التحليل المكاني للنمو العمراني في مدينة تبوك خلال الفترة الزمنية (1990-2023م) وكفاءة توزيع المسطحات الخضراء

د. ندى سلمان محمد العلي

قسم الجغرافيا– كلية الآداب والفنون

جامعة حائل

التحليل المكاني للنمو العمراني في مدينة تبوك خلال الفترة الزمنية (1990-2023م) وكفاءة توزيع المسطحات الخضراء

د. ندى سلمان محمد العلي
قسم الجغرافيا– كلية الآداب والفنون
جامعة حائل

تاريخ التقديم: 2023/4/5م
تاريخ القبول :2023/12/26م

ملخص الدراسة:

سعى هذا البحث إلى التحليل المكاني للنمو العمراني لمدينة تبوك خلال الفترة بين عامي (1990 – 2023م). إذ شهدت المدينة خلال هذه الفترة نمواً سكانياً وعمرانياً متزايداً أدى إلى توسعها في اتجاهات مختلفة؛ لذا استهدف هذا البحث تتبع هذا النمو العمراني، ونسبته، وتحديد اتجاهاته، والعوامل البشرية المؤثرة فيه، بالإضافة إلى تحديد مدى كفاءة توزيع المساحات الخضراء (الحدائق العامة) في هذا النمو العمراني. واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي واستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وتفسير المرئيات الفضائية، التي تم الحصول عليها من هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية. وتوصل البحث إلى عدد من النتائج أهمها: الزيادة في مساحة النمو العمراني لمدينة تبوك، خلال فترة البحث 542,7كم2، وكان معظم النمو العمراني للمدينة في اتجاه الشمال، والشمال الشرقي، والشمال الغربي للمدينة، أقصى نمو عمراني لمدينة تبوك في عام 2023م 193.4كم2، وبنسبة بلغت 7,3% من إجمالي مساحة المدينة. وقدم البحث عدداً من التوصيات، أهمها: الاستفادة من نموذج اقتراح أفضل المواقع لإنشاء المساحات الخضراء (الحدائق العامة) في المدينة لتوائم النمو العمراني الحاصل.

الكلمات المفتاحية: النمو العمراني، تبوك، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، الحدائق العامة، المدن

Spatial Analysis of Urban Growth in Tabuk During the Time Period from 1990 to 2023 and Efficiency of Green Areas Distribution

Dr: Nada Salman Mohamed Al-Aliee
Department of Geography- Arts college
University of Hail

Abstract:

This paper offered a spatial analysis of the urban growth in the city of Tabuk during the period from 1990 to 2023. During this time span, the city recorded urban and population growth that led to considerable expansion in different directions. Therefore, this research aimed to investigate this urban growth, its percentage, directions, and the human factors affecting it. Moreover, it measured the efficiency of spatial distribution of urban green spaces (public parks) following this expansion. Descriptive analytical approach is used to analyse the urban growth using remote sensing technologies, and Geographic Information Systems (GIS). While these technologies are employed to analyse and interpret satellite visuals obtained from the US Geological Survey, the study achieved significant results of which the urban growth in Tabuk during the study period amounts to 542,7 km2, where the majority of the urban expansion of the city is northward, northeast and northwest of the city. The maximum urban growth of the city of Tabuk was in 2023 reaching 193.4 km2, representing a percentage of 7,3 % of the total city area. The study recommends that interested parties should benefit from best of places proposal model to create green spaces (public parks) in the city to accommodate urban growth .

Keywords: urban growth, Tabuk, remote sensing, GIS, public parks, the cities

مقدمة:

يعد موضوع النمو العمراني من الموضوعات المعاصرة التي سُلط الضوء عليها في ظل الزيادة السكانية التي تشهدها كافة مدن العالم اليوم، ومدن المملكة العربية السعودية خاصة، حيث ارتفع عدد السكان في المملكة العربية السعودية ليبلغ 32175224 عام 2022م (الهيئة العامة للإحصاء, 2022م)، فلا بد من التركيز على هذه الزيادة السكانية، والتخطيط السليم للنمو العمراني في المناطق الحضرية؛ ليكون بعيداً عن المناطق ذات الاكتظاظ السكاني المرتفع لتحقيق أهداف اجتماعية، واقتصادية، ومعالجة مشاكلها بما يخدم السكان، ويوفر لهم متطلبات الحياة الحضرية.

وصاحبت التنمية الشاملة للمملكة تغيرات سريعة في جميع المجالات، خصوصاً ما يتعلق بنظامها الحضري في جميع المدن، من خلال تنفيذ مشروع السعودية الخضراء لمدن المملكة، الذي يتماشى مع المبادئ التخطيطية الحديثة للمدن، ومنها مدينة تبوك التي نمت وتوسعت سريعاً (مبادرة السعودية الخضراء،2022م)

وبزيادة النمو العمراني الذي شهدته مدينة تبوك تزداد معه الحاجة لتوفير الخدمات العامة، والعمل على تخطيطها يعد المشكلة الأكبر للتخطيط الحضري واستعمالات الأرض، وتعتبر المساحات الخضراء من أهم العناصر؛ إذ تعد جزء من استعمالات الأرض، وتصنف تحت مسمى الأراضي الخالية، وتؤدي دوراً مهماً في تحقيق التوازن البيئي داخل القطاع العمراني. وفي هذه الدراسة تم التركيز على "الحدائق العامة" تماشياً مع رؤية المملكة 2030م؛

لأهميتها في تحسين جودة الحياة عبر تطوير البيئة اللازمة التي تعزز أنماط الحياة الإيجابية، وتحسين المشهد الحضري من المساحات الخضراء التي لها أهمية لتكوين مدن حضرية تتوافر فيها كافة الاحتياجات التي تلبي متطلبات السكان، واحتياجاتهم المتزايدة. (برنامج جودة الحياة، 2018).

وتجدر الإشارة الى أن المساحات الخضراء بصفة عامة والحدائق بصفة خاصة تختلف تبعًا للغرض من إنشائها، ويمكن أن نميز بين أنواع مختلفة منها نذكر على سبيل المثال: البساتين الخاصة، الميادين والشوارع المشجرة، الحدائق العامة، الحدائق الخاصة، الحدائق الرياضية، الحدائق الترفيهية (بدر،1985)

مشكلة البحث:

نضراً للزيادة السكانية في مدينة تبوك، وما نتج عنه من اتساع وتمدد عمراني باتجاهات مختلفة جاءت هذه الدراسة لتُركز على مقدار النمو العمراني لمدينة تبوك، واتجاهاته خلال الفترة الزمنية (1990 - 2023م) ومعرفة مدى مواكبة هذا النمو العمراني "لبرنامج جودة الحياة" من خلال الوقوف على مدى كفاءة توزيع المساحات الخضراء (الحدائق العامة) مع اتجاه النمو، وعدد السكان في مدينة تبوك مقارنةً بالمعايير التخطيطية، وأساليب التحليل المكاني حيث إنها تعطي مؤشرات عدة في مجال خطط التنمية العمرانية المستقبلية لمدينة تبوك. وسيتم الإجابة عن الأسئلة التالية لتوضح مراحل النمو العمراني واتجاهاته، ومدى توافق هذا النمو مع توزيع المساحات الخضراء في المدينة.

أسئلة البحث:

١- ما مقدار النمو العمراني في مدينة تبوك؟

٢- ما اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك؟

٣- ما مقدار كفاءة توزيع الحدائق العامة في مدينة تبوك؟

الأهداف:

١- تحديد مقدار النمو العمراني في مدينة تبوك خلال الفترة ما بين (1990 – 2023م).

٢- التعرف على اتجاهات النمو العمراني لمدينة تبوك.

٣- التعرف على كفاءة توزيع الحدائق العامة في مدينة تبوك.

٤- عمل نموذج مقترح لأنسب الأماكن لإنشاء مساحات خضراء جديدة.

أهمية البحث:

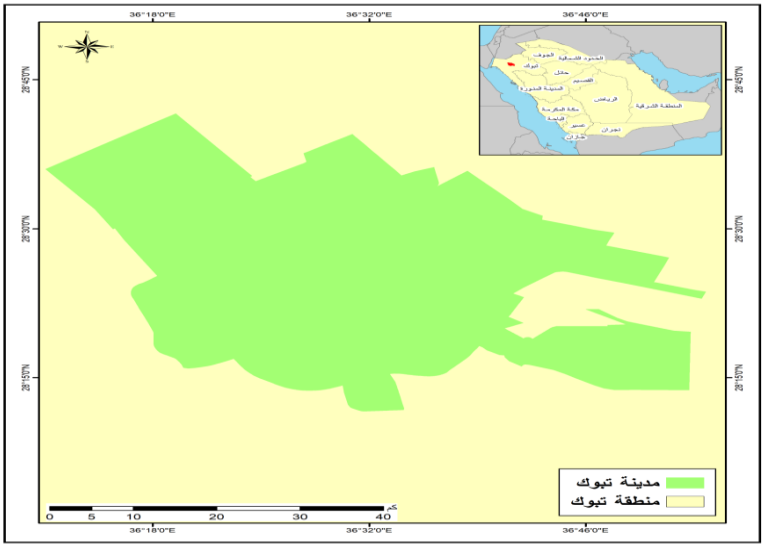
تكمن أهمية التحليل المكاني للنمو العمراني لمدينة تبوك خلال الفترة (1990 – 2023م)، في معرفة مقدار هذا النمو، واتجاهاته، ومدى موائمة هذا النمو مع توزيع المساحات الخضراء، كما تُظهر أهمية تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية بقدرتها الفائقة على تقديم معلومات دقيقة عن النمو العمراني ومراقبته بشكل مستمر، وتوفير معلومات

حديثة تقدم نتائج ملموسة لدعم صناع القرار في التخطيط الاستراتيجي لمدينة تبوك.

منطقة البحث:

تقع مدينة تبوك (مركز الإمارة) ضمن منطقة تبوك الإدارية في أقصى الشمال الغربي للمملكة العربية السعودية، وتمتد فلكياً بين دائرتي عرض 24 34 48 و29 59 30 شمالاً،34 18 34 و39 59 °05 شرقاً. تبلغ مساحة مدينة تبوك في عام 2023م، 2642.7 كم^2، كما بلغ إجمالي عدد السكان في مدينة تبوك 623,665 نسمة أي ما يعادل 65% من سكان المنطقة (الهيئة العامة للإحصاء،2022 م).

شكل (1) الموقع الجغرافي لمدينة تبوك بالنسبة للمملكة العربية السعودية



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان

الدراسات السابقة:

دراسة صالح العميري، وعلي أبو غنيمة (2008) تناولت الدراسة التطور العمراني للمدن الساحلية، وتأثير البعد السياحي على نموها الحضري بمنطقة تبوك، وتناولت نشأة حقل، والتنمية العمرانية داخلها، كما تطرقت الدراسة إلى حالات مشابهة لمدن ساحلية لدول مجاورة مثل شرم الشيخ بمصر، والعقبة بالأردن، كما تم دراسة أثر نمو المدينة على السياحة.

ركزت دراسة فاتن المطيري، وأحمد الشبعان (2018م) على تحليل النمو العمراني لمدينة البدائع من خلال دراسة الكتلة العمرانية في مراحل زمنية مختلفة امتدت بين عامي 1314هـ/1437هـ، ومعرفة أهم العوامل المرتبطة بالتنمية العمرانية، وذلك باستخدام المنهج الاستنتاجي، والوصفي، والتاريخي، وأشارت النتائج إلى تأثير طبوغرافية المدينة على اتجاه النمو العمراني فيها، وأن هناك عوامل تؤثر في نمو المساحة المبنية، ومنها الزيادة السكانية، وشبكة الطرق المتصلة بالبدائع.

دراسة حمد التويجري وآخرين (2018) وهدفت إلى تقدير حجم التمدد العمراني لمدينة الرياض، واتجاهات التمدد في الفترة بين عام (1987-2017) مناقشة مضامين التغير في التمدد العمراني واتجاهاته، وذلك باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، وخلصت الدراسة إلى أن نسبة التمدد العمراني في فترة الدراسة بلغت 9.82%، ووجود تباين في اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرياض.

درس كل من بسام عقربي، ومحسن ذياب (2019) التوسع المكاني لمدينة تبوك شمال غرب المملكة العربية السعودية: دراسة العوامل المفسرة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات، وتناولت الدراسة التوسع المكاني للمدينة بين أعوام 1985 و2015م، وهدفت إلى مراقبة رصد وتوسع مدينة تبوك من خلال الاعتماد على بيانات القمر الصناعي لاندسات باستخدام أسلوب التصنيف المراقب وغير المراقب، كما تطرقت إلى دراسة العوامل المؤثرة في ذلك مثل الزيادة السكانية. وقد أشارت نتائجها إلى أن اتجاه التوسع شمال وشرق وغرب المدينة، كما أن الامتداد العمراني محدود باتجاه الجنوب لوجود عراقيل كالقاعدة العسكرية الجوية.

دراسة أشواق الخليفة، وأماني الجهني (2021 م) للتوسع العمراني لمدينة الرس خلال الفترة من (2000-2020م)، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وتناولت الدراسة تحديد التوسع العمراني لمدينة الرس خلال الفترة بين عامي (2000-2020م)، كما تم دراسة اتجاهات النمو العمراني في الاتجاهات المختلفة، وتم الاعتماد على مرئيات القمر الصناعي لاندسات.

نستخلص من الدراسات السابقة تنوعها، وتباينها مكانياً وزمانياً، **حيث تماشت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة** في المنهجية وأسلوب تحليل البيانات كما جاء في دراسة (عقربي، وذياب، 2019) **واختلفت عنها** في الأسلوب المتبع في معالجة دراسة النمو العمراني، حيث تم في هذه الدراسة استخدام مؤشر النمو العمراني من خلال الاعتماد على المعادلة

التالية: NDBI = (SWIR – NIR) / (SWIR + NIR) ، إذ تم تطبيق المؤشر على مرئيات لاندسات في السنوات المختلفة، في حين اعتمدت دراسة عقربي، وذياب (2019م) على أسلوب التصنيف المراقب في استخراج الكتلة العمرانية، ولكن المميز في مؤشر النمو العمراني NDBI أنه يتم من خلاله استخراج الكتلة العمرانية فقط دون النظر إلى الظاهرات الأخرى داخل المرئية، وهذا بالطبع يعطي دقة كبيرة في النتائج، وبعد تطبيق المؤشر يتم أخذ عينات من تلك النتائج ومقارنتها بالواقع الفعلي لزيادة الثقة في النتائج المستخرجة، ثم يتم فصل تلك المناطق التي تمثل العمران الفعلي في المرئية المستخدمة، وهذا الأسلوب مختلف تماماً عن أسلوب التصنيف المراقب، ومن ثم يتم تحويل تلك المساحات إلى طبقات من نوع vector لحساب المساحات، ومتابعة التطور العمراني للمدينة.

وهكذا تمت الاستفادة من الدراسات السابقة في المنهجية، وآلية التطبيق، وكذلك في مقارنة ما توصلت إليه الدراسة الحالية مع ما تم التوصل إليه في هذه الدراسات.

المنهجية والإجراءات:

اعتمدت الباحثة في تناول موضوع البحث على المنهج الوصفي التحليلي لتحليل النمو العمراني واتجاهاته. ويقوم هذا المنهج على دراسة الواقع، أو الظاهرة ووصفها وصفاً دقيقاً، والتعبير عنها كميّاً وكيفيّاً (مصيلحي، 2001م، ص33).

أساليب تحليل البيانات:

١. جمع البيانات

تم الاعتماد على مرئيات القمر الصناعي landsat التابع لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS ، وتم الاعتماد على القمرين landsat5 وlandsat 8 في هذا البحث.

- عام 1990 landsat5 يوليو 1990 الدقة المكانية 30 * 30 متراً .
- عام 2000 landsat 5 أغسطس 2000 الدقة المكانية 30 * 30 متراً.
- عام 2010 landsat 5 أغسطس 2010 الدقة المكانية 30 * 30 متراً.
- عام 2023 landsat 5 يناير 2023 الدقة المكانية 30 * 30 متراً. .

تم الحصول على هذه المرئيات من الموقع الرسمي لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS من خلال الرابط التالي https://earthexplorer.usgs.gov/

تمر المرئيات الفضائية بمجموعة من العمليات لمعالجة الأخطاء والتشوهات في المرئيات الفضائية وهي كالتالي.

٢. مرحلة معالجة البيانات وتحليلها

أ- التصحيح الهندسي

يتم إجراء هذه العملية لإزالة التشوهات الهندسية والضوضاء الناتجة من تغير سرعة مسح الأقمار وارتفاعها من جهة، وأيضاً معالجة الإزاحة

والانحناء بفعل التضـــاريس من جهة أخرى. والهدف من هذه العملية تحقيق الدقة الهندسـية للوصـول إلى الإحداثيات الصـحيحة للمرئية الفضـائية، وتم استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية في تلك العملية، وتم اعتماد أسلوب Image to image أي التصحيح من خلال مرئية أخرى.(campell, 1996).

ب–التصحيح الراديومتري

تهدف هذه العملية إلى إزالة التشـوهات الناتجة عن عدة عوامل منها: مواد الغلاف الجوي، واختلاف وقت التصـوير؛ مما يؤثر على قيم الإشـعاع التي يسجلها المستشعر، وتم الاعتماد على برنامج Erdas 2015.

ج–اقتطاع المرئيات.

تأتي مرئيات Landsat بأبعاد 185* 185 كم، وهذه مسـاحة أكبر من المنطقة محل الدراسة؛ لذلك تم اقتطاع الجزء الخاص بالمدينة من المرئية من خلال شيب فايل حدود مدينة تبوك.

د– دمج القنوات الطيفية

تأتي هذه المرحلة للوصول إلى صورة واضحة للمدينة بالألوان الحقيقية، أو الزائفة للتعرف على الظاهرات التي تحتويها المرئية، وذلك باسـتخدام أداة composite band. ثم تأتي المرحلة التالية، وهي استخراج الكتلة العمرانية من المرئيات الفضـــائية تم الاعتماد على مؤشـــر الغطاء العمراني Normalized Different Built-up Index: NDBI ، ويستخدم هذا المؤشر لاستخراج الكتلة العمرانية من الصـــور الفضـــائية، ويعتمد هذا المؤشـــر على نطاقين من الطيف

الكهرومغناطيسي، الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR)، والأشعة تحت الحمراء القصيرة (SWIR) وفق المعادلة التالية:

(Bhatta, B. 2011).(NDBI = (SWIR – NIR) / (SWIR + NIR)

وتم الاعتماد على مرئيات القمر الصناعي landsat 5 لاستخراج الكتلة العمرانية من خلال الاعتماد على القنوات 5،4 ، وذلك في أعوام 1990 ,2000, 2010م Landsat 5 NDBI = (b5 – b4) / (b5 + b4)

أما في عام 2023 تم الاعتماد على مرئيات القمر الصناعي Landsat 8 من خلال تطبيق المعادلة التالية على القنوات الطيفية الموضحة في المعادلة. Landsat 8 NDBI = (b6 – b5) / (b6 + b5)

تم تطبيق هذه المعادلة باستخدام أداة Raster Calculator

وبعد إجراء المعادلة السابقة بأخذ عينات لفصل قيم العمران عن الظاهرات الأخرى من خلال أداة التصنيف (Reclassify) ، وتم استخدام المعادلة السابقة في السنوات المتعددة لاستخراج الكتلة العمرانية من المرئيات الفضائية المختلفة.

ويتم تحويل تلك المرئيات التي تم تصنيفها إلى طبقات feature class باستخدام أداة Raster to vector وذلك في السنوات المتعددة.

ويتم حساب المساحات المختلفة لتلك الطبقات من خلال أداة Calculate geometry

المناقشة والتحليل:

تمثلت آخر خطوات التحليل والمعالجة في استخلاص النتائج، وتحليلها، وإخراج الأرقام، والجداول، ومناقشتها للخروج بالتوصيات المناسبة للدراسة.

- **تطور العمران في مدينة تبوك خلال الفترة بين 1990 إلى 2023م:**

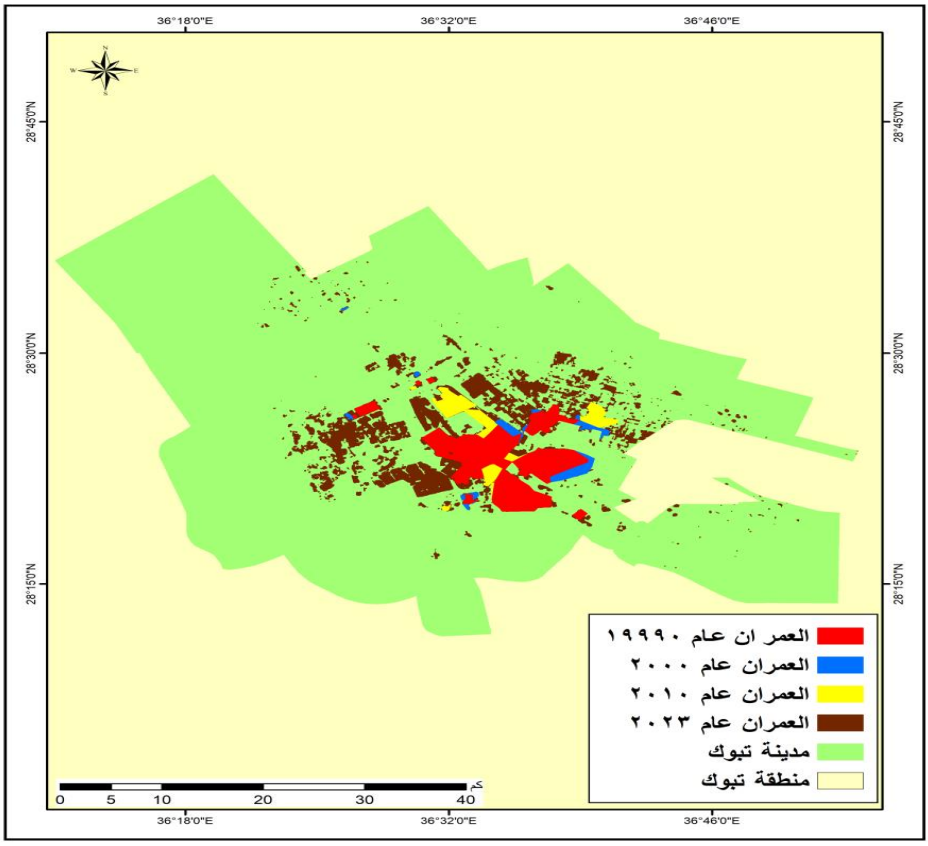
يتضح من خلال تتبع تطور نمو الكتلة العمرانية لمدينة تبوك ـــ كما في شكل (2) ـــ أنه في عام 1990م بلغت مساحة النمو العمراني في المدينة 97.1 كم2، كما تبين أن النمو العمراني تتركز في وسط النواة القديمة للمدينة باستثناء بعض المساحات المتناثرة في شمال الكتلة العمرانية. وفي عام 2000م تركز النمو العمراني في شرق وشمال شرق الكتلة العمرانية القديمة، وبلغت المساحة نحو 113.1 كم2، وبنسبة بلغت 4.3% من إجمالي مساحة المدينة، وزيادة تقدر بنحو 16 كم2 عن عام 1990م. ومن خلال تتبع النمو العمراني في مدينة تبوك خلال عام 2010م شكل (2) اتضح زيادته؛ إذ بلغت مساحة النمو العمراني نحو 139.1كم2، وبنسبة بلغت 5.3% من مساحة المدينة، وكانت معظم اتجاهات النمو في شمال الكتلة العمرانية، وشمالها الشرقي، وبعض الأجزاء المحدودة في منتصف الكتلة العمرانية، وغربها، وبلغت الزيادة في العمران عن عام 2000م مساحة قدرها نحو 113.1 كم2. ويتميز عام 2023 م عن الأعوام السابقة بنمو عمراني كبير، حيث بلغت مساحة النمو العمراني نحو193,4 كم2، وبنسبة بلغت 7,3% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبمعدل زيادة بلغ

1.6% أي ما يعادل 66 كم2 عن عام2010، وهي أكبر زيادة حدثت في مساحة العمران.

شكل (2) النمو العمراني في مدينة تبوك من عام 1990 م إلى عام 2023م

القمر الصناعي لاندسات 5 دقة 30*30 متراً يوليو عام 1990، و2000، و2010، و2023م.

شكل (3) تطور النمو العمران في مدينة تبوك في الفترة بين 1990 –2023م

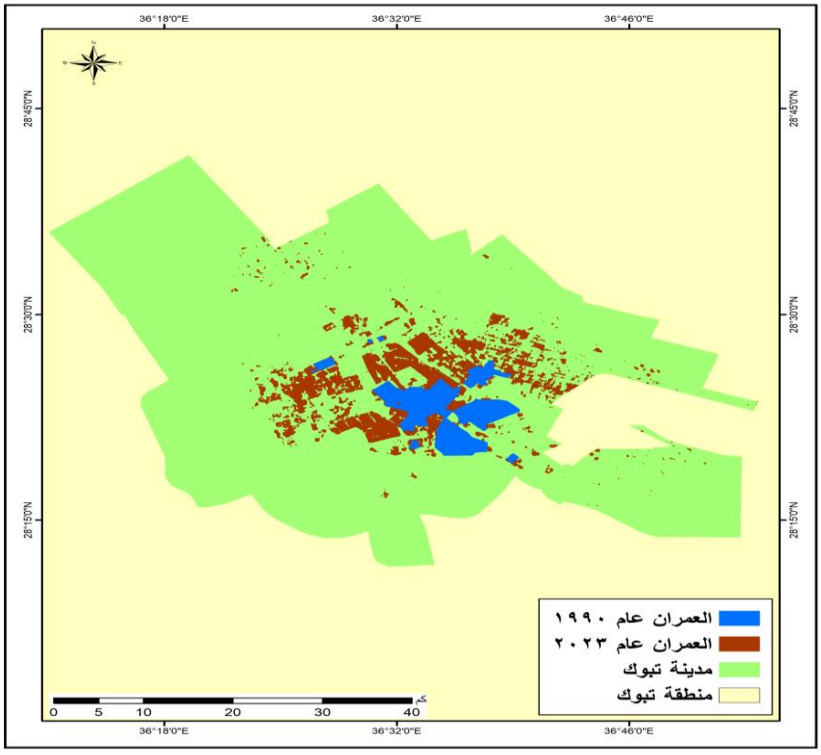


المصدر:من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً لعام 1990،2000،2010،2023م

من خلال الشـــكل (3) يتضـــح تطور النمو العمراني في مدينة تبوك الفترة بين 1990 –2023م، ونجد أن النمو العمراني استمر في مدينة تبوك بمعدلات مختلفة من عام الى آخر، فنجد أن الفترة بين عامي 1990 إلى 2000م كانت أقل معدل للنمو العمراني، أما الفترة ما بين عامي 2010

إلى2023م كانت أعلى فترة في معدل النمو العمراني؛ وذلك بسبب أن هذه الفترة شهدت العديد من العوامل المتداخلة والمتشابكة فيما بينها، منها البيئي والثقافي، والاجتماعي، واقتصادي، وسياسي (عقربي، ذياب،2019م).

الشكل (4) تطور مساحة العمران في مدينة تبوك بين عامي 1990م و2023م



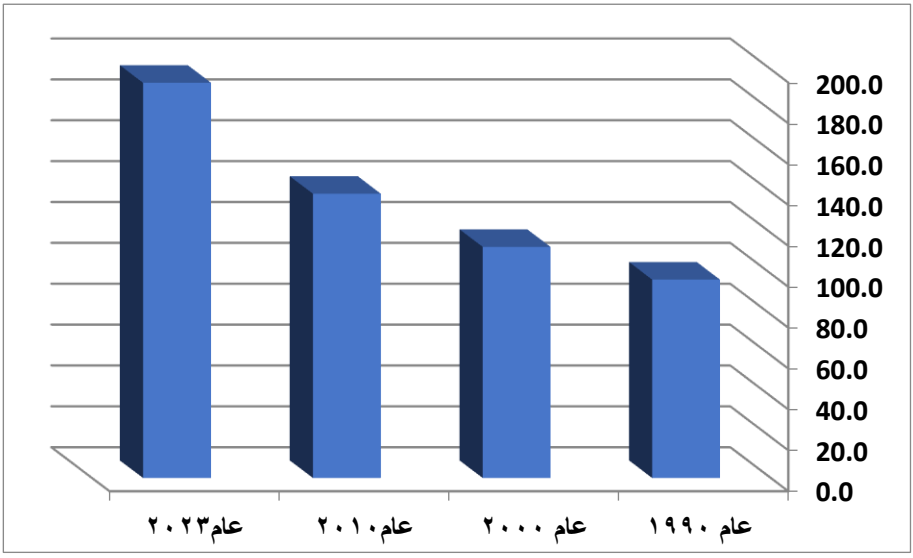
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة30*30متراً

جدول (1) مساحة تطور النمو العمران في مدينة تبوك في الفترة بين 1990– 2023م

السنة	المساحة (كم2)	النسبة المئوية من مساحة المدينة %
1990	97.1	3.7
2000	113.1	4.3
2010	139.1	5.3
2023	193.4	7.3
الإجمالي	542.7	20.6

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

الشكل (5) مساحة تطور النمو العمراني في مدينة تبوك في الفترة بين 1990 –2023م



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

وعند مقارنة تطور مساحة النمو العمراني في مدينة تبوك بين عامي 1990م – 2023م يتضح من خلال الشكل (4) وبيانات الجدول (1) والشكل البياني (5) ان نسبة النمو العمراني في عام 2023 بلغت 193.4 كم^2، وهي أكبر نسبة نمو عمراني في المدينة، حيث بلغت نسبتها 7.3% بينما بلغت نسبة النمو العمراني عام 1990 م 97.1 كم^2 ، وبذلك تكون نسبة النمو العمراني عام 2023 م أكثر من ضعف نسبة النمو العمراني عام 1990م.

- **التوزيع المكاني للنمو العمراني في مدينة تبوك في الفترة 2023م**

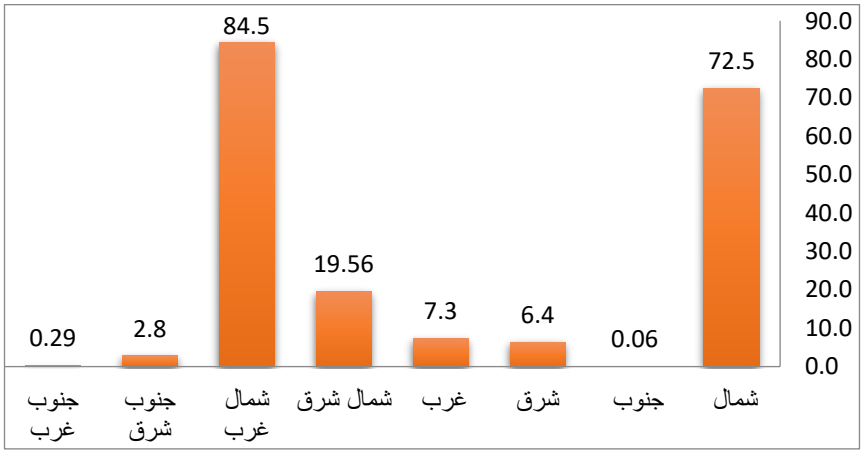
من خلال دراسة التوزيع المكاني للعمران في مدينة تبوك نجد أن هناك تبايناً في التوزيع في مركز المدينة وأطرافها، وظهر النمو العمراني على أطرف النواة الأولى للمدينة، فكان توزيع العمران عام 2023م في مدينة تبوك كالتالي:

جدول (2) التوزيع المكاني للنمو العمراني في مدينة تبوك عام 2023م

الاتجاه	المساحة (كم2)
شمال	72.5
جنوب	0.06
شرق	6.4
غرب	7.3
شمال شرق	19.56
شمال غرب	84.5
جنوب شرق	2.8
جنوب غرب	0.29

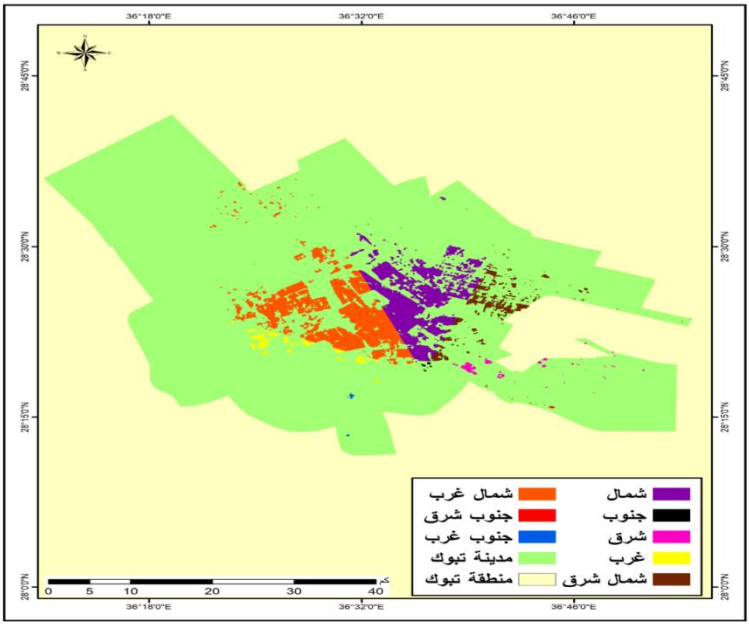
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

شكل (6) التوزيع المكاني للنمو العمران في مدينة تبوك عام 2023م



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

شكل (7) التوزيع المكاني للنمو العمراني في مدينة تبوك عام 2023



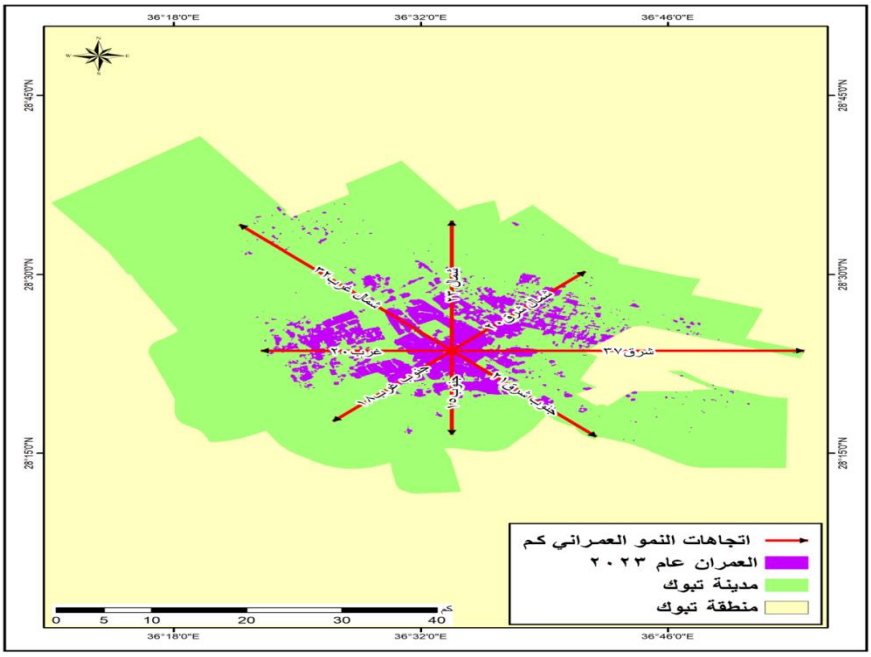
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

يتضح من خلال بيانات الجدول (2) والشكل البياني (6) والشكل (7) أن معظم النمو العمراني يتركز في ثلاثة اتجاهات هي: الشمال، والشمال الشرقي، والشمال الغربي، ونجد أن معظمه تركز في اتجاه الشمال الغربي بمساحة بلغت 84.5 كم^2، يليه اتجاه الشمال بمساحة بلغت 72.5 كم^2، وذلك لأن الأرض مستوية في هذه الجهات وخالية من المرتفعات، أما عن بقية الاتجاهات فمساحات النمو العمراني فيها محدودة، أما المساحة الأقل عمراناً في فالمدينة فكانت في الجنوب؛ إذ بلغت 0.06 كم^{2}يعزى السبب في ذلك لوجود قاعدة عسكرية جوية كما ذكر ذلك كل من عقربي وذياب في دراستهما.

- **اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك:**

تهدف دراسة اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك إلى تحديد أي اتجاهات أكثر نمواً عمرانياً، وذلك من خلال قياس الامتداد العمراني في الاتجاهات الأصلية والفرعية. وتم تحديد وسط الكتلة العمرانية القديمة نقطة ارتكاز لقياس اتجاهات النمو العمراني في المدينة.

شكل (8) اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

جدول رقم (3) اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك

الاتجاه	الامتداد كم2
شمال	23
جنوب	15
شرق	37
غرب	20
شمال شرق	20
شمال غرب	23
جنوب شرق	21
جنوب غرب	18

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

ومن خلال دراسة اتجاهات النمو العمراني في مدينة تبوك شكل (8) نجد أن اتجاه الشرق هو أكثر الاتجاهات من حيث الامتداد العمراني؛ إذ يلغ نحو 37 كم، يليه اتجاه الشمال والشمال الغرب؛ حيث بلغ الامتداد نحو 23 كم، أما عن أقل الاتجاهات من حيث الامتداد فكان اتجاه الجنوب هو الأقل بين الاتجاهات المختلفة، وبلغ 15 كم، يليه اتجاه الجنوب الغربي 18 كم، أي: أن جنوب منطقة الدراسة كان الأقل من حيث الامتداد العمراني، كما في جدول (3).

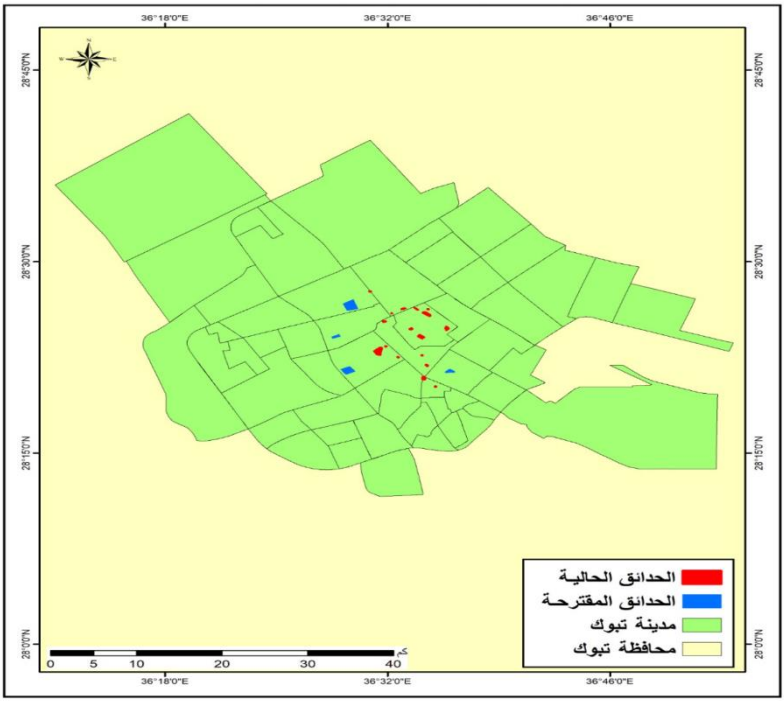
ثانياً: كفاءة توزيع المساحات الخضراء (الحدائق العامة) في مدينة تبوك:

تعد المساحات الخضراء من أساسيات تخطيط المدن الحديثة عند إنشائها لخلق بيئة عامة لقضاء أوقات الراحة والترفيه للسكان، ويعد تصنيفها من أكثر التصنيفات أهمية في مجال التخطيط الحضري، حيث تختلف المساحات الخضراء في مساحتها، وحسب أعداد الساكنين في المنطقة، أو الحي، وتتمثل المساحات الخضراء على مستوى الحي السكني في الحدائق العامة، وتتكون من مناطق مشجرة، وأحواض مياه، وممرات للمشاة، ومساحات مخصصة للراحة وذات فعالية متنوعة تلائم جميع الأعمار، وتخدم الحي السكني (مصطفاوي،2019).

يتباين التوزيع المكاني للمساحات الخضراء على اختلاف أنواعها وخاصة الحدائق العامة من حي لآخر، فبعض الأحياء تكثر بها الحدائق العامة، والبعض الآخر تقل فيها، بل أحياناً تنعدم؛ إذ توجد أحياء ذات كثافة سكانية عالية ولا تتوفر بها مساحات خضراء، وعلى العكس من

ذلك إذ توجد أحياء كثافتها السكانية منخفضة جداً، ولكنها تحظى بوجود مساحات خضراء كبيرة أهمها الحدائق العامة.

شكل (9) توزيع الحدائق العامة الحالية والمقترحة في مدينة تبوك



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 مترا

من خلال دراسة عدد الحدائق العامة وتوزيعها في مدينة تبوك اتضح من خلال الشكل (9) أن مدينة تبوك تضم 17حديقة تقع في وسط مدينة تبوك داخل الكتلة العمرانية القديمة؛ ويرجع سبب تركزها في هذه الأجزاء من المدينة لارتباطها بمناطق العمران القديمة للمدينة، وقد شجع على إنشاء الحدائق العامة في وسط المدينة أكثر من غيرها عوامل عديدة نذكر منها:

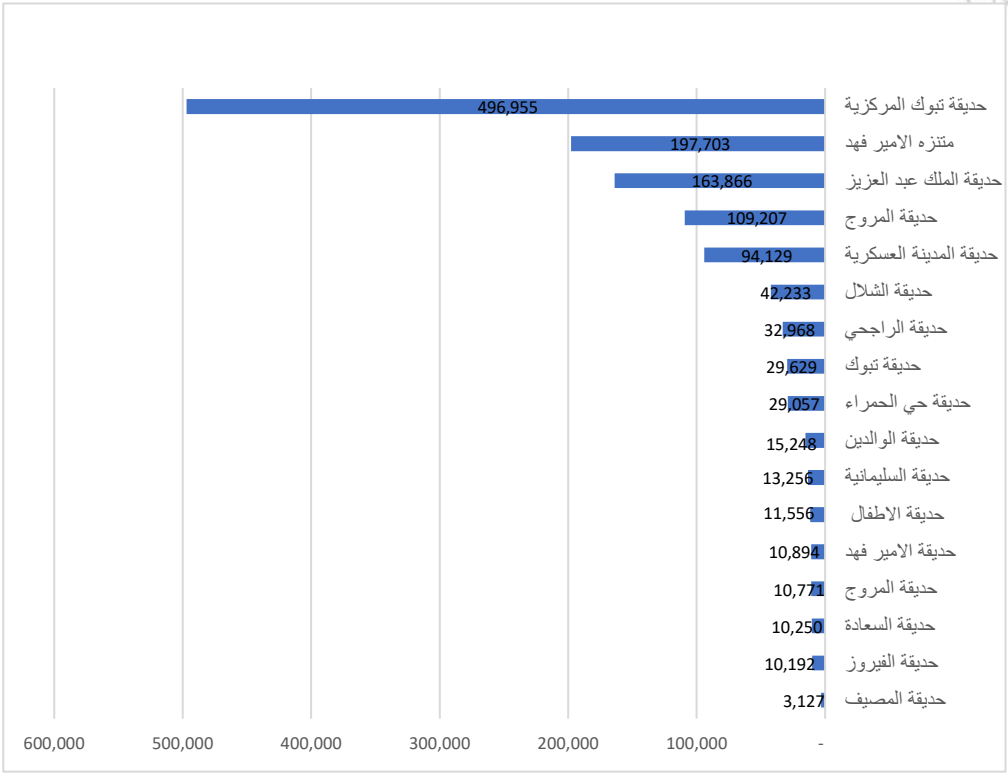
- وجود مساحات واسعة تقام عليها مسطحات خضراء وحدائق العامة.
- المنطقة شبه سهلية، والجبال متوسطة الانحدار تنتشر في أنحاء متفرقة من المدينة.
- سهولة الانتقال من وإلى وسط المدينة؛ إذ تقع على مفترق الطرق.

جدول رقم (4) مساحة الحدائق في مدينة تبوك

الاسم	المساحة متر2
حديقة تبوك المركزية	496955
متنزه الأمير فهد	197703
حديقة الملك عبد العزيز	163866
حديقة المروج	109207
حديقة المدينة العسكرية	94129
حديقة الشلال	42233
حديقة الراجحي	32968
حديقة تبوك	29629
حديقة حي الحمراء	29057
حديقة الوالدين	15248
حديقة السليمانية	13256
حديقة الأطفال	11556
حديقة الأمير فهد	10894
حديقة المروج	10771
حديقة السعادة	10250
حديقة الفيروز	10192
حديقة المصيف	3127
الإجمالي	1,281,041

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات دقة 30*30 متراً

شكل رقم (10) مساحة الحدائق في مدينة تبوك بالمتر2



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات جدول رقم (4)

ويتضح من بيانات الجدول (4) والشكل البياني (10) أن مساحة الحدائق في مدينة تبوك بلغت 1,281,041م^2 أي ما يعادل 1.28 كم^{2}حيث إن مساحة مدينة تبوك تبلغ 2642.7 كم^2، وبذلك فإن نسبة المسطحات الخضراء تبلغ 0.05% من مساحة المدينة.

وقد تباينت مساحات الحدائق العامة الموجودة في المدينة فنجد أن حديقة تبوك المركزية التي تقع في غرب المدينة هي الأكبر من حيث المساحة، حيث بلغت مساحتها 496955م^2، تليها حديقة الأمير فهد من حيث المساحة، أما عن الحدائق الأقل من حيث المساحة نجد أن حديقة المصيف هي الأقل حيث بلغت 3127م^2، تليها حديقة الفيروز بمساحة 10192م^2.

وبحسب المعيار التخطيطي المحدد من وزارة الشؤون البلدية والقروية تعتبر مساحة الحدائق العامة في مدينة تبوك ضمن المعيار التخطيطي المحدد الذي يتراوح بين (0,3-0,4) م^{2}للفرد، حيث إن عدد سكان مدينة تبوك 623,665 نسمة، وقد بلغت نسبة عدد السكان بمدينة تبوك (0,49) من مساحة المسطحات الخضراء.

أما عن المناطق في أطراف المدينة فتكاد تخلو من وجود الحدائق العامة حيث يتأثر التوزيع المكاني للحدائق العامة في مدينة تبوك بمجموعة من العوامل الجغرافية نذكر منها:

- المساحة العامة للحي.
- درجة الانحدار.
- عدد السكان والكثافة السكانية.
- درجة الحرارة.
- نوع التربة.

-تحليل الملاءمة المكانية (Spatial Suitability Analysis):

تقدم هذه الدراســـة عرض مقترح باســـتخدام نموذج الملاءمة المكانية لاختيار المكان الأنسب لإنشاء حدائق عامة.

ويبين الشـــكل (10) المعايير التي تم الاعتماد عليها لتقييم واختيار أنسب الأماكن لإنشاء حدائق عامة في مدينة تبوك، وهي كالتالي:

١- أرض فضاء لا تقل مساحتها عن 50 ألف متر2.

٢- البعد عن الحدائق العامة مسافة لا تقل عن 5 كم.

٣- البعد عن الطرق مسافة لا تزيد عن 300 متر.

٤- تقع داخل مناطق النمو العمراني.

٥- أن تكون في مناطق مستوية الانحدار.

٦- البعد عن مناطق التلوث.

٧- القرب من مناطق الخدمات العامة.

شكل رقم (11) نموذج الملائمة المكانية لإنشاء حدائق عامة

المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ArcGIS

توصـــلت نتائج نموذج الملائمة المكانية الى ان هناك 5 مواقع مقترحة لإنشـاء حدائق عامة في المدينة توزعت في أنحاء المدينة، كما هو موضـح في الشكل (9).

دور الحجم السكاني في النمو العمراني بمدينة تبوك

1-الحجم السكاني:

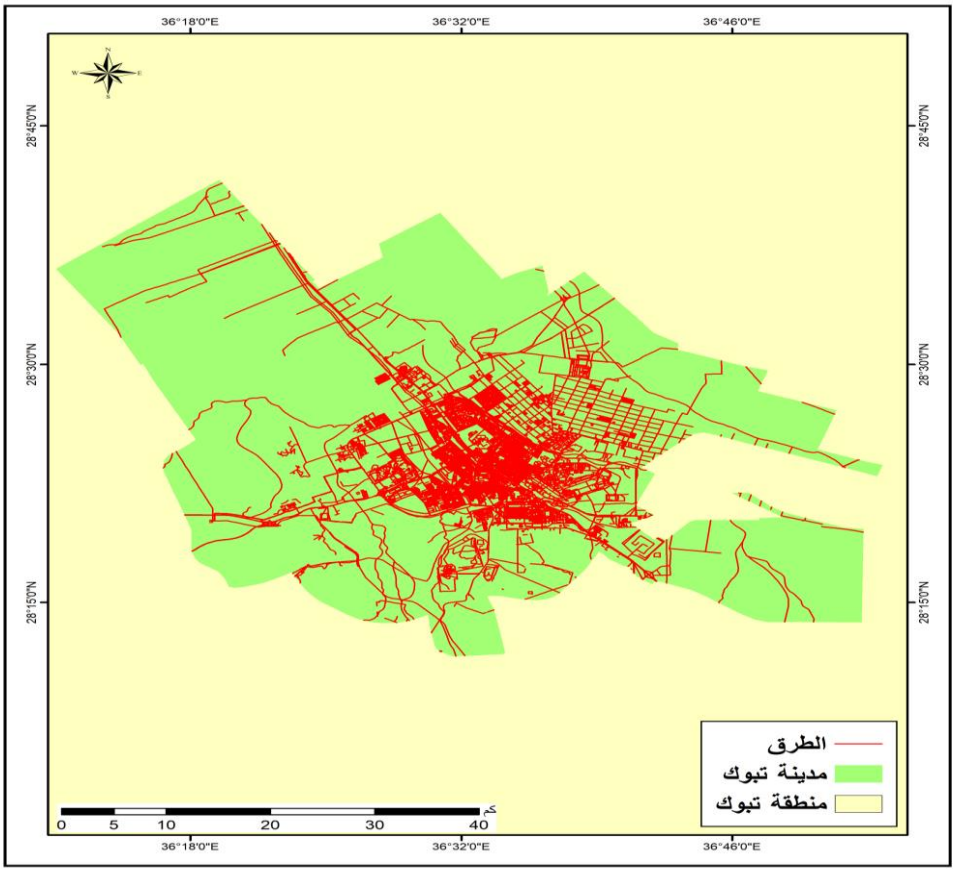
يعد الحجم الســـكاني من العوامل البشـــرية المؤثرة في النمو العمراني (Cadwallader, 1985)، وتعد مدينة تبوك من أهم المدن في المملكة، ومن خلال تتبع عدد السكان نلاحظ تطور عدد السكان بشكل كبير في المدينة؛ فكان عددهم عام 1990م 335680 نســمة، وفي عام 2010 وصــل عددهم 578359 نســمة، بزيادة بلغت 242679 نســمة خلال 20 عاماً ، وحدث مع تلك الزيادة نمو عمراني كبير خلال تلك الفترة؛ إذ بلغ

349,3كم^2 أي ما يعادل 13,3% من مساحة النمو العمراني، أما الفترة من عام 2010 إلى2023 فزاد عدد السكان حتى بلغ 623,665 نسمة، أي: بزيادة بلغت 45306 نسمة، ونمو عمراني بلغ 332,5كم^{2}اي ما يعادل 12,6% من مساحة النمو العمراني، وفي هذه الفترة حدث أكبر نمو عمراني في مدينة تبوك تزامناً مع زيادة الحجم السكاني خلال 13عاماً (مصلحة الإحصاءات العامة، 2023م).

2 – دور الطرق في النمو العمراني بمدينة تبوك واتجاهاته:

من خلال دراسة شبكة الطرق في مدينة تبوك يتضح من خلال الشكل (12) أن كثافة شبكة الطرق تقع في وسط منطقة الدراسة التي تضم الكتلة العمرانية مع وجود شبكة طرق خارج الكتلة العمرانية تربط المدينة ببقية المدن الأخرى والطرق الزراعية، وبلغ طول الطرق في المدينة5617كم في المدينة. وتعد هذه الشبكة من العوامل المهمة في النمو العمراني، خاصة أن النمط السائد هو النمو على أطراف المدن، أو بالقرب من الطرق.

شكل (12) شبكة الطرق في مدينة تبوك



المصدر من عمل الباحثة اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي لاندسات

النتائج والتوصيات:

أهم ما توصلت إليه الدراسة من نتائج هي:

١- تتركز الكتلة العمرانية في وســـط مدينة تبوك حول النواة القديمة للمدينة باستثناء بعض القطع المتناثرة في شمال الكتلة العمرانية.

٢- أن أعلى معدل للنمو العمراني في مدينة تبوك خلال الفترة (1990 - 2023) كان في اتجاه الشمال الغربي بمساحة بلغت 84.5 كم^2، وأقله كان في اتجاه الجنوب، وبلغ معدل النمو 0.06 كم^2.

٣- أن أعلى معدل للنمو العمراني في مدينة تبوك كان بين عامي (2010 - 2023)، وأقله كان بين عامي (1990 - 2000).

٤- أن أقصى نمو عمراني لمدينة تبوك في عام 2023م حيث بلغ 193.4 كم^2، وبنسبة بلغت 7,3% من إجمالي مساحة المدينة.

٥- تقع غالبية المساحات الخضراء (الحدائق العامة) وسط مدينة تبوك داخل الكتلة العمرانية القديمة.

٦- بلغت مساحة الحدائق العامة (1,281,041) م^2، أي 1.28 كم، وهو مايعادل0.05% من مساحة مدينة تبوك.

٧- بحسب المعيار التخطيطي المحدد من وزارة الشؤون البلدية والقروية تعتبر مساحة الحدائق العامة في مدينة تبوك ضمن المعيار التخطيطي المحدد الذي يتراوح بين (0,3-0,4) م2 للفرد.

٨- توصلت الدراسة إلى عمل نموذج مقترح لأفضل المواقع لإنشاء المساحات الخضراء (الحدائق العامة) في المدينة يتماشى مع النمو العمراني الحاصل.

التوصيات:

١- ضرورة مراعاة معدل النمو السكاني ليتوافق مع النمو العمراني للمدينة.

٢- الاستفادة من نموذج اقتراح أفضل المواقع لإنشاء المساحات الخضراء (الحدائق العامة) في المدينة.

المراجع:

أبو العينين، حسن (1985) *أصول الجغرافيا المناخية*، دار الثقافة العربية، القاهرة، مصر.

إعداد المعايير التخطيطية للخدمات العامة الإقليمية والمحلية ومستوياتها المختلفة، (2015م)، **ملخص المعايير التخطيطية المطورة للخدمات**، وزارة الشؤون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن إدارة التصميم العمراني، الرياض.

بدر، مصطفى (1985)، تنسيق المدن والقرى. منشأة المعارف بالإسكندرية. الطبعة الأولى.

البزيع، سماح (2017)، *اتجاهات النمو العمراني لمدينة الرس*، رسالة ماجيستر غير منشورة جامعة القصيم.

التويجري، حمد والعتيبي، محمد، المدلج، عبد الله والمالكي، فواز. (2018) التمدد العمراني لمدينة الرياض 1987-2017م دراسة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، *مجلة العمارة والتخطيط* جامعة الملك سعود، المجلد30، العدد2.

الخليفة، أشواق بنت محمد، الجهني، اماني بنت محمد (2021) التوسع العمراني لمدينة الرس خلال الفترة من (2000-2020) *مجلة البحوث الجغرافية والكارتوجغرافية*، جامعة المنوفية، العدد 31.

الزوكة، محمد خميس (1994) *جغرافية العالم العربي*، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية مصر.

العزاوي، فلاح جمال، (1988) *أقطاب النمو والتنمية المكانية في الأقطار النامية*، العراق.

عقربي، بسام ومحسن، ذياب (2019) التوسع المكاني لمدينة تبوك شمال غرب المملكة العربية السعودية: دراسة العوامل المفسرة اعتمادا على مرئيات القمر الصناعي

لاندســـات، *المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية* جامعة الملك ســـعود. المجلد 12 عدد 2.

العميري، صالح ناصر سليم، وأبو غنيمة، علي محمود (2008)التطور *العمراني للمدن الســاحلية بمنطقة تبوك بالمملكة العربية الســعودية وتأثير البعد الســياحي عليها حالة دراســية لمدينة حقل*، (*رســالة ماجيســتير غير منشــورة*) الجامعة الأردنية، عمان.

مصــطفاوي، عايدة (2019) دور المســاحات الخضــراء في تجســيد التنمية العمرانية المســـتدامة، مجلة دراســـات وابحاث مج11، ع156،2- مســـترجع من http:/search.mandumah.com/record/972580

مصيلحي، فتحي محمد،(٢٠٠١)، *جغرافية الخِدْمات، الإطار النظري وتجارب عربية*، الطبعة الأولى، شبين الكوم،جمهورية مصر العربية.

المطيري، فاتن والشـبعان، أحمد. (2018) *تحليل النمو العمراني لمدينة البدائع*: دراسـة في جغرافية العمران، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القصيم.

الهيئة العامة للإحصاء، (2010)، *النتائج التفصيلية للتعداد العام للسكان والمساكن*، الهيئة العامة للإحصـــاء الرياض.(مصـــلحة الإحصـــاءات العامة والمعلومات السكانية والحيوية، 2010).

برنامج جودة الحياة بالمملكة العربية السعودية، 2018 https://www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/qol/

مبادرة السعودية الخضراء بمدن المملكة العربية السعودية، 2 https://www.greeninitiatives.gov.sa/ar-sa

محطة أرصاد تبوك: https://en.tutiempo.net/climate/saudi-arabia.html

هيئـة المســـاحـة الجيولوجيـة الأمريكيـة USGS من خلال الرابط التـالي https://earthexplorer.usgs.gov/

المراجع الأجنبية:

Bhatta, B. (2011). *Remote sensing and GIS*: Second edition. New Delhi, India: Oxford University PressCampell J B (1996) *introduction to Remote sensing*, New York , the *Guilford Press* .

Cadwallader, M., (1985): *Analytical Urban Geography*, Prentic-Hall, Inc, New Jersey.

Hall p.(1957) "*Urban and Regional Planning* ,David Charles ,London .

Khan Matthew E. (2006) *Green Cities*: *Urban Growth and the Envirnoment, Washington*, DC, USA: Brooking institution press.

Taylor, G, (1958) *Urban Geography*, *London*.

References:

Ā bu al'eynayn, Ḥasan (1985) *uṣool al ğu ġ rafiya almana ḫ iyah,* dar al ṯaqafh al'arbiyah, alqahirah, misr.

Ālbzy'e, Sama ḥ (2017). *Itiğāhāt alnumw al'emrany lmadinaẗ alras,* risalaẗ māğister ġayr manšurah, ğāmi'a ṯ alqaṣeem.

Altuwiğri, Ḥamad, Al'eteibi, Mohamad, Almudla ğ, 'abdullah, Almaleki, fawaz. (2018) altamadud al'emrani limadinaẗ alriyāḍ 1987-2017: dirasah bistiḫdam tiqaniaẗ alistiš'ar 'an bu'd wanuẓum alma'lomat alğuġrafiah, *mağalaẗ al'emaraẗ wataḫteet*, Ğami'a ṯ almalik s'ud, muğalad 30, al'edad 2.

Alḫaleefah, Ašwaq bent Mohammed, Aljuhani, Amani bent Mohammed (2021). altawasu' al'emrani limadinat alras ḫilal alfatrah min (2000-2020), *majalat albuhooṯ alğuġrafiah walkartooğuġrafiayh*, ğam'et almanoofiah, al'adad 31.

Al'azawi, Falah Ġamal, (1988). *Aqtab alnumuw waltanmiaẗ almkaniaẗ fi alaqtar alnamiaẗ* , al'eraq.

Alzwkah, Mohammed Ḫamees (1994). *Ğuġrafiaẗ al'alam al'arabi.* dar alm'rifat aljam'eiat, aleskandriat, misr.

'edad alma'ayeer altaḫteetiah lilḫdmat al'amah aleqleemiah walmahaliah wamustawyatuha almuḫtalifah, (2015), **mulaḫas alm'ayeer altaḫteetiah almutawarah lilḫdamat**, wzarh alšuoon albaladiah walqarawiah, wakalat alwazarah litiḫteet almudun, edarat alatsmeem al'emrany, alriyaḍ

'qrabi, Basam, Mohsen, Ḏiab (2019). Altawasu' almakani lmdynat tabook šamal ġarb almamalkah al'arbiah als'uwdiah: dirasah al'awamel almufasirah 'etimada 'ala mar'iat alqamar alsena'i landsat, *Almağalt al'arabiah linuzum alm'loomat alğuġrafiah,* Ğam'at almalik s'ood. mugalad 12 'dad 2.

Al'umairi, Ṣaleh naṣer Saleem, Abu Ġunaimah, 'ali Maḥmood (2008) *Altaṭawur al'emrani lilmudun alsahiliat bimantiqat tabook bilmamlakah al'rabiat*

als'udiat wataṯeer albu'd alsiahi 'elaiha halat dirasiat limadiant haql, (risalat majesteer ġair manšoorah), aljam'at alarduniat, 'man.

Muṣṭafawi, 'aydah (2019) Dawr almasaḥat alḫadra fi tağseed altanmiah al'emraniat almustadamah, *magalt dirasat wa abḥaṯ,* mugalad 1,'dad 2,156- mustarj' men http:/search.mandumah.com/record/972580

Muṣailihi, Fatḥi Moḥammed,(2001). *Ğuġrafiat alḫadẚamat, aletar alnaṭri wataġarub 'rabiaï , alatb'aï alawla*, Sabeen alkawm, jamhuriaï misr al'arbiaï

Almuṭ airi, Fatn, Ašaban, Aḥmad. (2018). *Taḥleel alnumw al'emrani limadinat albda'e'e: dirasat fi ğuġrafiat al'emran,* (risalat mageteer gair manšoorah, gam'eat alqaseem).

Alha'at Al'amat Lileḥsa', (2010*). alnata'eg altafṣeeliah lilt'edad al'am lisukan walmasaken, alhy'at al'amat lileḥsa' alriyad*. (maslahat alehsa'at al'amh walm'elwmat alsukaniat walhaywiyat, 2010).

Brnamağ ğawdat al ḥayat bilmamlakat al'erbiat alsu'wdiat, 2018. https://www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/qol

Mubādrat ālsuwdiat ālḫḍrāʾ bimudun ālmamlakat ālʿrbiat ālsʿwdiat 2. https://www.greeninitiatives.gov.sa/ar-sa

Maḥtat Arṣād Tabook: https://en.tutiempo.net/climate/saudi-arabia.htm

Hai'et almsaḥat alğiologiat alamreekiat USGS. alrabit: https://earthexplorer.usgs.gov/

Romanized Arabic references:

Abū al-ʻAynīn, Ḥasan (1985) Uṣūl al-jughrāfiyā al-munākhiyya, Dār al-Thaqāfah al-ʻArabiyya, al-Qāhirah, Miṣr.

Iʻdād al-maʻāyīr al-takḥīṭīyah lil-khadamāt al-ʻāmma al-iqlīmīyah wa-al-maḥallīyah wa-mustawayātihā al-mukhtalifah (2015), Mulakhkhaṣ al-maʻāyīr al-takḥṭīṭīyah al-muṭawwarah lil-khadamāt, Wizārat al-Shuʼūn al-Baladīyah wa-al-Qarawīyah, Wikalat al-Wizārah li-Takḥīṭ al-Mudun, Idārat al-Tasīm al-ʻUmrānī, al-Riyāḍ.

Badr, Muṣṭafā (1985), Tansīq al-mudun wa-al-qurā. Munshaʼat al-Maʻārif bi-al-Iskandariyyah. al-Ṭabʻah al-Ūlā.

al-Bazīʻ, Samāḥ (2017), Ittijāhāt al-namū al-ʻumrānī li-Madīnat al-Rass, Risālat Mājisṭir ghayr manshūrah Jāmiʻat al-Qasīm.

al-Tuwayjirī, Ḥamad wa-al-ʻAtībī, Muḥammad, al-Mudlij, ʻAbd Allāh wa-al-Mālkī, Fawwāz (2018) al-Tamaddud al-ʻumrānī li-Madīnat al-Riyāḍ 1987-2017, Dirāsah bi-istikhdām Taqniyyat al-istishʻār ʻan buʻd wa-niẓām al-maʻlūmāt al-jughrāfīyah, Majallat al-ʻImārah wa-al-Takḥīṭ, Jāmiʻat al-Malik Saʻūd, al-Mujallad 30, al-ʻAdad 2.

al-Khalīfah, Ashwāq bint Muḥammad, al-Juhanī, Amānī bint Muḥammad (2021) al-Tawassu‘ al-‘umrānī li-Madīnat al-Rass khilāl al-fatrah min (2000-2020), Majallat al-Buḥūth al-Jughrāfīyah wa-al-Kārtūjrāfīyah, Jāmi‘at al-Manūfiyyah, al-‘Adad 31.

al-Zūkah, Muḥammad Khamīs (1994) Jughrāfiyat al-‘ālam al-‘Arabī, Dār al-Ma‘rifah al-Jāmi‘iyyah, al-Iskandariyyah, Miṣr.

al-‘Azzāwī, Fallāḥ Jamāl (1988) Aqtāb al-namū wa-al-tanmiyah al-makāniyyah fī al-aqṭār al-nāmiyah, al-‘Irāq.

‘Aqrabī, Bassām wa-Muḥsin, Dhiyāb (2019) al-Tawassu‘ al-makānī li-Madīnat Tabūk shimāl gharb al-Mamlakah al-‘Arabiyyah al-Su‘ūdiyyah: Dirāsat al-‘awāmil al-mufassirah i‘timādan ‘alā mar’īyāt al-qamar al-ṣinā‘ī Landsat, al-Majallah al-‘Arabiyyah li-Niẓām al-Ma‘lūmāt al-Jughrāfīyah Jāmi‘at al-Malik Sa‘ūd, al-Mujallad 12, ‘Adad 2.

al-‘Umayrī, Ṣāliḥ Nāṣir Salīm, wa-Abū Ghunaymah, ‘Alī Maḥmūd (2008), al-Tatawwur al-‘umrānī lil-mudun al-sāḥiliyyah bi-minṭaqat Tabūk bi-al-Mamlakah al-‘Arabiyyah al-Su‘ūdiyyah wa-ta’thīr al-bu‘d al-siyāḥī ‘alayhā: Ḥālah dirāsīyah li-Madīnat Ḥaql, (Risālat Mājisṭīr ghayr manshūrah), al-Jāmi‘ah al-Urduniyyah, ‘Ammān.

Muṣṭafāwī, ‘Ā’idah (2019), Dawr al-masāḥāt al-khuḍrā’ fī tajsīd al-tanmiyah al-‘umrānīyah al-mustadāmah, Majallat Dirāsāt wa-Abḥāth, Mujallad 11, ‘Adad 2, 156, mustarji‘ min http://search.mandumah.com/record/972580.

Miṣīlḥī, Fatḥī Muḥammad (2001), Jughrāfiyat al-khidmāt: al-Iṭār al-naẓarī wa-tajārib ‘Arabiyyah, al-Ṭab‘ah al-Ūlā, Shībīn al-Kawm, Jumhūriyyat Miṣr al-‘Arabiyyah.

al-Muṭayrī, Fātin wa-al-Shib‘ān, Aḥmad (2018), Taḥlīl al-namū al-‘umrānī li-Madīnat al-Badā’i‘: Dirāsah fī jughrāfiyat al-‘umrān, Risālat Mājisṭīr ghayr manshūrah, Jāmi‘at al-Qasīm.

al-Hay’ah al-‘Āmmah li-al-Iḥṣā’, (2010), al-Natā’ij al-tafṣīlīyah li-al-ta‘dād al-‘ām lil-sukkān wa-al-masākin, al-Hay’ah al-‘Āmmah li-al-Iḥṣā’, al-Riyāḍ (Maṣlaḥat al-Iḥṣā’āt al-‘Āmmah wa-al-Ma‘lūmāt al-Sukkānīyah wa-al-Ḥayawīyah, 2010).

Barnāmaj Jawdat al-Ḥayāh bi-al-Mamlakah al-‘Arabiyyah al-Su‘ūdiyyah, 2018. https://www.vision2030.gov.sa/ar/v2030/vrps/qol/

Mubādarat al-Su‘ūdiyyah al-Khuḍrā’ bi-Mudun al-Mamlakah al-‘Arabiyyah al-Su‘ūdiyyah, 2022. https://www.greeninitiatives.gov.sa/ar-sa

Maḥaṭṭat Arṣād Tabūk: https://en.tutiempo.net/climate/saudi-arabia.html

Hay’at al-Masāḥah al-Jiyūlūjiyyah al-Amrīkiyyah (USGS) min khilāl al-rābiṭ al-tālī: https://earthexplorer.usgs.gov/