتنمية السياحة الإيكولوجية المجتمعية: حالة منطقة ماش ماجي جنوب غرب إثيوبيا، معتمدا على معايير استعمالات الارض وكثافة الغطاء النباتي والارتفاع والانحدار والطرق. وطبق (Bali, et al (2015 نظم المعلومات الجغرافية لدعم القرار المكاني لتنمية السياحة البيئية في منطقة بحر قزوين واعتمد البحث على عدة معايير كمواجهة السفوح وعناصر المناخ والتعرية والانحدار والمسافة من الطرق ووفرة الموارد المائية واستعمال الارض ونسيج التربة والعمران. ودرس الرواندزي واخرون (٢٠١٧) التحليل المكاني لاختيار افضل مواقع للتنمية السياحية في الاقليم الجبلي لمحافظة اربيل، وقامت الدراسة ببناء نموذج ملاءمة لتحديد افضل مواقع التنمية السياحية بالاعتماد على المقومات الجيولوجية والتربة والتضاريس وعناصر المناخ والمياه والنبات والعمران والطرق. وتطرق رشيد (٢٠١٧) للسياحة البيئية في المناطق الجبلية مدخل لسياحة مستدامة في ولاية جيجل، ودراسة مفاهيم السياحة البيئية، واهم مقوماتهافي الولاية. وحدد Bingöl, (2017) المواقع المحتملة للسياحة البيئية في محافظة بوردور تركيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وتناول Jude, et al, (2018) التوزيع المكاني لمقومات السياحة البيئية في ولاية انامبرا واستخدم البحث نظام GPS في تحديد المقومات ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل نمط توزيعها باستخدام معامل الجار الاقرب. وقيم الجوهري، (٢٠١٨) المواقع السياحية البيئية في منطقة جازان باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، ودرس (Çetinkaya2018 , et al, تقييم مواقع السياحة البيئية في منطقة البحر الاسود بتركيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير، وكان هدف

هذه الدراسة تقييم المواقع الجغرافية المحتملة لأنشطة السياحة البيئية. وحدد (Zabihia, et al, (2020 افضل المواقع للسياحة البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في لبابل إيران، واعتمد على متغيرات الارتفاع والانحدار والأمطار والحرارة والجيولوجيا والغطاء الارضي والمسافة من الانهار والمجاري والطرق والصدوع والقرى. وتطرق (Ambecha, et al, 2020) لتقييم ملاءمة مواقع السياحة البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في اندرتشا جنوب غرب (إثيوبيا)، وتم انتاج خريطة الملاءمة النهائية للسياحة البيئية من خلال تطبيق تراكب الطبقات في نظم المعلومات الجغرافية. واتبع Mansour, et al, (2019) اسلوب التحليل متعدد المعايير القائم على نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الأراضي الملائمة للسياحة البيئية في جزيرة مصيرة (عمان)، واستخدم ثلاثة عشر معيار لتقييم مدى ملاءمة المواقع لأنشطة السياحة البيئية بناءً على مراجعة الأدبيات والمعرفة المحلية والعمل الميداني. وقيم Mobaraki, et al, (2020) ملاءمة المواقع للسياحة البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في أصفهان (إيران)، واعتمدت الدراسة على عدد من المتغيرات المناخية والجيولوجية والهيدرولوجية والطبوغرافية وسهولة الوصول.

اهداف البحث:

يهدف البحث الى تحديد المواقع الملائمة للسياحة البيئية وذلك من خلال:

- تحديد مقومات السياحة البيئية في منطقة الدراسة.
- تطبيق نظم المعلومات الجغرافية لاشتقاق الطبقات المعلوماتية لمقومات السياحة البيئية في مدينة الطائف.
- بناء قاعدة بيانات خاصة بمواقع السياحة البيئية في منطقة الدراسة.
- عمل نموذج ملاءمة مكانية لتحديد أفضل مواقع السياحة البيئية في مدينة الطائف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

منهجية البحث:

اتبع البحث منهج التحليل المكاني القائم على تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لاشتقاق الطبقات المعلوماتية لمقومات السياحية البيئية بهدف ايجاد العلاقات والربط بين هذه المقومات المكونة للسياحة البيئية لبناء نموذج مكاني وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

١) الحصول على نموذج ارتفاع رقمي للقمر الصناعي (SRTM) بدقة مكانية (٣٠ م) من موقع الماسح الجيولوجي الامريكي (USGS) لاشتقاق الخصائص الطبوغرافية لمدينة الطائف.

٢) الحصول على مرئية فضائية للقمر الصناعي الامريكي لاندسات (٨) لمدينة الطائف بتاريخ ٢- ٧- ٢٠١٩ من موقع الماسح الجيولوجي الامريكي، وذلك بهدف اشتقاق الطبقات المعلوماتية الخاصة باستعمالات الارض في المدينة.

جدول رقم (١)

بيانات مرئية القمر الصناعي لاندسات (٨) المستخدمة في الدراسة

Row	Path	ID	الدقة المكانية	المستشعر	المرئية
٤٥	١٦٩	ID:LC08_L1TP_169045_20190702_20190706_01_T1	٣٠م	OLI	لاندسات ٥ بتاريخ ٢ - ٧- ٢٠١٩

المصدر: موقع الماسح الجيولوجي الامريكي رابط (https://earthexplorer.usgs.gov/).

٣) معالجة المرئية الفضائية المشار اليها في الجدول السابق وتدرجت مراحل المعالجة باستخدام برنامج (Erdas imaging 2014) كما يأتي:

أ) التصحيح الرديومتري للمرئية باستخدام اداة (Noise Reduction) ضمن ادوات البرنامج نفسه.

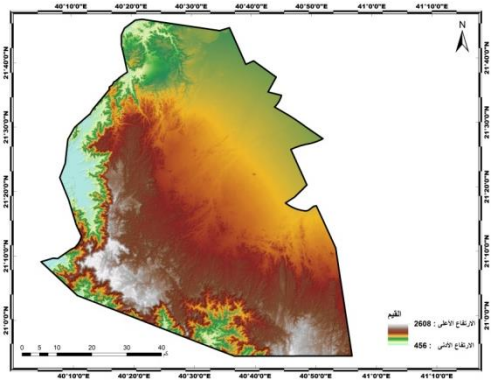
ب) استخدام اداة (layer Stack) في البرنامج السابق لدمج نطاقات المرئية.

ج) تحسين الدقة المكانية للمرئية من خلال دمج نطاق كل مرئية مع النطاق البنكروماتي رقم ٨ باستخدام اداة (Resolution Merge).

د) الاقتطاع على حدود منطقة الدراسة كما يظهر الشكل رقم (٢) باستخدام اداة (Creat subset image) بالاعتماد على طبقة (Shapfile Polygon) لحدود بلديات المدينة تم الحصول عليه من امانة محافظة الطائف.

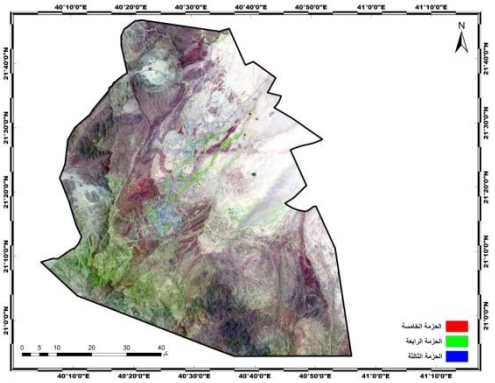
شكل رقم (١)

نموذج ارتفاع رقمي لمدينة الطائف



شكل رقم (٢)

مرئية مركبة زائفة لمدينة الطائف عام ٢٠١٩



المصدر: موقع الماسح الجيولوجي الامريكي (USGS)، رابط الموقع/https://earthexplorer.usgs.gov).

٤) جمع البيانات المناخية والهيدرولوجية من موقع وكالة الفضاء الامريكية ناسا كما يبين الجدول رقم (١)، ومعالجة هذه المرئيات لتحسين دقتها المكانية، وبالتالي اشتقاق الطبقات المعلوماتية الخاصة بكل متغير مناخي وهيدرولوجي لتحديد نمط توزيعه في المدينة.

جدول رقم (٢)

بيانات الاقمار الصناعية المستخدمة في دراسة عناصر المناخ والمياه

العنصر	الوحدة	المصدر	الدقة الزمنية	الدقة المكانية	بداية المدة	نهاية المدة
الاشعاع الشمسي	W m-2	Gldas Model	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ٢٠٠٠	٣١ - ٩ - ٢٠١٩
الحرارة	K	Gldas Model	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ٢٠٠٠	٣٠ - ١٠ - ٢٠١٩
الضغط الجوي	Pa	Gldas Model	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ٢٠٠٠	٣٠ - ١٠ - ٢٠١٩
سرعة الرياح	M S-1	Gldas Model	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ٢٠٠٠	٣١ - ١٠ - ٢٠١٩
الأمطار	MM-month	TRMM	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ١٩٩٨	٣١ - ١٠ - ٢٠١٩
الرطوبة الجوية	Kg kg-1	Gldas Model	شهرية	٠.٢٥°	١ - ١ - ٢٠٠٠	٣٠ - ٩ - ٢٠١٩
تخزين المياه الجوفية	MM	Gldas Model	يومية	٠.٢٥°	١ - ١ - ١٩٤٨	٣٠ - ١٢ - ٢٠١٤
الجريان السطحي	Kg m-2 s-1	Fldas Model	شهرية	٠.١°	١ - ١ - ١٩٨٢	٣٠ - ٩ - ٢٠١٩

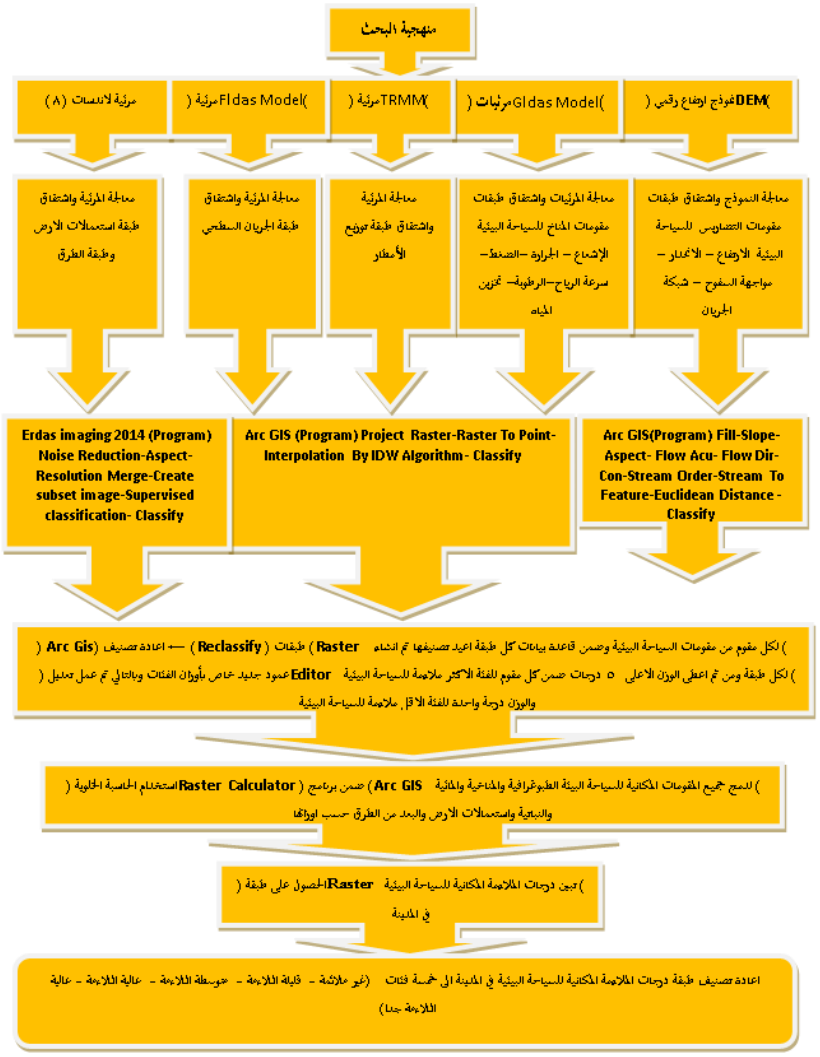
المصدر: موقع وكالة ناسا رابط (https://giovanni.gsfc.nasa.gov/).

٥) التصنيف الموجه (Supervised classification) لمرئية لاندسات ببرنامج ERDAS IMAGINE 2014 لتحديد استعمالات الارض في المدينة.

٦) تقييم دقة التصنيف باستخدام اداة (create accuracy assessment points) في برنامج (Arc map 10.5) بالاعتماد على ١٠٠ نقطة عشوائية موزعة بما يتناسب مع مساحة كل استعمال، وبلغت الدقة الاجمالية للتصنيف ٩١٪.

مخطط رقم (١)

تسلسل منهجية البحث

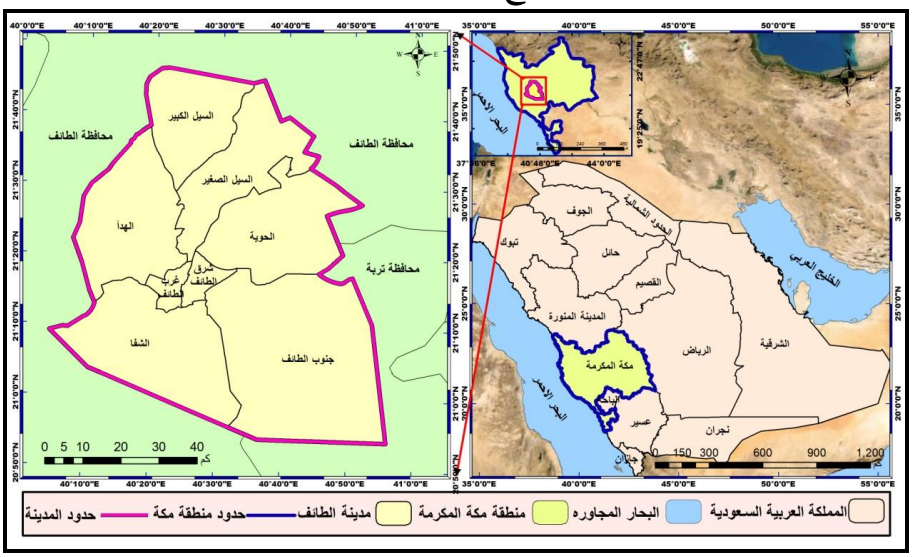


٧) بناء نموذج ملاءمة مكانية لتحديد افضل المواقع للسياحية البيئية في المدينة باستخدام برنامج Arc Map 10.5. والنموذج عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات تشترك فيما بينها في اطار خرائطي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات (Tomlin, 1990,p.4). ويبين مخطط رقم (١) تدرج منهجية البحث.

موقع منطقة الدراسة: تقع مدينة الطائف مكانياً ضمن منطقة مكة المكرمة غرب المملكة العربية السعودية، بمساحة بلغت ٥٦٩٠.٩٤ كم٢، وتقع المدينة فلكياً بين خطي طول ٤٠:٠٥ - ٤٠:٥٥ شرقاً، وبين دائرتي عرض ٢٠:٥٠ - ٢١:٥٠ شمالاً شكل رقم (٣)، وتتميز منطقة البحث بتوافر عدد من مقومات السياحة البيئية في منطقة مكة المكرمة.

شكل رقم (٣)

موقع منطقة الدراسة



المصدر : هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، خريطة المناطق الادارية للمملكة العربية السعودية: ٥٠٠٠٠٠، ١٤٢٤هـ

مناقشة نتائج الدراسة: اعتمدت الدراسة في تحديد انسب مواقع السياحة البيئية بمدينة الطائف على ستة أنواع من معايير البيئية المكانية يندرج ضمن كل معيار عدد من متغيرات

البيئة المكانية، وتتمثل بمعيار طبوغرافية سطح الارض الذي يندرج ضمنه متغيرات الارتفاع والانحدار ومواجهة السفوح والبعد من مجاري الأودية، ويتضمن معيار المناخ كل من الاشعاع الشمسي والحرارة والضغط والرياح والرطوبة والأمطار، ومعيار الموارد المائية ويتضمن متغيري الجريان السطحي والمياه الجوفية، ومعيار الغطاء النباتي، ومعيار الغطاء الأرضي، ومعيار البعد من الطرق، وعليه تدرجت الدراسة في تحديد الملاءمة المكانية للسياحية البيئية في المدينة كما يأتي:

أولاً: افضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار التضاريس:

تعد الخصائص التضاريسية من اهم مقومات السياحية البيئية بالذات في المناطق الجبلية كالارتفاع عن مستوى سطح البحر والانحدار ومواجهة السفوح الجبلية للاتجاهات الاصلية والبعد من مجاري الاودية، وتشكل هذه الخصائص اساس عوامل جذب السياحة البيئية بهذه المناطق.

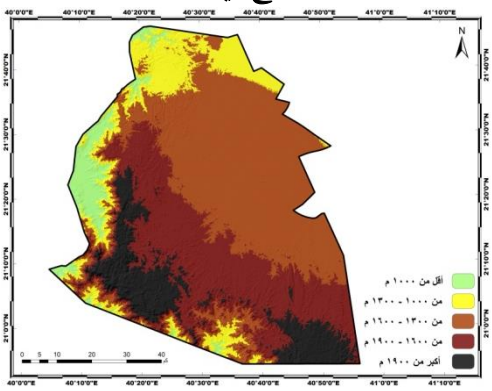
تقع مدينة الطائف ضمن المنطقة المرتفعة غرب المملكة العربية السعودية، حيث يتراوح ارتفاعها بين ٤٥٦ - ٢٢٠٨ م فوق مستوى سطح البحر، وتعد المنطقة من المناطق التي تتصف بسيادة السياحة الجبلية بالذات بمنطقتي الهدأ والشفا.

أ) ارتفاع التضاريس: يوضح الشكل رقم (٤) وجود خمس فئات لارتفاع للتضاريس الاولي حيث يقل الارتفاع عن ١٠٠٠ م بمساحة بلغت ٢٩٣.٣ كم^{٢}، بنسبة ٥.١٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع عند اقدام الجبال غرب وجنوب غرب المدينة، وتعد هذه المنطقة كما يوضح شكل رقم (٥) غير ملائمة للسياحة البيئية بسبب شدة الحرارة. وتقع الفئة الثانية على ارتفاع يتراوح بين ١٠٠٠ - ١٣٠٠ م بمساحة بلغت ٦٧٩.١ كم^{٢}، بنسبة ١١.٩٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع بمحاذاة النطاق الاول وكذلك شمال المدينة، وتعد هذه المنطقة منخفضة الملاءمة للسياحة بسبب ارتفاع الحرارة. والثالثة بين ١٣٠٠ - ١٦٠٠ م بمساحة بلغت ٢٣٨٩.٦ كم^{٢}، بنسبة ٤٢٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويقع بمحاذاة النطاق الثاني وشمال غرب المدينة، ويعد هذا النطاق من اكثر المناطق ملاءمة للسياحة البيئية بسبب

اعتدال مناخه، والرابعة بين ١٦٠٠ - ١٩٠٠ م بمساحة بلغت ١٦٠٤.٩٥ كم٢، بنسبة ٢٨.٢٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويقع وسط وجنوب المدينة ويعد من النطاقات عالية الملاءمة للسياحة البيئية، والخامس أكبر من ١٩٠٠ م بمساحة بلغت ٧٢٤ كم٢، بنسبة ١٢.٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويعد متوسط الملاءمة للسياحة البيئية.

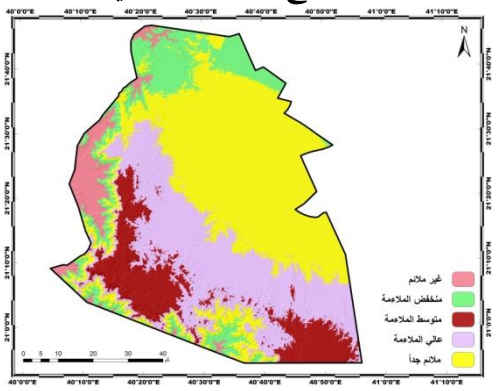
شكل رقم (٤)

مناسيب الارتفاع في مدينة الطائف



شكل رقم (٥)

ملاءمة مناسيب الارتفاع للسياحة البيئية في مدينة الطائف

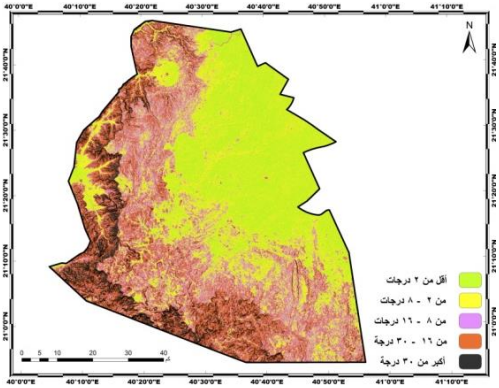


المصدر: الباحث بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي دقة مكانية (٣٠) م.

ب) الانحدار: يبين الشكل رقم (٦) وجود خمس فئات لانحدار التضاريس الاولي حيث يقل الانحدار عن ٢° بمساحة بلغت ١٢٨٨.٥ كم٢، بنسبة ٢٢.٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة السهلية شمال شرق المدينة، وتعد هذه المنطقة كما يظهر الشكل رقم (٧) اكثر فئات الانحدار ملاءمة للسياحة البيئية، لأنها مناطق اكثر امناً لحركة وتنقل السائح، فضلا عن كونها اقل من المناطق في تكلفة انشاء مشاريع التنمية السياحية، والثانية بين ٢ - ٨° بمساحة بلغت ١٧٣٢.٨ كم٢، بنسبة ٣٠.٤٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع شرق وغرب المدينة ضمن مناطق السهول التحاتية وأقدام الجبال وتتصف بتموجات خفيفة، وتعد عالية الملاءمة للسياحة البيئية، والثالثة بين ٨ - ١٦° بمساحة بلغت ١١٠١.٣٧ كم٢، بنسبة ١٩.٣٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن مناطق التلال المنخفضة وسط المدينة وتتصف بسطح متموج متوسط الملاءمة للسياحة البيئية، والرابعة بين ١٦ - ٣٠° بمساحة بلغت ١١٨٤.٥٧ كم٢، بنسبة ٢٠.٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع وسط وغرب المدينة، وتتصف بأسطح مقطعه مجزاه منخفضة الملاءمة للسياحة، والخامسة أكبر من ٣٠° بمساحة بلغت ٣٨٣.٧٦ كم٢، بنسبة ٦.٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتمتد غرب المدينة، وتتصف بأسطح مقطعه بدرجة عالية غير ملائمة للسياحة البيئية.

شكل رقم (٦)

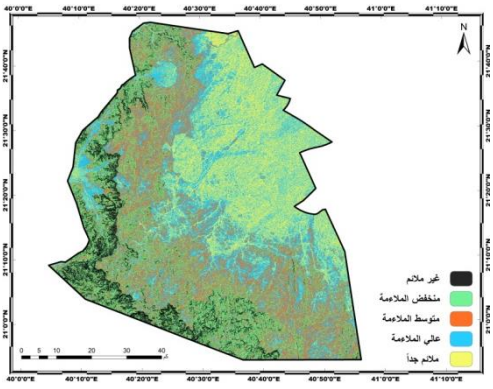
فئات الانحدار في مدينة الطائف



المصدر: الباحث بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي دقة مكانية (٣٠) م.

شكل رقم (٧)

ملاءمة الانحدار للسياحة البيئية في مدينة الطائف

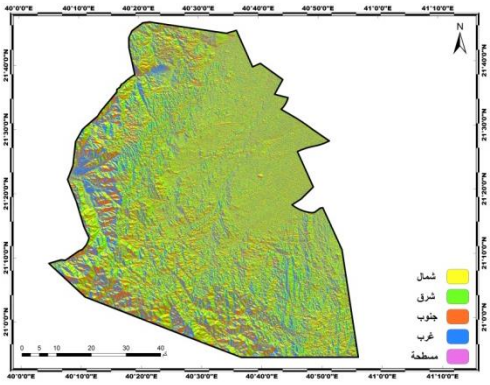


المصدر: الباحث بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي دقة مكانية (٣٠) م.

ج) اتجاه التضاريس: ويوضح الشكل رقم (٩) وجود خمس فئات لاتجاه تضاريس المدينة الاولي حيث تتجه تضاريس المدينة نحو الشمال بمساحة بلغت ١٥٣٤.٢ كم^{٢}، بنسبة ٢٦.٩٦ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعتبر غير ملائمة للسياحة البيئية، لأنها تتعرض لرياح حارة جافة صيفاً وباردة جافة شتاءً، غالباً ما تكون محملة بالغبار كونها قادمة من الصحاري شمالاً وشرقاً. والثانية حيث تتجه التضاريس نحو الشرق بمساحة بلغت ١٤٨١.٢ كم^{٢}، بنسبة ٢٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعتبر منخفضة الملائمة للسياحة البيئية، والثالثة حيث تتجه تضاريس المنطقة نحو الجنوب بمساحة بلغت ١١٩٥ كم^{٢}، بنسبة ٢٠٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعتبر متوسطة الملائمة للسياحة البيئية، والرابعة حيث تتجه التضاريس نحو الغرب بمساحة بلغت ١٣٧٨.٧ كم^{٢}، بنسبة ٢٤.٢٪ من إجمالي مساحة المدينة، بسبب غزارة بالأمطار ووفرة الغطاء النباتي، حيث تتصف بمواجهة سفوحها لحركة الرياح الموسمية الجنوبية والجنوبية الغربية المحملة ببخار الماء القادمة من البحر الأحمر، والخامسة حيث تتصف التضاريس بكونها مسطحة بمساحة بلغت ١٠١.٨٦ كم^{٢}، بنسبة ١.٧٩٪ من إجمالي مساحة المدينة.

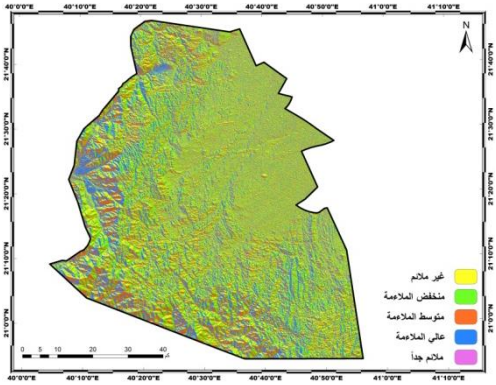
شكل رقم (٨)

اتجاه التضاريس في مدينة الطائف



شكل رقم (٩)

ملاءمة اتجاه التضاريس للسياحة البيئية في مدينة الطائف



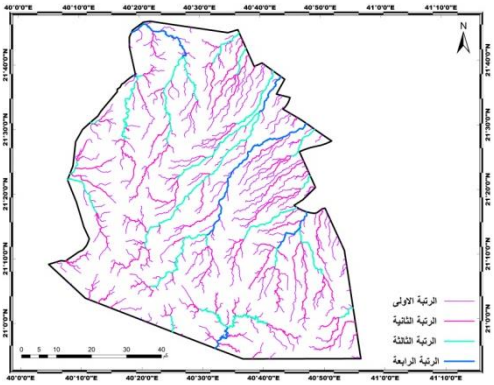
المصدر: الباحث بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي دقة مكانية (٣٠) م.

د) مجاري الاودية: ويوضح الشكل رقم (١٠) وجود اربع رتب نهرية الأولى تقع في اعالي السفوح الجبال ومنها يبدأ الجريان السطحي بشكل محدود بطول بلغ ١٤٦٧.٦٨ كم، بنسبة ٥١.٧٪ من إجمالي أطوال شبكة الجريان في المدينة، وتتصف هذه المنطقة بقلة المياه وتضاريسها المنحدرة الغير ملائمة للسياحة البيئية، وتقع مجاري الرتبة الثانية في المناطق المرتفعة من مجاري الرتبة الاولى، وفيها تتجمع مياه الرتبتين الاولى والثانية بطول بلغ

٧٥٤.٤٦ كم، بنسبة ٢٧.٢٪ من إجمالي أطوال المجاري النهرية في المدينة، وتتميز هذه المجاري بملاءمة للسياحة البيئية تتراوح بين الضعيفة الي المتوسطة، وتقع مجاري الرتبة الثالثة حيث تتجمع مياه السيول للرتب الاولى والثانية والثالثة في المناطق الادنى من مجاري الرتبتين الاولى والثانية بطول بلغ ٤١٦.٧٦ كم، بنسبة ١٧.١٪ من إجمالي أطوال المجاري النهرية في المدينة، وتمتاز هذه المجاري بملاءمة عالية للسياحة البيئية، وتقع مجاري الرتبة الرابعة في المنطقة الاكثر انخفاضاً حيث تتجمع المياه من جميع الرتب بطول بلغ ١٢٨.٣٨ كم، بنسبة ٣.٩٪ من إجمالي أطوال المجاري النهرية في المدينة، وتمتاز هذه المجاري بوفرة المياه وبالتالي تتصف بجاذبيتها للسياحة البيئية.

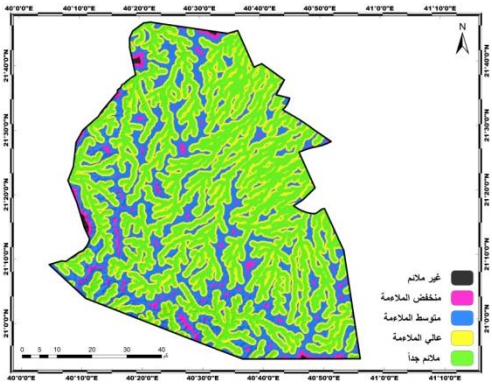
وفيما يتعلق بالعلاقة بين الملاءمة البيئية والبعد من مجاري الاودية ان المناطق التي تبعد بأقل من ٥٠٠ م تعد افضل المواقع للسياحة البيئية كونها تتمتع بجريان شبة دائم للمياه في كثير من المناطق بالإضافة الى كونها شبة مخضرة سنوياً، تليها المناطق التي تبعد بمسافة تتراوح بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ م التي تتصف بكونها عالية الملاءمة، وتعد المناطق التي تبتعد ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ م من مجاري الاودية متوسطة الملاءمة للسياحة البيئية، وتتراجع درجة الملاءمة البيئية للسياحة الى الضعيفة حيث يتراوح البعد من محاري الاودية بين ٢٠٠٠- ٣٠٠٠ م، وتصبح المناطق التي يزيد بعدها من مجاري الاودية عن ٣٠٠٠ م غير ملائمة للسياحة البيئية.

شكل رقم (١٠): مجاري الاودية حسب الرتب في مدينة الطائف



شكل رقم (١١)

ملاءمة البعد من الأودية للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: الباحث بالاعتماد على نموذج ارتفاع رقمي دقة مكانية (٣٠) م.

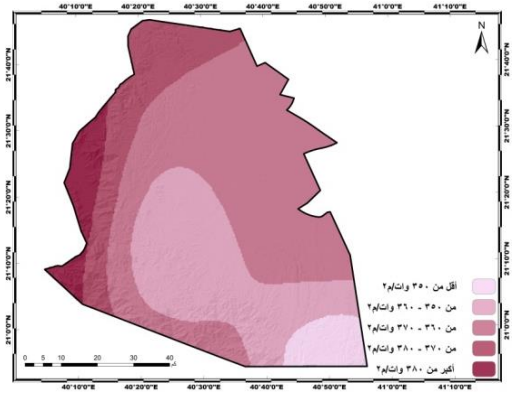
ثانياً: افضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار المناخ:

تعتبر المقومات المناخية من اهم مقومات السياحية البيئية في المناطق الجبلية ومنها مدينة الطائف وبالتالي تعتبر عناصر المناخ كالإشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والأمطار ورطوبة الغلاف الجوي من اهم عناصر المنظومة البيئية للسياحة في المدينة ومحيطها، وتقع مدينة ضمن المنطقة التي تتصف بغزارة امطارها، واعتدال درجات الحرارة والرطوبة معظم ايام العام وهذه تعد من اهم مقومات الجذب السياحي من المناطق الاخرى داخل المملكة بالذات القريبة كمكة المكرمة وجدة.

أ) **الاشعاع الشمسي:** يوضح الشكل رقم (١٢، ١٣) عكسية علاقة الملاءمة البيئية للسياحة بالإشعاع الشمسي فشدة الاشعاع في البيئات الجافة يعد سبب في انزعاج السائح، وعادة ما يرافق شدة الاشعاع تعرض السائح لضربات الاشعاع الشمسي. وبذلك تقع الفئة الاولى حيث يقل الاشعاع شهريا عن ٣٥٠ وات/م^{٢} بمساحة بلغت ٢٧٠.٤٩ كم^{٢}، بنسبة ٤.٧٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف هذا النطاق بانه ملائم جدا للسياحة البيئية، وتقع الثانية حيث يتراوح الاشعاع بين ٣٥٠ - ٣٦٠ وات/م^{٢} بمساحة بلغت ١٥٥٦ كم^{٢}، بنسبة ٢٧.٣٤٪ من إجمالي مساحة المدينة،

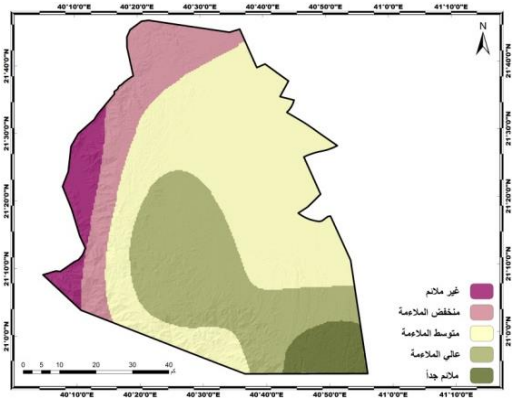
شكل رقم (١٢)

الاشعاع الشمسي في مدينة الطائف



شكل رقم (١٣)

ملاءمة الاشعاع للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الاشعاع الشمسي في الجدول رقم (٢).

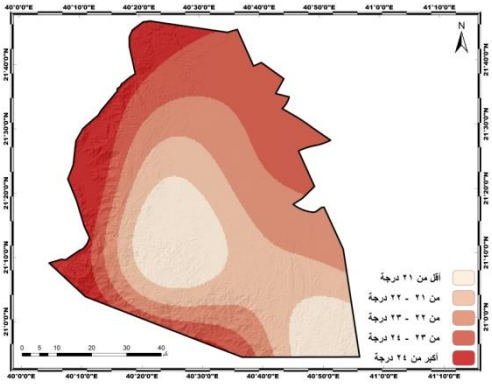
ويمتاز بكونه عالي الملاءمة للسياحة البيئة، ويتراوح الاشعاع في الفئة الثالثة بين ٣٦٠ - ٣٧٠ وات/م^{٢} بمساحة بلغت ٢٦٩٨.٦٨ كم^{٢}، بنسبة ٤٧.٤١٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف هذا النطاق بكونه متوسط الملاءمة للسياحة البيئية، والرابعة بين ٣٧٠ - ٣٨٠ وات/م^{٢} بمساحة بلغت ٨٤٨.٨٦ كم^{٢}، بنسبة ١٤.٩٪ من

إجمالي مساحة المدينة، ويتسم بكونه ضعيف الملاءمة للسياحة البيئية، ويتجاوز الاشعاع في الفئة الخامسة ٣٨٠ وات/م٢ بمساحة بلغت ٣١٩.٣١ كم٢، بنسبة ٥.٦١٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف هذا النطاق بأنه غير ملائم للسياحة البيئية.

ب) **الحرارة:** يبين الشكلين رقم (١٤، ١٥) وجود خمس فئات لتوزيع درجات الحرارة في المدينة الاولى حيث تقل درجات الحرارة عن ٢١°م بمساحة بلغت ٩٦٨.٦٥ كم٢، بنسبة ١٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، بملاءمة منخفضة للسياحة البيئية بسبب البرودة شتاء، والثانية بين ٢١ - ٢٢ °م بمساحة بلغت ١٣١٢ كم٢، بنسبة ٢٣٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف بملاءمة متوسطة للسياحة، والثالثة بين ٢٢ - ٢٣ °م بمساحة بلغت ١٣٥٤ كم٢، بنسبة ٢٣.٧٩٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا النطاق بأنه ملائم جدا للسياحة، والرابعة بين ٢٣- ٢٤ °م بمساحة بلغت ١٣٦٥.٥٧ كم٢، بنسبة ٢٤٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا الاقليم بأنه عالي الملاءمة للسياحة البيئية، والخامسة أكبر ٢٤ °م بمساحة بلغت ٦٩٣.٠٨١٤ كم٢، بنسبة ١٢.١٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتد غرب المدينة، ويتصف بأنه غير ملائم للسياحة البيئية في المدينة.

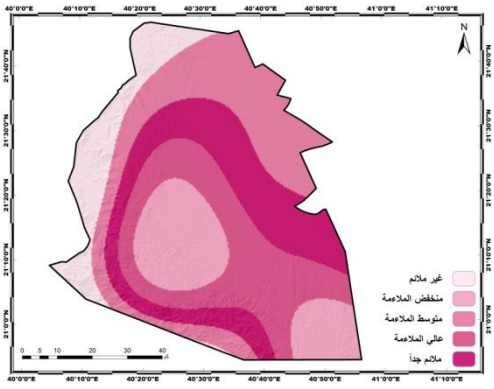
شكل رقم (١٤)

توزيع درجات الحرارة في مدينة الطائف



شكل رقم (١٥)

ملاءمة درجات الحرارة للسياحة البيئية في مدينة الطائف

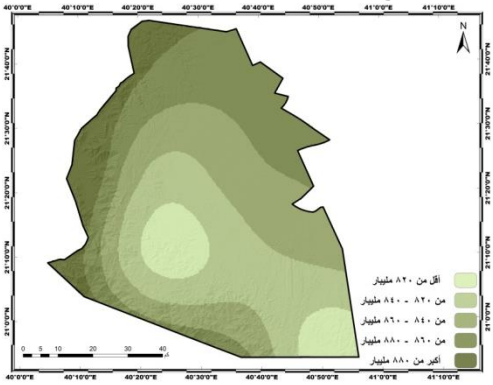


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

ج) الضغط الجوي: يتضح من خلال الشكلين رقم (١٦، ١٧) طردية علاقة الجذب السياحي بالضغط الجوي والعكس، وبالتالي تقع الفئة الاولى التي يقل فيه الضغط الجوي عن ٨٢٠ مليبار بمساحة بلغت ٥٣٥.٢ كم^{٢}، بنسبة ٩.٤٠٪ من إجمالي مساحة المدينة وسط وجنوب شرق المدينة، ويتصف هذا النطاق بأنه غير ملائم للسياحة البيئية، وتلتف الثانية حول الاولى حيث يتراوح الضغط بين ٨٢٠ - ٨٤٠ مليبار بمساحة بلغت ١٥٠٨.٥ كم^{٢}، بنسبة ٢٦.٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا النطاق بكونه ضعيف الملاءمة للسياحة البيئية، والثالثة بين ٨٤٠ - ٨٦٠ مليبار بمساحة بلغت ١٦٣٢كم^{٢}، بنسبة ٢٨.٦٧ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويصف بكونه متوسط الملاءمة للسياحة البيئية في المدينة، والفئة الرابعة حيث يتراوح الضغط بين ٨٦٠ - ٨٨٠ مليبار بمساحة بلغت ١٤٤٤.٣ كم^{٢}، بنسبة ٢٥.٣٧ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز بملاءمة عالية للسياحة البيئية، وتقع الخامسة أكبر من ٨٨٠ مليبار غرب المدينة بمساحة بلغت ٥٧٣.٤٣ كم^{٢}، بنسبة ١٠٪ من إجمالي مساحة المدينة، حيث المنطقة ملائمة جدا للسياحة البيئية حسب مؤشرات الضغط الجوي.

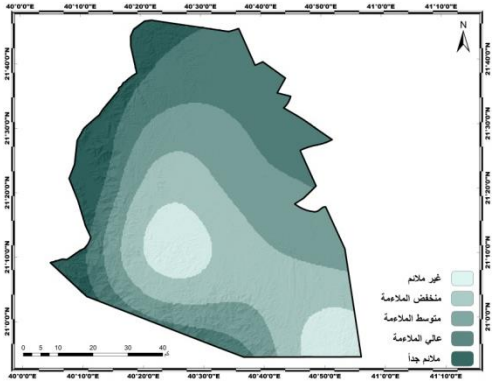
شكل رقم (١٦)

توزيع الضغط الجوي في مدينة الطائف



شكل رقم (١٧)

ملاءمة الضغط الجوي للسياحة البيئية في مدينة الطائف

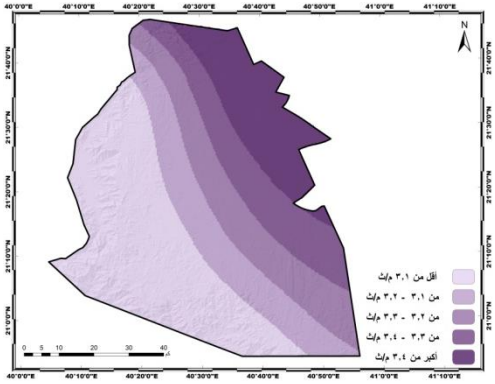


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

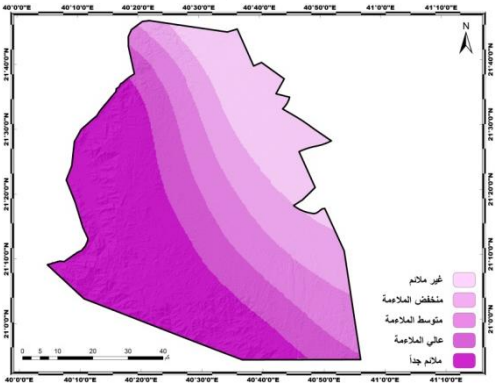
د) الرياح: يوضح الشكلين رقم (١٨، ١٩) عكسية علاقة سرعة الرياح بمواطن الجذب السياحي، فكلما زادات سرعة الرياح تراجع الجذب السياحي والعكس، وبذلك تقع الفئة الاولى حيث تقل سرعة الرياح عن ٣.١ م/ث بمساحة بلغت ٢١٩٠.٤٣كم^{٢}، بنسبة ٣٨.٤٨٪ من إجمالي مساحة المدينة غرب المنطقة، ويعد هذا النطاق ملائم جدا للسياحة البيئية، وتتراوح سرعة الرياح في الفئة الثانية بين ٣.١ - ٣.٢ م/ث بمساحة بلغت ٩١٧

كم٢، بنسبة ١٦.١٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا النطاق بانه عالي الملاءمة للسياحة، والثالثة حيث تتراوح سرعة الرياح بين ٣.٢ - ٣.٣ م/ث بمساحة بلغت ٩٢٦.١٨ كم٢، بنسبة ١٦.٢٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة التي تتصف بكونها متوسطة الملاءمة، والرابعة بين ٣.٣ - ٣.٤ م/ث بمساحة بلغت ٨٠٣.٥٧ كم٢، بنسبة ١٤.١٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتتصف هذه المنطقة بكونها منخفضة الملاءمة للسياحة البيئية، والخامسة أكبر من ٣.٤ م/ث بمساحة بلغت ٨٥٦.٢ كم٢، بنسبة ١٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتمتد ضمن المنطقة غير الملائمة للسياحة البيئة.

شكل رقم (١٨): سرعة الرياح في مدينة الطائف



شكل رقم (١٩): ملاءمة سرعة الرياح للسياحة البيئية في مدينة الطائف

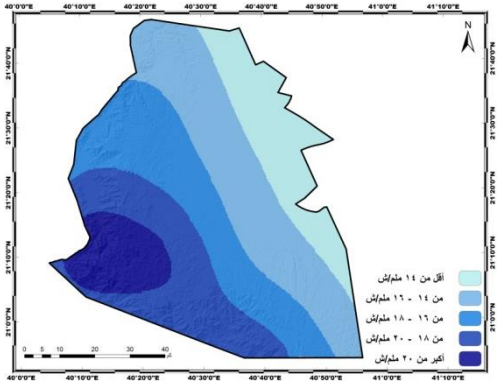


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

د) الأمطار: ويظهر الشكلين رقم (٢٠، ٢١) طردية علاقة الملائمة المكانية للسياحة البيئية مع توزيع الامطار، وتقع الفئة الاولى حيث تقل الامطار شهريا عن ١٤ ملم بمساحة بلغت ٩٤٥.٦٥ كم^{٢}، بنسبة ١٦.٦٪ من إجمالي مساحة المدينة بمنطقة ظل المطر شرق المدينة، ويتصف هذا الاقليم بكونه غير ملائم للسياحة البيئية، وتقع الفئة الثانية حيث تتراوح الامطار بين ١٤ - ١٦ ملم بمساحة بلغت ١٦٤٤.٣٨ كم^{٢}، بنسبة ٢٨.٩٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتسم هذا النطاق بكونه منخفض الملائمة، والثالثة بين ١٦ - ١٨ ملم بمساحة بلغت ١٤٢٠.٦ كم^{٢}، بنسبة ٢٤.٩٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف بأنه متوسط الملاءمة للسياحة البيئية، والرابعة بين ١٨ - ٢٠ ملم بمساحة بلغت ١١٦٧ كم^{٢}، بنسبة ٢٠.٥ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا النطاق بكونه عالي الملاءمة للسياحة البيئية، وتقع الفئة الخامسة حيث تتجاوز الامطار ٢٠ ملم/شهرياً بمساحة بلغت ٥١٥.٧٢ كم^{٢}، بنسبة ٩٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتتصف هذه المنطقة بأنها ملائمة جدا للسياحة البيئية.

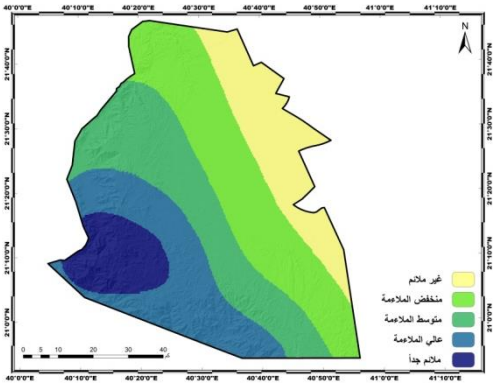
شكل رقم (٢٠)

توزيع كمية الأمطار شهرياً في مدينة الطائف



شكل رقم (٢١)

ملاءمة كمية الأمطار للسياحة البيئية في مدينة الطائف

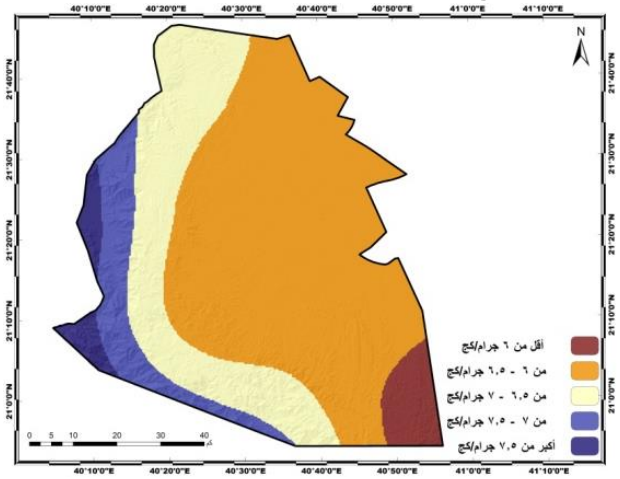


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

و) الرطوبة: ويبين الشكلين رقم (٢٢، ٢٣) عكسية علاقة الملائمة البيئية للسياحة مع رطوبة الغلاف الجوي، فكلما زادت الرطوبة قلت جاذبية السياحة والعكس، وبذلك تقع الفئة الاولى حيث تقل الرطوبة الجوية عن ٦٪ جرام/كج بمساحة بلغت ٢٤٧.٣٥ كم^{٢}، بنسبة ٤.٣٥٪ من إجمالي مساحة المدينة جنوب غرب المدينة، وتتصف هذه المنطقة بأنها ملائمة جدا للجذب السياحي، وتتراوح رطوبة الفئة الثانية بين ٦ - ٦.٥ جرام/كج بمساحة بلغت ٣٣٤٧.٥٩ كم^{٢}، بنسبة ٥٨.٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة عالية الملائمة للسياحة البيئية، والثالثة تتراوح رطوبتها بين ٦.٥ - ٧ جرام/كج بمساحة بلغت ١٣٩٠.١ كم^{٢}، بنسبة ٢٤.٤٢٪ من إجمالي مساحة المدينة، حيث تتصف بكونها متوسطة الملائمة للسياحة، والرابعة بين ٧ - ٧.٥ جرام/كج بمساحة بلغت ٥٣٣ كم^{٢}، بنسبة ٩.٣٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة ذات الملاءمة الضعيفة للسياحة البيئية، والخامسة حيث تتجاوز الرطوبة ٧.٥ جرام/كج بمساحة بلغت ١٧٥.٢٥ كم^{٢}، بنسبة ٣٪ من إجمالي مساحة المدينة، حيث تصبح السياحة غير ملائمة.

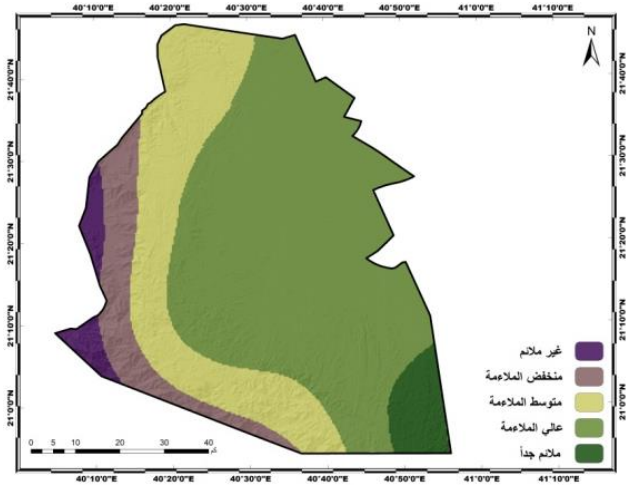
شكل رقم (٢٢)

توزيع الرطوبة الجوية شهرياً في مدينة الطائف



شكل رقم (٢٣)

ملائمة الرطوبة الجوية للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

ثالثاً: افضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار الموارد المائية:

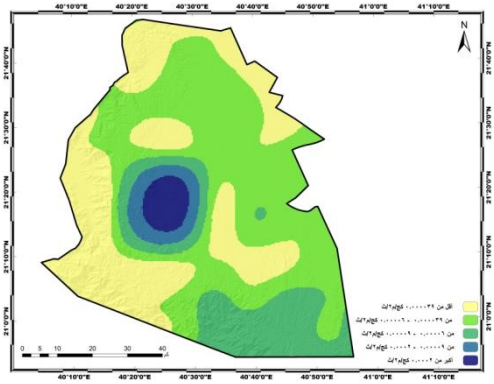
تعد الموارد المائية السطحية وتحت السطحية من اهم مقومات السياحية البيئية في أي منطقة فالمياه هي اساس الحياة.

أ) الجريان: يرتبط توفر المياه وموقع السياحة البيئية ارتباط طردي، وبالتالي فان المناطق القريبة من مناطق الجريان السطحي تتصف بملاءمة عالية لإمكانية السياحة البيئية، وتقل الامكانيات مع زيادة المسافة.(Sahani, 2019, p.631).

وعليه يوضح الشكلين رقم (٢٤، ٢٥) طردية علاقة حجم الجريان السطحي بالسياحة البيئية في المنطقة، وبذلك تقع الفئة الاولى حيث يقل الجريان الشهري عن (٠.٠٠٠٠٣٩ كج/م^{٢}/ث)، بمساحة بلغت ١٩١٣.٢ كم^{٢}، بنسبة ٣٣.٦٪ من إجمالي مساحة المدينة غرب وشمال ووسط المنطقة، وتعد هذه المنطقة غير ملائمة للسياحة البيئية، وتتراوح قيمة جريان الفئة الثانية بين (٠.٠٠٠٠٣٩ - ٠.٠٠٠٠٠٦ كج/م^{٢}/ث) بمساحة بلغت ٢٤٨٦.٧٤ كم^{٢}، بنسبة ٤٣.٦٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتتصف هذه المنطقة بملاءمة ضعيفة للجريان، وتراوحت قيم جريان الفئة الثالثة بين (٠.٠٠٠٠٠٦ - ٠.٠٠٠٠٠٩ كج/م^{٢}/ث) بمساحة بلغت ٩٠٥.٨٦ كم^{٢}، بنسبة ١٥.٩٢ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع هذه الفئة ضمن المنطقة متوسطة الملائمة للسياحة البيئية، والفئة الرابعة تراوح الجريان بين (٠.٠٠٠٠٠٩ - ٠.٠٠٠٢ كج/م^{٢}/ث) بمساحة بلغت ٢١٦.٤٥ كم^{٢}، بنسبة ٣.٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتتصف هذه المنطقة بملاءمة عالية للسياحة البيئية، والفئة الخامسة حيث تجاوز الجريان (٠.٠٠٠٢ كج/م^{٢}/ث) بمساحة بلغت ١٧١.١٦ كم^{٢}، بنسبة ٣٪ من إجمالي مساحة المدينة تتصف بكونها ملائمة جدا للسياحة البيئية.

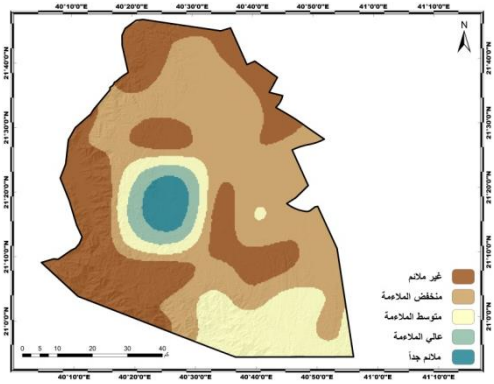
شكل رقم (٢٤)

كثافة الجريان السطحي في مدينة الطائف



شكل رقم (٢٥)

ملائمة الجريان للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

ب) المياه الجوفية: لا ينحصر تأثير الموارد المائية في تحديد مواقع السياحة البيئة على المياه السطحية فقط، ولكن توفر المياه الجوفية له علاقة طردية بتحديد موقع السياحة البيئية، وذلك حسب توافر وإمكانية المياه الجوفية، وتغطي المنطقة ذات الإمكانات الجيدة وزناً أعلى لإمكانياتها للسياحة البيئية؛ بينما تعطى المنطقة محدودة المياه الجوفية وزن اقل.(Sahani, 2019, p.631).

يبين الشكلين رقم (٢٦، ٢٧) العلاقة بين تخزين المياه الجوفية مع الملاءمة المكانية للسياحة البيئية بالعلاقة الطردية فكلما زاد تخزين كمية المياه الجوفية زادت درجة الملاءمة المكانية للسياحة البيئية والعكس، وعليه تقع الفئة الاولي حيث يقل التخزين عن ٣٠٠ ملم شهرياً بمساحة بلغت ٣٤٢.١٧ كم^{٢}، بنسبة ٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعد هذه المنطقة غير ملائمة للسياحة البيئية، وتقع الفئة الثانية بين ٣٠٠ - ٣٥٠ ملم بمساحة بلغت ٩٥٥.٩٥ كم^{٢}، بنسبة ١٦.٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المنطقة ضعيفة الملاءمة للسياحة البيئية، ويتراوح تخزين المياه ضمن الفئة الثالثة بين ٣٥٠- ٤٠٠ ملم بمساحة بلغت ١٤٧٢.٦٦ كم^{٢}، بنسبة ٢٥.٨٧ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة متوسطة الملاءمة للسياحة البيئية، وتراوح تخزين المياه ضمن الفئة الرابعة بين ٤٠٠ - ٤٥٠ ملم بمساحة بلغت ١١٩٣.٨٥ كم^{٢}، بنسبة ٢١٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع هذه المنطقة ضمن المناطق عالية الملائمة للسياحة البيئية، وتتجاوز قيمة التخزين في الفئة الخامسة ٤٥٠ ملم شهرياً بمساحة بلغت ١٧٢٨.٧٦ كم^{٢}، بنسبة ٣٠.٣٧ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، وبالتالي تقع هذه الفئة ضمن المناطق الملائمة جدا للسياحة البيئية.

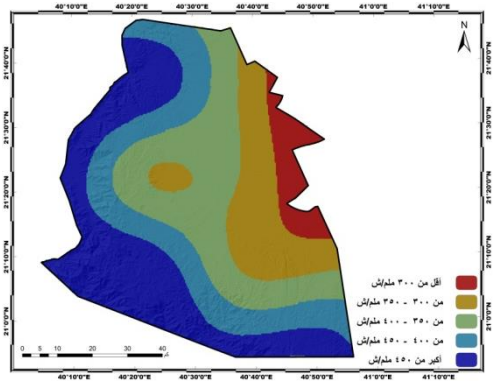
وعليه فالمياه الجوفية والسطحية مهمة ليست فقط في جذب السياحة البيئية بل عن استدامة المنشآت السياحية في أي منطقة، والعكس كلما قلت المياه الجوفية وانخفضت نسبة تخزينها قلت درجة الملاءمة المكانية للسياحة البيئية.

رابعاً: افضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار الغطاء النباتي:

يعتبر الغطاء النباتي من اهم مقومات الجذب السياحي في أي منطقة، بالذات في المناطق الجافة وشبة الجافة، وعليه كلما زادت كثافة واخضرار النبات كلما كانت المنطقة اكثر جاذبية للسياحة البيئية والعكس، ويعد الغطاء النباتي الذي تتصف به مدينة الطائف من مقومات الجذب السياحي، وتعد المدينة من مناطق المملكة الاكثر تنوعاً في الغطاء النباتي، ويرتبط تنوع وكثافة النبات بالذات جنوب غرب المدينة بغزارة الامطار واعتدال درجة الحرارة.

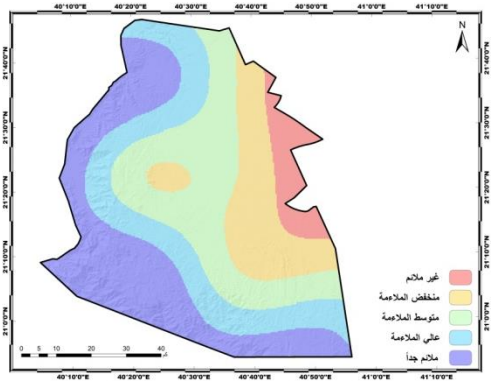
شكل رقم (٢٦)

تخزين المياه الجوفية شهرياً في مدينة الطائف



شكل رقم (٢٧)

ملائمة تخزين المياه للسياحة البيئية في مدينة الطائف



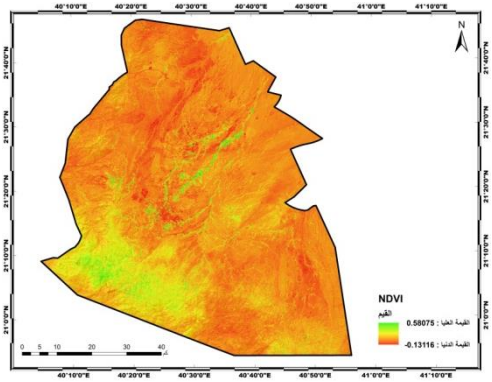
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢).

ويوضح الشكلين (٢٨، ٢٩) الغطاء النباتي المستخلص بمؤشري (NDVI, SAVI)، وكل من المؤشرين يستخدم في استخلاص الغطاء النباتي من المرئيات الفضائية وبما ان مؤشر (NDVI) اكثر شيوعاً في استخلاص الغطاء النباتي، ومؤشر (SAVI) هو تعديل بسيط لمؤشر (NDVI) بهدف استخلاص الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبة الجافة قليلة

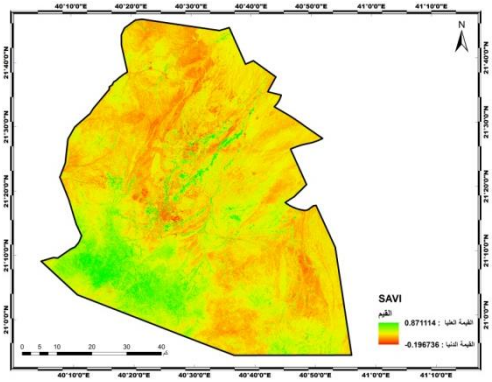
الغطاء النباتي كونه يميز بشكل كبير بين مناطق التربة والنبات، لذلك استخدم البحث المؤشرين وحسب المتوسط من المؤشرين عند تصنيف فئات الغطاء النباتي في المنطقة.

وبذلك بلغت ادنى قيمة لمؤشر (NDVI) نحو - ٠.١٣ ، واعلى قيمة ٠.٥٨ ، بمتوسط حسابي بلغ ٠.٠٨٧ ، وانحراف معياري بلغ ٠.٠٣٥ ، وبلغت ادنى قيمة لمؤشر (SAVI) نحو - ٠.١٩٦٨ ، واعلى قيمة ٠.٨٧١٢ ، بمتوسط حسابي بلغ ٠.١٣ ، وانحراف معياري بلغ ٠.٠٥٢ ، ويوضح الشكلين رقم (٢٨ ، ٢٩) انتشار الغطاء النباتي بشكل كثيف جنوب غرب في مدينة الطائف وفي مجاري الأودية المتجهه نحو شمال المنطقة.

شكل رقم (٢٨) الغطاء النباتي المشتق بمؤشر (NDVI) في مدينة الطائف



شكل رقم (٢٩) الغطاء النباتي المشتق بمؤشر (SAVI) في مدينة الطائف

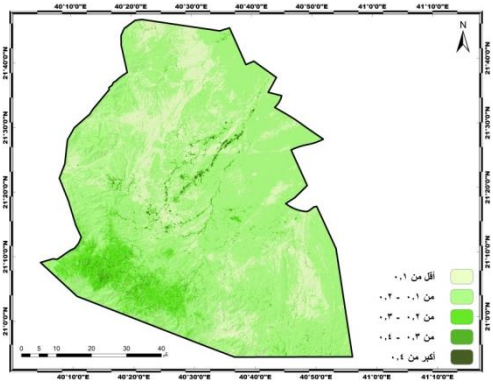


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد مرئية لاندسات (٢٠١٩).

ويوضح الشكلين رقم (٣٠، ٣١) طردية علاقة كثافة واخضرار الغطاء النباتي بالملائمة البيئية للسياحة، وتقل كثافة واخضرار الغطاء النباتي عن ٠.١ في الفئة الاولى بمساحة بلغت ١١٧٨.٥١ كم^{٢}، بنسبة ٢٠.٧٠٨٥٣٪ من اجمالي مساحة المدينة، ويظهر حيث تقل الامطار شمال وجنوب المنطقة، ويتصف هذا النطاق بضعف ملاءمته للسياحة البيئية، وتقع الفئة الثانية حيث تزيد كثافة النبات واخضراره بين ٠.١ - ٠.٢ بمساحة بلغت ٣٩٨٢ كم^{٢}، بنسبة ٦٩.٩٨ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتاز هذا النطاق بضعف ملاءمته للسياحة البيئية، وتقع الفئة الثالثة حيث تزداد كثافة واخضرار النبات بين ٠.٢ - ٠.٣ بمساحة بلغت ٤٥٥.٦٢ كم^{٢}، بنسبة ٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتميز هذا النطاق بملاءمة متوسطة للسياحة البيئية، وتقع الفئة الرابعة حيث تتراوح كثافة ودرجة اخضرار النبات بين ٠.٣ - ٠.٤ بمساحة بلغت ٥٠.٧٦ كم^{٢}، بنسبة ٠.٨٩٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف هذا النطاق بملائمة عالية للسياحة البيئية، والخامسة تقع حيث تشتد كثافة النبات وترتفع درجة اخضراره بدرجة كبيرة أكبر من ٠.٤ بمساحة بلغت ٢٤ كم^{٢}، بنسبة ٠.٤٣٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتد ضمن المنطقة الاكثر مطراً جنوب غرب المدينة، ويتصف هذا النطاق بكونه ملائم جدا للسياحة البيئية.

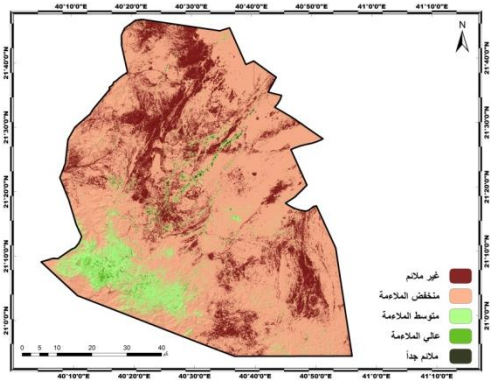
شكل رقم (٣٠)

كثافة الغطاء النباتي المشتق بمؤشر (SAVI) في المدينة الطائف



شكل رقم (٣١)

ملاءمة كثافة النبات للسياحة البيئية في المدينة الطائف

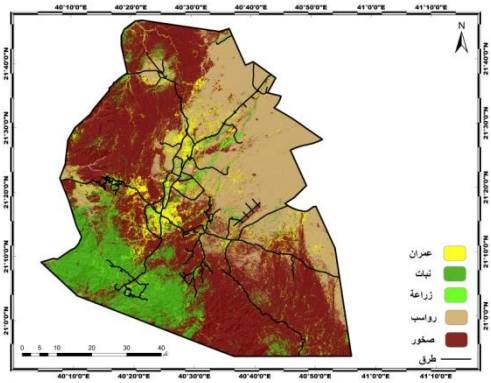


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد مرئية لاندسات (٢٠١٩).

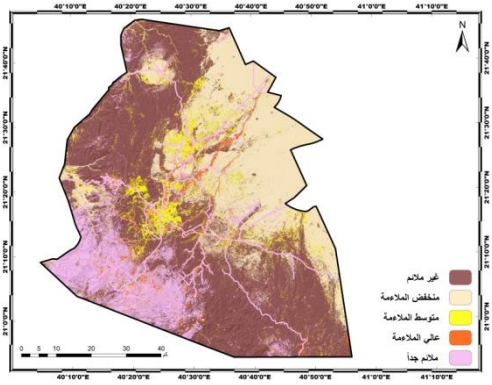
خامساً: أفضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار استعمالات الارض:

تعد الخدمات والبنى التحتية ونوعية استعمالات الارض من اهم مقومات نجاح المشاريع السياحية والجذب السياحي في أي منطقة، ويوضح الشكلين رقم (٣٢، ٣٣) تباين مساحة استعمالات الارض في مدينة الطائف بلغت مساحة منطقة العمران نحو ٤٢٤.٥٣ كم^{٢}، بنسبة ٧.٤٦٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتعتبر المناطق العمرانية متوسطة الملاءمة للسياحة البيئية، وبلغت مساحة المنطقة المستخدمة لإغراض زراعية نحو ١٤٢.١١ كم^{٢}، بنسبة ٢.٥٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المنطقة عالية الملاءمة للسياحة البيئية، وبلغت مساحة الغطاء النباتي نحو ٨٣٣.٧٢ كم^{٢}، بنسبة ١٤.٦٥٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المنطقة ملائمة جدا للسياحة البيئية، كما بلغت مساحة الارسابات نحو ١٥٧٧.٣٥ كم^{٢}، بنسبة ٢٧.٧٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المنطقة ذات ملاءمة منخفضة للسياحة البيئية، وبلغت مساحة المنطقة الصخرية نحو ٢٧١٣.٢٤ كم^{٢}، بنسبة ٤٧.٦٨٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المناطق غير ملائمة للسياحة البيئية.

شكل رقم (٣٢) : استعمال الأرض في مدينة الطائف



شكل رقم (٣٣) : ملاءمة استعمال الارض للسياحة البيئية في مدينة الطائف

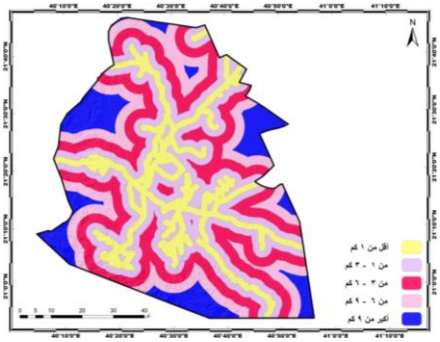


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد مرئية لاندسات (٢٠١٩).

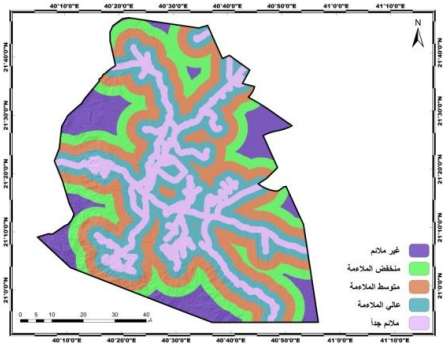
سادساً: افضل مواقع السياحة البيئية حسب معيار البعد من الطرق: تعد الطرق ووسائل النقل من أهم مقومات السياحة فسهولة الوصول تشجع على جذب السياحة والعكس، وبالتالي يوضح الشكلين (٣٤، ٣٥) عكسية العلاقة بين البعد من الطريق والملاءمة البيئية للسياحة، فكلما كانت المنطقة قريبة من الطرق ووسائل النقل زادت ملاءمتها للسياحة البيئية والعكس، وعليه تقع الفئة الاولي حيث تقل المسافة من الطريق عن ١ كم بمساحة بلغت ٧١٤.٢٥ كم^{٢}، بنسبة ١٢.٥٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعد هذه المنطقة ملائمة جدا للسياحة البيئية، وتقع الفئة الثانية بين ١ - ٣ كم بمساحة بلغت ٩٥٨.٣٨

كم٢، بنسبة ١٦.٨٥٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتعتبر هذه المنطقة عالية الملاءمة للسياحة البيئية، وتتراوح المسافة ضمن الفئة الثالثة بين ٣- ٦ كم بمساحة بلغت ١٤٨٣.٦٣ كم٢، بنسبة ٢٠ ٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المنطقة متوسطة الملاءمة للسياحة البيئية، وتتراوح المسافة ضمن الفئة الرابعة بين ٦ - ٩ كم بمساحة بلغت ١٤٣٤.٠٢ كم٢، بنسبة ٢٥.٢١٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع هذه المنطقة ضمن المناطق ضعيفة الملائمة للسياحة البيئية، وتتجاوز المسافة ضمن الفئة الخامسة ٩ كم بمساحة بلغت ١١٠٠ كم٢، بنسبة ١٩.٣٤٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع هذه الفئة ضمن المناطق غير الملائمة للسياحة البيئية.

شكل رقم (٣٤) البعد من الطرق في مدينة الطائف



شكل رقم (٣٥) ملاءمة البعد من الطرق للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد مرئية لاندسات (٢٠١٩).

سابعاً: الملاءمة المكانية للسياحة البيئية طبقاً لكافة المعايير:

وسيتم من خلاله تحديد افضل مواقع السياحة البيئية بالاعتماد على جميع مقومات السياحة التي سبق تناولها فيما سبق، ولتحديد هذا الهدف قام الباحث باستخدام الحاسبة الخلوية (Raster Calculator) في برنامج Arc map 10.5 لدمج جميع الطبقات المعلوماتية الرقمية لكل متغير حسب اوزانها كما يوضح جدول رقم (٣) لنحصل على طبقة معلوماتية واحدة كما يوضح الشكل رقم (٣٧) تبين افضل مواقع السياحة البيئية بالاعتماد على جميع المتغيرات او المقومات المكانية.

جدول رقم (٣)

بناء نموذج الملاءمة المكانية لتحديد افضل مواقع السياحة البيئية في مدينة الطائف

رقم المتغير	المتغير	وزن المتغير	نوع المتغير	الوزن الكلي للمتغير
١	الارتفاع	٠.٠٥	تضاريس	٠.٢٠
٢	الانحدار	٠.٠٦	-	
٣	اتجاه المنحدرات	٠.٠٤	-	
٤	البعد من مجاري الاودية	٠.٠٥	-	
٥	الاشعاع	٠.٠٣	متغير مناخي	٠.٣٠
٦	الحرارة	٠.٠٨	-	
٧	الضغط	٠.٠٣	-	
٨	الرياح	٠.٠٣	-	
٩	الامطار	٠.١٠	-	
١٠	الرطوبة	٠.٠٣	-	
١١	الجريان	٠.٠٨	متغير مائي	٠.١٥
١٢	المياه الجوفية	٠.٠٧	-	
١٣	الغطاء النباتي	٠.٢٠	متغير حيوي	٠.٢٠
١٤	استعمالات الارض	٠.٠٨	بشري طبعي	٠.٠٨
١٥	الطرق	٠.٠٧	بشري	٠.٠٧

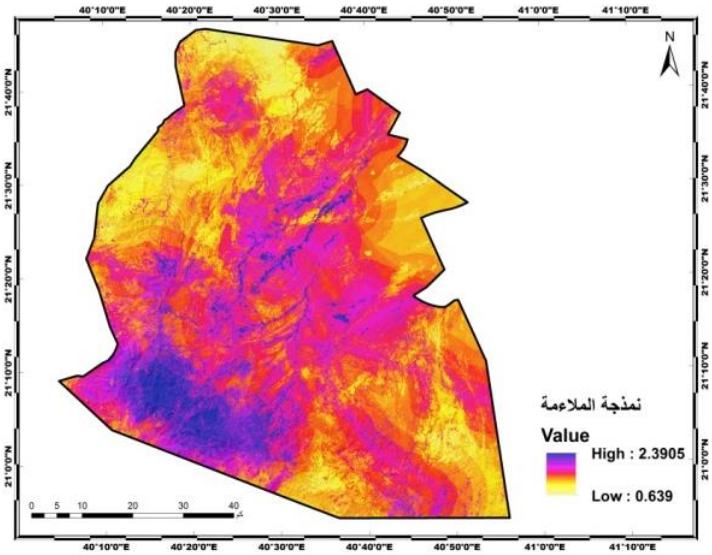
المصدر: من عمل الباحث.

وبذلك يوضح الشكل رقم (٣٦) تراوح درجة الملاءمة المكانية للسياحة البيئية في المدينة بين ٠.٦٣٩ - ٢.٣٩٠٥ بمتوسط حسابي ١.٢٥ وانحراف معياري ٠.٢٥، وتظهر المناطق التي تتصف بملاءمة عالية للسياحة غرب وجنوب غرب المدينة وتقل الملاءمة المكانية شمال

وشمال غرب وجنوب المدينة، ويظهر الشكل رقم (٣٧) خمس فئات لتحديد الملاءمة، حيث تقل درجة الملاءمة عن ١ بمساحة بلغت ٦٧٩.٣٣ كم^{٢}، بنسبة ١٢٪ من اجمالي مساحة المدينة، وتتراوح الفئة الثانية بين ١ - ١.٢ درجة بمساحة بلغت ١٧٩٣.٨٢ كم^{٢}، بنسبة ٣١.٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويتصف هذا النطاق بملاءمة منخفضة للسياحة البيئية، وتتراوح درجة الملاءمة في الفئة الثالثة بين ١.٢- ١.٤ بمساحة بلغت ٢٠٤٢.٥٣ كم^{٢}، بنسبة ٣٦.٠٨٪ من إجمالي مساحة المدينة، والفئة الرابعة حيث تتراوح درجة الملاءمة بين ١.٤ - ١.٦ بمساحة بلغت ٥٩١.٩٨ كم^{٢}، بنسبة ١٠.٤٦٪ من إجمالي مساحة المدينة، وتقع ضمن المرتفعات العالية غزيرة المطر كثيفة النبات جنوب غرب المدينة، والخامسة حيث تتجاوز درجة الملاءمة ١.٦ بمساحة بلغت ٥٥٢.٦٣ كم^{٢}، بنسبة ٩.٧٧٪ من إجمالي مساحة المدينة، ويمتد ضمن المنطقة الاكثر مطراً والأكثر كثافة واخضرار بالغطاء النباتي جنوب غرب المدينة.

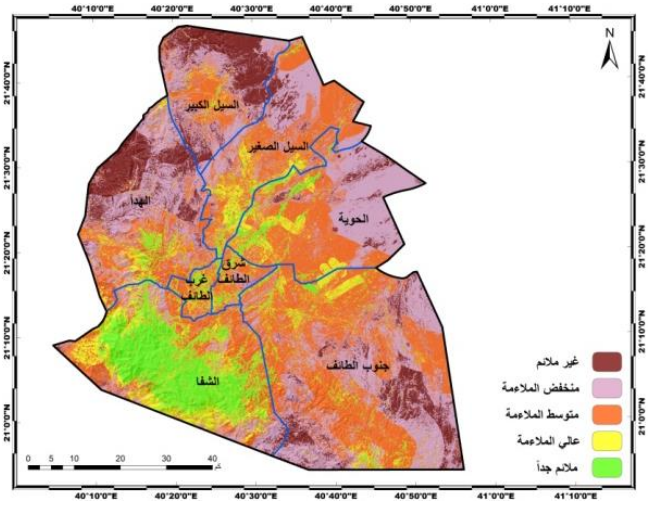
شكل رقم (٣٦)

الملاءمة المكانية للسياحة البيئية في مدينة الطائف



شكل رقم (٣٧)

فئات الملاءمة المكانية للسياحة البيئية في مدينة الطائف



المصدر: الباحث بالاعتماد على الطبقات الرقمية في الخرائط (٥، ٧، ٩، ١١، ١٣، ١٥، ١٧، ١٩، ٢١، ٢٣، ٢٥، ٢٧، ٣١، ٣٣، ٣٥).

النتائج:

١) تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد من أهم مصادر البيانات الحديثة في الدراسات البيئية منها ما يتعلق ببيانات السياحة البيئية.

٢) تعتبر تقنية نظم المعلومات الجغرافية من افضل الاساليب الحديثة في بناء نماذج الملائمة المكانية لتحديد افضل مواقع السياحة البيئية.

٣) اظهرت نتائج نموذج الملاءمة لتحديد افضل مواقع السياحية البيئية ان افضل المناطق الملائمة للسياحة البيئية تتركز جنوب غرب المدينة، وبذلك تتفق هذه النتائج مع تركز أهم مواقع السياحة البيئية الحالية بمنطقتي الشفا والهدى، وكلاهما من اهم مناطق جذب السياحة البيئية من منطقة مكة المكرمة والمملكة عموماً.

٤) تتباين مواقع الملاءمة المكانية للسياحة البيئية في مدينة الطائف على كافة المستويات التضاريسية والمناخية والمائية والحيوية والبشرية.

٥) تركز المناطق ذات الملاءمة المكانية العالية للسياحة البيئية جنوب غرب مدينة الطائف حيث تتوفر غالبية المقومات البيئية الملائمة.

٦) تقل درجة الملاءمة المكانية للتنمية السياحة شرق وشمال غرب وجنوب المدينة حيث لا تتوافر المقومات البيئية الملائمة للسياحة.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- أحلام، خان، صورية، زاوي، (٢٠١٠)، السياحة البيئية وأثرها على التنمية في المناطق الريفية، **ابحاث اقتصادية وإدارية**، جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد، ٧، ص ص ٢٢٤- ٢٤٦.
- الجوهري، ماجد، (٢٠١٨)، تقييم المواقع السياحية البيئية في منطقة جازان باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، **رسالة دكتوراه غير منشوره**، قسم الجغرافيا، جامعة ام القرى، مكة المكرمة.
- رشيد، علاب، (٢٠١٧)، السياحة البيئية في المناطق الجبلية مدخل لسياحة مستدامة في ولاية جيجل، **مجلة نماء للاقتصاد والتجارة**، جامعة محمد الصديق، الجزائر، العدد، ٢، ص ص ١٣٨- ١٦٢.
- الرواندزي، عمر، ديوانة، دثامانج، وهتنارتي، رزكار، (٢٠١٧)، التحليل المكاني لاختيار افضل مواقع للتنمية السياحية في الاقليم الجبلي لمحافظة اربيل، **المجلة الاكاديمية لجامعة نوروز**، المجلد، ٦، العدد، ١، ص ص ٢٧٦- ٢٩٥.
- قنادزة، جميلة، (٢٠١٧)، دور القطاع السياحي في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، **مجلة المغرب العربي للإدارة والاقتصاد**، المجلد، ٤، العدد، ١، ص ص ٧٧- ٨٦.

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Ambecha. A. B, Melka. G. A, Gemeda. A. B. A: (2020), Ecotourism site suitability evaluation using geospatial technologies: a case of Andiracha district, Ethiopia, **Spatial Information Research**, Vol, 28, PP. 559–568.
- Bali.a, Monavari.S.M. Riazi.B, Khorasani.N, Zarkesh.M: (2015), A spatial decision support system for ecotourism devlopment in Caspian hyrcanian mixed forests ecoregion, **Bol. Ciênc. Geod., sec**. Artigos, Curitiba, Vol. 21, PP. 340-353.

- Bingöl. B., 2017, **Identifying potential sites for ecotourism in Burdur Province using GIS & AHP,** International Symposium on New Horizons in Forestry,18-20 October, 2017.
- Bukenya.J.B: (2012), **Application of gis in ecotourism devlopment decisions: Evidence from the Pearl of Africa**, Research Assistant Natural Resource Economics Program, West Virginia University Morgantown, Morgantown.
- Bunruamkaew.K: (2012), **Site Suitability Evaluation for Ecotourism Using GIS & AHP: A Case Study of Surat Thani Province, Thailand**, A Dissertation Submitted to the Graduate School of Life and Environmental Sciences, the University of Tsukuba in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Science, Tsukuba city.
- Çetinkaya.C, Mehmet. k, Erbas.M, Özceylan.E: (2018), Evaluation of ecotourism sites: a GIS-based multi-criteria decision analysis, **DOI 10.**1108/K-10-2017-0392.
- Dawod. G. M: (2013), Suitability analysis for tourist infrastructures utilizing multi-criteria GIS: A case study in Al-Hada city, Saudi Arabia, **International journal of geomatics and geosciences**, Vol, 4, No 2, PP.313-324.
- Geremew.Y.M, Hailemeriam.L.Y: (2015), Site Suitability Evaluation of Ecotourism Potentials for Sustainable Natural Resource Management and Community Based Ecotourism Development: The Case of Bench Maji Zone, South Western Part of Ethiopia, **Scholars Journal of Arts, Humanities and Social Sciences**, Vol, 3(8B), PP, 1368-1383.
- https://earthexplorer.usgs.gov/
- https://giovanni.gsfc.nasa.gov/
- Jude.O.C, Iheoma.A.T, Elizabeth.A.E, Eja.E.I: (2018), Spatial Distribution of Ecotourism Resources in Anambra State: A Nearest Neighbour Analysis Approach, **American Journal of Social Sciences**, Vol, 6(3), PP, 29-38.
- Mansour. S, Al-Awhadi. T, Al-Hatrushi. S: (2020), Geospatial based multi-criteria analysis for ecotourism land suitability using

GIS & AHP: a case study of Masirah Island, Oman, **Journal of Ecotourism**, Vol, 19, Issue, 2, PP. 148-167.

- Mobaraki. O, Abdollahzadeh. M, Kamelifar. Z: (2020), Site suitability evaluation for ecotourism using GIS and AHP: A case study of Isfahan Townships, Iran, **International Journal of Industrial Engineering Computations**, Vol, 4(8), pp.1893-1898.
- Sahani, N: (2019), Assessment of ecotourism potentiality in GHNPCA, Himachal Pradesh, India, using remote sensing, GIS and MCDA techniques, **Asia-Pacific Journal of Regional Science**, Vol, 3: pp, 623–646.
- Tomlin.c.d. (1990), **geographic information systems and cartographic modeling**, prentice hall, Englewood chiffs , new jersey.
- Wong. F.K.K, Fung. T: (2016), Ecotourism planning in Lantau island using multiple criteria decision analysis with geographic information system, **Environment and Planning B: Planning and Design**, Vol. 43 No. 4, PP,1-12.
- Zabihia. H, Alizadeha. M, Wolfb. I. D, Karamid. M, Ahmada. A, Salamian. H: (2020), A GIS-based fuzzy-analytic hierarchy process (F-AHP) for ecotourism suitability decision making: A case study of Babol in Iran, **Tourism Management Perspectives**, Vol, 37, pp.1-17.
- Zarifian.S, Rostami.J, Alavi.A:(2013), Site-Selection of Optimal Sites for Bird watching to Ecotourism and Hospitality Development in International Qurigol Wetland, **IOSR Journal Of Humanities And Social Science**, Vol, 12, Issue 5, PP, 30-36.

Identifying The Best Locations For Ecotourism In The City Of Taif In The Kingdom Of Saudi Arabia Arabic Using GIS And Remote Sensing Techniques

Dr .Mubarak S. Al Salem
Ministry of Education - King Khalid University
Dr .Ibrahim A. Darwish
Ibb University, Yemen

Abstract:

The study aims to determine the most appropriate sites for eco-tourism in the city of Taif, based on a number of ecotourism criteria, such as the characteristics of the terrain, which include elevation, slope, facing the slopes and streams of valleys, and the climate criterion that includes solar radiation, heat, pressure, wind, humidity and rain, and water resources that include surface runoff and groundwater. The vegetation cover standard, the land use standard, and the road distance standard.

The study followed the spatial analysis approach based on geographic information systems in collecting and processing data, and then building a spatial suitability model through which all these components were integrated according to their weights within the environment of GIS, to obtain a map or one information layer that expresses the degrees of suitability of the city for ecotourism according to For these constituents, the resulting layer was categorized into five levels of unfavorable, poorly suited, moderately suited, high suited and very well suited.

The results of the study found the concentration of areas that are highly suitable for eco-tourism, with an area of 591.98 km2, or 10.46% of the city's total area, within the heavy rainy heights rich in vegetation in the southwest of the city, and the areas that are characterized by a very high suitability for ecotourism with an area of 552.63 km2. With a rate of 9.77% of the city's total area, This is fully consistent with the current state of ecotourism, which is concentrated in the Al-Hada and Al-Shafa regions, southwest of the city

تقييم أداء بيانات Sentinel-2B وLandsat-9 OLI في إنتاج خريطة استخدامات الأراضي باستخدام مقارنة بين خوارزميات التصنيف المراقب

د. خديجة يحيى فقيه*

الملخص:

تعتبر تقنية الاستشعار عن بعد من أكثر الطرائق فعاليةً في الحصول على خرائط استخدامات الأراضي Land cover (LC)/land use وهي خرائط تساعد في تطوير السياسات والتخطيط الحضري ومراقبة الغابات والزراعة والتوسع الحضري. يتم إنتاج هذه الخرائط بتطبيق تقنية تصنيف الصور الفضائية والتي تقسم إلى تقنية تصنيف مراقب وتقنية تصنيف غير مراقب. هذا، وتتأثر دقة هذا التصنيف بالعديد من العوامل ومنها خوارزمية التصنيف المستخدمة وقوة الإيضاح المكانية.

تم في هذا البحث دراسة تأثير نوع خوارزمية التصنيف المراقب وقوة الإيضاح المكانية للمرئية الفضائية المستخدمة على نتائج التصنيف وعلى دقة خريطة استخدامات الأرضي لجزء من مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية. تم تطبيق التصنيف المراقب بخوارزميات الاحتمالية العظمى، مسافة ماهالانوبيس Mahlanobis والمسافة الدنيا على مرئية القمر الصناعي Landsat 9 وعلى مرئية Sentinel 2B بعد عملية إعادة الاعتيان (تغيير أبعاد البكسل) Resampling عند الدقة 15 m و10 m على الترتيب.

بينت النتائج أن خوارزمية الاحتمالية العظمى هي الأدق وذلك بغض النظر عن قوة الإيضاح المكانية للمرئية المستخدمة حيث بلغت قيمة الدقة الكلية للتصنيف في حال استخدام المرئية Landsat 9 82% مع معامل كابا مساو لـ 0.74، كما بلغت الدقة الكلية للتصنيف القيمة 87.30% مع معامل كابا مساو لـ 0.79 عند استخدام المرئية Sentinel 2B. كما تحسّنت قيم الدقة الكلية للتصنيف وقيمة المعامل كابا لكل الخوارزميات عند زيادة قوة الإيضاح المكانية من 15 m إلى 10 m مع وجود تداخل أقل بين مدى الفِئات بين مما قلل من تَصنيف بعض البكسلات تصنيفاً خاطئاً. من ناحية أخرى، أثبتت خوارزمية المسافة الدنيا فعاليتها في تصنيف الصور الفضائية ذات قوة الإيضاح المكانية المنخفضة واقتربت دقتها من دقة خوارزمية الاحتمالية العظمى.

كلمات مفتاحية: تصنيف مراقب، قوة إيضاح مكانية، استخدامات الأرضي، الدقة الكلية، المعامل كابا.

* أستاذ الخرائط المساعد، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن، Email : kafaqeeh@pnu.edu.sa.

مقدّمة:

في السنوات الأخيرة، زاد الطلب جزئياً على خرائط استخدامات الأراضي وتغطيتها Land Use/Land Cover (LU/LC) maps بسبب تزايد توفر صور الأقمار الصناعية المجانية (Bevington et al., 2018)، وبسبب دورها في تخطيط وإدارة الأراضي والموارد (Thanh Noi & Kappas, 2017). تظهر خرائط غطاء الأراضي استخدام الحيوية للأرض، في حين تظهر خرائط استخدام الأراضي الأنشطة البشرية في نوع محدد من استخدام (Yang et al., 2017)، (Tien Bui et al., 2019). للخرائط LU تطبيقات مفيدة كثيرة، ولتحقيق التخطيط والإدارة المؤثرة أكثر، تُعتبر المعلومات التي تصف الأنشطة البشرية أكثر أهميةً من معلومات استخدام الأرضي المجردة بذاتها (Michael et al., 2018).

تتوافر عدة طرائق لإنتاج خرائط LU/LC ولكن استخدام صور فضائية مستشعرة عن بعد يملك ميزات التطبيق على نطاق واسع باستخدام أجزاء مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي Electromagnetic spectrum لتمثيل الظاهرات Features إضافةً إلى التكلفة المنخفضة وسرعة التحليل (خاصة للمناطق الواسعة) (Shahabi et al., 2020). فيما يخص تصنيف الصور الفضائية فإنه يتوافر العديد من الخوارزميات (Halder et al., 2011) وهذه الخوارزميات، أو المصنّفات Classifier، تنتمي إلى التصنيف المراقب Supervised classification، و غير المراقب Unsupervised classification أو إلى تحليل الصور القائم على العنصر Object-based image analysis ولكل منها نموذج رياضي إحصائي خاص به. تختلف نتائج التصنيف حسب المصنف المطبق فالمصنّفات غير المراقبة لا تتطلب معرفة أي شيء عن منطقة الدراسة وهي تستند في عملها على مواصفات الانعكاس الطيفي للظواهر على سطح الأرض Reflection فقط (Sathya & Malathi, 2011). الهدف من التصنيف غير المراقب هو فصل وحدات البكسل تلقائياً لبيانات مرئية الاستشعار عن بعد إلى مجموعات ذات طابع طيفي متماثل. هذا، ويتم التصنيف باستخدام

واحد من عدة إجراءات إحصائية تسمى بشكل عام "التجميع" Clustering حيث يتم إنشاء فئات البكسل بناءً على البصمات الطيفية المشتركة Spectral signatures. كأمثلة على خوارزميات التصنيف غير المراقب نذكر: K-means (Al-Doski et al., 2013) وISODATA (Lillesand & Kiefer, 1999). أما فيما يخص التصنيف المراقب فهو يتطلب استخدام بيانات أو عينات تدريب Training samples والتي تعتبر ممثلةً عن كل ظاهرة من الظاهرات الأرضية ويتم جمع هذه العينات بناءً على معرفة المستخدم بالمشهد المصور. يملك التصنيف المراقب ميزات عدة مقارنة بغير المراقب، ففي التصنيف المراقب يتم أولاً تمييز أصناف الظواهر الأرضية في الصور الفضائية ومن ثم يتم اختبار الفصل الطيفي بينها. نذكر من خوارزميات التصنيف المراقب: خوارزمية الاحتمالية العظمى Maximum Likelihood، خوارزمية المسافة الدنيا Minimum Distance، مسافة ماهالانوبيس Mahlanobis، الشبكة العصبونية الصناعية Artificial neural network (Haykin, 2009)، الغابة العشوائية Random forest وطرق الدعم المتجه Support vector machines (SVM) (Boser, 1992).

من ناحية أخرى، تلعب قوة الإيضاح المكانية Spatial resolution دوراً مهماً في تحديد دقة التصنيف وذلك لأنها تحدد مستوى التفاصيل التي يستطيع المستخدم ملاحظتها على سطح الأرض. في الواقع، تظهر أهمية قوة الإيضاح المكانية عند استخدام الصور الفضائية عالية الدقة (Zhou &Robson, 2001).

الدراسات السابقة :

تناولت عدة دراسات تأثير خوارزمية التصنيف المطبّقة على دقة تصنيف الصور المستشعرة باستخدام القمر الصناعي Landsat (TM, ETM+, OLI) بقوة إيضاح مكانية 30 m والحصول منها على خريطة استخدام الأرضي واستخدامات الأراضي. من هذه الدراسات نجد دراسة (Rwanga & Ndambuki, 2017) والتي هدفت إلى تصنيف استخدام الأرضي بتطبيق التصنيف المراقب وإنتاج خرائط استخدامات الأراضي باستخدام الاستشعار

عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وإلى تقييم دقة هذا التصنيف باستخدام مفهوم الدقة الكلية Overall accuracy والمعامل kappa. وفي الدراسة (Patil et al., 2012) نجد عرضاً للتصنيف المراقب لصور LANDSAT-TM مع تطبيق كل من خوارزمية الاحتمالية العظمى والمسافة الدنيا. بينت نتائج البحث أن خوارزمية الاحتمالية العظمى أعطت دقة أعلى في نتائج تصنيف الصور على الرغم من أنها عملية حسابية مكثفة وتستغرق وقتًا طويلاً. أما في الدراسة (Rahman, 2016)، فنجد تطبيقاً لتصنيف الصور Landsat من أجل مراقبة التوسع الحضري والزحف العمراني في مدينة الرياض وتوثيق نموها التاريخي. استخدم الباحث هنا طريقة التصنيف المراقب وغير المراقب لصور تغطي عقدين ونصف من الزمن. كما نجد في (Huang et al., 2010) مقارنة بعض خوارزميات التصنيف المراقب في تصنيف صور Landsat مثل خوارزمية SVM وخوارزمية الاحتمالية العظمى والشبكة العصبونية. من ناحية أخرى، تناولت دراسات مثل (Kaplan & Avdan, 2017) و (Immitzer et al., 2016) تصنيف المرئيات Sentinel-2A ذات قوة إيضاح مكانية 20 m والحصول منها على خريطة استخدام الأرضي، كما نجد في (Topaloğlu et al., 2016) و (Sekertekin et al., 2017) عقد مقارنات بين دقة تصنيف صور Landsat-8 وSentinel-2A بتطبيق خوارزميات التصنيف المراقب SVM والاحتمالية العظمى وقد توصلت هذه الدراسات إلى أن صور مرئيات Sentinel-2A تؤمن دقة تصنيف أكبر من تلك التي نحصل عليها باستخدام صور Landsat-8 عند تطبيق الخوارزمية SVM وخوارزمية الاحتمالية العظمى. ولكن بالمقابل، لا يتوفر سوى عدد قليل من الدراسات التي تناولت خوارزميات التصنيف المراقب الأخرى مثل مسافة ماهالانوبيس، المسافة الدنيا، من أجل صور Sentinel. ومن هنا، تهدف دراستنا إلى دراسة تأثير هذا النوع من الخوارزميات على دقة تصنيف كل من صور Sentinel وLandsat.

أما فيما يتعلق بتأثير قوة الإيضاح المكانية Resolution للمرئية الفضائية على دقة التصنيف فنجد العديد من الدراسات التي تم فيها دراسة مصادر متنوعة من بيانات الاستشعار عن بعد ذات قوى إيضاح مكانية متنوعة مثل الصور الفضائية ذات قوة الإيضاح المكانية المنخفضة، العالية وكذلك الصور الجوية والصور الملتقطة بواسطة الطائرات المسيّرة Drones وتأثيرها على دقة التصنيف. من هذه الدراسات نجد (Turner, 2014) وكذلك (Fisher et al., 2018). وفي هذه الأخيرة تم التوصل إلى أن قوة الإيضاح المكانية المرتفعة تحسّن من دقة التصنيف بشكل ملحوظ حيث تمت مقارنة نتائج تصنيف مرئيات ذات قوى إيضاح مكانية مساوية لـ 1 m و30 m على الترتيب. من ناحية أخرى، تم في (Chen et al., 2023) مناقشة تأثير قوة الإيضاح المكانية للصور وإعادة ضبط أبعاد البكسل Resampling (عملية تهدف إلى تغيير الأبعاد المكانية للبكسل في المرئية الفضائية) على نتائج تصنيف هذه الصور، حيث تم تصوير منطقة الدراسة باستخدام الطائرات المسيّرة على ارتفاعات مختلفة مما أنتج صور ذات قوى إيضاح مكانية مختلفة. وجد الباحثون أن الدقة الكلية للتصنيف تزداد بازدياد قوة الإيضاح المكانية ولكن مع زيادة ملحوظة في الزمن اللازم لمعالجة الصور. في (Li & Stein, 2020) نجد دراسة للتأثير المباشر لقوة الإيضاح المكانية للصور على جودة الفصل بين أنواع غطاء الأراضي حيث تم استخدام مرئية بقوة إيضاح مكانية تساوي 0.8 m وأخرى بقوة إيضاح مكانية تساوي 2.5 m. وجد الباحثون أن قوة الإيضاح المكانية 0.8 m حققت أعلى دقة تصنيف. وفي (Li et al., 2020) نجد طريقة جديدة لوصف الترتيب المكاني لاستخراج غطاء الأراضي الحضرية باستخدام صور ذات قوة إيضاح مكانية عالية VHR. أجريت التجارب باستخدام ثلاث صور VHR: Pleiades، Superview، ومرئية GeoEye. أظهرت النتائج التأثير المباشر لقوة الإيضاح المكانية على فعالية ودقة طريقة التصنيف المقترحة. كما وجد الباحثون في (زبون وآخرون، ٢٠٠٩) أن قوة الإيضاح المكانية للصور الفضائية تؤثر في دقة نتائج التصنيف والتفسير حيث أنه كلما زادت قوة الإيضاح المكانية كانت دقة التصنيف أعلى. في الواقع، تم في هذا البحث دراسة استخدام

الأرضي لمناطق الأهوار في العراق أثناء التجفيف وبعده باستخدام صور أقمار صناعية من النوع Landsat بقوة إيضاح مكانية 14 m ومن النوع MODIS بقوة إيضاح مكانية 250 .m

لقد تناولت الدراسات السابقة دراسة تأثير كل من خوارزميات التصنيف وقوة الإيضاح المكانية على نوعية التصنيف المراقب بشكل منفصل في حين ركزت هذه الدراسة على التأثير المشترك لهذين العاملين معاً على نوعية هذا التصنيف بهدف إنتاج خريطة استخدام الأرضي.

إشكاليات البحث:

يمكن صياغة إشكاليات البحث بالسؤالين التاليين:

١ -ما هو تأثير خوارزمية التصنيف المراقب المطبّقة على دقة تصنيف صور الأقمار الصناعية والحصول منها على خريطة استخدام الأراضي؟

٢ -ما هو تأثير دقة الإيضاح المكانية للمرئية على دقة التصنيف المراقب بهدف الحصول على خريطة استخدام أراضي دقيقة؟

أهداف البحث:

يمكن تحديد هدف البحث بمحاولته لدراسة التأثير المشترك لنوع خوارزمية التصنيف المراقب وقوة الإيضاح المكانية للمرئيات الفضائية على دقة هذا التصنيف الذي يهدف إلى إنتاج خريطة استخدام الأرضي.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من أهمية خرائط استخدامات الأراضي نفسها والتي تساعد في تطوير السياسات والتخطيط الحضري ومراقبة الغابات والزراعة والتوسع الحضري. من ناحية أخرى، تأتي أهمية البحث في أنه يحاول الاستفادة من إمكانيات المنصات المجانية التي تتيح الوصول إلى قواعد بيانات الصور الفضائية المجانية، مثل المنصة Earth Explorer والمنصة scihub.copernicus.eu في الحصول على صور فضائية مجانية Landsat 9-OLI

وSentinel 2B لمنطقة الدراسة (مدينة الرياض) حيث تم تطبيق خوارزميات التصنيف المراقب وهي: الاحتمالية العظمى، مسافة ماهالانوبيس والمسافة الدنيا على هذه الصور وذلك لمعرفة تأثير هذين العاملين على دقة التصنيف وعلى دقة خريطة استخدام الأرضي لمنطقة الدراسة.

أدوات ومنهجية البحث:

منطقة الدراسة:

منطقة الدراسة هي جزء من مدينة الرياض والتي تقع في وسط شبه الجزيرة العربية. تمتد هذه المنطقة (الشكل ١) بين خطي العرض "24°38′0.85 و"24°53′37.89 شمالاً وبين خطي الطول "46°32′333.51 و"46°52′12.90 شرقاً وتبلغ مساحتها التقريبية 1200 كيلومتر مربع تقريباً.

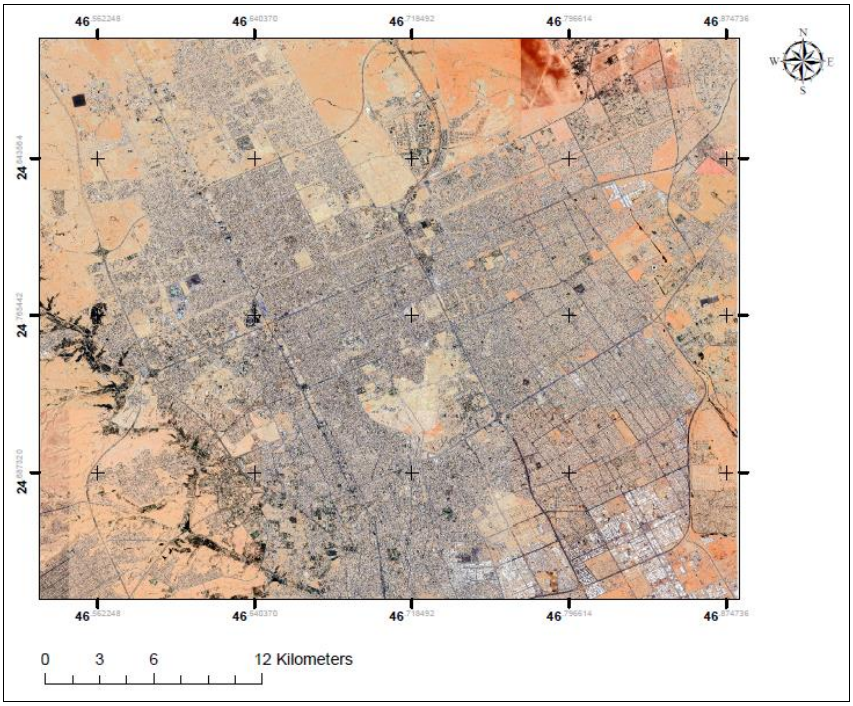
تقع مدينة الرياض على هضبة يصل متوسط ارتفاعها ٦٠٠ متر فوق سطح البحر في الجزء الشرقي من هضبة نجد ، وتتأثر بعدد من المظاهر التضاريسية منها الأودية واهمها وادي حنيفة الذي يخترق مدينة الرياض من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي والذي يلتقي بعدد من روافده مثل وادي البطحاء ، كما تمتد حافة هيت بخط متعرج من جنوب شرق المدينة إلى شمالها الشرقي بارتفاع يصل إلى ٧٠٠ متر فوق سطح البحر ، المنطقة منبسطة إلى حد ما وهي ذات نسيج عمراني مؤلف من العديد من الأحياء السكنية والمناطق الصناعية وأراضي فضاء والمناطق الخضراء مع وجود بعض المسطحات المائية الصغيرة.

ومنذ عام ١٩٦٩ شهدت مدينة الرياض توسعا عمرانيا نتيجة للتحولات التي صاحبت الطفرة الاقتصادية حيث ارتفع عدد السكان في مدينة الرياض من١ ، ٥٧٠ ، ٠٠٠ نسمة في عام ١٩٨٥ إلى ٧ ، ٤٠٠ ، ٠٠٠ نسمة عام ٢٠٢١ (Macrotrend)).

كان النمو العمراني السريع لمدينة الرياض، والناتج عن الزيادة السكانية الزيادة الطبيعية أو الزيادة الناتجة عن عمليات الهجرة المختلفة المضطردة ، سواء من داخل المملكة أو من خارجها ؛ لكون مدينة الرياض تمثل منطقة جذب للهجرة ، لتعدد وظائفها .

ولقد تميزت مدينة الرياض في أوائل القرن العشرين بوفرة الأراضي الزراعية على امتداد وادي حنيفة والمناطق المجاورة له (Alsad & Musa,2003) تزايدت ظاهرة البناء في المناطق الزراعية بسبب الزيادة الطبيعية في عدد السكان وقلة المساحات المخصصة للبناء داخل مدينة الرياض. لقد أدت هذه الظاهرة إلى انحسار مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، وتحول بعض الأراضي الزراعية داخل النطاق العمراني إلى استعمالات سكنية، أو تجارية ، أو صناعية (**وزارة البيئة و المياه والزراعة، ٢٠٢١**).

حيث اتسعت مساحة مدينة الرياض من ٢٨،٦٥٧ كم^{٢} في عام ١٩٨٧، لتصل إلى ٢ ١٤،١٢٠٢ كم^{٢} خلال عام ٢٠١٧ (**التويجري، ,وأخرون، ٢٠١٨**).



الشكل (1). حدود منطقة الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام صورة فضائية تم تنزيلها من SAS.PLANET عام ٢٠٢٣.

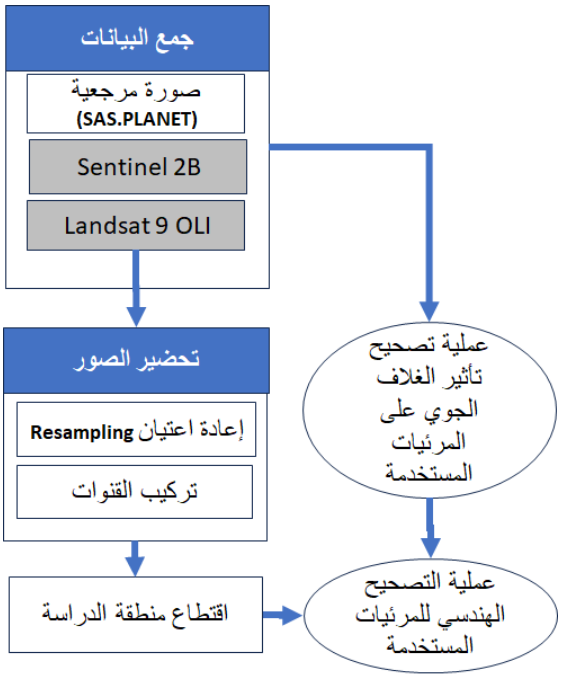
منهجية البحث:

المنهج المتبع في هذا البحث هو المنهج التجريبي وهو يقوم باستقصاء العلاقات السببية بين المتغيرات التي قد يكون لها أثر في تشكيل الظاهرة أو الحدث، ويهدف المنهج التجريبي لمعرفة أثر المؤثرات مجتمعة على الظاهرة قيد الدراسة. أما فيما يخص متغيرات البحث فهي خوارزمية التصنيف المراقب وقوة الإيضاح المكانية للصور الفضائية والتي سعينا في هذا البحث إلى دراسة تأثيرهما على دقة خريطة استخدام الأرضي الناتجة عن عملية التصنيف.

يمكن تلخيص خطوات منهج البحث بما يأتي:

المرحلة التحضيرية:

نوضح في الشكل (2) الخطوات المطبّقة في المرحلة التحضيرية للبيانات الخاصة بمنطقة الدراسة.



الشكل (2). خطوات المرحلة التحضيرية.

المصدر: من إعداد الباحثة.

أولاً: جمع البيانات:

البيانات عبارة عن ثلاث صور فضائية تغطي منطقة الدراسة:

١- المرئية الأولى من النوع Sentinel 2B ملتقطة بتاريخ 19/04/2023 وتضم 13 قناة طيفية ملتقطة باستخدام المستشعر MSI بقوة إيضاح مكانية تساوي 10 m (أربع قنوات هي القنوات المرئية وقناة تحت الأحمر القريب)، 20 m (ست قنوات هي قناة الحافة الحمراء Red edge وقنوات تحت الأحمر قصير الموجة) و60 m (ثلاث قنوات لتصحيح تأثيرات الغلاف الجوي). تم تنزيل هذه المرئيات مجاناً من موقع وكالة الفضاء الأوروبية https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home.

٢- المرئية الثانية من النوع Landsat 9-OLI ملتقطة بتاريخ 16/04/2023 وتضم 11 قناة طيفية قوة إيضاحها المكانية تساوي 30 m ماعدا القناة البانوكروماتية Panchromatic (القناة 8) التي تبلغ قوة إيضاحها المكانية 15 m. تم تحميل هذه المرئيات من موقع Earth Explorer (https://earthexplorer.usgs.gov) التابع لهيئة المسح الجيولوجي الأمريكية USGS.

٣- المرئية الثالثة بالألوان الحقيقية تم تحميلها باستخدام البرنامج المجاني مفتوح المصدر SAS.Planet وهي مرئية ذات دقة قوة إيضاح مكانية تساوي تقريباً 0.6 m مرجعة ضمن نظام الإحداثيات الوطني السعودي Ain_el_Abd_UTM_Zone_38N. تم استخدام هذه المرئية في الدراسة كمرئية مرجعية من أجل توحيد نظم إحداثيات المرئيات ومن أجل تقييم دقة التصنيف. في الواقع، تم تصحيح هذه المرئية (المعطاة أساساً في النظام WGS84) إلى نظام الإحداثيات Ain_el_Abd_UTM_Zone_38N باستخدام 12 نقطة ضبط وتطبيق تحويل هندسي كثير الحدود من الدرجة الثانية بالاستعانة بالبرنامج ERDAS IMAGINE 2014 حيث بلغت دقة التصحيح الهندسي الكلية 0.33 m.

ثانياً: تحضير المرئيات:

فيما يخص المرئية Sentinel 2B، تم إنجاز إعادة اعتيان القنوات B08A (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء المرئية والقريبة VNIR) وB11 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء قصيرة الموجة SWIR) وB12 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء قصيرة الموجة SWIR) عند قوة الإيضاح المكانية 10 m ومن ثم دمجها مع الحزم B01 (المتوافقة مع القناة الزرقاء)، B03 (المتوافقة مع القناة الخضراء)، B04 (المتوافقة مع القناة الحمراء) وB08 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء المرئية والقريبة VNIR).

في حالة المرئية Landsat 9، أعيد اعتيان الحزم B02 (المتوافقة مع القناة الزرقاء) وB3 (المتوافقة مع القناة الخضراء) وB4 (المتوافقة مع القناة الحمراء) وB5 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء القريبة NIR) وB6 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء قصيرة الموجة SWIR) وB7 (المتوافقة مع القناة تحت الحمراء قصيرة الموجة SWIR) عند قوة الإيضاح المكانية 15 m ومن ثم دمجها مع القناة البانوكروماتية B08.

تم بعد ذلك تركيب القنوات Bands composite واقتطاع منطقة الدراسة. تمت هذه العمليات بالاستعانة بالبرنامج ArcGIS 10.8 نظراً لسهولة هذه العملية مقارنةً بالبرنامج ERDAS IMAGINE 2014.

ثالثاً: التصحيح الهندسي للمرئيات:

تم تطبيق عملية التصحيح الهندسي Geometric correction للمرئيتين Sentinel 2B وLandsat 9 لنقلهما إلى جملة الإحداثيات Ain_el_Abd_UTM_Zone_38N وذلك باستخدام المرئية SAS.Planet كمرئية مرجعية. وبمساعدة البرنامج ERDAS IMAGINE 14، تم استخدام نفس العدد من نقاط الضبط مع نفس التوزيع وتطبيق نفس النموذج التجريبي للتصحيح وهو كثير الحدود من الدرجة الثانية Second order polynomial transformation. إن الهدف من هذه الخطوة هو توحيد نظم إحداثيات

المرئيات الثلاثة قبل البدء بعملية تصنيف المرئيات وتقييم دقة هذا التصنيف. يوضح الجدول (1) نتائج عمليات التصحيح للمرئيات.

الجدول (1). نتائج تصحيح المرئيات الفضائية.

المرئية	عدد نقاط الضبط	درجة كثير الحدود	الخطأ متوسط التربيع الأفقي RMS_T
Sentinel 2B	١٠	الثانية	10.77 m
Landsat 9	١٠	الثانية	18.29 m

للحكم على دقة التصحيح، تم الاعتماد على المعيار المعطى في (الخليل، ٢٠١٦) حيث يُعطى حد التساهل للتصحيح الهندسي للمرئيات الفضائية بالعلاقة:

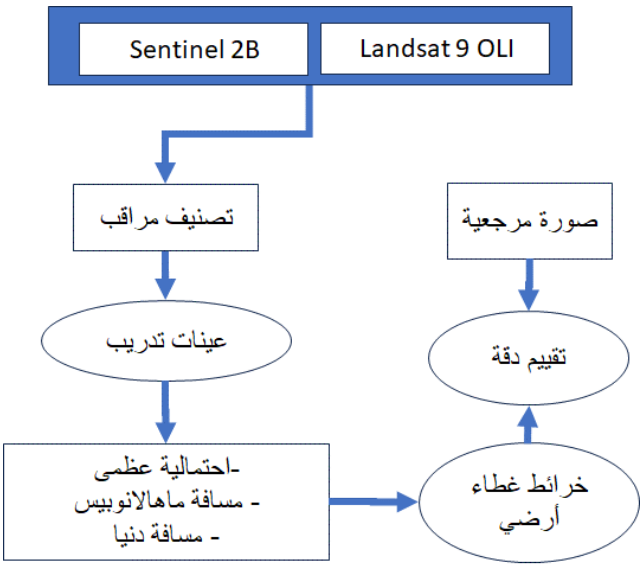
$$RMS_T \leq (4 \rightarrow 6).GR(in\ \ meters) \quad (1)$$

حيث RG هي قوة الإيضاح المكانية الأرضية للمرئية. بتطبيق العلاقة نجد أن حدود التساهل لمرئيات القمر الصناعي Sentinel 2B تتراوح بين 40 m و60 m وللقمر الصناعي Landsat 9 تتراوح بين 60 m و90 m. وبالتالي فالتصحيح مقبول.

مرحلة التصنيف:

تم استخدام البرنامج ERDAS IMAGINE 2014 لإنجاز هذه المرحلة، حيث تم تطبيق خوارزميات التصنيف المراقب: الاحتمالية العظمى، مسافة ماهالانوبيس وخوارزمية المسافة الدنيا. يوضح الشكل (٣) خطوات هذه المرحلة.

فيما يخص خوارزمية الاحتمالية العظمى، فيتم في هذهِ الطَريقة حساب قيم الاحتمالية لكل بكسل مِن بكسلات المرئية بناءً عَلى نظرية الاحتمالات حيث يتم وضع كل خلية في الصنف الأكثر احتمالاً بالاعتماد عَلى قيم انعكاس هذهِ الخلايا وعليه فأنّ تَطبيق هذا الأسلوب يحتاج الى عَمليات حسابية طويلة نسبياً، خاصةً إذا كانت الحزم المُستخدمة في التّصنيف كثيرة (Yonezawa, 2007). هذا، وتُبنى طَريقة الاحتمالية العظمى عَلى احتمال



الشكل (2). خطوات مرحلة التصنيف.

المصدر: من إعداد الباحثة.

أن الإحصاءات لكل فئة في كل نطاق تتوزع توزيعاً طبيعياً، كما أن كل بكسل ينتمي إلى فئة معيّنة إلا إذا حددنا عتبة احتمال، لذا تعتبر هذهِ الطَريقة مِن أكثر الطرائق المستَعَملة في التّصنيف المُراقب كونها تَعَمل عَلى الترجيح الأقصى عَلى إنتاج خطوط متساوية الاحتمالية عَلى شكل قطوع ناقصة لكل فئة. أما خوارزمية أقصر مسافة عَن الوسط الحسابي فتعتمَّد عَلى تَحديد المتوسطات الطّيفية (الانعكاسية) لكل فئة مِن فئات التّصنيف حيث يتم في مَنطقة الدِراسة لكل فئة مِن فئات التّصنيف حساب متوسطات القيَم الرقَمية لكل نطاق مِن النطاقات المُستخدمة، وتَحديد الوسط في كل فئة (Abburu & Golla, 2015). وأخيراً، تعتبر خوارزمية التصنيف القائمة على مسافة ماهالانوبيس قريبةً مِن طَريقة التّصنيف بأسلوب أقصر مسافة عَن الوسط الحسابي، والاختلاف بينهما يتمثل في أن معادلة هذا الأسلوب تستخدم مصفوفة التباين المشترك، حيث يأخذ هذا الأسلوب تباين الأصناف بعين الاعتبار ويعتمد اعتماداً كبيراً على التوزيع الطبيعي من البيانات في كل الأطياف المدخلة. وينتج عن استخدام مصفوفة التباين في المعادلة أن التجمعات شديدة الاختلاف فيما بينها ستقود إلى

أصناف شديدة الاختلاف بشكل مشابه والعكس بالعكس، وتستخدم الطريقة إحصاءات عن كل فئة، ويتم تعيين البيكسل لأقرب فئة من فئات التدريب إلا إذا قمنا بتحديد عتبة للمسافة، في هذه الحالة يمكن أن تكون بعض البكسلات غير مصنفة إذا لم تلبِ الحد الأدنى (Jog & Dixit, 2016).

مرحلة التحقق من دقة التصنيف:

للتحقق من دقة تصنيف استخدامات الأراضي، يتم استخدام مصفوفة الالتباس Confusion matrix أو مصفوفة الخطأ Error Matrix وهي مصفوفة مستخدمة كطريقة كمية لتقييم دقة تصنيف Accuracy assessment المرئيات الفضائية (Congalaton & Green, 2019). هذه المصفوفة عبارة عن جدول يوضح التوافق بين نتائج التصنيف ومرئية مرجعية تسمح بالتمييز البصري بين الأصناف (الشكل 3). يمثل قطر المصفوفة البيانات المتطابقة مع بعضها والبيانات غير القطرية بالصف هي عدد وحدات المرئية التي تم تصنيفها خطأ أما بالعمود فتمثل البيانات المحذوفة أو المهملة. ولتمثيل مصفوفة الخطأ رياضياً نفترض أن (n) هو عدد من العينات الموزعة على خلايا المصفوفة، بحيث تنسب كل عينة مصنفة إلى إحدى الفئات (k) في الصفوف، وبشكل مستقل تنسب مجموعة البيانات المرجعية إلى الفئات (k) نفسها في الأعمدة، ونفترض أن (j) تمثل الأعمدة في المصفوفة، بحيث (j=1,2,3.. k) هي الأصناف أو استخدامات الأرضية للبيانات المرجعية .ونفترض أن (i) تمثل الأعمدة في المصفوفة، بحيث (i=1,2,3.. k) وهي الأصناف أو استخدامات الأرضية في الخريطة المصنفة.

حيث $n_{i+} = \sum_{j=1}^{k} n_{ij}$ هو مجموع العينات المصنفة ضمن الصنف i، و $n_{+j} = \sum_{i=1}^{k} n_{ij}$ هو مجموع العينات المصنفة ضمن الصنف j.

		j = الأعمدة (البيانات المرجعية)			مجموع الصفوف
i= الصفوف		1	2	k	n_{i+}
(البيانات المصنفة)	1	n_{11}	n_{12}	n_{1k}	n_{1+}
	2	n_{21}	n_{22}	n_{2k}	n_{2+}
	k	n_{k1}	n_{k2}	n_{kk}	n_{k+}
مجموع الأعمدة	n_{+j}	n_{+1}	n_{+2}	n_{+k}	n

الشكل (3). التمثيل الرياضي لمصفوفة الخطأ

المصدر: (Congalaton & Green, 2019)

من هذه المصفوفة يمكننا أن نستنتج المعايير التالية للدقة:

- الدقة الكلية Overall Accuracy (OA) والتي تعد الأكثر شيوعاً في تقييم الدقة إحصائياً (Fitzgerald & Lees, 1994)، وهي مجموع الخلايا القطرية (أي خلايا عينة الاختبار المصنفة بشكل صحيح) مقسومة على العدد الإجمالي للخلايا في مصفوفة الأخطاء بأكملها .ويمكن حسابها على النحو التالي:

$$OA = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_{ii}}{n} \qquad (1)$$

- دقة المستخدم User Accuracy (UA): وهو مقياس لموثوقية التصنيف؛ لأنها تخبر المستخدم بعدد المرات التي سيكون فيها الصنف على الخريطة موجوداً فعلياً على الأرض (Congalton, 1991)، ويمكن حسابها رياضياً على النحو التالي:

$$UA = \frac{n_{ii}}{n_{i+}} \qquad (2)$$

- خطأ الإدراج Commission Error (CE): بالنسبة لأي صنف، يحدث خطأ التكليف عندما تقوم عملية التصنيف بتعيين وحدات بكسل لصنف معين لا تنتمي

إليه في الواقع، وكلما زادت أخطاء الإدراج انخفضت دقة المستخدم (Congalton, 1991). ويمكن حسابه رياضياً على النحو التالي:

$$CE\ (\%) = 100\% - UA\ (\%) \qquad (3)$$

- دقة المنتج Procedure's accuracy (PA) وهي تعبر عن دقة التصنيف من وجهة نظر صانعها (المنتج)، حيث تشير إلى عدد المرات التي تظهر فيها البيانات الحقيقية على الأرض بشكل صحيح على الصورة المصنفة، وهي تساوي عدد المواقع المرجعية المصنفة بدقة مقسومة على العدد الإجمالي للمواقع المرجعية لذلك الصنف (Stehman, 1997). وتقيس دقة المنتج مدى دقة تصنيف منطقة معينة ويمكن حسابها كما يأتي:

$$PA = \frac{n_{jj}}{n_{+j}} \qquad (4)$$

- خطأ الاستبعاد Omission Error (OE) والذي يشير إلى استبعاد المنطقة من الصنف الذي تنتمي إليه وكلما زادت أخطاء الاستبعاد انخفض مستوى دقة المنتج (Stehman, 1997). ويمكن حسابه كما يأتي:

$$OE\ (\%) = 100\% - PA\ (\%) \qquad (5)$$

- المعامل كابا kappa coefficient (k) والذي يستخدم لقياس العلاقة بين الاتفاق المتوقع لاحقاً (beyond chance agreement) وعدم الاتفاق (الاختلاف) المتوقع (Expected disagreement)، وتستخدم في إيجاده كل عناصر مصفوفة دقة التصنيف وليس فقط العناصر القطرية في المصفوفة (Vanbelle, 2016). وتم حسابه وفق المعادلة التالية:

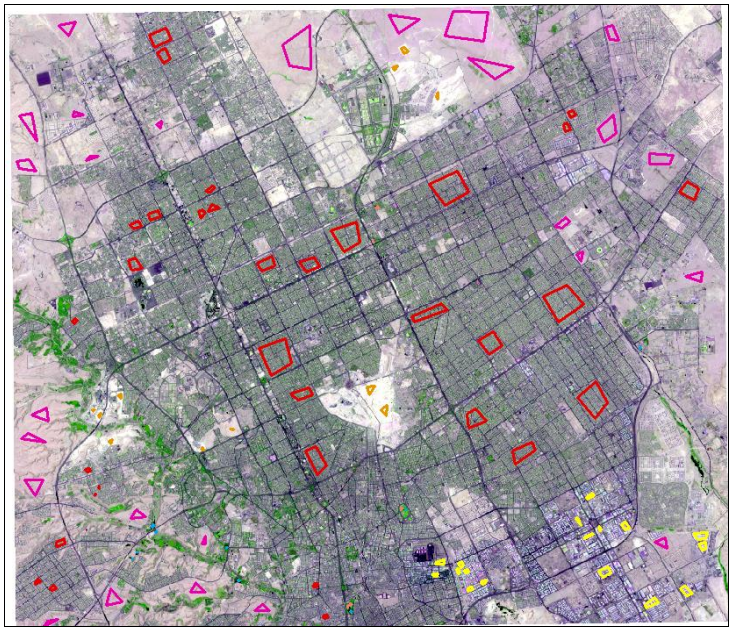
$$K = \frac{n\sum_{i=1}^{r} x_{ii} - \sum_{i=1}^{r}(x_{i+} * x_{+i})}{n^2 - \sum_{i=1}^{r}(x_{i+} * x_{+i})} \qquad (6)$$

حيث: عدد وحدات المرئية المستخدمة في تقييم الدقة تساوي n وعناصر المصفوفة هي x_{ii}. مجموع عناصر الأعمدة j في الصف i هي $\Sigma xij = X i+$. مجموع عناصر الصفوف في العمود j هي $\Sigma xij = X +j$. يجب أن تكون قيمة $K \geq 0.75$ لنحصل على نتائج جيدة جدًا في التصنيف .وإذا كانت قيمة $K < 0.4$ فذاك مؤشر عن دقة متواضعة (Taufik, 2016).

النتائج والمناقشة:

اقتطاع عينات التدريب:

بالاستعانة بالبرنامج ERAS IMAGINE، تم أولاً اقتطاع عينات تدريب تعبر عن الأصناف الخاصة باستخدام الأرضي. تم اختيار العينات في مختلف أنحاء المرئية بحيث يكون عددها كافياً ومناسباً لعمليات التصنيف (الشكل (4)). أما الأصناف التي تم اعتمادها في الدراسة فهي موضحة في الجدول (٢).



الشكل (4). اقتطاع عينات التدريب للأصناف المختلفة.

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام صورة فضائية تم تنزيلها من SAS.PLANET عام ٢٠٢٣.

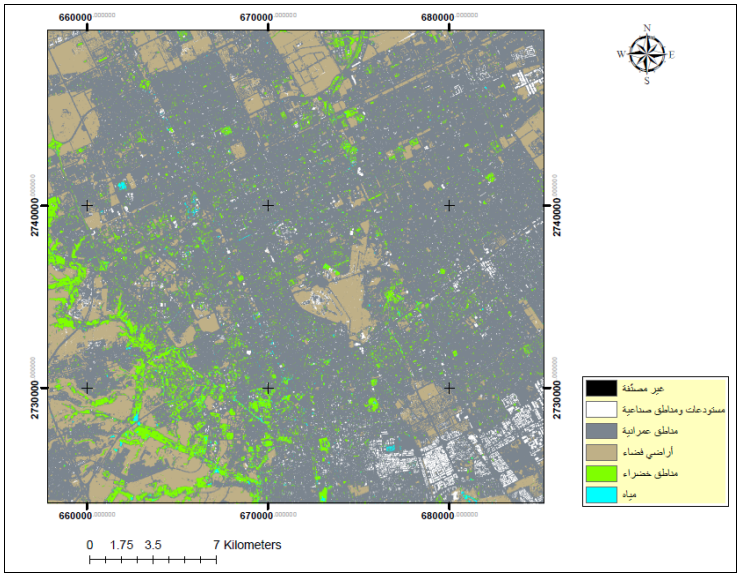
الجدول (2). أصناف استخدام الأرضي المعتمدة في البحث.

نوع استخدام الأرضي	وصف
مناطق عمرانية (Built-up Areas)	المناطق السكنية والمختلطة والتجارية والقرى وشبكة الطرق.
مستودعات ومناطق صناعية (Stores and industrial zones))	الأبنية الصناعية والمعامل.
مناطق خضراء (Vegetation)	الأراضي الزراعية والمراعي والنباتات الطبيعية والأشجار والحدائق والمتنزهات والملاعب.
أراضي فضاء (Open Areas)	التربة الجرداء والرمل.
مياه (Water)	المناطق المائية والسبخات

٣-٢- تصنيف المرئية Landsat 9 :

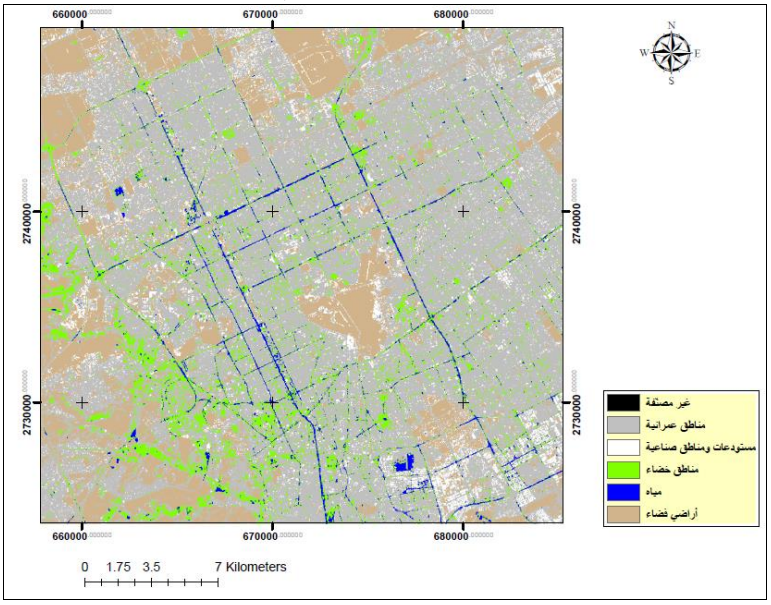
تم تنفيذ تصنيف المرئية الفضائية Landsat 9 لمنطقة الدراسة باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى، المسافة الدنيا وخوارزمية مسافة ماهالانوبيس باستخدام نفس ملف البصمات الطيفية للعينات التي تم اقتطاعها من المرئية. تم اقتطاع نفس العدد من العينات لكل صنف من الأصناف وبلغ عددها في كل صنف 10 عينات. توضح الأشكال التالية نتائج هذا التصنيف.

لتقييم دقة التصنيف بالخوارزميات الثلاثة السابقة، تم استخدام المرئية المرجعية (مرئية بقوة إيضاح مكانية عالية جداً (تقريباً 0.6 m) وملونة بالألوان الحقيقية تم تنصيبها بالاستعانة بالبرنامج المجاني مفتوح المصدر SAS.Planet) التي تغطي منطقة الدراسة لتعريف الأصناف الواقعية ومقارنتها لاحقاً مع الأصناف التي تنبأت بها خوارزميات التصنيف. ولتوليد مصفوفة الالتباس أو الخطأ، تم استخدام 100 نقطة اختبار عشوائية Random points (الشكل 8) تم قياسها على المرئيات المصنّفة ومن ثم تم فتح الملف ومقارنة هذه النقاط المصنفة بالنقاط الحقيقية من المرئية المرجعية. يبين الجدول (٣) نتائج هذا التقييم.



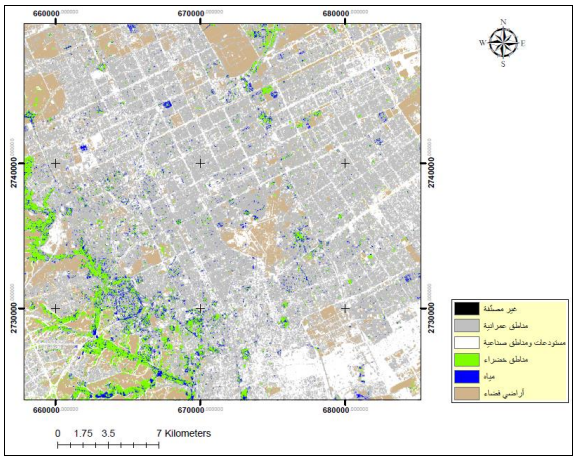
الشكل (5). نتائج تصنيف المرئية Landsat 9 باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Landsat 9 عام ٢٠٢٣



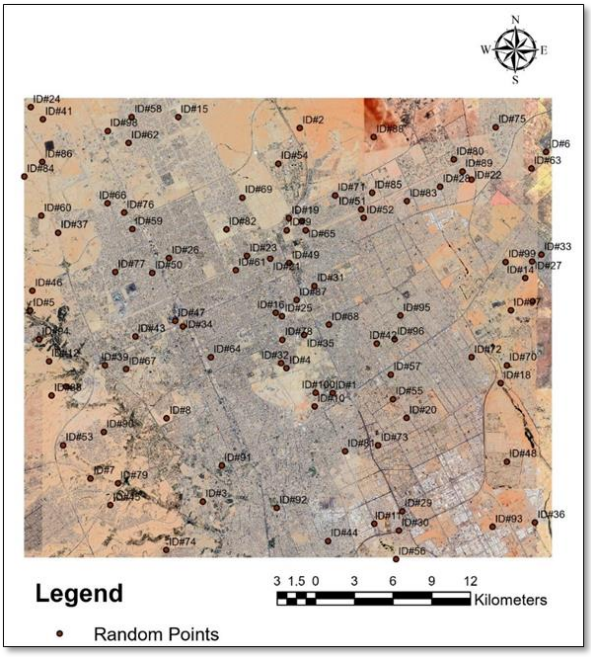
الشكل (6). نتائج المرئية Landsat 9 باستخدام خوارزمية المسافة الدنيا.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Landsat 9 عام ٢٠٢٣



الشكل (7). نتائج المرئية Landsat 9 باستخدام خوارزمية مسافة Mahalanobis

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Landsat 9 عام ٢٠٢٣.



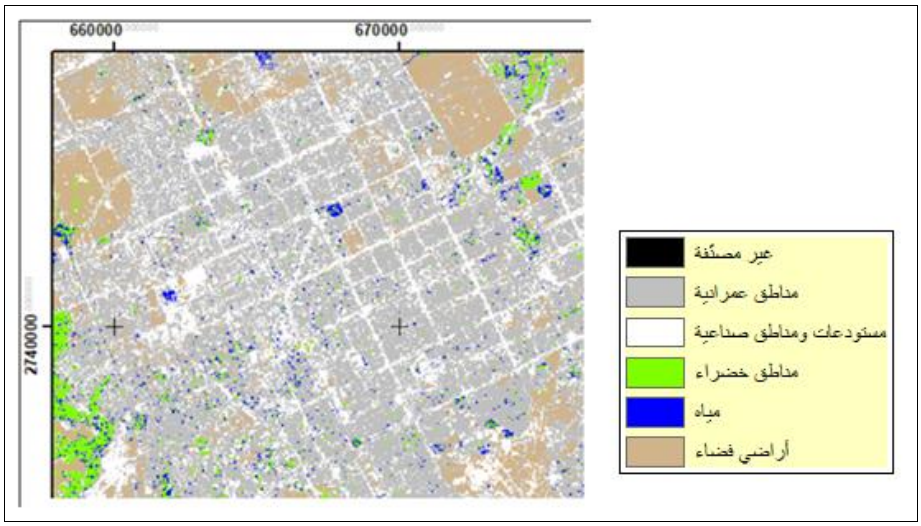
الشكل (8). مواقع نقاط الاختبار.

المصدر: من إعداد الباحثة باستخدام صورة فضائية تم تنزيلها من SAS.PLANET عام ٢٠٢٣.

جدول (٣): خوارزميات التّصنيف المراقب المُستخدمة في تصنيف المرئية Landsat 9 مرتبة حسب دقّة التّصنيف.

الخوارزمية	الدقة الكلية	المعامل كابا
الاحتمالية العظمى	٨٢٪	0.74
المسافة الدنيا	٧٨.٤٪	٠.٦٩
مسافة Mahalanobis	٧١٪	٠.٦١

نلاحظ من الجدول (٣) أن أدق الخوارزميات هي خوارزمية الاحتمالية العظمى تليها خوارزمية المسافة الدنيا ثم خوارزمية مسافة ماهالانوبيس. ومن الناحية البصرية، نلاحظ أن المرئيات المصنّفة باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى والمسافة الدنيا متوافقة أكثر مع الواقع مقارنةً بالمرئية الناتجة عن خوارزمية مسافة Mahalanobis والتي صنّفت جزء كبير من المناطق العمرانية على أنها مستودعات ومناطق صناعية (الشكل (9)).

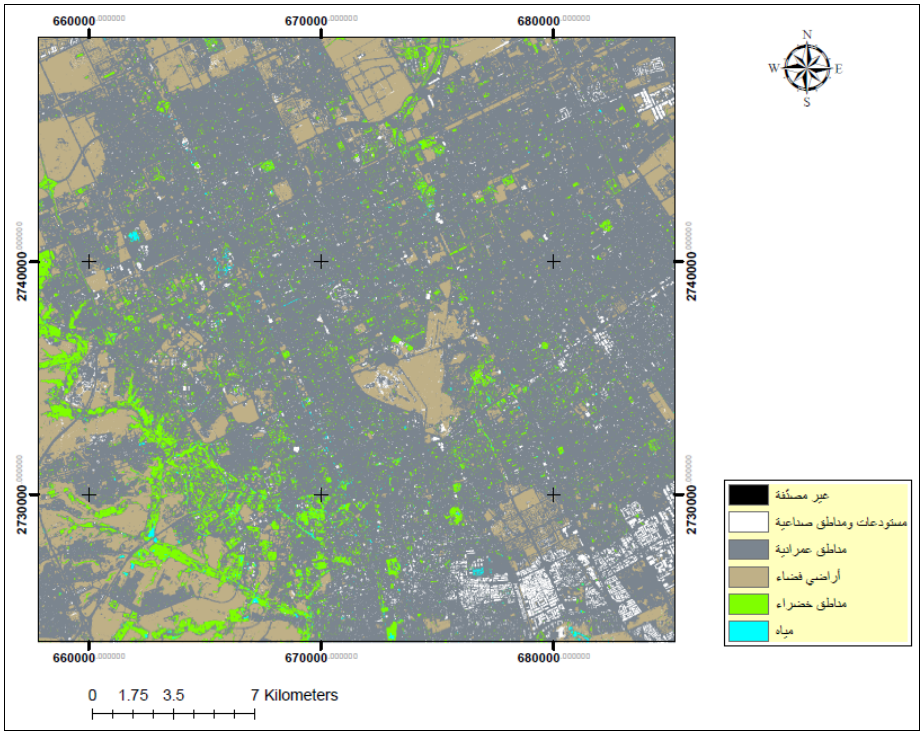


الشكل (9). خوارزمية مسافة Mahalanobis: تصنيف جزء من المناطق العمرانية على أنه مستودعات ومناطق صناعية .

المصدر: المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Landsat 9 عام ٢٠٢٣

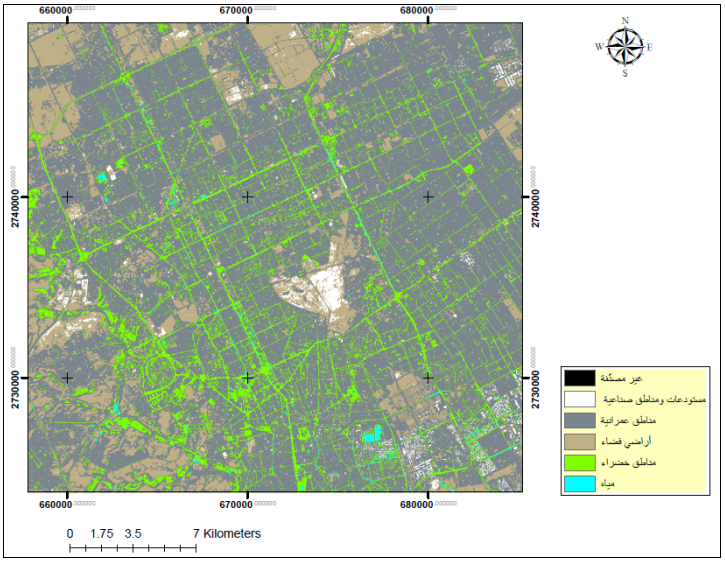
٣-٣- تصنيف المرئية Sentinel 2B

تم تنفيذ تصنيف المرئية الفضائية Sentinel 2B لمنطقة الدراسة باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى، المسافة الدنيا وخوارزمية مسافة ماهالانوبيس وذلك باستخدام نفس ملف البصمات الطيفية للعينات التي تم اقتطاعها من المرئية. تم اقتطاع نفس العدد من العينات لكل صنف من الأصناف وبلغ عددها في كل صنف 10 عينات. توضح الأشكال التالية نتائج هذا التصنيف.



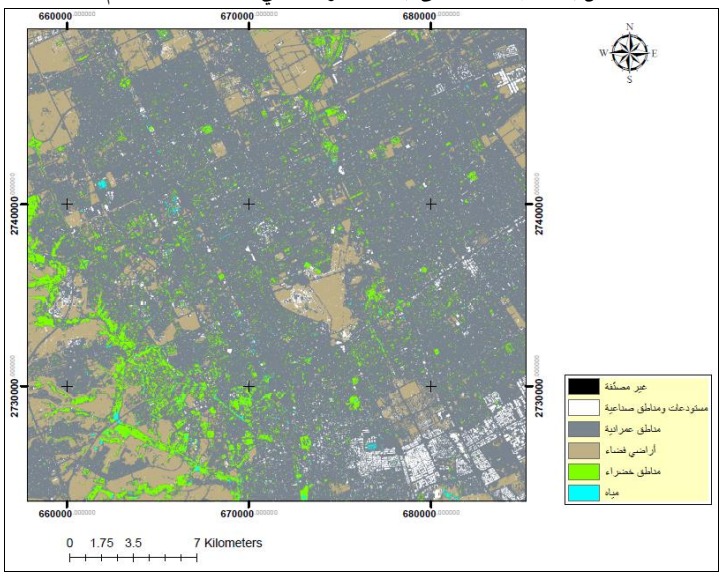
الشكل (10). نتائج تصنيف المرئية Sentinel 2B باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Sentinel 2B عام ٢٠٢٣



الشكل (11). نتائج تصنيف المرئية Sentinel 2B باستخدام خوارزمية المسافة الدنيا.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Sentinel 2B عام ٢٠٢٣



الشكل (12). نتائج تصنيف المرئية Sentinel 2B باستخدام خوارزمية مسافة Mahalanobis.

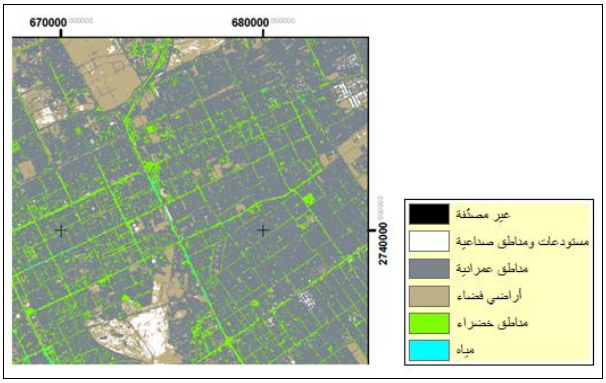
المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Sentinel 2B عام ٢٠٢٣

بنفس الطريقة السابقة، تم تقييم دقة التصنيف بالخوارزميات الثلاثة وذلك باستخدام المرئية المرجعية التي تغطي منطقة الدراسة حيث تم توليد مصفوفة الالتباس أو الخطأ باستخدام 100 نقطة اختبار تم اقتطاعها على المرئيات المصنّفة ومن ثم تم فتح الملف ومقارنة هذه النقاط المصنفة بالنقاط الحقيقية من المرئية المرجعية. يبين الجدول (٤) نتائج هذا التقييم.

جدول (٤): خوارزميات التّصنيف المراقب المُستخدمة في تصنيف المرئية Sentinel 2B مرتبة حسب دقّة التّصنيف.

الخوارزمية	الدقة الكلية	المعامل كابا
الاحتمالية العظمى	٪.٨٧.٣	0.79
مسافة Mahalanobis	٪.٨٤.١	٠.٧٥
المسافة الدنيا	٪٧٨.٢	٠.٧١

ونلاحظ أن خوارزمية الاحتمالية العظمى قد أعطت أدق النتائج تلتها خوارزمية مسافة ماهالانوبيس في حين جاءت خوارزمية المسافة الدنيا في آخر القائمة. ومن الناحية البصرية، نلاحظ أن المرئيات المصنّفة باستخدام خوارزمية الاحتمالية العظمى ومسافة ماهالانوبيس متوافقة أكثر مع الواقع مقارنةً بالمرئية الناتجة عن خوارزمية المسافة الدنيا والتي صنّفت جزء من المناطق العمرانية على أنها مناطق خضراء (الشكل (13)).



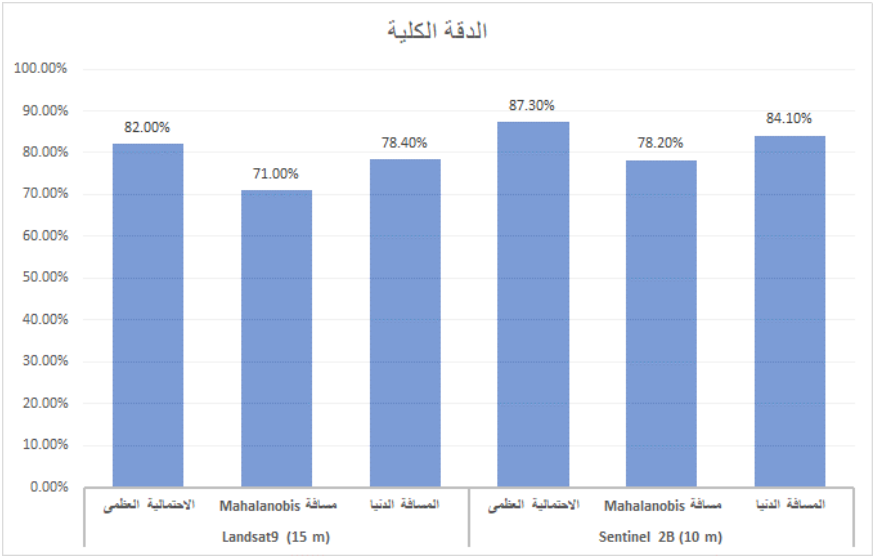
الشكل (13). خوارزمية المسافة الدنيا: تصنيف جزء من المناطق العمرانية على أنه مناطق خضراء.

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على بيانات القمر الصناعي Sentinel 2B عام ٢٠٢٣

٣-٤- مقارنة النتائج

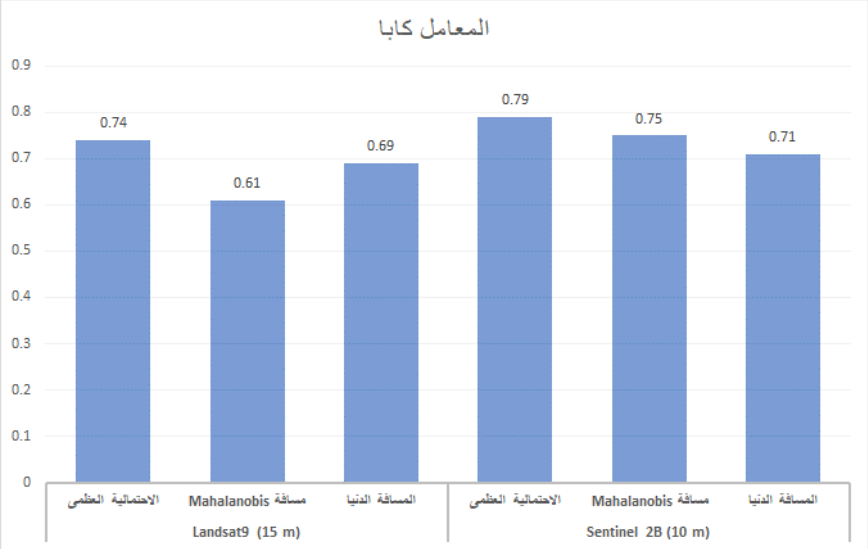
٣-٤-١- الدقة الكلية والمعامل كابا

يوضح الشكل (14) مقارنة قيم الدقة الكلية لكل خوارزميات التصنيف المراقب المختبرة وذلك كتابع للمرئية المصنّفة، حيث نلاحظ تحسّن قيم هذه الدقة لكل الخوارزميات مع زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية. من ناحية أخرى نلاحظ أن خوارزمية التصنيف بالاحتمالية العظمى هي الخوارزمية الأدق في الحالتين. من ناحية أخرى، يوضح الشكل (15) مقارنة قيم المعامل كابا الخاص بخوارزميات التصنيف المراقب المختبرة وذلك كتابع للمرئية المصنّفة، حيث نلاحظ تحسّن قيم هذا المعامل لكل الخوارزميات مع زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية. من ناحية أخرى نلاحظ أن خوارزمية التصنيف بالاحتمالية العظمى هي الخوارزمية الأدق في الحالتين وأن هنالك تحسّناً في قيمة المعامل لحالة خوارزمية مسافة ماهالانوبيس بشكل أكبر من حالة المسافة الدنيا عند زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية.



الشكل (14). قيم الدقة الكلية للتصنيف المراقب كتابع للخوارزمية ولقوة الإيضاح المكانية للمرئية.

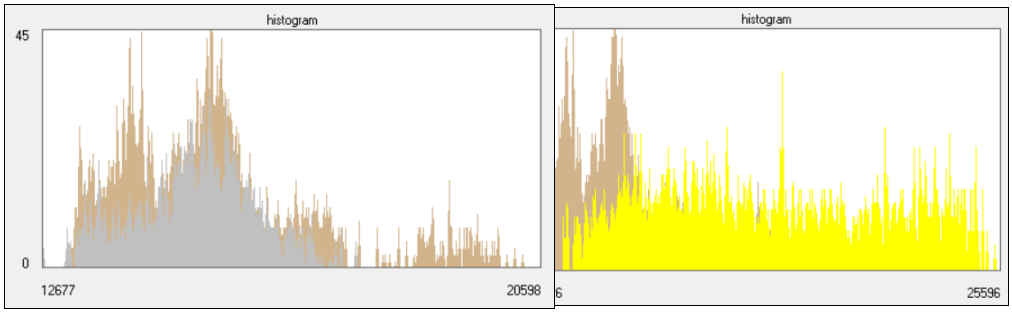
المصدر: من إعداد الباحثة.



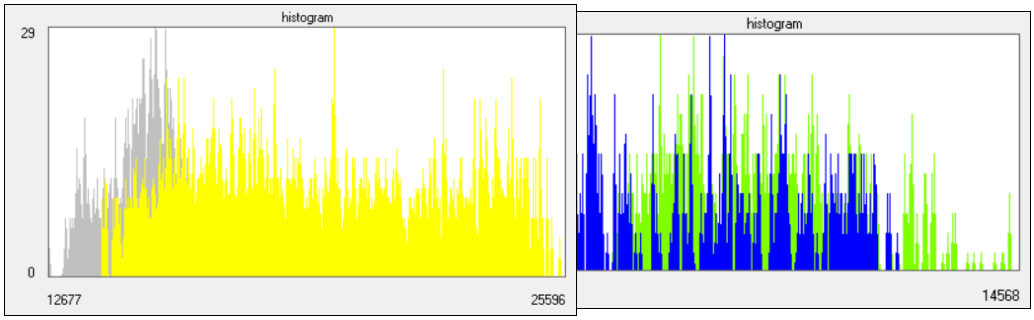
الشكل (15). قيم المعامل كابا للتصنيف المراقب كتابع للخوارزمية ولقوة الإيضاح المكانية للمرئية.

المصدر: من إعداد الباحثة.

من ناحية أخرى، يمكن تفسير الفروق في قيم الدقة في حالة المرئية Landsat 9 بوجود تداخلات كبيرة بين مدى الفِئات بين الأصناف بسبب التقارب بين القيم الانعكاسية الطّيفية للأهداف وبسبب قوة الإيضاح المكانية المنخفضة للمرئية المصنفة (15 m)، ويؤدي هذا التداخل إلى تَصنيف بعض الخلايا تصنيفاً خاطئاً. نبين في الشكل (16) أمثلةً عن تداخل الأصناف.



مستودعات ومناطق صناعية / أراضي فضاء **مناطق عمرانية / أراضي فضاء**

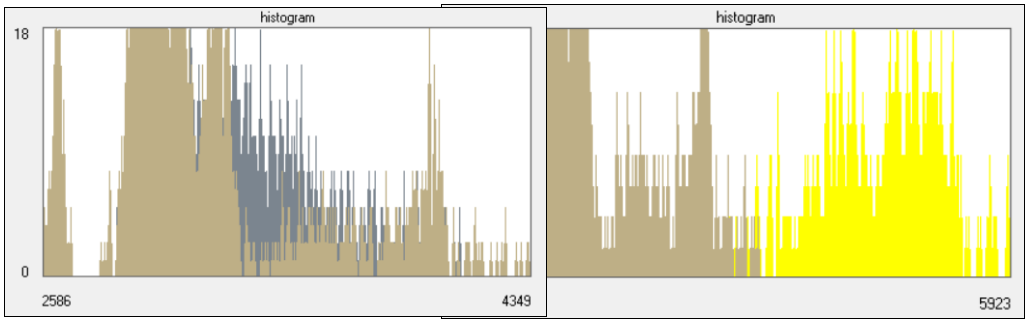


مناطق عمرانية / مستودعات ومناطق صناعية　　مياه / مناطق خضراء

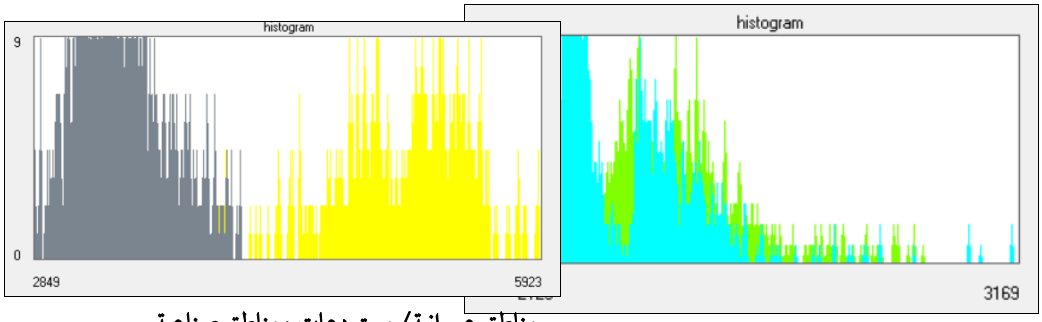
المصدر: من إعداد الباحثة

الشكل (16). أمثلة عن تداخل الأصناف المختلفة.

كما يمكننا تفسير تحسّن الدقة في حالة المرئية Sentinel 2B بوجود تداخل أقل بين مدى الفِئات بين الأصناف وذلك بسبب تحسّن قوة الإيضاح المكانية للمرئية المصنفة (10 m)، وهذا قلل من تَصنيف بعض الخلايا تصنيفاً خاطئاً. نبين في الشكل (17) أمثلةً عن تداخل نفس الأصناف المعروضة في الشكل (16) حيث نلاحظ بشكل عام انخفاضاً ملموساً في نسب التداخل لأن المصنّف استطاع القيام باختيار أدق لعينات التدريب بفضل زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية.



مناطق عمرانية / أراضي فضاء　　مستودعات ومناطق صناعية / أراضي فضاء



مناطق عمرانية/ مستودعات ومناطق صناعية

مياه / مناطق خضراء

الشكل (17). أمثلة عن تداخل الأصناف المختلفة المعروضة في حالة Landsat.

المصدر: من إعداد الباحثة

٣-٤-٣- مساحة أصناف استخدام الأرضي

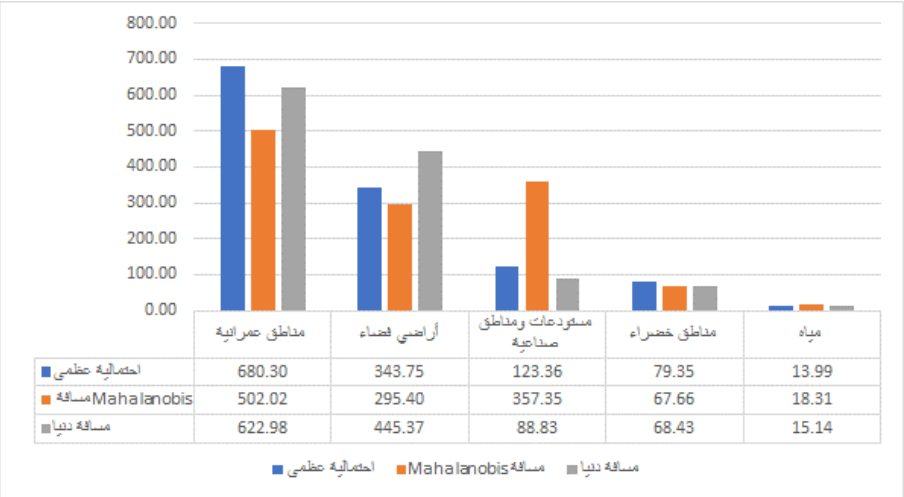
يوضح الجدول (5) مساحات الأصناف المحددة (بالكيلومتر المربع) بواسطة كل من خوارزميات التصنيف المراقب المختبرة المطبّقة على المرئية Landsat 9 (قوة الإيضاح المكانية 15 m) وعلى المرئية Sentinel 2B (قوة الإيضاح المكانية 10 m)

جدول (5). مساحات الأصناف الناتجة كتابع لخوارزمية التصنيف المراقب ولقوة إيضاح المرئية (بالكيلومتر المربع).

المرئية	الصنف	احتمالية عظمى	مسافة Mahalanobis	مسافة دنيا
Landsat 9 (15 m)	مناطق عمرانية	680.30	502.02	622.98
	أراضي فضاء	343.75	295.40	445.37
	مستودعات ومناطق صناعية	123.36	357.35	88.83
	مناطق خضراء	79.35	67.66	68.43
	مياه	13.99	18.31	15.14
Sentinel 2B (10 m)	مناطق عمرانية	755.89	767.12	720.56

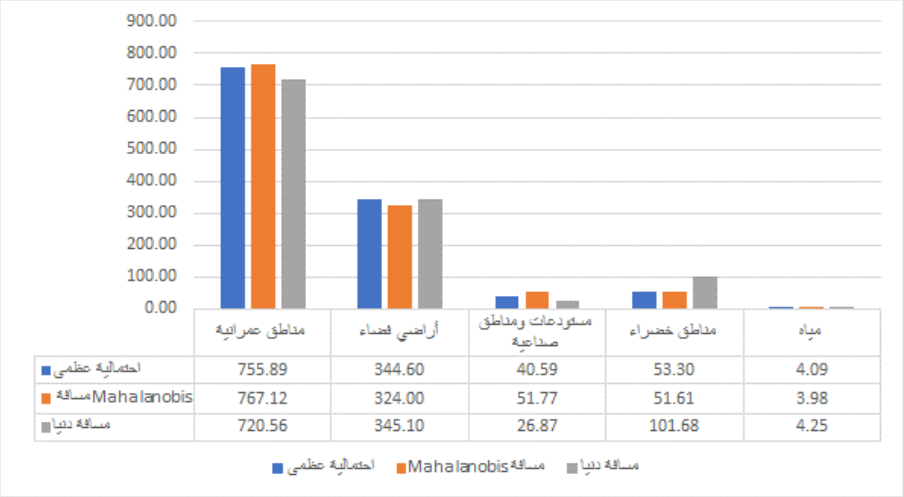
	أراضي فضاء	344.60	324.00	345.10
	مستودعات ومناطق صناعية	40.59	51.77	26.87
	مناطق خضراء	53.30	51.61	101.68
	مياه	4.09	3.98	4.25

فيما يخص المرئية Landsat 9، نلاحظ التقارب بين نتائج خوارزمية الاحتمالية العظمى وخوارزمية المسافة الدنيا وأن خوارزمية مسافة ماهالانوبيس قد صنّفت جزء كبير من المناطق العمرانية والمناطق أراضي(الفضاء) على أنها مستودعات ومناطق صناعية (الشكل ١٨). أما بالنسبة للمرئية Sentinel 2B، فنلاحظ تقارباً عاماً بين نتائج جميع الخوارزميات وهذا عائد إلى زيادة قوة الإيضاح المانية للمرئية كما نلاحظ أن خوارزمية المسافة الدنيا قد صنّفت جزء من المناطق العمرانية على أنها مناطق خضراء.



الشكل (18). مساحات الأصناف الناتجة عن تصنيف المرئية Landsat 9 بالكيلومتر المربع.

المصدر: من إعداد الباحثة.



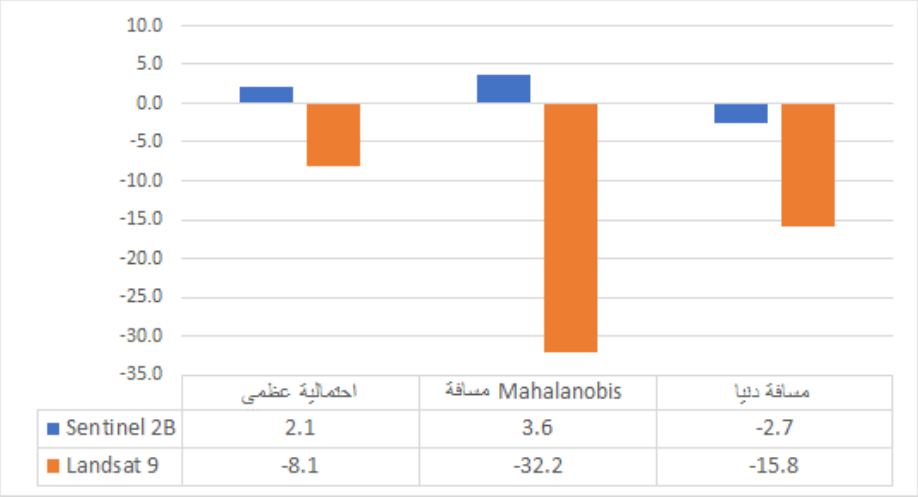
الشكل (19). مساحات الأصناف الناتجة عن عن تصنيف المرئية Sentinel 2B بالكيلومتر المربع.

المصدر: من إعداد الباحثة.

من أجل إعطاء معيار آخر لدقة التصنيف اعتماداً على مساحات الأصناف، حددت المساحة الحقيقية للصنف الأكبر، وهو صنف المناطق الحضرية/المناطق العمرانية، وذلك عبر رقمنة هذا الصنف على المرئية المرجعية ذات قوة الإيضاح المكانية 0.60 m بالاستعانة بالبرنامج ArcGIS 10.8 فوجدنا أن هذه المساحة تساوي 740.28 كيلومتر مربع. بالعودة إلى الشكلين (١٨) و(١٩)، نجد أن المساحات المحسوبة لهذا الصنف في حالة المرئية Sentinel 2B وفي حال تطبيق كل الخوارزميات هي الأقرب إلى المساحة الحقيقية. ولتأكيد هذا الاستنتاج، نوضح في الشكل (٢٠) النسبة المئوية لتغير المساحة الحقيقة للمناطق العمرانية كتابع للمرئية (قوة إيضاحها المكانية) وللخوارزمية المطبقة. تم حساب وفق العلاقة التالية:

$$\Delta A = \frac{(A_{Interpolated} - A_{real})}{A_{real}} \times 100 \qquad (7)$$

حيث: ΔA هي النسبة المئوية لتغير المساحة، A_{real} هي المساحة الحقيقية و $A_{Interpolated}$ هي المساحة الناتجة عن التصنيف.



الشكل (20). النسبة المئوية لتغير المساحة الحقيقة للمناطق العمرانية كتابع للمرئية (قوة إيضاحها المكانية) وللخوارزمية المطبقة.

المصدر: من إعداد الباحثة.

إن النتائج التي توصل إليها البحث تتوافق مع نتائج الأبحاث السابقة بشكل عام من حيث أن خوارزمية الاحتمالية العظمى هي الأدق في الحصول على خرائط استخدام الأرضي، ولكننا قمنا في هذا البحث بزيادة عدد الخوارزميات المختبرة، ومنها خوارزمية المسافة الدنيا، بحيث نستطيع الحصول على نتائج أكثر عمومية. في الواقع، أتاحت لنا هذه الزيادة إثبات أن خوارزمية المسافة الدنيا لا تقل فعاليةً ودقة عن خوارزمية الاحتمالية العظمى في تصنيف المرئيات ذات قوة الإيضاح المكانية المنخفضة وهذه نتيجة جديدة في بحثنا.

من ناحية أخرى، تتوافق نتائج البحث مع نتائج الأبحاث الأخرى من ناحية تأثير قوة الإيضاح المكانية الخاصة بالمرئيات المصنّفة على دقة هذا التصنيف ولكن هذه الأبحاث استندت في عملية تقييم دقة التصنيف على مصادر مدفوعة ومكلفة عموماً في حين حاول بحثنا الاستفادة من مرئيات ملونة بالألوان الحقيقة وذات قوة إيضاح مكانية عالية جداً متاحة مجاناً على الشبكة في عملة التقييم.

٤- خاتمة وتوصيات

تم في هذا البحث دراسة تأثير خوارزمية التصنيف المراقب ودقة الإيضاح المكانية للمرئية الفضائية على دقة خرائط استخدام الأرضي الناتجة عن هذا التصنيف. قمنا باستخدام مرئيات فضائية مجانية من النوع Landsat 9-OLI وSentinel 2B لمنطقة الدراسة (مدينة الرياض) تم إعادة تحديد دقة إيضاحها المكانية بعملية إعادة الاعتيان عند 10 m و15 m على الترتيب. قمنا بعد ذلك بتطبيق خوارزميات التصنيف المراقب وهي: الاحتمالية العظمى، مسافة ماهالانوبيس والمسافة الدنيا على هذه المرئيات. بالنسبة لخوارزميات التصنيف المراقب، أثبتت خوارزمية الاحتمالية العظمى أنها الأدق في تصنيف المرئيات الفضائية لأغراض إنشاء خرائط استخدام الأرضي وذلك بغض النظر عن دقة الإيضاح المكانية للمرئية المستخدمة. من ناحية أخرى، أثبتت خوارزمية المسافة الدنيا فعاليتها في تصنيف المرئيات الفضائية ذات قوة الإيضاح المكانية المنخفضة واقتربت دقتها من دقة خوارزمية الاحتمالية العظمى. لقد بيّنت النتائج أن قيمة الدقة الكلية للتصنيف في حال استخدام المرئية Landsat 9 قد بلغت القيمة 82% مع معامل كابا مساو لـ 0.74 عند تطبيق خوارزمية الاحتمالية العظمى، كما بلغت الدقة الكلية للتصنيف القيمة 87.30% مع معامل كابا مساو لـ 0.79 عند تطبيق خوارزمية الاحتمالية العظمى على المرئية Sentinel 2B.

كما لاحظنا تحسّن قيم الدقة الكلية للتصنيف لكل الخوارزميات مع زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية المصنّفة. في الواقع، عند زيادة قوة الإيضاح من 15 m إلى 10 m، تحسنّت قيمة الدقة الكلية للتصنيف من 82.00% إلى 87.30% للاحتمالية العظمى ومن 71.0% إلى 78.20% لخوارزمية مسافة ماهالانوبيس ومن 78.40% إلى 84.10% لخوارزمية المسافة الدنيا.

بالإضافة إلى تحسّن قيم المعامل كابا مع زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئية المصنّفة. في الواقع، عند زيادة قوة الإيضاح المكانية من 15 m إلى 10 m، تحسنّت قيمة هذا المعامل من

0.74 إلى 0.79 للاحتمالية العظمى ومن 0.61 إلى 0.75 لخوارزمية مسافة ماهالانوبيس ومن 0.69 إلى 0.71 لخوارزمية المسافة الدنيا.

مع زيادة قوة الإيضاح المكانية للمرئيات لاحظنا أن هنالك تداخل أقل بين مدى الفِئات بين مما قلل من تَصنيف بعض الخلايا تصنيفاً خاطئاً.

توصي الدراسة بتوسيع الدراسة بحيث ندخل خوارزميات تصنيف مراقب أخرى مثل خوارزمية SVM، خوارزمية متوازي السطوح، والتّصنيف وفق مخطط الزاوية الطّيفية وغيرها مع تغيير قوة الإيضاح المكانية للمرئية بحيث نغطي طيفاً أوسع من دقات الإيضاح المكانية المتوافرة حالياً في المرئيات المستشعرة عن بعد، وذلك للوصول إلى نتائج أكثر شموليةً.

المصادر و المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- التويجري، ح.، العتيبي، م.، المدلج، ع.، & .المالكي، ف .(٢٠١٨). التمدد العمراني لمدينة الرياض (-١٩٨٧ ٢٠١٧) دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، **مجلة العمارة والتخطيط**، .١٩.
- الخليل، ع.، (٢٠١٦). معايير للتحقق من الدقة الهندسية للتصحيح الهندسي للصور الفضائية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية -**سلسلة العلوم الإنسانية**، المجلد (٣٨) العدد (٢)، ٤٤، ٢٩.
- زبون، ع.، صالح، ص.، شايش، ع. (٢٠٠٩). استخدام التقنيات الرقمية الحديثة في تصنيف استخدام الأرضي لأهوار العراق (هور الكرماشية). **مجلة الهندسة والتكنولوجيا**، مج ٢٧، ع ١، ١١ -٢١.
- وزارة البيئة والمياه والزراعة. (٣ أبريل، ٢٠٢١). إدارة الأراضي
https://www.mewa.gov.sa/ar/Ministry/Agencies/Agencyland/Departments/Pages/dept3.asp

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Abburu, S., & Golla, S. B. (2015). Satellite image classification methods and techniques: A review. **International journal of computer applications**, 119(8).
- Al-Doski J, Mansorl S.B, Shafri H.Z.M (2013). **Image classification in remote sensing. Department of Civil Engineering**, Faculty of Engineering, University Putra, Malaysia
- Alsad, M. and M. Musa (2003). **Riyadh Architecture in One Hundred Years**. Amman: Center for the Study of the Built Environment
- Bevington, A., Gleason, H., Giroux-Bougard, X., & de Jong, J. T. (2018). A Review of Free Optical Satellite Imagery for Watershed-Scale Landscape Analysis. **Confluence: Journal of**

Watershed Science and Management, 2(2). https:// doi.org/ 10.22230/ jwsm.2018v2n2a18

- Boser, B.E., Guyon, I.M., Vapnik, V.N., 1992. A training algorithm for optimal margin classifiers, in: **proceedings of the fifth annual workshop on computational learning theory**, ACM New York, NY, USA. 144–152.
- Chen, Jianjun, Zizhen Chen, Renjie Huang, Haotian You, Xiaowen Han, Tao Yue, and Guoqing Zhou. 2023. "**The Effects of Spatial Resolution and Resampling on the Classification Accuracy of Wetland Vegetation Species and Ground Objects: A Study Based on High Spatial Resolution UAV Images**" Drones 7, no. 1: 61. https://doi.org/10.3390/drones7010061
- Congalton, R. G. (1991). A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. R**emote sensing of environment**, 37(1), 35-46.
- Congalton, Russell and Green, Kass. (2019). **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices**, Third Edition. 10.1201/9780429052729.
- Fisher, J. R., Acosta, E. A., Dennedy-Frank, P. J., Kroeger, T., & Boucher, T. M. (2018). Impact of satellite imagery spatial resolution on land use classification accuracy and modeled water quality. **Remote Sensing in Ecology and Conservation**, 4(2), 137-149.
- Fitzgerald, R. W., Lees, B. G. (1994). Assessing the classification accuracy of multisource remote sensing data. **Remote sensing of Environment**, 47(3), 362-368.
- Halder A, Ghosh A, Ghosh S (2011) Supervised and unsupervised landuse map generation from remotely sensed images using ant based systems. **Appl Soft Comput** 11:5770–5781
- Haykin, S. (2009) **Neural networks and learning machines**, 3rd edn. Pearson, Upper Saddle Rive.
- Huang, C., Davis, L., & Townshend, J. (2010). An assessment of support vector machines for land cover classification. **International Journal of Remote Sensing**, 725-749.

- Immitzer, M., Vuolo, F., & Atzberger, C. (2016). First Experience with Sentinel-2 Data for Crop and Tree Species Classifications in Central Europe. **Remote Sens**., 8(3), 166.
- Jog, S., & Dixit, M. (2016). Supervised classification of satellite images. In 2016 **Conference on Advances in Signal Processing (CASP)** (pp. 93-98). IEEE.
- Kaplan, G., & Avdan, U. (2017). MAPPING AND MONITORING WETLANDS USING SENTINEL IMAGERY. ISPRS Annals of the Photogrammetry, **Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, 271-277.
- Li, M, Stein, A. 2020. Mapping Land Use from High Resolution Satellite Images by Exploiting the Spatial Arrangement of Land Cover Objects" **Remote Sensing** 12, no. 24: 4158. https://doi.org/10.3390/rs12244158.
- Li, M., Stein, A., & De Beurs, K. M. (2020). A Bayesian characterization of urban land use configurations from VHR remote sensing images. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, 92, 102175.
- Lillesand TM, Kiefer RW.(1999). **Remote sensing and image interpretation**. Wiley, New York.
- Macrotrends (2021). **Riyadh, Saudi Arabia Metro Area Population 1950-2021**. Macrotrends.
- Michael A. Wulder, Nicholas C. Coops, David P. Roy, Joanne C. White & Txomin Hermosilla (2018) Land cover 2.0, **International Journal of Remote Sensing**, 39(12), 4254-4284
- Patil, Manisha & Desai, Chitra & Umrikar, Bhavana. (2012). Image Classification Tool For Land Use/ Land Cover Analysis: A Comparative Study of Maximum Likelihood and minimum distance method. **International Journal of Geology**, Earth and Environmental Sciences. 2. 2277-2081189.
- Rahman, M.T. (2016) Land Use and Land Cover Changes and Urban Sprawl in Riyadh, Saudi Arabia: An Analysis Using Multi-Temporal Landsat Data and Shannon's Entropy Index. ISPRS—International Archives of the Photogrammetry, **Remote Sensing**

and Spatial Information Sciences, July 12-19 2016, 1017-1021. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLI-B8-1017-2016

- Rwanga, S. S., & Ndambuki, J. (2017). Accuracy Assessment of Land Use/Land Cover Classification Using Remote Sensing and GIS. **International Journal of Geosciences**, 8, 611-622.
- Rwanga, S. S., & Ndambuki, J. (2017). Accuracy Assessment of Land Use/Land Cover Classification Using Remote Sensing and GIS. **International Journal of Geosciences**, 8, 611-622.
- Sathya P, Malathi L (2011) Classification and segmentation in satellite imagery using back propagation algorithm of ann and k-means algorithm. **Int J Mach Learn Comput** 1(4):422–426
- Sekertekin, A., Marangoz, A., & Akcin, H. (2017). Pixel- Based Classification Analysis Of Land Use Land Cover Using Sentinel-2 And Landsat-8 Data. The International Archives of the Photogrammetry, **Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, Volume XLII-4/W6, pp. 91-93.
- Shahabi H, Shirzadi A, Ghaderi K, Omidvar E, Al-Ansari N, Clague JJ, Geertsema M, Khosravi K, Amini A, Bahrami S, Rahmati O (2020). Flood detection and susceptibility mapping using sentinel-1 remote sensing data and a machine learning approach: hybrid intelligence of bagging ensemble based on K-nearest neighbor classifier. **Remote Sens** 12(2):266
- Stehman, S. V. (1997). Selecting and interpreting measures of thematic classification accuracy. R**emote sensing of Environment**, 62(1), 77-89.
- Taufik, A., Ahmad, S. S. S., Ahmad, A. (2016). Classification of landsat 8 satellite data using NDVI tresholds. Journal of Telecommunication, **Electronic and Computer Engineering** (JTEC), 8(4), 37-40.
- Thanh Noi, P., & Kappas, M. (2017). Comparison of Random Forest, k-Nearest Neighbor, and Support Vector Machine Classifiers for Land Cover Classification Using Sentinel-2 Imagery. **Sensors**, 18(2), 18. https://doi.org/10.3390/s18010018
- Tien Bui, D., Shahabi, H., Mohammadi, A., Bin Ahmad, B., Bin Jamal, M., Ahmad, A. (2019). Land cover change mapping using

a combination of Sentinel-1 data and multispectral satellite imagery: A case study of Sanandaj county, Kurdistan, Iran. **Applied Ecology and Environmental Research**, 7(3), 5449–5463. http://doi.org/10.15666/aeer/1703_54495463

- Topaloğlu, R. H., Sertel, E., & Musaoğlu, N. (2016). Assessment of Classification Accuracies of Sentinel-2 and Landsat-8 Data For Land Cover / Use Mapping. The International Archives of the Photogrammetry, R**emote Sensing and Spatial Information Sciences**, XLI-B8, 12-19.
- Turner, W. 2014. Sensing biodiversity. **Science** 346, 301– 302.
- Vanbelle, S. (2016). A new interpretation of the weighted kappa coefficients. **Psychometrika**, 81(2), 399-410.
- Yang, D., Fu, C.-S., Smith, A.C., Yu, Q. (2017). Open land-use map: A regional land-use mapping strategy for incorporating Open-StreetMap with earth observations. ., 20930, 269–281. https://doi.org/10.1080/10095020.2017.1371385
- Yonezawa, C. (2007). Maximum likelihood classification combined with spectral angle mapper algorithm for high resolution satellite imagery. **International Journal of Remote Sensing**, 28(16), 3729-3737.
- Zhou, Q. and Robson, M., 2001. Contextual information is ultimately necessary if one is to obtain accurate mage classifications. **International Journal of Remote Sensing**, 22, pp. 3457-3470.

Performance Evaluation of Sentinel-2 and Landsat 9 OLI Data for Land Cover/Land Use Mapping Using a Comparison between Supervised Classification Algorithms

Dr. Khadijah Y. Faqeeh
Assistant Professor of Cartography, Department of Geography, College of Arts, Princess Nourah bint Abdulrahman University
Email: kafaqeeh@pnu.edu.sa

Abstract

Remote sensing technology is considered one of the most effective methods for obtaining land cover maps (LC), which are maps that assist in policy development, urban planning, forest and agriculture monitoring, and urban expansion. These maps are produced by applying satellite image classification technology, which is divided into supervised and unsupervised classification techniques. The accuracy of this classification is affected by several factors.

This research studied the effect of the type of supervised classification algorithm and the accuracy of the satellite image used on the classification results and the accuracy of the land cover map for a part of Riyadh city in Saudi Arabia. The supervised classification was applied using maximum likelihood, Mahalanobis distance, and minimum distance algorithms on Landsat 9 satellite image and Sentinel 2B image after resampling at resolutions of 15 m and 10 m, respectively.

The results showed that the maximum likelihood algorithm was the most accurate, regardless of the accuracy of the image used, with a total classification accuracy of 82% for Landsat 9 image with a kappa coefficient of 0.74, and a total classification accuracy of 87.30% with a kappa coefficient of 0.79 for Sentinel 2B image. The overall classification accuracy and the kappa coefficient for all algorithms improved with an increase in rsolution from 15m to 10m, with less overlap between the category ranges, this reduced the misclassification of some pixels. On the other hand, the minimum distance algorithm proved its effectiveness in classifying low-resolution satellite images and its accuracy approached that of the maximum likelihood algorithm.

Key words: Supervised classification, Image resolution, Land cover, Overall accuracy, Kappa coefficient.

Geographical Research Journal

A scientific journal published by
the Saudi Geographical Society
King Saud University

Vol. (2), Issue (2)
September, 2025

Saudi Geographical Society (S.G.S.)

Editorial Board

Editor-in-Chief:	Awatif Sh. AlSharif	(Ph.D.).
Editorial Board:	Ahmed A. Aldughairi	(Ph.D.).
	Amina A. Aldohan	(Ph.D.).
	Mufreh D. Alquradi	(Ph.D.).
	Saeed M. Alqarni	(Ph.D.).

Advisory Board

Prof. Amal Y. Al-Sabah	Kuwait University.
Prof. Hassan A. Saleh	University of Jordan.
Prof. Abdullah N. Al-Welaei	King Saud University.
Prof. Nasser A. Al-Saleh	Umm Al-Qura University.

Correspondence Address

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

All Views Expressed by Contributors to the Geographical Research journal do not Necessarily Reflect the Position of the Editorial Board or the Saudi Geographical Society

ISSN 1680-1445

Administrative Board of the Saudi Geographical Society

Ali A. Al Dosari	(Ph.D.)	Chairman.
Mohammed A. Alrashed	(M.A.)	Vice-Chairman.
Sultan A. Alharbi	(Ph.D.)	Secretary General.
Fahad A. Almutlaq	(Ph.D.)	Treasurer.
Anbara B. Al-Saud	(Ph.D.)	Member
Badr Nayel Al-Enezi	(Ph.D.)	Member
Bashir O. Al-Shammari	(Ph.D.)	Member
Amal H. Al Mushait	(Ph.D.)	Member
Maha A. Al-Dubaihi	(Ph.D.)	Member

Copyright reserved to the Saudi Geographical Society; Kingdom of Saudi Arabia. It is not permissible to print any part of the Geographical Research Journal or transmit it in any form without written approval from the publisher, except in limited cases of quotation for the purpose of study, with the source having to be mentioned.

A Scientific Journal
Published by The Saudi Geographical Society
King Saud University
Vol. (2), Issue (2), September, 2025

ISSN 1680-1445

Geographical Research Journal

SCAN ME