مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 4 (2023): 85-98

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vol. 39 No.4 (2023): 85-95

تحديد المناطق الأكثر ملاءمة للمساحات خضراء في التوسع الجديد بضاحية الأسد وفق منهجية النمذجة المكانية

رهام نسيب خزام[1], د. غسان محمد زكي شورى[2], د. روزة فتحي قرموقة[3]

[1] دراسات عليا (دكتوراه)، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
riham.naseeb@damascusuniversity.edu.sy

[2] أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

[3] باحث، الهيئة العامة للاستشعار عن بعد، دمشق، سورية.

الملخص:

يتناول هذا البحث التحليل المكاني للمناطق الخضراء في منطقة التوسع الجديد بضاحية الأسد في ريف دمشق من خلال مجموعة من الشروط والمعايير المفترضة ومن ثم تمثيلها على شكل خرائط لتكوين قاعدة بيانات رقمية والتي تساهم بتحديد المناطق الأكثر ملاءمة للمساحات الخضراء في التوسع الذي يتم إعداد مخطط له قيد التنفيذ كما تم تحديد أعداد ومساحات المناطق الملائمة وتقدير نصيب الفرد منها نسبة للعدد الأعظمي للسكان.

أظهرت الخرائط المنجزة لمنطقة الدراسة وفق نظم المعلومات الجغرافية أنها تشمل على ثمانية مواقع من الرقم 2 للرقم 9 حيث يشير الرقم 9 لأكثر المواقع ملاءمة، والعكس صحيح.

أفادت الدراسة في إيجاد الحلول المناسبة لإقامة المساحات الخضراء بالشكل المطلوب وتقديم معايير للتخطيط السليم بشكل يضمن التوازن في التوزيع بين المناطق الخضراء والسكنية في توسع ضاحية الأسد.

الكلمات المفتاحية: النمذجة المكانية – المناطق الخضراء – توسع ضاحية الأسد – معايير التخطيط.

تاريخ الايداع: 2022/4/6
تاريخ القبول: 2022/5/19

حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

Determining the most suitable areas for green spaces in the new expansion in Al-Assad Suburb according to spatial modeling methodology

Riham Nasseb Khozam[1], Dr. Ghassan Shoura[2], Rosa Karmoka[3]
[1]Postgraduate Student (PhD.), Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria. riham.naseeb@damascusuniversity.edu.sy
[2]Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria.
[3]Researcher, General Organization of Remote Sensing, Damascus, Syria.

Received:6/4/2022
Accepted: 19/5/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

This research deals with spatial analysis of green areas in new expansion in Al-Assad suburb in Damascus countryside through conditions and standards assumed and then represented in the form of maps to form a digital database, that contributes to Determinate the most suitable areas for establishing green areas in the expansion that is still planned, the numbers and areas of green areas were calculated at the level of expansion and the per capita share of green space was estimated in relation to the maximum population,

The completed maps of the study area according to the geographic information systems showed that it includes eight locations from number 2 to number 9, where the number 9 refers to the most suitable sites, and vice versa.

The study benefited finding suitable solutions to establish green spaces in required manner and providing standards for proper planning in a way that ensures a balance in the distribution between green and residential areas in the expansion of Al-Assad Suburb.

KeyWords: Spatial Modeling - Green Areas - Expansion In Al-Assad Suburb - Planning Standards.

المقدمة والدراسة المرجعية:

يعتبر تحقيق التكاملية بين النسيج العمراني والمناطق الخضراء هدفاً مهماً يساهم في تحقيق المتعة والمنفعة لقاطني المكان بكافة فئاتهم وذلك ضمن العمل التخطيطي في نظام مدروس متكامل لتحقيق الغايات المرجوة من إقامة المناطق الخضراء، وفي هذا السياق يواجه صناع القرار القائمون على تخطيط استخدام الأراضي مشاكل أثناء محاولاتهم اتخاذ القرار، وذلك نتيجة العديد من العوامل المتداخلة التي تؤثر في تحقيق التكاملية مجتمعة أو منفردة ذات التأثير في الوقت نفسه وتداخلها فيما بينها أو استقلالها عن بعضها بعضاً (Witlox, 2005,437)، وقد تناول كثير من الباحثين العديد من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الموقع، وذلك لقدرة هذه النظم من خلال أدواتها على القيام بعمليات التحليل المكاني والاستفسار بالشكل الأفضل لدعم دراسة اختيار المكان الأمثل (Fan, 2009)، ومن أهم مزايا تطبيق نظم المعلومات الجغرافية قدرته على التنبؤ بسلوك الظواهر واختيار المواقع الملائمة.

إن تقييم الملاءمة المكانية هي في جوهرها عملية تقدير الامكانات المتوافرة لمختلف أنواع استعمالات الأراضي ولجميع البدائل المتوافرة، بالشكل المبني على معايير تخطيطية علمية (Fao, 1976) ويسهم هذا التقييم أيضاً في التنبؤ بأداء الأراضي في الظروف المحيطة بين إمكانات ومعوقات تطبيقها (Rossiter, 1996).

يُعرّف النموذج بأنه تمثيل الواقع بهدف الفهم والتفسير (Sanders, 2007, 352) والنمذجة جزء من المحاكاة، وقد تم تطوير عمليات المحاكاة بهدف الحصول على إجابات لمشاريع يصعب تنفيذها، ونتيجة لذلك تُعرّف المحاكاة بأنها العمليات الكبرى التي تنطوي تحتها عمليات النمذجة وصياغة المشكلات المتوقعة حاسوبياً بدلاً من تطبيق التجارب في الواقع (قربة، 1432، 21–36)، ويُعرّف النموذج المكاني بأنه عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات Layers تشترك فيما بينها في إطار واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات (الخزامي، 2001، ص6).

يساهم إعداد نموذج وفق تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية المرتكز على التحليل المكاني في تحديد درجة الملاءمة لاستعمال المواقع المقترحة (اسماعيل، 1985، 337)، ولابدّ من مراعاة عدّة اعتبارات عند إنشاء المناطق الخضراء حيث يجب معرفة مواقع المناطق الخضراء الحالية، لأن الهدف من إنشاء المكان المقترح أن يستفيد جميع السكان منه بطريقة عادلة، كما يجب معرفة استعمالات الأراضي في المنطقة حتى لا يتم اختيار المنطقة الخضراء في منطقة مبنية، بالإضافة لمعرفة مواقع الخدمات بكافة أنواعها (مساجد – مدارس – مراكز صحية – مراكز تعليمية – شوارع...) وكذلك محطات الوقود والغاز وطبوغرافية المكان، ولابدّ من الأخذ في الاعتبار اختيار موقع المنطقة الخضراء لتكون قريبة من مركز السكان والعمران، لما تكسبه من أهمية في تغيير الظروف المناخية المحلية في المدينة، ومساهمتها في خلق تجانس اجتماعي بين سكان المدينة من خلال التعارف على بعضهم البعض (الدليمي، 2009، 195).

أولاً– أهداف ومبررات البحث:

تأتي أهمية الدراسة من ضرورة تواجد المناطق الخضراء وتوزعها بشكل كاف ومتوازن بما يضمن تحسين البيئة المحيطة والاستخدام الأمثل للأراضي المتاحة وإشباع حاجة السكان لاسيما بعد ظهور عدة أمراض مزمنة وجوائح في العالم كجائحة كورونا، لذا كان لابد من إعداد دراسة لتحديد المواقع المثلى للمساحات الخضراء في المخطط التنظيمي المقترح للمنطقة ليكون مرجعاً لأصحاب القرار العاملين في التخطيط الإقليمي والبلديات وبهذا يمكن تبويب أهداف البحث وفق الآتي:

١. تحديد المناطق الأكثر ملاءمة كمساحات خضراء في منطقة التوسع الجديد في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

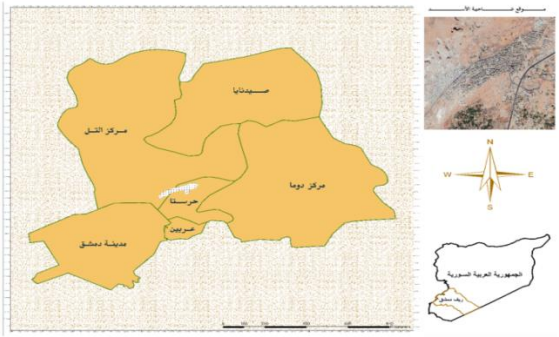
٢. تقدير أعداد ومساحات المناطق الخضراء ونصيب الفرد منها في منطقة الدراسة.

ثانياً– مواد البحث وطرائقه:

أ. منطقة الدراسة:

أُجريت الدراسة على ضاحية الأسد التي تقع شمال شرق العاصمة دمشق على بعد حوالي 8 كم عن مركزها بين خطي طول 36.33 و36.38 وخطي عرض 33.57 و33.59، وترتبط معها إما عن طريق حرستا (مدخل دمشق) أو عن طريق برزة أو عن طريق جبل قاسيون (المتحلق الشمالي) (الشكل 1).

تم اختيار توسع ضاحية الأسد موضوعاً للدراسة التطبيقية لأن أسلوب التخطيط المعتمد في دراسة الضاحية يعطي إمكانيات للمقارنة العملية بالشكل الذي يسمح بنمذجة المناطق الخضراء اعتماداً على المخطط الأساسي للضاحية، إضافة إلى أن عمليات البناء لم يتم المباشرة به حتى الآن بما يسمح بإمكانية تعديل المخطط قبل المباشرة.



الشكل (1): موقع ضاحية الأسد بالنسبة للمناطق المحيطة

ب. مستلزمات البحث:

- الخرائط والمخططات والصور

١. المخطط التنظيمي للضاحية (وزارة الأشغال العامة والإسكان).

٢. صورة فضائية لمنطقة الدراسة من Google earth بقدرة تمييز عالية (0.12 متر) موقع SAS.Planet.Release.191221.

- البرمجيات والتجهيزات

برنامج ArcGIS لتحديد الطبقات المستخدمة ودرجات تثقيلها وفقاً لأهمية تواجد المناطق الخضراء وإجراء عملية النمذجة.

ج. مراحل العمل:

١. مرحلة جمع البيانات: تم جمع المعلومات اللازمة عن منطقة التوسع (المخطط الأساسي للتوسع–عدد السكان الأعظمي بناءً على المحاضر المتوقع بناؤها والموجودة ضمن المخطط التنظيمي–الخدمات المتوافرة–موقع المناطق الخضراء والترفيهية ضمن التوسع حسب المخطط التنظيمي).

٢. مرحلة معالجة الصور الفضائية: تصحيح الصور الفضائية وتحليلها وتفسيرها وإعداد المخططات الغرضية.

٣. مرحلة إعداد خرائط الـ GIS المطلوبة:

أ- خارطة التوسع في الضاحية كحدود إدارية متضمنة الشوارع الرئيسية (موقع الدراسة).

ب- خارطة طبوغرافية منطقة الدراسة.

ت- خارطة مواقع الخدمات.

ث- خارطة استعمالات الأراضي.

ج- خارطة مواقع المناطق الخضراء الموجودة ضمن المخطط التنظيمي للتوسع.

ح- خارطة التعداد السكاني الأعظمي.

مراحل بناء النموذج المكاني واختيار أفضل المواقع للمناطق الخضراء:

عمل البحث على تسخير أدوات التحليل المكاني من خلال إنشاء Model بحيث يمكن الإفادة منه في الضاحية، أو أي منطقة أخرى تتشابه مدخلاتها من الطبقات مع النموذج، كما يمكن تغيير الأوزان التي تُعطى لكل معيار، بحيث يتلاءم مع طبيعة تخطيطها.

وقد تم مراعاة تجنب التصميم العلمي المفرط، والتقيد بحدود التحليل الجغرافي عند بناء النموذج، واختيار متغيرات ذات مستويات موقعية تتناسب مع طبيعة المشكلة المراد حلها من أجل الحصول على نتائج مفيدة تنعكس على عملية اتخاذ القرار.

إن عملية تحديد أفضل المواقع للمناطق الخضراء تحتاج إلى عدد كبير من الطبقات وهذه الطبقات تحتاج إلى العديد من العمليات التحليلية قبل عملية مطابقتها واستخراج أفضل المواقع، وفيما يلي مراحل إنشاء النموذج الكارتوغرافي:

١. تحديد وصياغة معايير التخطيط:

يقوم نظام GIS بعد اعتماد الشروط والمعايير بتحديد المواقع الملائمة لإقامة المناطق الخضراء من خلال الطبقات وقاعدة البيانات المكانية، ويتم إعطاء كل معيار رتبة معينة حسب أهميته، ويمكن تلخيص معايير عامة لكافة المناطق السورية التي تدخل في عملية المفاضلة والتي تم اعتمادها في البحث الجدولين (1) و(2).

الجدول (1): المعايير المعتمدة في اختيار أفضل مواقع للمناطق الخضراء

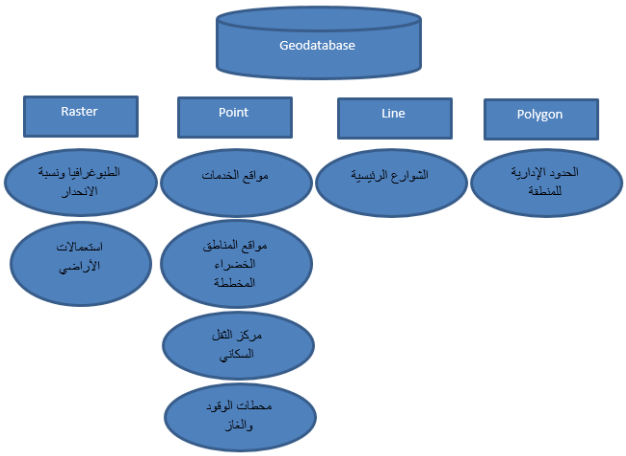
المعيار	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استعمالات الأرض	المواقع كثيفة الزراعة والمخططة لأغراض تنموية تعتبر ممتازة لإقامة المناطق الخضراء بينما الأراضي البور والمناطق الكلسية المحجرة وغير صالحة للزراعة تعتبر غير مناسبة لإقامة المناطق الخضراء
	المسافة بين المناطق الخضراء والطرق الرئيسية	مسافة لا تزيد عن 800 م
	البعد عن الأبنية	مسافة لا تزيد عن 400 م
	المقدرة الإنتاجية للأرض	تفضل الأراضي ذات المقدرة الإنتاجية المرتفعة
	المساحة ودائرة الاستخدام	حسب عدد السكان المخدومين (الجدول 2)
المعايير الطبوغرافية	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	5% انحدار مثالي ولا يزيد عن 15%
المعايير البيئية	الآبار	أن تكون المسافة بين المنطقة الخضراء وأقرب بئر مياه لا تزيد عن 300 م
	البعد عن الأودية والسيول	مسافة لا تقل عن 100 م
	الأحواض الجوفية	تفضل الأحواض ذات المنسوب الأكبر ومنسوب المياه الأعمق
المعايير المناخية	اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة	تفضل المناطق التي يمكن فيها رؤية المناطق الخضراء بشكل مباشر، والسفوح التي تقع بعكس اتجاه الرياح.

الجدول (2): مساحة المناطق الخضراء ووسيلة الانتقال ووقت الوصول وحصة الفرد

البيان	مساحة الأرض (هكتار)		عدد السكان المخدومين (ألف نسمة)		وسيلة الانتقال		دائرة الاستخدام		حصة الفرد (م2/شخص)
	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	سيراً	سيارة	دقيقة	كم	
الخلية السكنية	1	0.7	5	2	✓	–	6	0.4	8
الحي السكني	4.5	2	30	5	✓	✓	7	0.8	12
القطاع السكني	6	2	100	30	–	✓	18	2	27
المدينة	متغير	7	يزيد عن 100		✓	✓	35	2.5	47

٢. جمع واعداد قاعدة البيانات المكانية

تم إعداد وتجهيز قاعدة بيانات النموذج المكاني بعد إعداد قائمة بالشروط والمعايير السابقة، بحيث تتوافق قاعدة البيانات مع الشروط والمعايير التي تم صياغتها وتجهيزها وذلك حسب خصوصية كل منطقة على حده وفقاً للمعايير، فقد حصل الباحثون على المتوفر من قاعدة البيانات من المخطط التنظيمي للضاحية، ويوضح الشكل (2) مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات.



الشكل (2): مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات

٣. مقياس تصنيف البيانات:

إن المعايير التخطيطية التي تُستخدم في إعداد المخططات العمرانية هي أحد أهم الوسائل والأدوات، ويتم التعامل معها على أنها قواعد إرشادية تساعد المخططين على اتخاذ القرار، وتستند فكرة المعايير التخطيطية على مبدأ وضع حدود دنيا وحدود قصوى للخدمات المقترح توفيرها، مع التأكيد على أن فكرة الحدود الدنيا والقصوى ليست إلا مقاييس نسبية غير ثابتة وهي بالضرورة تختلف من بيئة عمرانية لأخرى، نظراً لأنها لا تحمل في طياتها دائما خصوصية المدينة أو المنطقة العمرانية التي ستطبق فيها (غنيم، 2011، 43)، وهذا المقياس يقوم على أساس القيم من (1–10) حيث اعتبرت القيمة 10 أعلى درجة ملاءمة لإقامة المشروع في حين اعتبرت القيمة 1 أدنى درجة ملاءمة.

ونتيجة لقدرة نظم المعلومات الجغرافية على دمج المعلومات من مصادر متعددة في إطار مكاني يجعلها الأنسب لدعم إجراءات اتخاذ القرار، واختيار الموقع الأمثل، وذلك من خلال معايير عدة من خلال المطابقة الخرائطية التي تستخدم في حل المشكلات التي ترتبط بالاختيار المشروط للمواقع، والتي يمكن دمجها، لذلك تم تحديد المعايير التي يمكن من خلالها اختيار أفضل منطقة لإنشاء مناطق خضراء في المدينة كما في الجدول (3).

الجدول (3): معايير اختيار المناطق الخضراء حسب أهميتها

الرقم	المعيار
1	أن يكون الموقع سهل الوصول إليه من خلال الطرق الرئيسية
2	أن يكون ميل أرض الموقع أقل ما يمكن
3	أن يكون الموقع قريباً من الخدمات العامة
4	أن يكون نوع استخدام الأرض من أراضي الفضاء أو الأراضي الزراعية
5	أن يكون الموقع قريباً من مركز الثقل السكاني
6	أن يكون الموقع بعيداً عن المناطق الترفيهية القائمة حالياً
7	أن يكون الموقع أبعد ما يمكن عن محطات الوقود والغاز
8	أن يكون ضمن حدود المنطقة إدارياً
9	أن تتناسب مساحة المنطقة الخضراء المختارة مع التقسيم الإداري (خلية–حي–قطاع)

٤. معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني Spatial Analysis:

تم استخدام أدوات التحليل المكاني من صندوق الأدوات Arc Toolbox وذلك حسب طبيعة كل مرحلة في البناء (ESRI.2002, 15) بإتباع الخطوات التالية:

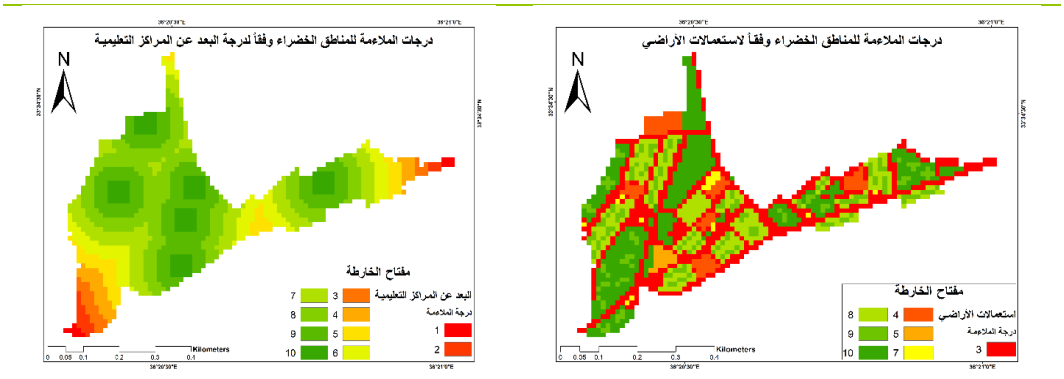
4-1- إدخال الطبقات التي من خلالها سيتم اختيار المنطقة الخضراء إلى نافذة Model، ومنطقة المخطط.

4-2- استخدام أداة Euclidean distance وهي خوارزمية تعمل على حساب المسافات من وسط الخلية المصدر (المواقع) إلى مركز كل الخلايا المحيطة بها، وتعين قيمة لكل خلية تمثل القيم الفاصلة عن الخلية المصدر، وقد تم حساب المسافات لكل من طبقة الشوارع الرئيسية، ومحطات الوقود، والمناطق الخضراء الملحوظة، ومركز الثقل السكاني، وتم استخدام أيضاً الأداة slope وذلك لاشتقاق الميول من طبقة DEM.

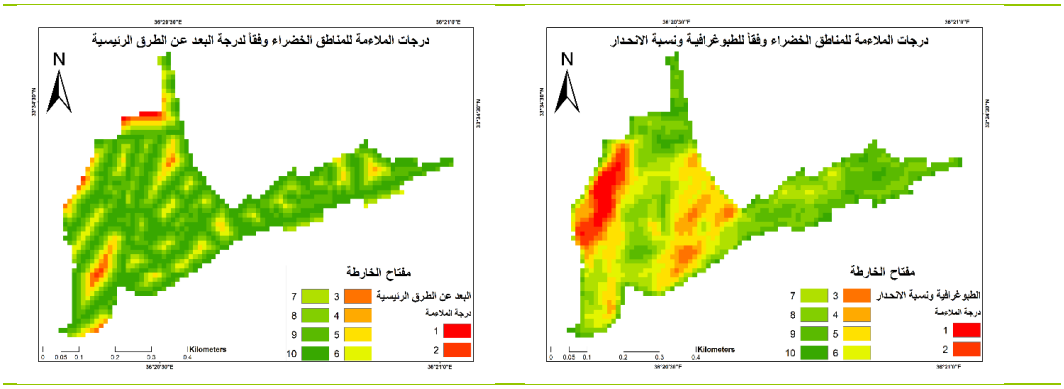
4-3- تم تصنيف درجات الملاءمة في صورة تدرج رقمي، وذلك بعد تعريف المعايير اللازمة وتحديد الأفضلية المكانية لتحقيق الهدف الذي من أجله تم بناء النموذج، وذلك من خلال الأداة Reclassify حيث قسمت المسافات إلى (10) فترات مستخدماً طريقة Equal Interval، وتم إعطاء كل فترة قيمة محددة من رقم 1 – 10 بحيث إذا كانت القيمة 9 – 10 تكون المسافات ذات قيمة كبيرة وقريبة من الموقع المقترح إنشاؤه وتكون ذات ملاءمة عالية، وإذا كانت القيمة 1-2 تكون المسافة بعيدة وغير ملاءمة بشكل دائم كما في الجدول رقم (4) والشكل (3).

الجدول (4): درجة ملاءمة المواقع المختارة لإقامة المناطق الخضراء وفقاً لرقم الطبقة

القيمة	درجة الملاءمة
10 – 9	ملاءمة عالية
8 – 7	ملاءمة معتدلة
6 – 5	ملاءمة ضعيفة
4 – 3	غير ملائم بشكل مؤقت
1 – 2	غير ملائم بشكل دائم



(أ) وفقاً لاستعمالات الأراضي (ب) وفقاً لدرجة البعد عن المراكز التعليمية



(ت) وفقاً للطبوغرافية ونسبة الانحدار (د) وفقاً لدرجة البعد عن الطرق الرئيسية

الشكل (3): درجة ملاءمة المعايير لإقامة مناطق خضراء حسب المخطط التنظيمي للتوسع *الرقم 1 أقل درجة ملاءمة والرقم 10 أعلى درجة ملاءمة.

4-4- يتم استخدام أداة التراكب الموزون Weighted Overlay لتركيب معلومات من طبقات مختلفة لتساعد بإجراء التحليل المكاني في حالة المعلومات غير المتجانسة، مثل طبقة ميول الأرض (درجة)، وطبقة استخدام الأرض (نوع)، كما يستخدم عندما نرغب في منح أحد العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار أهمية أكبر من العوامل الأخرى.

ومن خلال هذه الأداة تم إعطاء كل طبقة من الطبقات التي تم إعادة تصنيفها وزناً، تبعاً لأهمية هذه الطبقة في اختيار الموقع المراد إنشاء مناطق خضراء فيه، مع الأخذ في الاعتبار الظروف الطبيعية والبشرية الخاصة بكل منطقة، وقد تم وضع الأوزان لكل طبقة وتم تحديد المعايير ومن ثم وبعد مناقشة الموضوع من نواحيه جميعها حددت الأوزان المتبعة من قبل الباحثين.

والوزن عبارة عن رقم معين يعطى لكل طبقة وهو يعكس الأهمية النسبية لهذه الطبقة بشرط ألا يتجاوز مجموع الأوزان لكل الطبقات رقم 100، وفي النهاية يتم تجميع القيمة الإجمالية التي تحصل عليها المناطق المختلفة، ومن ثم اختيار المنطقة التي حصلت على أعلى مجموع قيم، وأيضاً يتم في هذه الأداة عمل تصنيف خاص لطبقة استخدام الأراضي حيث تم إعطاء رقم لكل استخدام يمكن أن يكون صالحاً لإقامة المنطقة الخضراء عليه، مثل الأراضي الخالية، أو الاستخدام الزراعي، وتم استبعاد باقي الاستخدامات بحيث لا تكون ضمن الخيارات المتوقعة، ثم بعد تنفيذ الأمر يتم دمج الطبقات مع بعضها بعضاً بعد ضربها في الوزن المخصص لها لتخرج طبقة جديدة تحتوي على قيم جديدة، فكلما كانت قيمة الرقم أكبر كان الموقع المراد اختياره مناسباً وملائماً Suitable Area.

5-4- من خلال الأداة condition يتم فصل الخلايا الأكثر ملاءمة بناء على الشروط التي وضعها المستخدم، وفي هذا النموذج تم اختيار الخلايا التي تحمل رقم 8 (ملاءمة معتدلة)، وذلك لأن الخلايا رقم 9 (ملاءمة عالية) التي تحمل أكبر قيمة، وبالتالي أكثر الأماكن ملاءمة كانت مساحاتها صغيرة ومتناثرة لذلك تم استبعادها، بعد ذلك تم استخدام الأداة Majority Filter بحيث تعمل على ترشيح لأغلبية الخلايا التي خرجت من الأداة Condition التي تكون لها القيمة نفسها، وتكون في الوقت نفسه متاخمة لها، ومرتبطة بها مكانياً.

٥. تحليل الموقع

إن تحليل الموقع هو الخطوة الأهم بعملية التخطيط التي يتم خلالها إدارة الموارد بالموقع المدروس وتحليل المعلومات والبيانات لإظهار أهمية الموقع وإمكانية تطويره بالشكل الذي يساهم في رفع كفاءته والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة (Zimmerman, 2000).

٦. الوزن النسبي للمعايير

يتم تقييم ملاءمة الأرض لتخطيط أفضل مواقع المناطق الخضراء والعمليات التخطيطية المختلفة من خلال نظم المعلومات الجغرافية نظراً لتمتعها بالمرونة من خلال إعطاء المعايير المؤثرة وزناً اكبر من بقية المعايير، وبالتالي فهناك العديد من الأدوات التي تستخدم لهذا الغرض، لكن الباحثين قاموا باختيار وظيفة Weighted Overlay والتي تمكن المستخدم من إدراج الأوزان المختلفة شريطة أن يكون مجموعها 100 %، بالإضافة لإمكانية استخدام هذه الوظيفة في النموذج الهيكلي Model Builder، وهذه المرحلة تأتي بعد معالجة كل معيار على حده وإعطاء البيانات فيه رتب معينة، وهنا يتم اخذ المعايير الرئيسية واعطائها رتبة بناءً على مدى تأثرها من إقامة مناطق خضراء.

وقد تم الاعتماد في إعداد أوزان المعايير المختلفة بناءً على العديد من المراجع العربية والأجنبية، بالإضافة إلى خبرة الباحثين، مع مراعاة ظروف كل منطقة على حده في اختيار وإقامة المناطق الخضراء وقد تم إعطاء كل معيار وزن معين حسب درجة أهميته بحيث يساوي مجموع الأوزان 100 % والجدول (5) يوضح هذه الأوزان وفقاً لخصوصية منطقة التوسع في الضاحية.

الجدول (5): الأوزان النسبية للمعايير الموضوعة تبعاً لخصوصية منطقة الدراسة

المعيار	المعيار الفرعي	الوزن النسبي 100 %
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استعمالات الأرض	% 25
	البعد عن المراكز التعليمية	% 25
	البعد عن الطرق الرئيسية	% 25
المعايير الطبوغرافية	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	% 25

٧. بناء النموذج الهيكليModel Builder

يتم بناء النموذج الكارتوغرافي في برنامج **Arc GIS** من خلال النموذج الهيكلي Model Builder وذلك بعد أن تم تحديد المعايير وأهميتها وأوزانها، وقد تم بناء النموذج بالشكل المناسب والذي يساهم بعملية النمذجة المكانية والتوصل لصياغة أفضل المواقع للمناطق الخضراء.

٨. استنتاج خارطة الملاءمة

تم التوصل إلى خارطة توضح أفضل المواقع لإحداث مناطق خضراء جديدة ضمن التوسع المدروس.

ثالثاً– النتائج والمناقشة:

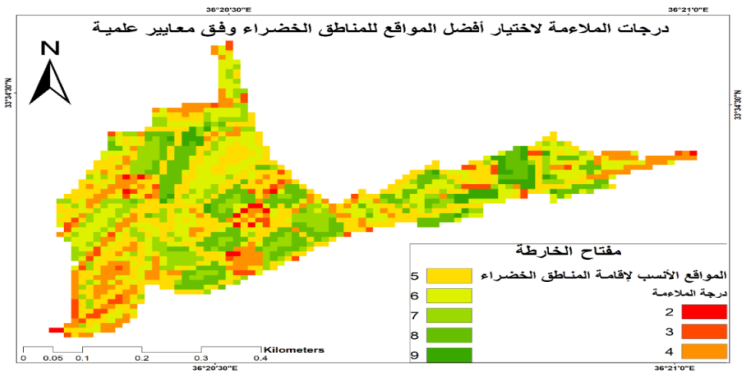
يبلغ عدد المناطق الخضراء في منطقة التوسع 16 منطقة ضمن المخطط بمساحة 6.97 هكتار من مساحة التوسع البالغ 24.8 هكتار وقد قُدّر عدد السكان الأعظمي حسب المحاضر المخططة حوالي 9000 نسمة بنصيب 7.75 من الأمتار المربعة محققة الحصة المطلوبة للفرد حسب وزارة الإسكان والمرافق–الإدارة العامة للتخطيط والإنشاءات، في حين يجب أن تبلغ وفق المعايير المقترحة أكثر من 12 من الأمتار المربعة تبعاً لعدد السكان الواجب توفر الخدمة الترفيهية لهم جدول (2)، بعجز بلغ حوالي 3.83هكتار لتحقيق النسبة المطلوبة حيث يجب أن تبلغ مساحة المناطق الخضراء حوالي 10.8 هكتار.

إن التوسع الحضري الذي لا تؤخذ فيه درجة الملاءمة المكانية سوف يؤدي لمشكلات بيئية وآثار اجتماعية كبيرة على المدى القريب والبعيد، حيث يقود لخسارة مساحات كبيرة من الأراضي الترفيهية لحساب الاستعمال السكني فضلاً على الفوائد المتعددة للمناطق الخضراء، وبناء على ذلك تم إنتاج خارطة الملاءمة النهائية كما هو موضح في الشكل رقم (4)، حيث حُددت المناطق الأكثر ملاءمة لإقامة المساحات الخضراء وفقاً للدرجات باعتبار الرقم 2 أقل درجة ملاءمة والرقم 9 أعلى درجة ملاءمة، ومن الملاحظ من الشكل أن المساحة المراد اقتطاعها من التوسع ستكون من النسيج العمراني (المساحات ذات درجتي الملاءمة 8 و9) لصالح المناطق الخضراء.

للتأكيد على أن المناطق الخضراء الحالية الملحوظة على المخطط التنظيمي هي مواقع جيدة ومحققة للمعايير المفترضة من قبل الباحثين فقد تم توقيع المناطق الخضراء المخططة على خارطة الملاءمة النهائية الشكل رقم (5)، حيث لوحظ أن الغالبية العظمى من المناطق الخضراء المخططة تقع في المناطق الموافقة للمعايير والمناسبة حسب ما توصل إليه البحث.

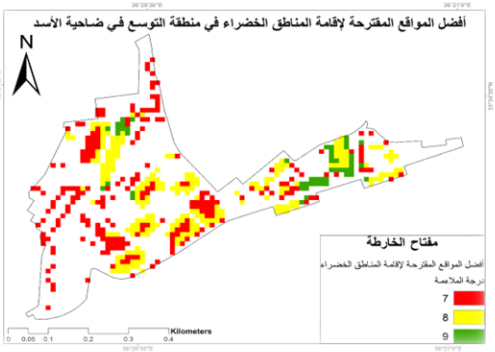
تم وضع مناطق درجات الملاءمة المعتدلة أي 7 فما فوق لإظهار المواقع الأفضل لإقامة المناطق الخضراء بشكل أوضح بناء على مجموعة المعايير والشروط المستخدمة، حيث بلغت مساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 7 (36303) م2 ومساحة المناطق التي تمثلها الدرجة 8 (35534) م2 في حين بلغت مساحة المناطق التي تمثلها درجة الملاءمة 9 والتي تعد من أفضل المناطق (7845) م2.

وبذلك تبلغ المساحة الكلية للمواقع الأكثر ملاءمة (درجات 7–8–9) 7.97 هكتار وباعتبار أن العجز الحاصل في مساحة المناطق الخضراء يبلغ 3.83 فيمكن القول بأن درجتي الملاءمة 8 و9 تحققان المساحة الواجب إضافتها للمناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي.

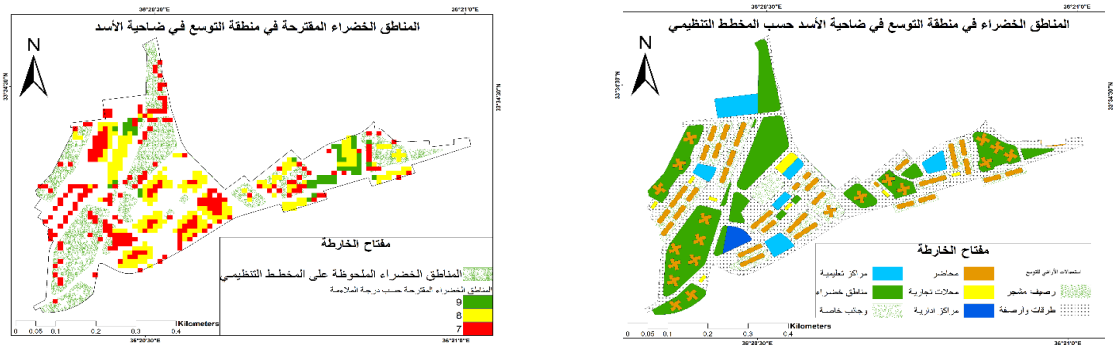


الشكل (4): درجة ملاءمة أفضل المواقع للمناطق الخضراء

ويوضح الشكل رقم (6) المقارنة بين مواقع المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي ومواقع المناطق الخضراء المقترحة بناءً على النموذج، حيث من الملاحظ بأن المواقع ذات درجة الملاءمة 7 تتداخل وبمساحة بسيطة مع مواقع المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي في حين لا تتقاطع مع المساحات ذات درجتي الملاءمة 8 و9، وهذا ما يؤكد النتيجة التي تم لها التوصل سابقاً من الشكل رقم (4) باعتبار أن مساحات المناطق ذات درجتي الملاءمة 8 و9 تحقق المطلوب كمساحة وكموقع.



الشكل(5): أفضل المواقع المقترحة للمناطق الخضراء



الشكل(6): مقارنة بين مواقع المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي ومواقع المناطق الخضراء المقترحة

ما نتج عن البحث يعد نموذجاً مبنياً على قاعدة بيانات مكانية بمعايير افتراضية مثلى لم يسبق أن تم التطرق لها في باقي البحوث بمجال المناطق الخضراء في سورية، ويمكن أن تشكّل لبنة أساسية تستفيد منها الأبحاث والمؤسسات الحكومية المهتمة خصوصاً وأن البحث قد وضع معايير شاملة لم تكن موجودة من قبل وجعل لمنطقة الدراسة نقطة انطلاق لباقي المناطق.

رابعاً– الاستنتاجات:

١. عدم مواكبة المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي لمنطقة التوسع للمحاضر والعدد السكاني المتوقع فيها مما ينتج عنه عدم عدالة التوزيع ونصيب أقل للأفراد من المناطق الخضراء.

٢. المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي تعاني من توزع متباعد مما يستدعي إعادة النظر في التخطيط للتوسع قيد الإنجاز حالياً قبل البدء فيه.

٣. عدم توفر مساحات ضمن المخطط بالشكل الذي يسمح بإيجاد عدّة حلول بديلة لإنشاء مناطق خضراء جديدة فقد تم وضع المقترح لإقامتها على حساب المحاضر أو المحلات التجارية.

خامساً– المقترحات:

١. زيادة عدد المناطق الخضراء بما لا يقل عن مساحة 4.3 هكتار مقتطعة من النسج العمراني المخصص بالشكل الذي يساهم بالتدخل الإيجابي في زيادة رقعة المناطق الخضراء وتأدية دورها بشكل أفضل قبل المباشرة بعملية البناء في المنطقة المدروسة.

٢. اعتماد أسس ومعايير تخطيطية تتلاءم مع المعايير العربية والعالمية لتصنيف وتخطيط وإقامة المناطق الخضراء بالشكل الذي يؤمن التوزيع العادل والمثالي لها ضمن النسيج العمراني وتكوين قاعدة بيانات شاملة عن المناطق الخضراء بهدف وضع الخطط التنموية المناسبة لتطوير هذه المناطق وتنميتها.

٣. استخدام تقانات نظم المعلومات الجغرافية من أجل إعداد مؤشرات واضحة لطبيعة وحجم توزيع المناطق الخضراء في المناطق الحضرية الجديدة وتحديد حجم الخلل الناتج عن سوء تطبيق معايير بعد اعتمادها.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع References:

١. إسماعيل، أحمد علي. (1985). دراسات في جغرافية المدن. القاهرة. دار الثقافة للنشر والتوزيع. ص: 472.

٢. جهاد محمد قربة. (2011). المفاهيم الأساسية للنظريات والنماذج. جامعة أم القرى. مكة المكرمة. ص: 213.

٣. خلف حسين علي الدليمي. (2009). تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية. عمان. دار صفاء للنشر والتوزيع. ص: 752.

٤. عثمان محمد غنيم. (2011). معايير التخطيط فلسفتها وأنواعها ومنهجية إعدادها. عمان. دار الصفاء للنشر والتوزيع. ص: 248.

٥. عزيز، محمد الخزامي. (2001). النمذجة الكارتوغرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت. رسائل جغرافية. الجمعية الجغرافية الكويتية. العدد: 257، ص-ص: 1-79.

6. ESRI. (2002). Using Spatial Analyst. ESRI, USA.
7. Fan, B. (2009). A hybrid spatial data clustering method for site selection: The data driven approach of GIS mining. Elsevier Ltd. Volume: 36, Issue: 2.
8. FAO. 1976. A framework for land evaluation. Published: arrangement with the FAO of the United Nations. p: 1.
9. Zimmerman, F. (2000). Site Analysis. American Institute of Architects.
10. Rossiter, D. G. (1996). A theoretical framework for land evaluation. Geo-derma 72. p: 2.
11. Sanders, L. (2007). Models in Spatial Analysis. Edited: CNRS, University of Paris, France.
12. Witlox, F. (2005). Expert systems in land use planning: An overview, Expert Systems with Applications. Elsevier Ltd. Volume: 29, No: 2.