



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الزراعة

قسم علوم البستنة

تقييم كفاءة المناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

Evaluating the Efficiency of Green Spaces in AL-Assad Suburb by Using Geographic Information System

أطروحة مقدّمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية - اختصاص (علوم البستنة)

إعداد:

م. رهام نسيب خزام

بإشراف:

المشرف العلمي

المشرف المشارك

د. غسان شوري

د. روزة قرموقة

أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة

باحث

جامعة دمشق – كلية الزراعة

الهيئة العامة للاستشعار عن بعد

1444هـ/2023م

قُدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الدكتوراه في علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as a partial of the requirements for Ph.D. degree in Department of Horticulture, **Faculty of Agriculture, Damascus University**.

عنوان الأطروحة: "تقييم كفاءة المناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، نُوقشت وأُجيزت في جلسة علنية بتاريخ 2023/4/11

أمام لجنة الحكم

..... أ.د. عدنان الشيخ عوض

الأستاذ في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

..... د. غسان شوري

الأستاذ المساعد في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً مشرفاً)

..... د. ريم حداد

الأستاذ المساعد في قسم التخطيط والبيئة/كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق (عضواً)

..... د. بشار دحدل

الأستاذ المساعد في قسم الهندسة الطبوغرافية/كلية الهندسة المدنية – جامعة دمشق (عضواً)

..... د. غيداء عيد

المدرس في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

السيد الأستاذ الدكتور رئيس قسم علوم البستنة

تمّ إجراء كافة التعديلات المطلوبة على أطروحة الدكتوراه المقدّمة من قبل الطالبة رهام نسيب خزام بعنوان "تقييم كفاءة المناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"

لجنة الحكم على الأطروحة

أ.د. عدنان الشيخ عوض

الأستاذ في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

د. غسان شوري

الأستاذ المساعد في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً مشرفاً)

د. ريم حداد

الأستاذ المساعد في قسم التخطيط والبيئة/كلية الهندسة المعمارية – جامعة دمشق (عضواً)

د. بشار دحدل

الأستاذ المساعد في قسم الهندسة الطبوغرافية/كلية الهندسة المدنية – جامعة دمشق (عضواً)

د. غيداء عيد

المدرّس في قسم علوم البستنة/كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في هذه الأطروحة تحت عنوان "تقييم كفاءة المناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" لم يسبق أن قُدم للحصول على أية درجة جامعية أخرى، وغير مقدّم حالياً لذلك، وأن كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي نتيجة جهودي الشخصية، وبتوجيه من المشرف العلمي والمشرف المشارك، وأن أية معلومات أو نتائج أخرى ذكرت في الأطروحة قد نُسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشحة

رهام خزام

Declaration

I declare that, the research described in this thesis entitle "**Evaluating the Efficiency of Green Spaces in AL-Assad Suburb by Using Geographic Information System**" a new research work, and has never been studied by any other degree, and currently it is not submitted by any one for any degree. All the mentioned result are my own efforts, and done by the direct supervision of my guide, All the referred is cited, and well-documented in the list of reference.

Candidate

Riham Khozam

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الأطروحة "تقييم كفاءة المناطق الخضراء في ضاحية الأسد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" هو نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة رهام خزام بإشراف الدكتور غسان شوري (أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة في كلية الزراعة بجامعة دمشق)، والدكتورة روضة قرموقة (باحث في الهيئة العامة للاستشعار عن بعد)، وبأن أية معلومات أو طرائق أو نتائج أخرى قد نُسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المشرف المشارك

المشرف العلمي

المرشحة

د. روضة قرموقة

د. غسان شوري

رهام خزام

Certification

It is hereby certificate that, the work described in this thesis "**Evaluating the Efficiency of Green Spaces in AL-Assad Suburb by Using Geographic Information System**" is the result of the scientific research done by candidate "Riham Khozam" under the supervision of Dr. **Ghassan Shoura** (Faculty of Agriculture Engineering) and Dr. **Rosa Karmoka** (Researcher in GORS) and any reference to other research work have been duly acknowledged in the text.

Candidate

Scientific Supervisor

Co-Supervisor

Riham Khozam

Dr. Ghassan Shoura

Dr. Rosa Karmoka

شكر وتقدير

لأن العلم لا يُقدَّر بثمن فإن جميع كلمات الشكر والعرفان لا تفي أستاذي
الدكتور غسان شوري والدكتورة روزة قرموقة حقهما

أتقدم بالشكر الجزيل:

للأساتذة أعضاء لجنة الحكم لتوجيهاتهم القيّمة في تقييم هذا العمل وإغنائه
بمخبراتهم

لأعضاء الهيئة التدريسية في كلية الزراعة - قسم علوم البستنة

لمدير الأراضي والمياه د. جلال غزالة وم. عبد الله فرهود لما قدماه من

دعم وتسهيلات لنجاح هذا البحث

أخيراً أنخلي بإجلال واحترام إلى من أبجلهم والديّ الغاليين وأخي وأختي

والشكر لكل من شجعني على المتابعة

الإهداء

يُردّ المعروف دائماً لأهله، فأصحاب المعروف لا ينتظرون شكراً....

إلى كل الشرفاء في وطني الغالي سورية....

"دمتم أكبر قوّة دافعة للحياة والعمل"

رهام

فهرس المحتويات

I.....	فهرس المحتويات
VI.....	فهرس الجداول
VII.....	فهرس الأشكال التوضيحية
IX.....	فهرس المصطلحات العلمية
XII.....	الملخص باللغة العربية
1.....	الفصل الأول
1.....	المقدمة
5.....	1- مشكلة البحث
5.....	2- مبررات البحث
7.....	3- أهداف البحث
8.....	4- منهجية البحث
9.....	5- هيكلية البحث
10.....	الفصل الثاني
10.....	الإطار النظري والمرجعي للبحث
10.....	1-2- مفهوم المناطق الخضراء
11.....	2-2- المناطق الخضراء في المدن
13.....	3-2- أهمية المناطق الخضراء
13.....	2-3-1- الأهمية البيئية والصحية
14.....	2-3-2- الأهمية الاجتماعية والترفيهية
15.....	3-3-2- الأهمية الجمالية
15.....	4-2- التصنيف التخطيطي للمناطق الخضراء في التجمعات السكنية
15.....	1- المناطق الخضراء على مستوى المبنى
15.....	2- المناطق الخضراء على مستوى المجموعة السكنية
15.....	3- المناطق الخضراء على مستوى الخلية السكنية
16.....	4- المناطق الخضراء على مستوى الحي السكني

- 5- المناطق الخضراء على مستوى القطاع السكني.....16
- 6- المناطق الخضراء على مستوى المدن والعاصمة.....16
- 7- مناطق خضراء لها أحكام خاصة.....16
- 5-2 أشكال توزيع المناطق الخضراء في التجمعات السكنية.....16
 - 1- التوزيع البقي.....16
 - 2- التوزيع الشعاعي.....17
 - 3- التوزيع الحلقي.....18
 - 4- التوزيع الشعاعي الحلقي.....18
 - 5- التوزيع الشريطي.....19
 - 6- التوزيع المختلط.....20
- 6-2 أنواع توزيع المناطق الخضراء في التجمعات السكنية.....20
 - 1- مناطق خضراء خارجية.....20
 - 2- مناطق خضراء داخلية.....20
- 7-2 العوامل المؤثرة في شكل توزيع المناطق الخضراء ونوعها في التجمعات السكنية.....21
- 8-2 المراحل التخطيطية للمناطق الخضراء وتصميمها.....21
 - 1- مرحلة التخطيط واختيار الموقع.....21
 - 2- مرحلة تحميل المواقع وتخطيطها العام.....22
 - 3- مرحلة التصاميم التفصيلية.....22
- 9-2 معايير تقييم كفاءة المناطق الخضراء.....22
 - 1-9-2 المعايير التخطيطية.....22
 - 2-9-2 المعايير الكمية.....24
 - 3-9-2 معايير الأداء البيئي.....26
 - 4-9-2 معايير تقييم الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء.....27
- 10-2 أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS في تقييم كفاءة المناطق الخضراء.....29
 - 1-10-2 تعريف نظم المعلومات الجغرافية ومميزاته.....29
 - 2-10-2 أهمية نظم المعلومات الجغرافية.....30
 - 3-10-2 دور نظم المعلومات الجغرافية في تقييم كفاءة المناطق الخضراء.....31
- 11-2 الدراسات المرجعية.....33
 - 1-11-2 دراسات تصنيف المناطق الخضراء ونصيب الفرد.....34

- 35.....2-11-2 دراسات العوامل المؤثرة في ارتياد المناطق الخضراء
- 35.....3-11-2 دراسات الأهمية التخطيطية للمناطق الخضراء
- 37.....4-11-2 دراسات أخطاء التخطيط للمناطق الخضراء
- 38.....5-11-2 دراسات أهمية استخدام التكنولوجيا في مواكبة التوسع الحضري ووضع حلول لمشكلة الكفاءة المنخفضة للمناطق الخضراء وأسبابها
- 39.....6-11-2 دراسات استخدام أدوات التحليل المكاني في تقييم كفاءة المناطق الخضراء
- 42.....7-11-2 دراسات المناطق الخضراء في سورية
- 43.....12-2 خلاصة الفصل الثاني
- 44.....الفصل الثالث
- 44.....مواد البحث وطرائقه
- 44.....1-3 منطقة البحث
- 47.....2-3 مواد البحث
- 47.....1-2-3 الخرائط والمخططات والصور
- 47.....2-2-3 البرمجيات والتجهيزات
- 47.....3-3 مراحل تنفيذ البحث
- 47.....1-3-3 المرحلة التمهيدية
- 48.....2-3-3 مرحلة العمل الميداني
- 48.....3-3-3 المرحلة الختامية
- 49.....4-3 المعايير التقليدية التي استُخدمت في دراسة المناطق الخضراء وتقييمها
- 50.....5-3 تفسير صورة المنطقة
- 51.....6-3 المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدمت في دراسة المناطق الخضراء
- 51.....1-6-3 Average Nearest Neighbor Distance صلة الجوار
- 54.....2-6-3 Multi-Distance Spatial Cluster Analysis تحليل مسافات الكتلة المكانية
- 55.....3-6-3 Hot Spot Analysis تحليل التجمعات المميزة
- 57.....4-6-3 Central Feature المركز الجغرافي المتوسط
- 58.....5-6-3 Mean Center مركز المعدل الفعلي
- 59.....6-6-3 Standard Distance المسافة المعيارية
- 59.....7-6-3 Lorenz curve منحنى لورنز
- 60.....8-6-3 Area المساحة

60.....	3-6-9- الحرم المكاني للحدائق Buffering
60.....	3-6-10- التحليل الشبكي (نطاق الخدمة) للحدائق Network Analyst – Service Area
61.....	3-6-11- تحديد المواقع الأكثر ملاءمة للمناطق الخضراء في الضاحية وفق منهجية النمذجة المكانية
63.....	3-6-12- مراحل بناء النموذج المكاني واختيار أفضل المواقع للمناطق الخضراء
76.....	الفصل الرابع
76.....	النتائج والمناقشة
80.....	4-1- المعايير التقليدية
80.....	4-1-1- تصنيف المناطق الخضراء حسب إطارها المكاني ضمن التجمع السكني
82.....	4-1-2- تصنيف المناطق الخضراء حسب شكل توزيعها
85.....	4-1-3- تصنيف المناطق الخضراء حسب نوع توزيعها
85.....	4-1-4- نصيب الفرد من المناطق الخضراء
87.....	4-1-5- نسبة المناطق الخضراء من الضاحية
87.....	4-1-6- معايير تقييم الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء
87.....	4-2- المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدمت في دراسة المناطق الخضراء
87.....	4-2-1- صلة الجوار Average Nearest Neighbor Distance
91.....	4-2-2- تحليل مسافات الكتلة المكانية Multi Distance Spatial Cluster Analysis
98.....	4-2-3- تحليل التجمعات المميزة Hot Spot Analysis
103.....	4-2-4- المركز الجغرافي المتوسط Central feature ، ومركز المعدل الفعلي Mean center ، والمسافة المعيارية Standard Distance
107.....	4-2-5- منحنى لورنز Lorenz curve
108.....	4-2-6- المساحة Area
109.....	4-3- المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدمت في دراسة الحدائق العامة
110.....	4-3-1- الحرم المكاني Buffering
112.....	4-3-2- التحليل الشبكي (نطاق الخدمة) Network Analyst – Service Area
121.....	4-4- تحديد المناطق الأكثر ملاءمة للمناطق الخضراء في التوسع وفق منهجية النمذجة المكانية
128.....	4-5- التوزيع المكاني المقترح للمناطق الخضراء في ضاحية الأسد
130.....	4-6- الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة في المناطق الخضراء ضمن الضاحية وأحيائها
137.....	4-7- استثمار المسوح
140.....	4-8- خلاصة الفصل الرابع

144	 الاستنتاجات
146	 التوصيات
147	 المراجع
163	 الملاحق
172	 Abstract

فهرس الجداول

- جدول (1) المعايير الكمية للمناطق الخضراء في المدن (اقتراح الأمم المتحدة)..... 26
- جدول (2) معايير المناطق الخضراء في أنظمة التخطيط المختلفة..... 29
- جدول (3) معايير اختيار المناطق الخضراء حسب أهميتها..... 64
- جدول (4) المعايير المعتمدة في اختيار أفضل مواقع للمناطق الخضراء..... 65
- جدول (5) مساحة المناطق الخضراء ووسيلة الانتقال ووقت الوصول وحصة الفرد..... 66
- جدول (6) درجة ملائمة المواقع المختارة لإقامة المناطق الخضراء وفقاً لرقم الطبقة..... 69
- جدول (7) الأوزان النسبية للمعايير الموضوعة في منطقة التوسع..... 72
- جدول (8) الأوزان النسبية للمعايير الموضوعة في ضاحية الأسد..... 73
- جدول (9) مساحات ونسب صفوف استعمالات الأراضي على مستوى ضاحية الأسد..... 79
- جدول (10) مساحة ونسب المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد..... 80
- جدول (11) مساحة ونسب المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 81
- جدول (12) نصيب الفرد من المناطق الخضراء على مستوى الأحياء والخلايا في ضاحية الأسد..... 86
- جدول (13) نمط توزيع المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد..... 89
- جدول (14) نمط توزيع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 90
- جدول (15) تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 97
- جدول (16) نمط تجمع المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد..... 101
- جدول (17) نمط تجمع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 102
- جدول (18) نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد..... 105
- جدول (19) نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 106
- جدول (20) التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد..... 120
- جدول (21) الأنواع النباتية المتواجدة في الضاحية..... 131
- جدول (22) الأنواع النباتية المقترحة في الضاحية..... 133
- جدول (23) استمارة المسوح (اختبار معايير التصميم في المناطق الخضراء للتقييم)..... 137

فهرس الأشكال التوضيحية

- الشكل (1). هيكلية البحث..... 9
- الشكل (2). المناطق الخضراء في المدنية..... 10
- الشكل (3). التوزع البقي للمناطق الخضراء..... 17
- الشكل (4). التوزع الشعاعي للمناطق الخضراء..... 17
- الشكل (5). التوزع الحلقي للمناطق الخضراء..... 18
- الشكل (6). التوزع الشعاعي الحلقي للمناطق الخضراء..... 19
- الشكل (7). التوزع الشريطي للمناطق الخضراء..... 19
- الشكل (8). التوزع المختلط للمناطق الخضراء..... 20
- الشكل (9). موقع ضاحية الأسد بالنسبة للمناطق المحيطة وتقسيماتها الإدارية..... 46
- الشكل (10). مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات في منطقة التوسع..... 67
- الشكل (11). مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات في ضاحية الأسد..... 68
- الشكل (12). مراحل بناء النموذج المكاني في منطقة التوسع..... 70
- الشكل (13). مراحل بناء النموذج المكاني في ضاحية الأسد..... 71
- الشكل (14). النموذج المكاني المعتمد في منطقة التوسع..... 74
- الشكل (15). النموذج المكاني المعتمد في ضاحية الأسد..... 75
- الشكل (16). خارطة استعمال الأراضي في ضاحية الأسد..... 77
- الشكل (17). المخطط التنظيمي لـ ضاحية الأسد..... 78
- الشكل (18). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى ضاحية الأسد..... 82
- الشكل (19). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى الحي B..... 83
- الشكل (20). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى الحي C..... 83
- الشكل (21). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى الحي D..... 84
- الشكل (22). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى الحي E..... 84
- الشكل (23). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى التوسع..... 85
- الشكل (24). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى ضاحية الأسد..... 91
- الشكل (25). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي B..... 92

- الشكل (26). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي C 93
- الشكل (27). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي D 94
- الشكل (28). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي E 95
- الشكل (29). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى التوسع 96
- الشكل (30). التجمعات المميزة على مستوى ضاحية الأسد 99
- الشكل (31). التجمعات المميزة على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها 100
- الشكل (32). نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى ضاحية الأسد 104
- الشكل (33). مدى تركيز المناطق الخضراء على مناطق ضاحية الأسد 108
- الشكل (34). موقع الحدائق العامة في ضاحية الأسد 109
- الشكل (35). الحرم المكاني للحدائق على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها 111
- الشكل (36). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى ضاحية الأسد 113
- الشكل (37). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي B 114
- الشكل (38). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي C 115
- الشكل (39). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي D 116
- الشكل (40). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي E 117
- الشكل (41). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى التوسع 118
- الشكل (42). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لاستعمالات الأراضي في التوسع 121
- الشكل (43). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لدرجة البعد عن المراكز التعليمية في التوسع 122
- الشكل (44). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً للطبوغرافية ودرجة الانحدار في التوسع 122
- الشكل (45). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لدرجة البعد عن الطرق الرئيسية في التوسع 123
- الشكل (46). درجة ملاءمة أفضل المواقع للمناطق الخضراء رسم توضيحي 125
- الشكل (47). أفضل المواقع المقترحة للمناطق الخضراء رسم توضيحي 125
- الشكل (48). مواقع المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي 126
- الشكل (49). مواقع المناطق الخضراء المقترحة 127
- الشكل (50). توزع المناطق الخضراء المثالي والنموذجي في الضاحية 129
- الشكل (51). التوزع النموذجي المتوافق مع الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة 136

فهرس المصطلحات العلمية

انكليزي	عربي
A	
Area	المساحة
Average Nearest Neighbor Distance	صلة الجوار
B	
Buffering	الحرم المكاني
C	
Central Feature	المركز الجغرافي المتوسط
Clustered	التجمع
Compactness	الانضغاطية
Cold Spots	القيم المنخفضة
Cross Section	مقاطع رأسية
D	
Dispersed	الانتشار
E	
Euclidean Distance	المسافة الاقليدية
Expected K	القيمة المثالية (المتوقعة)
H	
Higher Confidence Envelop (HiConfEnv)	أعلى مجال مصداقية
Hot Spot Analysis	تحليل التجمعات المميزة
Hot Spots	القيم العالية
G	
Geographic Information System (GIS)	نظم المعلومات الجغرافية

L	
Land Planning	تخطيط الأرض
Land Scape	تصميم البيئة
Land Scape Architecture	علم إعداد الأمكنة الخارجية
Layers	طبقات
Lorenz Curve	منحنى لورنز
Lower Confidence Envelop (LwConfEnv)	أقل مجال مصداقية
M	
Manhattan Distance	مسافة منهاتن
Master Planning	التخطيط الأساسي
Mean Feature	مركز المعدل الفعلي
Model Builder	بناء النموذج
Multi Distance Spatial Cluster	مسافات الكتلة المكانية
N	
Network Analyst	التحليل الشبكي
O	
Observed K	القيمة الواقعية (المقاسة)
P	
Pattern	نمط التوزيع
P-Value	القيمة الاحتمالية
R	
Remote Sensing (RS)	الاستشعار عن بعد
Ripley's K function	طريقة التابع K

S	
Service Area	نطاق الخدمة
Site Planning	تخطيط الموقع
Spatial Dependence	الترابط المكاني
Standard Distance	المسافة المعيارية
Suitable Area	الموقع المناسب
Surface Analysis	تحليل السطوح
T	
Turbulence	اضطراب تيارات الهواء
Two-Dimensional Analysis	تحليل ثنائي الأبعاد
U	
Urban Design	التصميم الحضري
Z	
Z-Score	القيمة المعيارية

الملخص باللغة العربية

يتناول هذا البحث التحليل المكاني للمناطق الخضراء في منطقة ضاحية الأسد بريف دمشق من خلال دراسة التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء بالضاحية وخدماتها، والتحليل الخرائطي والإحصائي لتوزيعها في أحياء الضاحية وعلى مستوى الخلايا وقياس مدى كفاءتها باستخدام نظم

المعلومات الجغرافية GIS والصورة المناسبة لمنطقة الدراسة سنة 2019.

أظهرت النتائج وفقاً لمؤشري صلة الجوار ومسافات الكتلة المكانية بأن المناطق الخضراء تتوزع وفق أنماط مختلفة سواء على مستوى الأحياء أو الخلايا، إذ توزعت المناطق الخضراء بشكل متباعد على مستوى الضاحية وبمعنوية، في حين تتوزع شكل التوزيع على مستوى الأحياء والخلايا بين النمط العشوائي والنمط المتباعد، وقد أكدت نتائج تحليل مسافات الكتلة المكانية هذه الأنماط من التوزيع وأهمية المسافات بينها، وأظهرت نتائج تحليل المسافة المعيارية بأن معظم المناطق الخضراء في حالة تباعد وبعيدة عن مركز المنطقة المدروسة.

كما أشارت نتائج التحليل المكاني إلى أن غالبية المناطق الخضراء في الضاحية تعاني من تجمع متباعد وغير معنوي مما يشير لمستوى منخفض من كفاءة توزيع هذه المناطق، وتحليل الحرم المكاني والتحليل الشبكي الخاصين بالحدائق تم تحديد المساحات المغطاة لمعيار المسافة والوقت اللازم للوصول على المستويات التصنيفية المدروسة لتحديد كفاءة المناطق بدقة تبعاً لنطاق تأثيرها.

في حين أظهرت نتائج بيانات استمارة المسوح انخفاضاً في أداء خدمة المناطق الخضراء من حيث جودتها من ناحية العوامل المرتبطة بالمكان.

كما تناول البحث النمذجة المكانية للمناطق الخضراء في منطقة التوسع الجديد بمجموعة من الشروط والمعايير المفترضة، ومن ثم تمثيلها على شكل خرائط لتكوين قاعدة بيانات رقمية والتي تسهم بتحديد المناطق الأكثر ملاءمة للمناطق الخضراء في التوسع الذي قيد التنفيذ.

قدّم البحث تصوراً لتوزيع المناطق الخضراء على مستوى الضاحية بشكل نموذجي بعد استنتاج خارطة التوزيع المثالي المحققة للمعايير المفترضة بتطبيق منهجية النمذجة المكانية.

أُحصيت الأنواع النباتية المتواجدة في الضاحية وأحيائها واقتراح أنواع جديدة تتناسب ومناخ المنطقة لزراعتها.

أفاد البحث بضرورة زيادة عدد المناطق الخضراء في التوسع بما لا يقل عن مساحة 4.3 هكتار مقطوعة من النسيج العمراني المخصص بالشكل الذي يسهم بالتدخل الإيجابي في زيادة رقعة المناطق الخضراء وتأدية أثرها تأديةً أفضل قبل المباشرة بعملية البناء في المنطقة المدروسة، واعتماد 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، وأهمية استخدام تقانات نظم المعلومات الجغرافية من أجل إعداد مؤشرات واضحة لطبيعة وحجم توزيع المناطق الخضراء في المناطق الحضرية الجديدة وتحديد حجم الخل الناتج عن سوء تطبيق المعايير بعد اعتمادها.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني - المناطق الخضراء - ضاحية الأسد - معايير التخطيط - نظم المعلومات الجغرافية.

الفصل الأول

المقدمة

يزداد العمران ازدياداً كبيراً في العالم، ومن المتوقع أن تصل نسبة السكان المتواجدة في المناطق العمرانية حوالي 60% بحلول عام 2030 (Seto وآخرون، 2012)، وكنتيجة للعمران فقد تركزت الكثافة السكانية بشكل متزايد في المدن.

تشكل المناطق الخضراء إحدى الاحتياجات الأساسية والجوهرية للمدينة، فمع النمو السريع للمدن وزيادة سكانها برزت الحاجة إلى هذا النمط من استعمالات الأرض داخل المدينة لأهميتها البيئية والمناخية والترفيهية لسكانها، وتعد الحاجة إلى المناطق الخضراء إحدى المشاكل التي تواجه الساكنين فيها، إذ تنخفض نسبة المساحات المخصصة لها داخل المدينة وبالأخص في المناطق السكنية القديمة منها، بالإضافة لقلة الكفاءة الوظيفية لها (هاشم وآخرون، 2003).

تُعدُّ الحقائق العامة أحد أهم مرافق الترفيه عبر التاريخ، ذلك أنها الأقدم والأيسر والأقل تكلفة، وهي في الغالب الأقرب لمكان السكن، وقد تزايد الاهتمام بإنشاء الحدائق وبالتالي ارتيادها، مع التطور الحضري والانتشار العمراني والازدحام الذي أدى إلى تزايد الطلب على الأراضي للاستعمالات التجارية والصناعية والسكنية على حساب المناطق الخضراء، وقد تفاقمَت هذه المشكلة مع التزايد السكاني المطرد الذي شهدته معظم مدن العالم، فأضحى عدم توفر المناطق الخضراء والحدائق العامة تثير اهتمام مخططي المدن الذين باتوا يبحثون عن إيجاد أماكن ترفيهية جديدة يقضي فيها الفرد بعضاً من أوقات فراغه، وبالطبع فإن المشكلة تفاقمَت مع الامتداد الأفقي

للمدن وارتفاع أسعار الأراضي في ضواحي المدن الذي أدى إلى تنافس غير عادل بين استعمالات الأرض على حساب الاستخدام الترفيهي ([الموسوي، 2009](#)).

يمكن تصنيف فوائد المناطق الخضراء في أربعة بنود أساسية وهي الفوائد الاجتماعية، التخطيطية، الاقتصادية والوظائف البيئية ([Hartig وآخرون، 2014](#); [Khan و Hartig، 2016](#)).

إضافة إلى ما توفره المناطق الخضراء في المناطق العمرانية من وظائف بيئية للمدن، فهي تعمل على حماية الصحة العامة للسكان في تلك المناطق من خلال تصفيتها للهواء وإزالة التلوث، والتخفيف من شدة الضوضاء، وتلطيف درجات الحرارة، وتجديد المياه الجوفية؛ علاوة على ذلك فإنها تقوم بتوفير الغذاء تبعاً للأنواع المزروعة ([Escobedo وآخرون، 2011](#))، على سبيل المثال، فالأشجار في المناطق العمرانية تقلل من تلوث الهواء عن طريق امتصاص بعض العناصر الملوثة المحمولة ضمن الغلاف الجوي ([Nowak وآخرون، 2006](#))، كما تقوم المناطق الخضراء والغابات القريبة من المناطق العمرانية بتعديل درجات الحرارة بما توفره من ظلال، مما يساعد على تخفيض خطر الأمراض لسكان المدن ([Nowak وآخرون، 1998](#); [Cummins و Jackson، 2001](#)).

إن عوامل مثل الحجم والمساحة والشكل، وسهولة الوصول، والتنوع، وتوزيع المناطق الخضراء داخل المدينة بالإضافة إلى تصميم وإدارة المناطق الخضراء بشكل فردي تلعب دوراً حاسماً في تحديد وظائفها، لذلك يعدّ تحديد المواقع المناسبة اللازمة لحفظ وتطوير المناطق الخضراء خطوة هامة لضمان وظائفها وأدوارها ([Gilbert، 1989](#)).

تتوقف المعدلات التخطيطية للحدائق والمنترهات بصفة عامة على الظروف المحلية لكل مدينة، لذلك لابد من اختيار الأنواع النباتية المناسبة لتحمل الظروف المناخية السائدة في المنطقة، ونوعية التربة، ومدى توفر مياه الري، وخدمات الصيانة الزراعية التي يحتاجها النبات.

أصبحت المعلومة من أهم السلع المتداولة في بداية الالفية الثالثة، ولقد بدأت الدول بتخصيص الموارد المادية، والطاقات البشرية للاستفادة القصوى من التقنيات الحديثة للحصول على احتياجاتها من المعلومات الصحيحة بدقة وسرعة.

تكمّن أهمية الاستشعار عن بعد (Remote Sensing – RS) ونظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information System – GIS) في استخدامها كأداة تحليلية سواء للمخططين أو لمتخذي القرار، وكذلك المسؤولين عن الادارة البيئية والسكان والموارد، في مجال دراسة الترتيب والتنظيم المكاني، وهي خطوة مهمة لفهم السلوك المكاني للظاهرة الجغرافية، والوسيلة المثلى في عمليات التحليل المكاني والمقارنة الإقليمية.

يقلل استخدام نظم المعلومات الجغرافية إلى حد كبير من التكلفة، ويحقق سرعة في اتخاذ القرار لمواجهة المشاكل البيئية المختلفة والعاجلة، إضافة للمساندة في انجاز الخطط بمعدلات أسرع وبجودة عالية، وبما يقلل الهدر في الطاقات والموارد.

تأتي أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط الزراعي في سورية كونها وسيلة فعالة في دعم عملية اتخاذ القرار في المؤسسات ذات العلاقة (وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي – وزارة التعليم العالي – الهيئة العامة للاستشعار عن بعد)، في مجال التحكم بمساحة الأراضي الزراعية والمخاطر التي تتعرض لها، باستخدام تقنية متطورة تستطيع التعامل مع المعلومات والبيانات والخرائط ومعالجتها بدقة وكفاءة عالية.

من جهة أخرى فإن لاستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية الأثر المهم والفعال في تسهيل إعداد مخططات الأراضي، والتغيرات التي تطرأ عليها عبر الزمن.

ترتبط امكانيات اتخاذ القرارات الصحيحة في الوقت المناسب ارتباطاً متيناً بتوافر المعلومات كمّاً ونوعاً، وموثوقية تلك المعلومات، وتمتلك تكنولوجيا المعلومات عناصر قوة باستطاعتها تغيير طريقة عمل المؤسسات وتحسين الخدمات وكيفية الحصول على المعلومات ودعم اتخاذ القرارات وتأمين الخدمات وتطوير الوسائل واعطاء نتائج سريعة ومضمونة بكلفة أقل مع اختصار الوقت، كما أن تكنولوجيا المعلومات تسهل عملية الوصول للبيانات والمعلومات وتبادلها، وأيضاً تحسن الطرائق التي تتبعها المؤسسات لتقييم وحل المشكلات المتضاربة.

لقد برزت أهمية نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة متقدمة للتعامل مع البيانات في مختلف المجالات العلمية، وساعدت أيضاً في حل الكثير من المشكلات الخاصة بتنظيم المعلومات بالاستعانة بالحاسوب وربطها بمنظور جغرافي، عبر ربط المكان والبيانات الوصفية والاحصائية. إن ظهور مصطلح نظم المعلومات الجغرافية يرجع للمشروع الذي نفذته إدارة الموارد في الحكومة الكندية عام 1963 بهدف تطوير نظام معلومات رقمي لمعالجة خرائط الموارد الطبيعية في كندا، وفي عام 1970 عُقد أول مؤتمر في نظم المعلومات الجغرافية بتنظيم من الاتحاد الدولي

للجغرافيين ([الخزامي، 2000](#)).

إن الاستخدام العلمي السليم للمناطق الخضراء في التجمعات السكنية العمرانية في المدن بات يفرض نفسه بالحاح كخطوة لا بدّ منها على طريق تحسين البيئة العمرانية وتخفيف وطأة المشاكل البيئية التي تحدّ من إبداع الأفراد وإنتاجهم ومن هنا جاءت أهمية البحث بإجراء دراسة على المناطق الخضراء، وفحص آلية توزيعها بناء على الأسس التخطيطية المقررة، بهدف إحداث معايير وإيجاد أدوات توزيع علمي تقني منظم، واستخدامه في تطوير التخطيط المستقبلي باعتماد أسلوب النمذجة المكانية.

1- مشكلة البحث:

إن تراجع المساحات المخصصة للمناطق الخضراء في خطط التوسع الحضري باستمرار يجعلها لا تلبي حاجات السكان من حيث التوزيع المكاني، ونتيجة لذلك يتم إيلاء اهتمام متزايد لمسألة إمكانية الوصول إلى المناطق الخضراء، حيث أصبحت هذه القضية واحدة من أكثر المسائل التي نوقشت في التخطيط الحضري المستدام (UNAL، 2014)، وبما أن التنمية المستدامة ترتكز على "الشبكة الخضراء" (Conine وآخرون، 2004) كأداة استراتيجية رئيسية للحفاظ على الطبيعة وحمايتها، فإن "إعادة تخصيص المساحات الخضراء في جميع أنحاء المدينة، بطريقة عادلة" (Thompson، 2002)، وتحديد نصيب الفرد من المناطق الخضراء، وحجم المنطقة الأمثل لتوفير خدمات فعالة في محيط المناطق السكنية (EMUR و ONSEKIZ، 2007) تعتبر المشكلة الأساسية في تخطيط المناطق الخضراء.

2- مبررات البحث:

نظراً لبروز الحاجة الماسة لتواجد المناطق الخضراء التي تعمل على تحسين البيئة المحيطة وأهمية تنظيم وضبط استعمالات الأرض وتوجيه هذا الاستخدام لإشباع حاجات السكان والتغلب على

المشكلات التي يعانون منها، فقد كان لا بدّ من دراسة تعنى بالتعرف على نوعية المناطق الخضراء وتوزيعها، وسبل تطويرها، وهنا تكمن أهمية وجود خارطة للمنطقة بالكامل تمكّن من اكتشاف المزيد من خصائصها المحلية والعودة إلى الخرائط وأعمال المسح القديمة للحصول على التفاصيل التي قد تكون لها علاقة مباشرة بالتصميم.

تظهر بعض الدراسات التي أُجريت في سورية ورغم قلتها أهمية المناطق الخضراء، وتُفيد هذه الدراسات بضرورة بذل الجهود لحماية المناطق الخضراء من الامتداد العمراني من خلال اتباع منهج علمي صحيح يأخذ بعين الاعتبار العوامل المؤثرة المحيطة لإعطاء أفضل ملائمة مكانية لهذه المناطق ضمن البيئة العمرانية. تُلخّص مبررات البحث بالنقاط التالية:

- 1- قلة المناطق الخضراء ضمن التجمعات السكنية وتوزعها العشوائي في بلادنا.
- 2- التزايد المستمر لأعداد السكان ممّا يقتضي توزيعاً أمثل للمناطق الخضراء التي تلبّي احتياجاتهم.
- 3- ندرة الدراسات حول المناطق الخضراء وفحص آلية توزيعها بناء على الأسس التخطيطية المقررة بهدف إيجاد وإحداث توزيع علمي تقني منظم، واستخدامه في تطوير التخطيط المستقبلي.
- 4- التهميش لكثير من المناطق النائية أو البعيدة عن مراكز التجمعات العمرانية الكبرى من قبل المخططين وأصحاب القرار لأسباب عادة ما تكون غير مقصودة، وقد تعود لصغر هذه المناطق أو لأسباب إدارية واجتماعية أخرى، وهذا أيضاً مبرر للبحث لإدراج مثل هذه المناطق بدراسة علمية مفيدة للمستقبل.

3- أهداف البحث:

لا شك أن التعرف على نمط التوزيع الجغرافي للمناطق الخضراء والحدائق العامة في الضاحية وأحيائها، وعلاقتها بالتوزيع الجغرافي للسكان، ومدى تركزها (تجمعها)، وتقدير نصيب الفرد منها، بالإضافة لاعتماد منهجية النمذجة المكانية لتوزيع نموذجي للمناطق الخضراء في الضاحية بعد إزالة التباينات وتوزيع مثالي لها في منطقة التوسع الجديد في الضاحية، هي أهم الأهداف التي تسعى الدراسة إلى تحقيقها.

تتمثل أهداف البحث بما يلي:

- 1- دراسة واقع المناطق الخضراء في ضاحية الأسد وتحليل أثرها في إنجاح الأسس البيئية والترفيهية التي خُطّطت لها، من خلال دراسة مدى تجانس توزيعها على مناطق مختلفة وتناسبها مع عدد سكانها.
- 2- إبراز دور تقانات التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية وأهميتها في دراسات التخطيط العمراني.
- 3- إعداد مخطط عام جديد يعكس الواقع الحقيقي للمناطق الخضراء فيها بعد إزالة التباينات بين ما هو مفترض من مناطق خضراء في الموقع العام وما هو منفذ، ووضع تصور واضح للمناطق الخضراء في الضاحية وفق أسس علمية، مع مراعاة المعوقات والمشاكل التي تعاني منها الضاحية بعد دراسة هذه المشاكل وتحليلها بهدف تفعيل المناطق الخضراء لتحقيق وظائفها المختلفة.

4- منهجية البحث:

اعتمد البحث على الكتب والدراسات السابقة العالمية والمحلية والوثائق الرسمية التي تصب بمحور

الموضوع، والعمل الميداني من خلال آلية عمل تتمثل بمجموعة من المنهجيات التالية:

- المنهج الوصفي التحليلي: استُخدم المنهج الوصفي في تحليل بيانات المناطق الخضراء، كما اعتُمدت الخرائط لجمع البيانات وتمثيلها، وتحديث بيانات المخطط التنظيمي ومطابقته للواقع وإنتاج خرائط وبيانات حديثة دقيقة عن المناطق الخضراء وتوزيعها الجغرافي.
- المنهج الاستقرائي: من خلال المادة النظرية والدراسات المرجعية (مفهوم المناطق الخضراء، والتصنيف التخطيطي لها، والمراحل التخطيطية ومعايير تقييم كفاءتها، بالإضافة لأهمية أدوات التحليل المكاني في تقييم الكفاءة) تم استقراء نتائج الفصل الثاني، وإعداد مواد وطرائق البحث للمقارنة والتقييم، وصولاً إلى نتائج البحث وتوصياته.
- المنهج التطبيقي: اسقاط المعايير والأسس التخطيطية المفترضة لإجراء تقييم التوزيع المكاني للمناطق الخضراء، والنمذجة المكانية في التوسع وإعداد خارطة توزيع نموذجي على مستوى الضاحية.

توصل البحث من خلال المنهجيات السابقة إلى النقاط التالية:

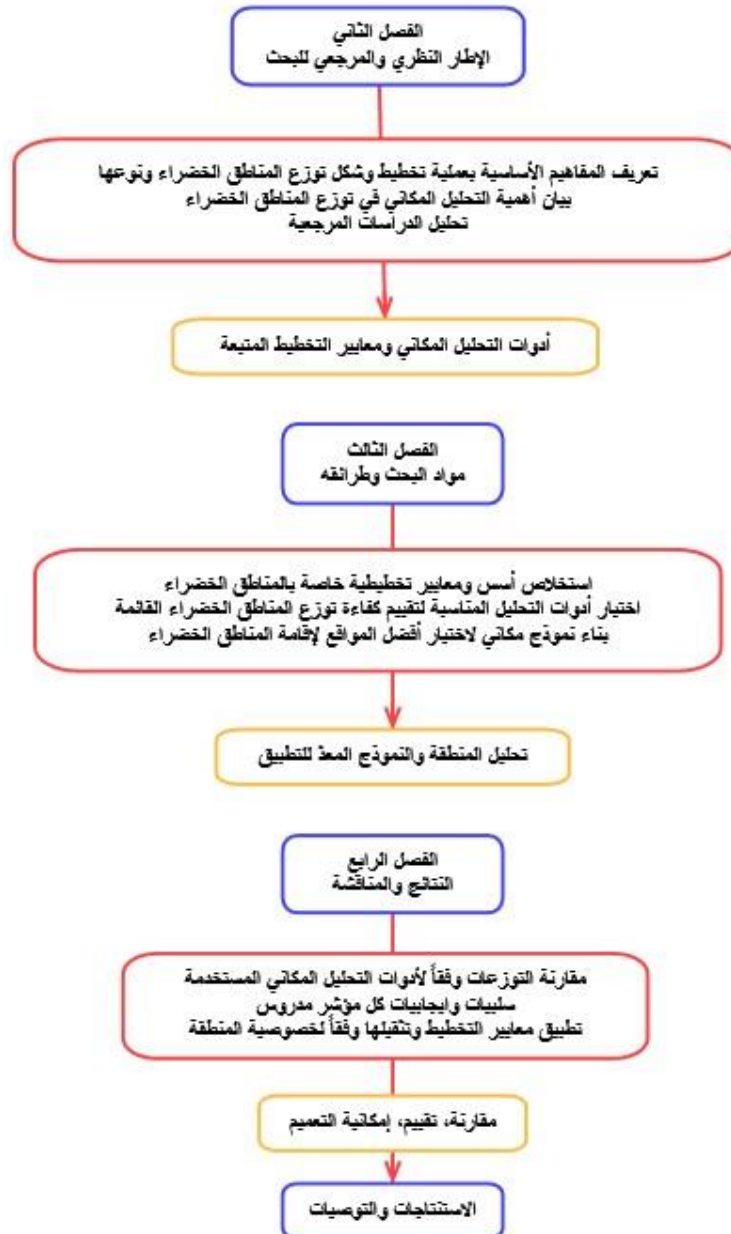
- ✓ دراسة وتحليل تجارب الدول العربية في تطبيق معايير التخطيط العمراني الخاصة بالمناطق الخضراء باستخدام أدوات التحليل المكاني، والاستفادة منها عبر اعتماد معايير تخطيطية خاصة بسورية وإمكانية تعميم هذه الأدوات سواء في مرحلة التخطيط أو تقييم كفاءة المناطق الخضراء القائمة.

✓ بناء نموذج مكاني يُستخدم في تخطيط المناطق الخضراء وفق معايير تتوافق وخصوصية

كل منطقة.

5- هيكلية البحث:

يوضح الشكل (1) هيكلية البحث المستخدمة.



الشكل (1). هيكلية البحث

الفصل الثاني

الإطار النظري والمرجعي للبحث

2-1- مفهوم المناطق الخضراء :

تُعرّف المناطق الخضراء بأنها الفضاء أو الحيز داخل التجمع السكني أو منطقة حضرية أو إقليم جغرافي يسيطر عليه الغطاء النباتي بصورته الطبيعية كحالة أولية (غابات، مزارع) أو اصطناعي بصفة عامة الشكل (2)، وهي المتنفس الذي يعادل باقي مكونات المدن (بدر، 2003).



الشكل (2). المناطق الخضراء في المدينة

كما يُعرف نظام المناطق الخضراء بأنه "الترتيب المنظم للمناطق الخضراء المتعددة الأغراض في مخطط المدينة والضواحي، بالاتفاق مع الهيكل العام للمدينة وشبكة الخدمات الحياتية العامة للسكان" (شعباني، 2007)، وتهدف المناطق الخضراء حول المدينة لربطها ربطاً عضوياً بمحيطها، أما المناطق الخضراء داخل المدينة فهي تربط بين مناطق المدينة المبنية وغير المبنية في تكوين متناسق ومتكامل (الغفري، 1998).

ظهر مصطلح "Landscape" نتيجةً للاهتمام بالمناطق الخضراء الذي يعبر عن عملية تخطيط وتنسيق المكان المراد تجميله ويُعرّف هذا المصطلح على أنه تنسيق الأماكن الخارجية المفتوحة في المشروعات التي تتضمن أمكنة لها صفة السيادة داخل المدن وخارجها كالقرى السياحية والمراكز الترفيهية ويُعنى هذا العلم باتخاذ التدابير الضرورية لحماية الطبيعة والبيئة بهوائها ومياها وترتيبها (أبو سعدة ويدر، 2002).

من جهة أخرى فقد ورد لفظ "Landscape" في تعريف (Ruskin) للعمارة على أنها تصميم البيئة والتي تشمل الأماكن المفتوحة، ويمكن تعريف "Landscape Architecture" بأنه فن وعلم إبداع وإعداد الأمكنة الخارجية في الهواء الطلق وجعلها بيئة لمعيشة الناس (المصري، 2011).

2-2- المناطق الخضراء في المدن:

تعد المناطق الخضراء في المدينة من أهم العناصر الجمالية، كونها جزء من متطلبات تخطيط المدينة إضافة لكونها من أهم الأماكن التي تتجمع فيها الأنشطة الحضرية إذ يتلمس الإنسان بيئته المحيطة بعمق، كما أن توزيع هذه المناطق كالحوائط والجزر المشجرة يعمل على ربط أجزاء المدينة وتوحيد عناصرها وتقوية الروابط بينها (المصري، 2011).

يحتاج التوزيع والتخطيط الجيد لاستعمالات الأراضي في المدينة إلى تحقيق توازن بين القطاعات الحضرية في المدن فعلى سبيل المثال، يُخصص للمباني السكنية ما بين (35-43%) وتليه الشوارع وخدمات النقل وتصل في الغالب إلى (20%) ثم الحدائق والمناطق الخضراء (15%) والصناعات والخدمات ما يقارب (10%) كما أن نسبة هذه الاستعمالات تتباين من دولة لأخرى (علام، 1998).

إنّ استعمالات الأراضي وتوزيع عناصرها ليس بالعملية السهلة، فهناك عوامل عدّة طبيعية وبشرية وتخطيطية يجب مراعاتها، يتم على أساسها تحديد الوضع الملائم لكل استعمال على أن تحقق عدّة شروط، بتوزيعها المتجانس لتتوافق مع المعايير التخطيطية، واختيار المواقع الملائمة والتي ليس لها تأثير سلبي على المدينة، والسعي لتخطيط الطرق بما يحقق انسيابية المرور، والعمل على توزيع الخدمات العامة، وتوزيع المناطق الخضراء والترفيهية في المدينة بشكل متساوٍ، ولذلك لابدّ من إعداد مخططات أساسية تفصيلية لتوضيح وظيفة كل موقع (المصري، 2011).

تبرز الحاجة الملحة للخدمات الترفيهية في المدن والتجمعات الحضرية، حيث ترتفع الأسعار ويزداد الضغط على رقعة الأرض الحضرية والمناطق المحيطة بها، ورغم تنوع الخدمات الترفيهية في المدن، إلا أن المناطق الخضراء مازالت تشكل أهم استعمالات الأرض الترفيهية، ونظراً لأهمية المناطق الخضراء فإنها تشكل نسبة مهمة من مجموع استعمالات الأراضي في العديد من المدن، تصل هذه النسبة في بعض المدن العالمية إلى حوالي 26% من المجموع الكلي لاستعمالات الأراضي، وتتبنى الكثير من الدول معياراً يقوم على تخصيص حوالي 7 هكتارات من الأراضي الخضراء لكل ألف شخص، ويعدّ الاهتمام بالمناطق الترفيهية الخضراء أحد المؤشرات المعاصرة المهمة للحكم على مدى تطور الدول، ففي بريطانيا مثلاً تبلغ مساحة المتنزهات القومية والمناطق

الخضراء المخصصة لأغراض الترويح ما يعادل 17% من المساحة الكلية لإنجلترا وويلز
(Cullingworth, 1993).

2-3- أهمية المناطق الخضراء :

2-3-1- الأهمية البيئية والصحية:

أ- تعمل المناطق الخضراء على تلطيف المناخ المحلي بإنشائها في مساحات كبيرة، وذلك من خلال:

- ✓ تقليل الوهج الناتج من أشعة الشمس بامتصاصها الإشعاعات الشمسية: حيث تتسم المناطق الخضراء بأهمية خاصة في حجب وتقليل الانعكاسات الضوئية القوية المنعكسة عن الجدران والمسطحات المائية وبذلك تقلل من آثارها السلبية على البصر والجهاز العصبي (الموسوي، 2009).

✓ خفض درجة الحرارة.

- ✓ رفع الرطوبة النسبية في الجو من خلال عملية البخر والنتح من المسطح الأخضر.
- إن ما يبخره هكتار واحد من الغابة أكثر مما يتبخر من هكتار من سطح الماء (الغيطاني، 1984).

ب- زيادة نسبة الأكسجين وخفض نسبة ثاني أكسيد الكربون من خلال عملية التمثيل الضوئي.

أثبت العلم الحديث أن الهكتار الواحد من الغابات أو ما شابهها من المناطق الخضراء يستهلك 8 كيلو غرام من ثاني أكسيد الكربون في الساعة أي يعادل ما يتم إطلاقه عبر عملية الزفير لكل 200 شخص من ثاني أكسيد الكربون أثناء الزفير في كل ساعة، من جهة أخرى تقوم النباتات بإطلاق غاز الأكسجين والذي يعتبر عصب الحياة للكائنات الحية، ومن المعروف أن الغطاء

النباتي الشجري يسبب نوع من الإعاقة الميكانيكية لحركة الهواء تؤدي إلى تغيير التيارات الهوائية من حيث القوة والاتجاه والسرعة ([الموسوي، 2009](#)).

ت- تنقية الجو من التلوث.

إن مهمة المناطق الخضراء هي ترشيح الهواء وتنقيته من الشوائب الترابية والغبار ومن المركبات الغازية مثل كلوريد الهيدروجين وغيرها، وتعمل على خلق وتكوين اضطراب ميكانيكي منظم TURBULENCE لتيارات الهواء، فالأشجار بمختلف أنواعها تقاوم الهواء الملوث ([الموسوي، 2009](#)).

ث- منع آثار تطاير الأتربة والغبار من الأماكن المزروعة بها.

ج- منع تعرية التربة وانجرافها وتثبيت وتحسين خواص التربة ورفع نسبة المادة العضوية بها.

ح- المحافظة على الرطوبة الأرضية بتقليل البخر من المسطح الأخضر.

2-3-2- الأهمية الاجتماعية والترفيهية:

أ- تستخدم المناطق الخضراء كأماكن للجلوس وفي ملاعب الأطفال وفي الحدائق المنزلية والعامة، مما يؤدي إلى ترابط أفراد العائلة والمجتمع.

ب- تشكل المناطق الخضراء المكون الرئيس في ملاعب كرة القدم والجولف.

ت- ترتفع القيمة الاقتصادية للمكان في حالة وجود مسطح أخضر جيد.

ث- تساعد الخضرة الدائمة على إدخال السرور والبهجة في النفس خاصة في المنتجعات الصحية وحول المستشفيات والمنشآت التعليمية.

2-3-3- الأهمية الجمالية:

يمثل المسطح الأخضر مساحة لا تقل عن 60% بمعظم الحقائق وهو العنصر الأساسي في الحقائق ويمثل الواجهة الجمالية والجاذبة للحديقة، ويلاحظ أن استعمال الأشجار في أغلب المدن تركز على القيم الجمالية والسلوكية والفنية.

2-4- التصنيف التخطيطي للمناطق الخضراء في التجمعات السكنية:

يوصى باعتماد هذه الطريقة في التصنيف عند دراسة المناطق الخضراء في أي تجمع سكني لأنها تشمل دراسة هذه المناطق ككل من حيث إطارها المكاني (مستواها) ضمن التجمع السكني، ومساحاتها والوظائف التي تؤديها، ومن حيث شكل ونوع توزيعها، ولا بدّ من الإشارة إلى أن شكل كل منطقة خضراء ومساحتها وملكيته ونطاق تخديمها أو استعمالها مرتبط بنوعها ووظيفتها، ومساحة المستوى الذي تقع فيه أو حجمه.

تصنف المناطق الخضراء على هذا الأساس بحسب [\(المعايير التخطيطية في سورية، 1976\)](#) [والمحدثة عام 2020](#) إلى:

1- المناطق الخضراء على مستوى المبنى (الكتلة المبنية المفردة).

2- المناطق الخضراء على مستوى المجموعة السكنية (تعداد سكانها 500-2500

نسمة): وهي المناطق الخضراء التي تخدم سكان المباني المتجاورة التي تشكل مجموعة سكنية.

3- المناطق الخضراء على مستوى الخلية السكنية (تعداد سكانها 2501-5000

نسمة): وهي المناطق الخضراء التي تخدم سكان المجموعات السكنية ومستخدميها التي تشكل

الخلية السكنية.

4- المناطق الخضراء على مستوى الحي السكني (تعداد سكانها 5001-30000

نسمة): وهي المناطق الخضراء التي تخدم سكان الخلايا السكنية ومستخدميها التي تشكل الحي السكني.

5- المناطق الخضراء على مستوى القطاع السكني (تعداد سكانها 30001-100000

نسمة): وهي المناطق الخضراء التي تخدم سكان الأحياء السكنية التي تشكل القطاع السكني.

6- المناطق الخضراء على مستوى المدن والعاصمة (تعداد سكانها يزيد عن 100000

نسمة): وهي المناطق الخضراء التي تخدم سكان المدينة والعاصمة ككل.

7- مناطق خضراء لها أحكام خاصة: وتشمل الأنواع التالية:

حرم الطرقات، خطوط التوتر، المسيلات المائية، المناطق الأثرية، المقابر، الأحزمة الخضراء.

2-5 أشكال توزيع المناطق الخضراء في التجمعات السكنية:

يتبع شكل توزيع المناطق الخضراء في التجمعات السكنية لنوع المخطط العام لهذه التجمعات،

حيث يمكن ملاحظة الأشكال التالية في توزيع المناطق الخضراء ([شورى، 2016](#)):

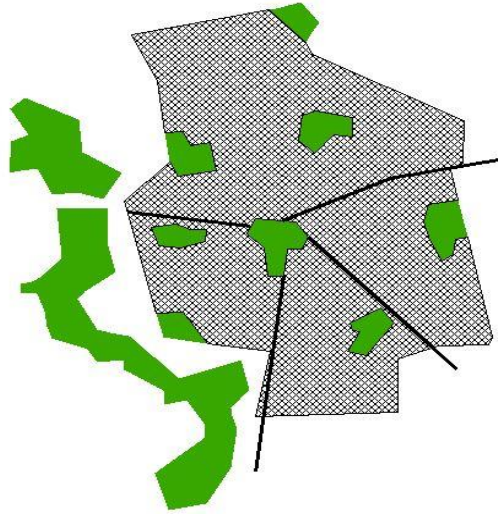
1- التوزيع البقعي:

ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع السكني بقعياً يقسم التجمع إلى

جزر، فتخصص بعض هذه الجزر مناطق خضراء، ومن إيجابيات هذا الشكل من التوزيع هو

إمكانية تحقيق العدالة في توزيع المناطق الخضراء على التجمع السكني، ويؤخذ على هذا الشكل

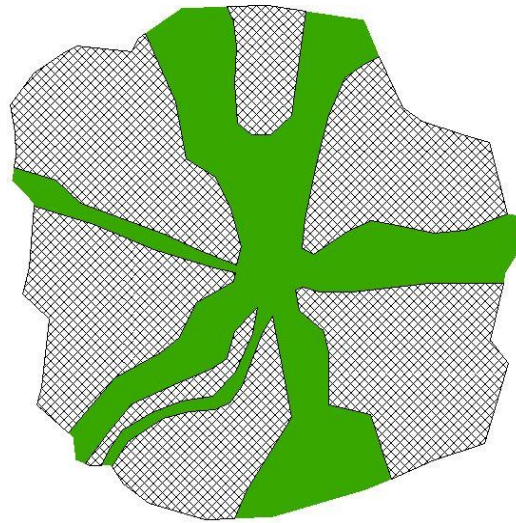
من التوزيع عدم الربط بين المناطق الخضراء في التجمع، الشكل (3).



الشكل (3). التوزيع البقي للمناطق الخضراء

2- التوزيع الشعاعي:

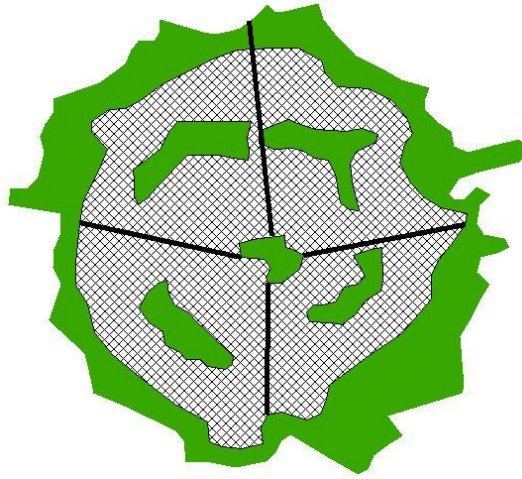
ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع السكني شعاعياً، إذ تكون المناطق الخضراء على شكل أشعة (أشرطة) خضراء تمتد من مركز التجمع نحو المحيط، ومن إيجابيات هذا الشكل من التوزيع هو مسايرة وملازمة محاور الحركة ضمن التجمع، ويؤخذ عليه عدم إمكانية تحقيق العدالة في توزيع المناطق الخضراء ضمن التجمع، الشكل (4).



الشكل (4). التوزيع الشعاعي للمناطق الخضراء

3- التوزيع الحلقي:

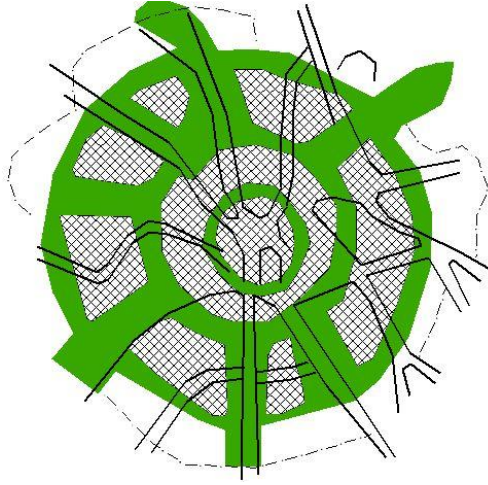
ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع السكني حلقياً، إذ تكون المناطق الخضراء على شكل حلقات شريطية نساير المخطط، ومن إيجابيات هذا الشكل من التوزيع هو أيضاً مسايرة محاور الحركة وملازمتها ضمن التجمع، ويؤخذ عليه عدم إمكانية تحقيق العدالة في توزيع المناطق الخضراء ضمن التجمع، الشكل (5).



الشكل (5). التوزيع الحلقي للمناطق الخضراء

4- التوزيع الشعاعي الحلقي:

ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع السكني حلقياً شعاعياً، إذ تتحول المناطق الخضراء إلى بقع شعاعية خضراء تربط بينها حلقات شريطية خضراء، تتميز المناطق الخضراء بتجانسها ومسايرتها لمحاور الحركة، ويؤخذ عليها ارتفاع كلفة استثمارها، الشكل (6).

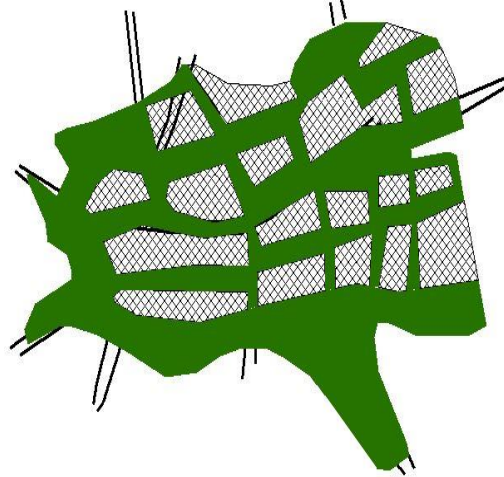


الشكل (6). التوزيع الشعاعي الحلقي للمناطق الخضراء

5- التوزيع الشريطي:

ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع السكني شطرنجياً يمتد بشكل عرضي، حيث تأخذ المناطق الخضراء شكل أشرطة موازية للمباني أو محاور الحركة، تتميز المناطق الخضراء أيضاً بتجانسها ومسايرتها لمحاور الحركة، ويؤخذ عليها ارتفاع كلفة استثمارها،

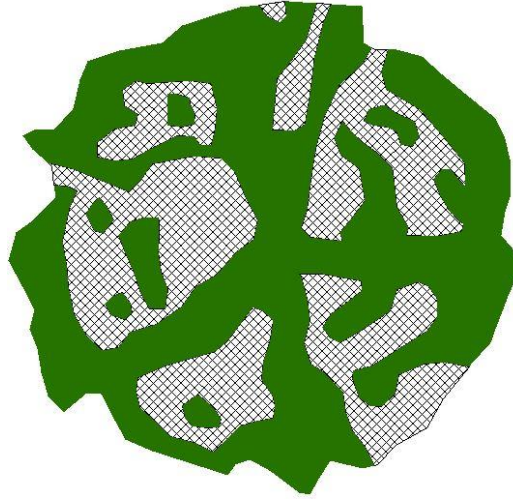
الشكل (7).



الشكل (7). التوزيع الشريطي للمناطق الخضراء

6- التوزيع المختلط:

ينتج هذا الشكل من التوزيع عندما يكون المخطط العام للتجمع لسكني حلقياً بقعياً أو شعاعياً حلقياً، وتأخذ المناطق الخضراء الشكلين البقعي والشرطي، تتميز المناطق الخضراء في هذا النوع بتدرجها وتجانسها وعدالة توزيعها ومسايرتها لمحاور الحركة ضمن التجمع، الشكل (8).



الشكل (8). التوزيع المختلط للمناطق الخضراء

6-2- أنواع توزيع المناطق الخضراء في التجمعات السكنية:

تصنف المناطق الخضراء من حيث نوع توزيعها في التجمع السكني إلى:

1- مناطق خضراء خارجية:

توجد بمعظمها خارج التجمع السكني، وبأشكال مختلفة (بقع أو جزر أو أحزمة خضراء).

2- مناطق خضراء داخلية:

توجد بمعظمها داخل التجمع السكني، وبأشكال مختلفة (بقع أو أشرطة خضراء).

سواء كانت خارجية أو داخلية فقد تكون كثيفة تتميز بزيادة عددها وكبر مساحتها، وكثافة النباتات المزروعة فيها، ما يزيد من نسبتها في التجمع السكني أو متفرقة تتميز بقلة عددها، وقلة عدد النباتات المزروعة فيها، ما يجعل نسبتها في الحدود الدنيا.

2-7- العوامل المؤثرة في شكل توزيع المناطق الخضراء ونوعها في التجمعات السكنية:

يتأثر شكل توزيع المناطق الخضراء ونوعها في التجمع السكني بعدة عوامل أهمها:

✓ مساحة التجمع السكني.

✓ شبكة المواصلات (محاوير الحركة) في التجمع السكني.

✓ شكل النسيج العمراني للتجمع السكني.

✓ الظروف البيئية السائدة في التجمع السكني.

2-8- المراحل التخطيطية للمناطق الخضراء وتصميمها (الفراغات العمرانية):

يمكن تمييز ثلاث مراحل بغض النظر عن مساحتها أو الغرض منها أو كونها داخل أو خارج

المدينة (Lee, 1995) وهي:

1- مرحلة التخطيط واختيار الموقع:

تتمثل بالعملية التخطيطية لاختيار مساحات واسعة للاستعمال المستقبلي مستنداً إلى البيئة والعلوم

الطبيعية والقانون مع دراسة تحليلية للمؤثرات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية والطوبوغرافية

والبيئية وتنتهج سياسة المسوحات والدراسات والتحليل وتدخل فيها مجالات عدّة منها التصميم

الحضري Urban Design، والتخطيط الأساسي Master Planning، وتخطيط الأرض

Land Planning، وتخطيط المواقع Site Planning.

2- مرحلة تحميل المواقع وتخطيطها العام:

تأتي بعد عملية اختيار المواقع للاستمرار الحالي والمستقبلي، وهي مرحلة تحليل متكامل لعوامل المواقع المختارة من جهة وللاستعمالات الأخرى من جهة أخرى، ومن ثم التوفيق بين الاثنين بهدف الخروج بمقترح تصميمي ([المعهد العربي لإنماء المدن، 1984](#)) على هيئة مخطط أساس للموقع.

إن عملية تحليل المتغيرات المؤثرة في المواقع تشمل العوامل المختلفة المتعلقة بالمناخ والغطاء النباتي وتوفير المياه والعادات والتقاليد والتنظيم الاجتماعي فضلاً عن العوامل الأخرى المتعلقة بالخصائص الطبيعية (طبوغرافية الموقع وتصريف المياه والتربة ومكوناتها والمساحات المائية الطبيعية والمياه الجوفية ومستواها وأنواع النباتات).

3- مرحلة التصاميم التفصيلية:

وهي المرحلة التي تلي مرحلة تحديد المخطط الأساس للموقع وتعد امتداداً لها، أي أن المخطط الأساس للموقع يؤشر المساحات الاستعمالية وخطوط الحركة في حين أن التصميم التفصيلي للفضاءات المفتوحة هو عملية اختيار وتحديد المكونات (المواد، النباتات، وتشكيلاتها والسطوح والمساحات المائية وعناصر التأثير) ([الشيخ، 2015](#)).

2-9- معايير تقييم كفاءة المناطق الخضراء:

2-9-1- المعايير التخطيطية:

تتوقف المعايير التخطيطية للمناطق الخضراء بصفة عامة على الظروف المحلية لكل مدينة، إذ يجب أن تتوزع المناطق الخضراء مكانياً بحيث تخدم الأحياء والوحدات التخطيطية المختلفة وتوفر لها النوعيات الملائمة من الحدائق محلياً ([المصري، 2011](#)).

يجب أن يُراعى في اختيار مواقع ومساحات المناطق الخضراء اعتبارات أساسية وفقاً للمعايير

التخطيطية وحسب الخصائص التصميمية التالية (الجهاز القومي للتنسيق الحضاري، 2010؛

ميمه، 2012):

- ✓ أن تتناسب المساحات المخصصة مع حجم الكتلة السكنية المخدمة.
 - ✓ أن يكون موقعها مناسباً حسب الغرض من الاستخدام.
 - ✓ مراعاة الاستفادة من طبوغرافية الأرض والمحافظة على طبيعة الموقع.
 - ✓ تحديد الشوارع المحيطة والشوارع المؤدية إلى المداخل الرئيسية للمناطق الخضراء.
 - ✓ عزل المناطق الخضراء عن الشوارع المحيطة بها بأسوار مرتفعة أو أسيجة كثيفة من الأشجار ومصدات الرياح.
 - ✓ تصميم الطرق داخل المناطق الخضراء بشكل منسجم مع نظام التصميم المتبع ويراعى عدم الإكثار منها حتى لا تكون على حساب العناصر المزروعة فيها وأن يؤدي كل طريق إلى عنصر معين أو مفاجأة للزائر الذي يمشي.
 - ✓ مراعاة توفير جميع العناصر الترفيهية بشكل يحقق الاكتفاء الترويحي للسكان.
 - ✓ وجود بعض عناصر التنسيق كالحوائط الصخرية أو الشلالات أو المجسمات النباتية.
 - ✓ تخصيص غرفة لحارس المنطقة (كالحديقة العامة).
- أصبح لزاماً على عاتق المصممين الحضريين وضع أسس علمية لتحقيق كفاءة المناطق الخضراء المفتوحة أهمها:
- ✓ رفع الكفاءة الوظيفية للمناطق الخضراء المفتوحة وتقديم المعالجات والحلول للمشاكل التي تعانيها.

✓ دراسة واقع حال المناطق الخضراء المفتوحة وتحليل دورها في إنجاح الأسس البيئية والترفيهية التي خططت لها.

✓ الحصول على ظروف بيئية أفضل نتيجة لتقليلها من الآثار السلبية الطبيعية والصناعية في البيئة عن طريق عملها كمرشحات لتنقية الجو من الغبار وإزالة الغازات المضرة للبيئة.

لابد من تكامل مجموعة من العناصر معاً وظروف الموقع لتحقيق الأهداف المحددة لتخطيط المناطق الخضراء وإنشائها، ما يتطلب الأمر وجود متخصص للبيئة لإدراك الظروف المناخية للمنطقة، ومتخصص في علم النبات والتربة، بالإضافة لتوضيح المعايير التصميمية للحدائق كالانسجام والتوازن، وتحديد مركز السيادة والترابط ([علام، 1998](#)).

2-9-2- المعايير الكمية:

تختلف الظروف التي تحدد كمية المناطق الخضراء في المدن اختلافاً كبيراً من موقع إلى آخر، سواء الظروف الطبيعية، كتوافر الأمطار أو مصادر المياه السطحية أو الجوفية به، وطبيعة تربته ومناخه، أو الظروف العمرانية والاجتماعية والاقتصادية للسكان، مما يجعل من الصعب تحديد معدلات أو مقاييس عامة للمناطق الخضراء في المدن.

كما تختلف المعايير التخطيطية نفسها، فقد تكون مساحة تمثل نصيب الفرد أو الأسرة أو الوحدة السكنية من المناطق الخضراء، أو تكون نسبة مسطح المدينة، أو تكون معايير أخرى تركز على الجوانب البيئية.

بالرغم من كل الاختلافات، فمن المفيد وجود معدلات إرشادية تقريبية لهذه الخدمات حتى لو كان لها نطاق واسع من التراوح، ومحاولة تطبيقها بقدر الإمكان في ضوء المتغيرات المذكورة.

أ- نصيب الفرد من المناطق الخضراء:

حدد المخططان ([Johnson و Simons، 2008](#)) معدل 90 م² للأسرة في الستينات من القرن العشرين، على ألا تقل نسبة المناطق الخضراء في المدينة عن 10%، كما حدد المخطط بول رايتير 10 م² للفرد من المساحات الخضراء الترفيهية، وفي التسعينات حاول عدد من المنظمات الدولية كبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP، أو الاتحاد الأوروبي وغيرها وكذلك بعض من المؤسسات البلدية بدول مختلفة وضع معايير كمية تحدد الحد الأدنى من المناطق الخضراء المطلوب توفيرها بين 12 م² و 16 م² للفرد، وتحقق معظم الدول المتقدمة في مدنها أضعاف هذا الرقم وفي معظم المدن الأوروبية يكون الرقم بين 20 - 40 م² للفرد، إلا أنه يبقى مؤشراً مفيداً لمن لم يصلوا أو يقتربوا من هذا الرقم ([الزعفراني، 2003](#)).

ب- نسبة المناطق الخضراء من المدينة:

مؤشر بسيط ومفهوم، ولكن من سلبياته أنه قد يكون مضللاً في حالة وجود كثافات سكانية أو في حال ارتفاعات عالية للمباني، والحد الأدنى له عادة ما يكون بين 10% و 20% من مساحة المدينة، ونجد على سبيل المثال أن في ألمانيا تتراوح هذه النسبة بين 40% و 50% لمعظم المدن الألمانية ([الزعفراني، 2003](#))، وتبين المعلومات الواردة في الجدول رقم (1) بعض المعايير الكمية

للمناطق الخضراء وفق اقتراح الأمم المتحدة.

جدول (1) المعايير الكمية للمناطق الخضراء في المدن (اقترح الأمم المتحدة)

م	نوعها	بعد المنطقة الخضراء عن أبعد مسكن/كم	مساحتها بالهكتار	نصيب الفرد م ² /شخص
1	منطقة خضراء على مستوى منطقة سكنية صغيرة (وحدة جوار)	0.3	1	4
2	منطقة خضراء على مستوى المنطقة السكنية (حي سكني)	0.8	10-6	8
3	منطقة خضراء على مستوى منطقة سكنية كبيرة (قطاع)	1.6	60-30	6
4	منطقة خضراء على مستوى المدينة	3.2	400-200	32
5	منطقة خضراء على مستوى الضواحي	6.5	4000-3000	
6	منطقة خضراء على مستوى المدن الكبرى (المجمعات المدنية الكبرى)	15	30000-10000	

المصدر: (العيسي، 2003)

2-9-3- معايير الأداء البيئي:

يستخدم المهتمون بالأداء البيئي معايير أخرى للمناطق الخضراء، بطريقة تتناسب مع فائدتها لا مساحتها، فهم يفضلون الأشجار الضخمة حتى لو كانت تشغل مساحة صغيرة من الأرض نظراً لضخامة الكتلة الخضراء لها، فبعضهم يعتبر أن الشجرة تعادل مساحة أفقية خضراء مماثلة لإجمالي المسطح الأخضر المعرض للضوء من أوراقها، ويعتمد آخرون معايير شديدة التعقيد (كمية الكربوهيدرات أو الأوكسجين المنتجة من الأشجار بالمدينة).

يقلّ استخدام مثل هذه المعايير بين المخططين الذين يركزون على المساحة الأفقية للمناطق الخضراء الترفيهية، ولكن تطبيق معايير الأداء البيئي تخطيطياً قد تستخدم بعض المعايير المبسطة

مثل عدد الأشجار لكل فرد في المدينة (بافتراض شجرة متوسطة كوحدة للقياس) أو عدد الأشجار لكل سيارة في المدينة، على اعتبار أن 3-5 أشجار تستطيع تعويض التلوث الناتج عن سيارة واحدة، أو ترجمة كل نوع وحجم من الأشجار إلى مساحة مكافئة ليتمكن إدخال الأشجار في حساب المساحات الخضراء بوزنها البيئي الحقيقي (الزعراني، 2003).

2-9-4- معايير تقييم الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء :

أ- وضوح الموقع وسهولة رؤيته وسهولة الوصول إليه من حيث علاقته بمحاور الحركة الرئيسية أو انفتاحه على الفراغات العمرانية المجاورة وبما يحقق للمستخدمين السيطرة على حركتهم في الوصول إلى الموقع وفعالياته.

ب- أن تكون المنطقة مؤهلة لاستخدام الناس وتوفير شروط الراحة لهم بما يتضمنه ذلك من احتوائها على عناصر الفرش العمراني الملائمة وعناصر تنسيق الموقع ذات المقاييس المناسبة التي تتيح للإنسان إمكانية التفاعل معها بالإضافة إلى وسائل الترفيه والخدمات المختلفة.

ت- توفر الخصائص الجمالية والغنى والتنوع مع مراعاة الجوانب الفنية في دراسة عناصر المنطقة الخضراء وإطلاق المبادرات الإبداعية في التصميم الهندسي لمختلف تفاصيله، مما يعزز عنصر الاستكشاف والقضاء على الإحساس بالرتابة والملل وبالتالي دعم دورها كعنصر جذب واستقطاب للناس وأنشطتهم.

ث- توفير الإحساس بالأمن والأمان لمستخدمي المنطقة الخضراء من حيث إعطاء الإحساس بالسيطرة على المكان وضبط حركة الدخول والخروج منه من خلال نقاط واضحة ومحددة،

بالإضافة إلى تأمين الحماية من حركة الآليات المختلفة، مما يساهم في تحقيق شرط الاسترخاء كدرجة متقدمة من راحة الجسم والعقل.

ج- تعزيز انتماء الإنسان للمكان وتلبية الجوانب العاطفية للمستخدمين وذلك في مجال ارتباط تفاصيل المكان وتكوينه بثقافة وتاريخ المجتمع مما يساهم في تحقيق الارتباط الفعال وغير الفعال بالمكان.

ح- تلبية احتياجات مختلف فئات المجتمع من الخدمات الاجتماعية والثقافية والتجارية المتنوعة بالإضافة إلى تأمين المساحات المناسبة المخصصة لإقامة الفعاليات والنشاطات المختلفة لمختلف الأعمار ولذوي الاحتياجات الخاصة وبدون تعارض فيما بينها، مما يعزز تحقيق أفضل شروط الارتباط والتفاعل مع المحيط فضلاً عن تحقيق شروط الحيوية والإحساس والملاءمة المطلوب توافرها في البيئة العمرانية.

خ- توفير كافة الاشتراطات البيئية التي تؤمن الحماية من العوامل الجوية السلبية (الإشعاع الشمسي الشديد - الرياح الشديدة وغير المرغوبة - الهطولات المطرية الغزيرة...) بالإضافة إلى الحماية من التلوث بأشكاله المختلفة مما ينعكس إيجاباً على شروط الراحة والاسترخاء التي يوفرها الفراغ.

د- تأمين الكفاءة الاقتصادية لمختلف عناصر ومكونات المنطقة الخضراء من حيث اختيار المواد والمعالجات التنفيذية ذات الديمومة الكبيرة وسهولة الصيانة، مع مراعاة الغنى والتنوع والتناسق والانسجام بينها مما يساهم في تحقيق أفضل الشروط للمستخدمين

([فصلية، 2013](#)).

تبين المعلومات الواردة في الجدول رقم (2) معايير المناطق الخضراء تبعاً لأنظمة تخطيط مختلفة.

جدول (2) معايير المناطق الخضراء في أنظمة التخطيط المختلفة

الفعالية	معياري محلي (الغفري، 1998)	معياري عالمي (العبيسي، 2003)	معياري عالمي (وزارة الإسكان - اليمن، 1995)	معياري عالمي (عبد الله، 1993)
السكان	5000-4000 شخص	12000-3000 شخص	8000-2000 شخص	12000-3000 شخص
المساحة/هكتار	65-45 هكتار	67.2 هكتار	210 هكتار	45-15 هكتار
المساحات الخضراء	0.4 هكتار	حديقة عامة 18 م ² لكل شخص	21 م ² لكل أسرة	حديقة 2.5 م ² لكل شخص

المصدر: (عبد الله، 1993؛ مارتيني وصقال، 1999)

2-10- أهمية نظم المعلومات الجغرافية GIS في تقييم كفاءة المناطق الخضراء :

2-10-1- تعريف نظم المعلومات الجغرافية ومميزاته:

نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن علم لجمع وإدخال ومعالجة وتحليل وعرض وإخراج المعلومات الجغرافية (خرائط رقمية - صور جوية - مرئيات فضائية) لأهداف محددة، والمعلومات الوصفية (أسماء وجداول) لتتم معالجتها وتحليلها بهدف الوصول للنتائج المطلوبة واتخاذ القرارات السليمة مع إمكانية حفظ واسترجاع وتعديل البيانات ورسم السيناريوهات والتنبؤ المستقبلي وفق القيم الإحصائية المكانية (بحدل، 2022).

ومن أهم مميزاته:

حفظ واستخراج المعلومات آلياً - عرض ورسم البيانات - السرعة في الوصول للمعلومات بفاعلية عالية - ربط وتحليل المعلومات الجغرافية وغير الجغرافية - اتخاذ أفضل قرار في أسرع وقت -

نشر المعلومات لقاعدة أكبر من المستفيدين - دمج المعلومات المكانية والمعلومات الوصفية في قاعدة معلومات واحدة - التمثيل (المحاكاة Simulation) للاقتراحات الجديدة والمشاريع التخطيطية ودراسة النتائج قبل التطبيق الفعلي على الأرض - القدرة على التمثيل المرئي للمعلومات المكانية - القدرة على الإجابة على الاستعلامات والاستفسارات الخاصة بالمكان أو المعلومات الوصفية (دحل، 2022).

2-10-2- أهمية نظم المعلومات الجغرافية:

تظهر المعلومات والبيانات الجغرافية على مستويات متداخلة متعددة الأبعاد والخصائص، وكل ظاهرة جغرافية سواء أكانت طبيعية أو بشرية لها موقع جغرافي ومرجعية مكانية مرتبطة بخطوط الطول ودوائر العرض، ويمكن أن تقاس بوساطة شبكة من الإحداثيات من نقطة صفرية محورية معينة وبمسافة وأبعاد محددة ومعروفة.

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية من التقنيات التي تعمل مع مجموعة واسعة من الحلول والأدوات المتاحة لاستخدامها على نطاق واسع في إدارة البيانات للوصول إلى معلومات تسهل عملية اتخاذ القرار للمخططين، كما تُستعمل تلك الحلول والأدوات في بيان التوزيع المكاني والزمني للظواهر المدروسة؛ وفي الوقت ذاته ومع الدقة العالية (في تحديد الزمان والمكان)، وبيانات الاستشعار عن بعد (الأقمار الصناعية والتصوير الجوي) أصبح بالإمكان الحصول على العديد من البيانات المفيدة وأصبحت نظم المعلومات الجغرافية من خلال الأجهزة المتقدمة أداة لمعالجة تلك البيانات وعرضها؛ وتزداد إمكانية الاستخدام العملي لتلك النظم إلى حد كبير عن الحاجة عبر دمج العديد من مصادر البيانات، وتيسير شبكة الانترنت لعملية الوصول وتوزيع المعلومات؛ بالشكل الذي

يمكن وصول أكبر عدد من مستخدمي نظم المعلومات الجغرافية (من خلال عرض خارطة معنية مدعومة بالبيانات) ([يمين، 2008](#)).

توفر نظم المعلومات الجغرافية بعض العمليات الأساسية مثل تحليل معالم الخارطة بالبيانات المساعدة في فهم المعالم المكانية وإلى حد ما أسبابها؛ وانطلاقاً من عرض الخارطة لهذه المعلومات وتجسيدها، ولكنها لا تستند بالضرورة على السبب والنتيجة، الأمر الذي لابد أن يشكل المبدأ الأساسي في أي أسلوب تحكم، بالشكل الذي يهدف إلى تعديل الأسباب للحصول على النتائج المرجوة أو التخفيف من المشاكل ([الشافعي، 2008](#)).

2-10-3 دور نظم المعلومات الجغرافية في تقييم كفاءة المناطق الخضراء :

تم تحديد المؤشرات الرئيسة لتقييم كفاءة المناطق الخضراء كمعيار إمكانية الوصول وحجم المنطقة وكثافة السكان والخصائص الكمية والنوعية للمناطق ([GOLD، 1980](#)؛ [NICHOLLS، 2001](#)؛ [HERZELE و WIEDEMANN، 2003](#)؛ [WOLCH وآخرون، 2005](#)؛ [MIYAKE وآخرون، 2010](#))، وبما أن مؤشر مسافة الوصول للمنطقة الخضراء يصف العلاقة بين المستخدمين والمناطق السكنية في حين أن المؤشرات الأخرى تصف العلاقة بين السكان المستخدمين للمناطق الخضراء ومساحتها ([LINDSEY وآخرون، 2001](#)؛ [NICHOLLS، 2001](#)؛ [LEE و HONG، 2013](#))، فكان لابد أن تكون المناطق الخضراء في مكان مناسب لتلبية الاحتياجات الترفيهية اليومية للسكان بالشكل الذي يخدم التنمية الحضرية إذ يجب على المستخدمين الاستفادة على قدم المساواة من الخدمات العامة ([YENICE، 2012](#)).

لذلك تم الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية كونها أداة مفيدة لقياس إمكانية الوصول إلى الحدائق وقد استُخدمت في الكثير من مجالات البحث الرئيسية لتحديد المناطق الخضراء التي تعاني من

نقص إمكانية الوصول إليها وذلك بفضل ميزات GIS المطوّرة، وخاصة الأدوات الخاصة بالتحليل

الشبكي ArcGIS Network Analyst Tools (NICHOLLS، 2001؛ OH و JEONG،

2007؛ MOSELEY وآخرون، 2013؛ LA ROSA، 2014).

مؤخراً تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية في العديد من الدراسات والأبحاث لتقييم كفاءة توزيع

المناطق الخضراء بمعايير عدّة توفرها هذه التقنية كمعيار المساحة ومعيار الحرم المكاني

(Buffering) ومعيار سهولة الوصول حيث أصبحت أداة لدعم القرارات وبناء سيناريوهات

التخطيط للمناطق الخضراء (WOLCH وآخرون، 2005؛ LWIN و MURAYAMA، 2011؛

UNAL، 2014)، وأهميتها المتمثلة ببيان توزيع المناطق الخضراء من الناحية العددية والمساحية

والنسبية وأنماط توزيعها، بالإضافة إلى إظهار كفاءتها التوزيعية من خلال استخدام تقنية نطاق

التأثير، وإبراز العلاقة بين التوزيع وكثافة السكان (الرواندي، 2014).

يعتمد التحليل المكاني على انتشار وتوزيع الظواهر (نمط توزيع Pattern)، ويهدف هذا النوع من

التحليلات لكشف العلاقات والارتباطات المكانية المتبادلة بين مفردات الظاهرة (وأيضاً بين عدّة

أنواع من الظواهر في نفس الحيز المكاني) للوصول إلى بناء نموذج مكاني للظواهر المكانية،

ومن الممكن أن يتم التحليل المكاني على عدّة مستويات: ثنائي الأبعاد، ثلاثي الأبعاد، رباعي

الأبعاد، في التحليل ثنائي الأبعاد Two-Dimensional Analysis (2D) يتم تحليل المواقع

الأفقية فقط (خط الطول ودائرة العرض) التي تعبر عن الموقع الجغرافي لمفردات الظاهرة قيد

الدراسة، أما في حالة توافر قيم البعد الثالث (الارتفاع) لمفردات الظاهرة فمن الممكن تحليل

البيانات في الأبعاد الثلاثة 3D أو ما يطلق عليه تحليل السطوح Surface Analysis فمثلاً

يمكن تمثيل مجسم منطقة الدراسة وبيان اختلاف تضاريسها وطوبوغرافيتها وإنشاء مقاطع رأسية

Cross Sections بين المواقع المختلفة في المنطقة، بل يمكن عمل التحليل المكاني زمنياً (رباعي الأبعاد 4D) في حال توافر نفس البيانات لعدّة فترات زمنية، ويوجد مؤشرات لوصف وتحليل البيانات المكانية (مواقع التوزع الجغرافي) للظواهر من حيث خصائصها المكانية وانتشارها المكاني، حيث أن تحليل البعد المكاني للظاهرة يعدّ مكملاً أساسياً لتحليل قيم الظاهرة نفسها، فأى ظاهرة على سطح الأرض تحتاج لفهمها إلى تحليل مواضع وأبعاد وأحجام مفرداتها مكانياً بمقاييس النزعة المركزية المكانية ومقاييس التشتت (المركز المتوسط - المسافة المعيارية - الاتجاه التوزيعي - الجار الأقرب - تحليل الكثافة) (داود، 2012).

يتم حالياً واعتماداً على نظم المعلومات الجغرافية تأسيس المناطق الخضراء بالشكل الذي يضع حلول لمشكلات الامتداد العمراني والتدهور البيئي (Waldheim، 2006) ويبين أهمية البنى التحتية المتعلقة بالمناظر الطبيعية المحيطة بها لنمو المدن الحديثة والتخطيط للمساحة العامة (Mossop، 2006).

2-11- الدراسات المرجعية:

يمكننا استعراض الدراسات المرجعية من التعرف على الجوانب الهامة والأساسية في موضوع الدراسة والتحليل المكاني لخرائط المناطق الخضراء والحدائق العامة، والتعرض لأهم المتغيرات المؤثرة في توزيعها من حيث السكان والنسيج العمراني، بالإضافة إلى أن التعرف على ما توصل إليه الباحثين في هذا المجال سيكون هو البداية لدراستنا، وحقيقة الأمر أن العديد من الدراسات السابقة تناولت دراسة المناطق الخضراء في المدن بشكل عام وسوف نستعرض أهمها وأقربها لموضوع الدراسة.

2-11-1- دراسات تصنيف المناطق الخضراء ونصيب الفرد:

صنفت دراسة ([الشمراي، 1988](#)) الحقائق في مكة المكرمة من حيث الشكل ومصادر الري وتحديد دورها ووظيفتها الاجتماعية والثقافية والاقتصادية وتأثيرها على شخصية العاصمة، وقد خلّصت الدراسة إلى أن تركز المناطق الخضراء بعيداً عن منطقة الحرم المكي، يعود لتفرغ المنطقة لخدمات الحجاج والمعتمرين وارتفاع أسعار الأراضي بها، مما يصعب إنشاء المناطق الخضراء بالقرب من الحرم، كما توصل الباحث إلى حساب نصيب الفرد من المناطق الخضراء (5 م²/ نسمة) اعتماداً على استخدام المساحات المخصصة للمناطق الخضراء في المخططات السكنية المستقبلية.

هدفت دراسة ([الشيخ، 1994](#)) بعنوان "النشاطات الترويحية لمرتدات الحقائق من السعوديات في مدينة الرياض" للتعرف على النشاطات الترويحية للمرأة في مدينة الرياض، وقد تناولت بالتحليل الأنماط المكانية للتوزيع الجغرافي للحدائق العامة في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية، باستخدام تحليل مربع كاي، وقد سعت الباحثة لتحديد نوع الخدمات الترويحية والأنشطة المقدمة للمرأة ومرتبدي الحقائق وأسباب الارتداد ونصيب الفرد من المساحة الخضراء، إذ بينت النتائج التي توصلت إليها، أن المرأة السعودية تزاوّل نشاطات ترويحية داخل المنزل بنسبة 55% ونسبة 20% خارجه، وأن هناك إحصائياً عن زيارة الحقائق العامة لدى المرأة السعودية في مدينة الرياض. تناولت دراسة ([OH و Jeong، 2007](#)) "المساحات الخضراء والحدائق بمدينة سول بكوريا الجنوبية" تقييم التوزيع المكاني للمتنزهات على أنحاء المدينة وموقع هذه المتنزهات من الكتلة السكنية وكثافة السكان بالأحياء، وقد توصل الباحثان إلى أنه بالرغم من المساحة الكبيرة لهذه المناطق الخضراء (158 كم²) إلا أن معظمها يقع بعيداً عن حيز التركيز السكاني.

2-11-2- دراسات العوامل المؤثرة في ارتياد المناطق الخضراء :

بينت دراسة (Curry، 2001) كيفية تحسين إمكانية الوصول إلى المصادر الترفيهية في إنجلترا وويلز، وخلصت إلى أن الزيادة في تقديم الخدمات الترفيهية لم يصاحبه زيادة في الاستخدام، والسبب في ذلك هو التوجه نحو الترفيه المنزلي الذي أصبح مركزاً للترفيه، فأصحاب المهن الراقية مادياً واجتماعياً هم الأكثر استخداماً للخدمات، كما خلصت الدراسة إلى أن الزيادة في تزويد الخدمات الترفيهية العامة والخاصة لم يصاحبه زيادة في الطلب على الخدمات الترفيهية، وأن القدرة الاستيعابية هي أقل مما هو متوقع.

قامت (Dinesh، 2001) بدراسة هدفت إلى تقدير نتيجة الترفيه اليومي في مدينة ريبور الهندية، وتقييم القيمة الاقتصادية للاستخدام الترفيهي، وخلصت الدراسة إلى أن الدخول غير المقيد للمتزهات زاد الضغط عليها، وأدى إلى تراجع في قيمة الترفيه لدى المستخدمين، كما أن من العوامل المؤثرة إيجاباً على مستوى الدفع للمرافق الترفيهية ارتفاع المستوى التعليمي، والمسافة التي يقطعها الشخص للزيارة، ومن المؤثرات على عدد الزيارات التي يقوم بها الشخص للأماكن الترفيهية بعد المسافة، وتكاليف السفر، وهدف الزيارة، والوقت المستغرق، والدخل.

2-11-3- دراسات الأهمية التخطيطية للمناطق الخضراء :

شرحت دراسة (المغني، 2002) "مواءمة المتطلبات الفراغية والعمرانية للأطفال مع واقع المناطق التاريخية والعشوائية في المدن، حالة دراسية: مدينة غزة، فلسطين" السمات التخطيطية للمناطق التاريخية والعشوائية، وبيان أهم السياسات المعروفة لمعالجة مشكلة هذه المناطق، وكذلك المعايير التخطيطية للمتطلبات الفراغية والعمرانية للأطفال في المناطق التاريخية والعشوائية، ومدى توافر الخدمات اللازمة لاحتياجاتهم في المدينة بصفة عامة، كما تناول البحث تحليلاً للتخطيط الهيكلي

للمدينة بشكله العام والتفصيلي خاصة ومدى قدرته على توفير هذه الاحتياجات، وخلصت الدراسة إلى عدم قدرة المخطط الهيكلي على توفير المتطلبات الفراغية والعمرانية للأطفال، وأن المخططات التفصيلية المعدة لم تستطع توفير الحد الأدنى المطلوب لهذه الفراغات، وعليه فقد تم طرح البدائل الممكنة لمواءمة المتطلبات الفراغية والعمرانية للأطفال مع واقع المناطق التاريخية والعشوائية.

أجرى (قسم تنسيق المواقع والتوثيق التابع لأمانة عمان الكبرى، 2005) دراسة مسحية لحقائق مدينة عمان، تم من خلالها تصنيف الحقائق حسب مواقعها، ومساحاتها والخدمات التي تحتوي عليها، وقدمت الدراسة التي أجريت من وجهة نظر هندسية صور توضيحية لبعض الحقائق وممراتها والخدمات والمرافق التي تحتويها.

بيّن (الموسوي، 2009) "أهمية المساحات الخضراء ونظم تصميمها في المدن، مدينتي دبي وصبراته (نموذجاً)" أهمية دراسة النمط المكاني لتوزيع الحقائق في المدن العربية، ومدى ارتباطها بتوزيع السكان والامتداد العمراني، ودراسة خصائص الحقائق النموذجية العامة ومدى موافقتها للمعايير الوطنية والعالمية، وكذلك أهمية المساحات الخضراء وتصميمها وتنسيقها، والعوامل المؤثرة على نموها داخل الحيز العمراني.

صدرت دراسة (الجهاز القومي للتنسيق الحضاري، 2010) "أسس ومعايير التنسيق الحضاري للمناطق المفتوحة والمساحات الخضراء" لإرشاد المخططين والمصممين وأصحاب القرار فيما يتعلق بالمناطق المفتوحة من تحديد مواقعها ونطاقها وحجمها المطلوب ومداخلها التصميمية والتخطيطية ولتوجيه وضبط البيئة العمرانية لتحقيق التفاعل بين الإنسان وبيئته، ويهدف هذا الدليل لتوفير الأسس والمعايير العلمية لمساعدة مصممي المناطق المفتوحة والمساحات الخضراء ويكون

مرجعية علمية في هذا المجال، وتضمن الدليل معايير ومعدلات المناطق المفتوحة والمساحات الخضراء على المستويات التخطيطية المختلفة والتسلسل الهرمي لهذه المناطق. اعتمدت دراسة (الزبيدي، 2011) "أثر المساحات الخضراء في زيادة الكفاءة البيئية الوظيفية للمدن، دراسة تجربة، مدينة بغداد" على المنهج التحليلي لتحديد أهم محاور العناصر البيئية المطلوبة للنسيج الحضري للمدينة ودراسة تجربة مدينة بغداد في زيادة المناطق الخضراء داخل المدينة بمعالجات تصميمية وتخطيطية أسهمت بشكل وآخر في تحقيق بعد بيئي وصحي داخل النسيج العمراني للمدينة.

2-11-4- دراسات أخطاء التخطيط للمناطق الخضراء :

أكدت دراسة (Pearce وآخرون، 2016) على الارتباط بين تخطيط الأحياء وتوازن استخدام الأرض من جهة وبين الوضع الصحي للسكان من جهة أخرى، ووجود تباينات مكانية واضحة بشأن الزمن المستغرق في الوصول للخدمات الترفيهية ومنها الحدائق العامة والخاصة، كما توصلت الدراسة إلى أن كثيراً من هذه الخدمات تقع في نطاق بعيد نسبياً عن مراكز الثقل السكاني للأحياء، حيث أن هناك ارتباط واضح بين مستويات الصحة العامة ومدى القرب أو البعد عن المناطق الخضراء.

اعتمدت دراسة (الشيخ، 2008) "التحليل المكاني لنمط توزيع الحدائق العامة في مدينة جدة" على صورة مرئيات فضائية للكشف عن طبيعة ونمط التوزيع الجغرافي للحدائق العامة وتحديد شكل التوزيع واتجاهه، ولكن الدراسة لم تتطرق إلى العلاقة بين توزيع الحدائق والحجم السكاني في مناطق توزيع الحدائق خاصة وأن هؤلاء السكان هم المستفيدين من هذه الخدمة.

2-11-5- دراسات أهمية استخدام التكنولوجيا في مواكبة التوسع الحضري ووضع

حلول لمشكلة الكفاءة المنخفضة للمناطق الخضراء وأسبابها:

تناولت دراسة (Thompson، 2002) "المناطق المفتوحة في القرن الحادي والعشرين" دور المناطق المفتوحة وعرضت الخصائص الاجتماعية والمكانية التي تتفق وأنماط الحياة الجديدة، واستعرضت أهم النماذج التي ستتبع في المدن مستقبلاً كما تناولت قانون المساحات العامة المفتوحة في المجتمعات الديمقراطية وأكدت على أهمية هذه المساحات للتنوع الحضري، وخلصت الدراسة إلى توجه الأنظار لاستخدام التكنولوجيا لملائمة الفراغات القديمة والمناطق التي لا يمكن توسيعها، وأكدت على أهمية عنصر الوقت في التصميم المعماري للفراغات، وكذلك أهمية هذه الفراغات للتنوع الحضري والتنوع الحيوي.

بينت دراسة (الزعفراني، 2003) "المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى، المشكلة وإمكانيات الحل" مشكلة النقص الشديد في المناطق الخضراء في مدينة القاهرة وسوء توزيع هذه المناطق على أحياء المدينة، وهدفت الدراسة إلى التعامل مع هذه المشكلة ومحاولة وضع حلول لها، وخلصت الدراسة إلى إمكانية تطوير الوضع القائم وزيادة المناطق الخضراء وذلك عن طريق ثلاث استراتيجيات رئيسية هي: تحويل الأرض الفضاء غير المستغلة إلى مسطح أخضر، تحويل استعمالات الأراضي التي يمكن تحويلها إلى حدائق بتكلفة اقتصادية مقبولة، وأخيراً الاستخدام المزدوج لأراضي ذات استعمالات عمرانية هامة يمكن استغلالها كمطقة خضراء دون الاستغناء عن استخدامها الأصلي.

بيّن (Pauleit وآخرون، 2005) "المساحات الخضراء بمنطقة Merseyside في شمال غرب إنجلترا" أن هناك نقص في المعلومات بشأن الآثار البيئية للتغير الحضري، حيث أن هذه

المعلومات تعد ضرورية لفهم أفضل لعمليات استدامة التنمية الحضرية سواء المخططة أو غير المخططة، ولذلك فإنهم يرون أن تحليل وتفسير التغيرات في أنماط استخدام الأرض يعد أمراً مهماً بالنسبة للتوازن البيئي، ومن خلال دراسة التغيرات التي طرأت على المناطق الخضراء والمفتوحة في إحدى عشرة منطقة سكنية بمنطقة الدراسة وذلك باستخدام سلسلة من الصور الجوية من عام 1975 حتى عام 2000، وهذه التغيرات ارتبطت بالوضع الاجتماعي والاقتصادي للسكان في هذه المناطق، وقد اعتمدت الدراسة في قياساتها على مؤشر الحرمان المتعدد Index of multiple deprivation حيث كشفت المقارنات عن عدم وجود المناطق الخضراء في جميع مناطق الدراسة الإحدى عشر.

2-11-6- دراسات استخدام أدوات التحليل المكاني في تقييم كفاءة المناطق الخضراء :

توصلت دراسة (البلاع، 2012) "تحليل نمط توزيع المساحات الخضراء في المدينة المنورة" إلى حساب المساحات الخضراء بأحياء المدينة وإبراز التباينات المكانية في توزيع الحقائق بين الأحياء، مما يشير إلى عدم المساواة في إمكانية الوصول للمساحات الترفيهية بأحياء المدينة المنورة. تناولت دراسة (فتحي، 2012) "الخدمات الترويحية في مدينة القاهرة" الخدمات الترفيهية بالمدينة بما فيها الحقائق والمنتزهات وقد بينت الدراسة تباين توزيع الحقائق على أقسام ومناطق مدينة القاهرة وتباين نصيب الفرد من المسطحات الخضراء بها وبعده عن المعايير التخطيطية للخدمات الترفيهية والمتمثلة في الحقائق عن المعايير الدولية.

اعتمدت دراسة (منصور، 2014) "التحليل المكاني لمعدل المساحات الترويحية في أحياء مدينة الهفوف بمحافظة الإحساء" بشكل واضح على نظم المعلومات الجغرافية لتطوير نموذج يحاكي واقع الخدمات الترفيهية وعلاقتها بحجم السكان وتوزيعهم بأحياء المدينة، وذلك بهدف نمذجة

السلوك الترفيهي للسكان وقياس مدى الملاءمة الراهنة، وقدمت الدراسة نموذج مكاني مقترح قائم على عدد من المدخلات.

أكدت دراسة ([خلاف، 2015](#)) "التحليل المكاني للحدائق بمحافظة القاهرة" على ضرورة دراسة الأراضي الفارغة ومحاولة رسم خارطة جديدة لهذه المناطق ووضع تصور تخطيطي لهذه المساحات، وذلك في ضوء النقص الواضح في الاستخدامات الترفيهية وخاصة الحدائق، ولكون هذه الأراضي بمثابة الرصيد المتبقي الذي يمكن أن يعالج به النقص في مساحات هذه الخدمة. أكدت دراسة ([الفليت وأبو عمرة، 2016](#)) "اختيار منطقة خضراء في مدينة دير البلح باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية" على ضرورة الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في اتخاذ القرارات التخطيطية، وخاصة القرارات المكانية.

هدفت دراسة ([الكناني ونجم، 2017](#)) "تقييم توزيع المناطق الخضراء في مدينة الديوانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" لبيان مدى أهمية تقييم المناطق الخضراء في مدينة الديوانية من خلال المقارنة بين المخطط والمنفذ ومقارنتها بالمعايير التخطيطية والتصميمية ومستجباتها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وخلصت الدراسة بضرورة توزيع المناطق الخضراء بشكل مخطط ومنفذ وفقاً للمعايير، وزيادة الوعي الثقافي للمواطنين لأهمية المناطق الخضراء وضرورة المحافظة عليها، وزيادة عدد المناطق الخضراء لتوفير الخدمة بشكل عادل للمواطنين.

أكدت دراسة ([جابر، 2022](#)) "كفاءة التوزيع المكاني للحدائق والمساحات الخضراء في مدينة الناصرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" على أهمية المساحات الخضراء والحدائق العامة في ظل ارتفاع معدلات الحضر والنمو السكاني، ودراسة مدى ملاءمتها مع المعايير المحلية والعالمية، وخلصت الدراسة إلى ضرورة زيادة نسبة تشييد الحدائق لتتماشى مع التوسع العمراني،

ورفع نصيب الفرد من الحدائق العامة، ورفع التجاوزات عن الحدائق من خلال تطبيق القوانين والإجراءات اللازمة، وإنشاء قاعدة بيانات جغرافية للحدائق من أجل توفير البيانات للمختصين وتحديثها باستمرار.

أسهمت دراسة (Ambrosio وآخرون، 2022) "إنشاء خرائط الكفاءة البيئية للمناطق الخضراء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية-حالة دراسية: غرب نابولي، إيطاليا" في توجه صانعي القرار لاختيار المكان المناسب للبنية التحتية الخضراء، من خلال الترابط بين أربعة مؤشرات "حجم وشكل وهيكل وتنوع الغطاء النباتي"، بالشكل الذي يمكن المخطط من اتخاذ الإجراءات والتدابير لحماية وتوسيع والمحافظة على المناطق الخضراء من خلال الاندماج في البنية التحتية الحضرية. قدمت دراسة (SHARMA وآخرون، 2022) "تخطيط المناطق الخضراء وتطويرها في المدن باستخدام التكنولوجيا الجغرافية" حلاً بسيطاً ومنخفض التكلفة نسبياً لتأثيرات تغير المناخ والتحضر التي تواجهها المدن من خلال دراسة التباين المكاني لتوافر المواقع الملائمة لتطوير المناطق الخضراء في مدينة نويدا-الهند، عبر تقييم متعدد المعايير للمواقع المختارة باستخدام التحليل المكاني.

توضح دراسة (Bai وآخرون، 2022) "تخطيط المناطق الخضراء باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية" بأن التوسع العمراني يضرّ بالبيئة، ولا بدّ من تلبية احتياجات السكان من المناطق الخضراء عبر تحقيق تنمية خضراء مستدامة بالاعتماد على تطوير وتوسيع وحماية المناطق الخضراء باستخدام التقنيات الحديثة.

2-11-7- دراسات المناطق الخضراء في سورية:

هدفت دراسة (حداد، 2016) "تقييم أداء الحقائق العامة في المدن، دراسة تحليلية لثلاث حقائق عامة رئيسية في مركز مدينة دمشق" للتأكيد على أهمية الفراغ الأخضر في النسيج العمراني لمدينة دمشق، وقدمت دراسة تحليلية لثلاث حقائق في مدينة دمشق، وبينت الدراسة أهمية الفراغات الخضراء في المدن، وخلصت إلى نتائج أهمها أن الحقائق المدروسة تتمتع بمواصفات فيزيائية جيدة من حيث المساحة والموقع كمكونات رئيسية وهامة ضمن منظومة شبكة الفراغات الخضراء لمدينة دمشق، في حين يجب العمل وفق خطط وإجراءات تطويرية على رفع نوعية هذه الحقائق وخلق تنوع وغنى وانسجام اجتماعي في الاستخدام، كما بينت الدراسة على تدني القيمة الجمالية وضعف الهوية المحلية للحدائق ودورها من الناحية الثقافية وضرورة رفع الوعي بالجوانب الصحية لساكلي المنطقة، بالإضافة لضعف دورها في إطلاق نشاطات ترفيهية واحتفالية وتثقيفية، وضعف مشاركة المواطنين والقطاع الخاص في عملية إدارة هذه الفراغات.

هدفت رسالة (شمة وشورى، 2021) "تقييم المناطق الخضراء في ضاحية الشام الجديدة بهدف إعادة تأهيلها وفق المواصفات والمعايير التخطيطية الصحيحة" إلى دراسة واقع المناطق الخضراء في الضاحية وإعادة تأهيلها بعد مقارنتها مع المناطق الخضراء المفترضة والملحوظة في مخطط الموقع العام للضاحية وطرائق تنظيمها مع طرح طريقة علمية منهجية لتوفير حاجة السكان من خلال الاعتماد على معايير فنية وعلمية قابلة للتطبيق، وخلصت الدراسة إلى ضرورة تحقيق العدالة في توزيع نسب المناطق الخضراء وفق أسس وشروط ناظمة ومراعاة المبادئ والعناصر الجمالية في تنسيقها والتوجه نحو اختيار العناصر النباتية المناسبة لبيئة الدراسة.

2-12 - خلاصة الفصل الثاني:

بناءً على الدراسات المرجعية السابقة وتناولها لموضوع المناطق الخضراء نستنتج بأن أسلوب تنظيم المناطق الخضراء يرتبط بمجموعة من العوامل الإدارية والاقتصادية والاجتماعية والتخطيطية، ومن أهم العوامل التخطيطية التي لها انعكاس مباشر على أسلوب تنظيم المناطق الخضراء هي العوامل التي تتعلق بالهيكلية العمرانية للتجمع (أسلوب تنظيم السكن والمواصلات) من خلال تأثيرها على مواقع وشكل توزيع المناطق الخضراء ونوعها وإمكانية تدرج مساحاتها ونطاق تخديمها ومدى استمراريتها واتصالها، وباستخدام التحليل المكاني والتعرف على أنماط التوزيع للمناطق الخضراء (صلة الجوار - أدوات تحليل التوزيعات الجغرافية) في هذه الدراسات، جاء هذا البحث لاستكمال أوجه النقص الحاصل في الدراسات السابقة باستخدام أدوات التحليل المكاني للمناطق الخضراء القائمة حالياً وبيان أهمية أدوات تحليل مكاني لم تُستخدم من قبل، بعد تطبيقها على منطقة الدراسة وبيان نتائجها، وبناء نموذج مكاني بعد تحديد معايير تخطيطية شاملة ومناسبة لبلادنا في المناطق التي يتم تخطيطها.

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

تمهيد:

يشمل هذا الفصل وصفاً لمنطقة البحث، والمعايير التي دُرست بهدف تقييم كفاءة المناطق الخضراء ومستويات الدراسة، بالإضافة إلى الطريقة البحثية المتبعة.

3-1- منطقة البحث:

أُجريت الدراسة على ضاحية الأسد التي تقع شمال شرق العاصمة دمشق على بعد حوالي 8 كم عن مركزها بين خطي طول 36.33 و 36.38 وخطي عرض 33.57 و 33.59، وترتبط معها إما عن طريق حرستا (مدخل دمشق) أو عن طريق برزة أو عن طريق جبل قاسيون (المتعلق الشمالي) (الشكل 9)، بلغ عدد سكانها 49930 نسمة نهاية عام 2014 ([المكتب المركزي للإحصاء، 2018](#))، وهي أحدث إحصائية تم الحصول عليها على مستوى الوحدات الإدارية صادرة عن المكتب المركزي للإحصاء، علماً أنه وفقاً لبيانات وزارة الإدارة المحلية والبيئة عند إجراء انتخابات المجالس لسنة 2022 تم تقدير عدد السكان 80000 نسمة، ووفقاً لما سبق ونتيجة للقيام بعملية عدّ السكان تبعاً للمحاضر والاستيعاب حيث قُدّر 64555 نسمة مع التوسع، و 55555 بدون التوسع، ويوضح الشكل (9) التقسيمات الإدارية للضاحية على مستوى الأحياء والخلايا السكنية.

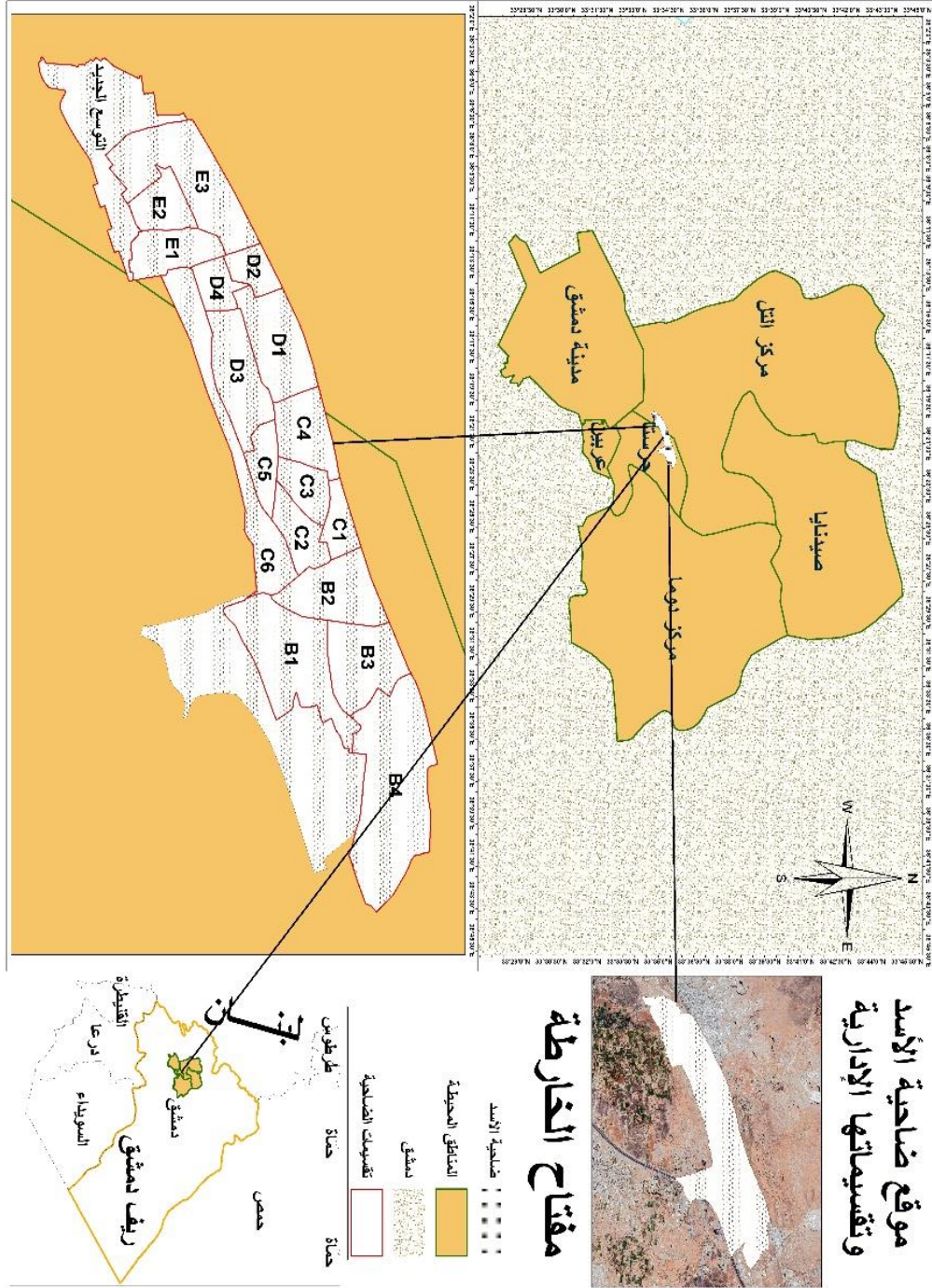
لا بدّ من الإشارة إلى أنّه وبناءً على قرار رئاسة مجلس الوزراء رقم /1219/ تاريخ 2022/7/27 قد تم إحداث مدينة ضاحية الأسد بحرستا ([وزارة الإدارة المحلية والبيئة، 2022](#)) في محافظة ريف دمشق (سابقاً بلدة).

أُختيرت ضاحية الأسد موضوعاً للدراسة التطبيقية لأن أسلوب التخطيط المعتمد في إنشاء الضاحية يعطي إمكانيات للمقارنة العملية بالشكل الذي يسمح باستقراء واقع المناطق الخضراء اعتماداً على المخطط الأساسي للضاحية واستنتاج العوامل المؤثرة عليها حيث:

- ✓ خُطّطت ضاحية الأسد وفق الأسس التخطيطية الصادرة عن وزارة الإسكان والمرافق (الإدارة العامة للتخطيط العمراني) باشتراط حصة معينة للفرد بالمتّر المربع من المناطق الخضراء تتفاوت حسب تدرج مساحة التجمع السكني، ونُفذت من قبل مؤسسة الإسكان العسكري (وُضع حجر الأساس عام 1985).
- ✓ نظراً لبعض الاعتبارات التخطيطية كمساحة الضاحية وعدد سكانها وهيكلتها العمرانية، أمكن تقسيم الضاحية لوحدات منفذة بشكل متزامن نسبياً وتتمتع بشبكة متكاملة من المناطق الخضراء والمباني التعليمية والخدمية بأنواعها.
- ✓ النسبة المقبولة للمناطق الخضراء والتدرج في أنواعها ومساحاتها.
- ✓ تدرج شبكة المواصلات داخل الضاحية وحولها مما يسهل دراسة نطاق خدمة الحقائق.
- بالإضافة لتوافر المعلومات المطلوبة وسهولة الوصول إليها.

يتميز مناخ الضاحية بكونه قارياً جافاً إلى شبه جاف، أما درجات الحرارة فيبلغ مدى تغيرها خلال العام 18 درجة مئوية، تتجاوز خلال فصل الصيف الأربعين وتنخفض في فصل الشتاء لحوالي

سبع درجات، وفي بعض الأوقات لما دون الصفر فضلاً عن تساقط الثلوج. وعموماً لا يتجاوز معدل الهطول المطري السنوي 200 ملم، وهي غير منتظمة الهطول.



الشكل (9). موقع ضاحية الأسد بالنسبة للمناطق المحيطة وتقسيماتها الإدارية

3-2- مواد البحث:

3-2-1- الخرائط والمخططات والصور:

✓ صورة لمنطقة الدراسة "Google Earth" موقع SAS.Planet.Release.191221.

✓ المخطط التنظيمي ([وزارة الأشغال العامة والإسكان](#)).

✓ بيانات SRTM نموذج SRTM هو أحد وأهم وأشهر نماذج الارتفاعات الرقمية Digital

Elevation Model أو DEM التي تعطي بيانات الارتفاعات (التضاريس - الخرائط

الكنتورية) على مستوى المنطقة المدروسة موقع EarthExplorer-USGS.

3-2-2- البرمجيات والتجهيزات:

✓ برنامج ArcGIS لرسم وإنتاج وتحليل المخططات والخرائط الغرضية وحساب المساحات.

3-3- مراحل تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث على ثلاث مراحل:

3-3-1- المرحلة التمهيديّة: نُفذت فيها الأعمال التالية:

1- جمع المعلومات عن ضاحية الأسد (المخطط الأساسي للضاحية - عدد السكان - الخدمات

المتوافرة - المراكز الموجودة).

2- الحصول على الصورة المناسبة وإرجاعها مكانياً وتجهيزها لمرحلة العمل الميداني.

3- تنفيذ جولات اطلاعية وتحديد حدود الضاحية ورصد واقع المناطق الخضراء والتوثيق

الفوتوغرافي لها.

4- تحليل وتفسير الصورة وإعداد المخططات الغرضية الأولية، وقواعد البيانات المكانية:

✓ خارطة حدود الضاحية وأحيائها وخلاياها.

✓ خارطة طرق المواصلات.

✓ خارطة البنى التحتية والمراكز المختلفة.

✓ خارطة استعمالات الأراضي: المباني - المناطق الخضراء.

5- إعداد خطة الأعمال الميدانية وتحضير استمارات المسوح وتحديد الأهداف والمسارات اللازمة

للتدقيق الميداني.

6- إعداد التجهيزات اللازمة للأعمال الميدانية.

3-3-2- مرحلة العمل الميداني: تم فيها تنفيذ الأعمال التالية:

1- أعمال التدقيق الميداني للخرائط والمخططات الغرضية الأولية المعدة في المرحلة التمهيديّة

بهدف التأكد من صحتها.

2- ربط الصورة بالمكونات الطبيعية لمنطقة الدراسة.

3- تصنيف المناطق الخضراء ووضعها على الخارطة الهدف بعد رصدها واقعاً.

4- تحديد بعض الأهداف الهامة والمواقع ذات العلاقة بالمناطق الخضراء.

5- تدقيق الخارطة المرقمة.

6- توثيق المناطق الخضراء فوتوغرافياً.

3-3-3- المرحلة الختامية: تم فيها تنفيذ ما يلي:

1- إنتاج الخرائط النهائية والمخططات ببرنامج GIS كما يلي:

✓ خارطة توزيع المناطق الخضراء في الضاحية وأحيائها.

✓ خارطة الحدائق العامة.

✓ خارطة الحرم المكاني للمناطق الخضراء.

✓ خارطة التحليل الشبكي (نطاق الخدمة).

✓ مخططات التحليل المكاني والأشكال البيانية المرافقة.

2- إعداد جدول الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة.

3- إعداد سيناريو للتوسع بالمناطق الخضراء ضمن الفراغات العمرانية المتواجدة والحديثة البناء

((إعداد مخطط جديد يعكس الواقع الواجب اعتماده للمناطق الخضراء فيها بعد إزالة التباينات

بين ما هو مفترض من مناطق خضراء في الموقع العام وما هو منفذ)).

3-4- المعايير التقليدية التي استُخدمت في دراسة المناطق الخضراء وتقييمها:

قُيِّمت كفاءة توزيع المناطق الخضراء على مستوى الأحياء والخلايا في ضاحية الأسد ومن ثم

على مستوى الضاحية (القطاع) ككل باستخدام المعايير التالية:

المعيار الأول (تصنيف المناطق الخضراء حسب إطارها المكاني ضمن التجمع السكني):

المناطق الخضراء على مستوى الخلية السكنية ($C_1-C_2...$).

المناطق الخضراء على مستوى الحي السكني (C-B-E-D).

المناطق الخضراء على مستوى الضاحية (القطاع السكني).

المعيار الثاني (تصنيف المناطق الخضراء حسب شكل توزيعها):

التوزع البقعي - التوزع الشعاعي - التوزع الحلقي - التوزع الشعاعي الحلقي - التوزع الشريطي

- التوزع المختلط.

المعيار الثالث (تصنيف المناطق الخضراء حسب نوع توزيعها):

مناطق خضراء خارجية - مناطق خضراء داخلية.

المعيار الرابع (نصيب الفرد من المناطق الخضراء):

الهدف من حساب هذه النسبة هو لبيان مدى أهمية هذا الاستعمال بالنسبة لباقي استعمالات الأرض لكل الأحياء:

$$\text{نصيب الفرد من المناطق الخضراء (م}^2\text{/شخص)} = \frac{\text{المساحة الكلية}}{\text{عدد السكان}}$$

المعيار الخامس (نسبة المناطق الخضراء من الضاحية).

المعيار السادس (معايير تقييم الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء):

وضوح الموقع - سهولة رؤيته - نطاق الخدمة - مهياً لاستخدام الناس - توفير شروط الراحة - توفر الخصائص الجمالية - توفير الإحساس بالأمن والأمان.

3-5- تفسير صورة المنطقة:

تم التعرف على مكونات الصورة الرئيسية وتحديدتها وتمييزها وفصلها وتوصيفها، حيث رُسمت المظاهر كبيرة المساحة أولاً ووصفت وفق دلائل التحليل المباشرة (تدرج اللون/اللون - الحجم - الشكل - النسيج - النمط - الموقع)، بعد ذلك قُسمت المساحة المتبقية من منطقة الدراسة إلى مساحات صغيرة الحجم ووصفت وفق دلائل التحليل ذاتها، كما أُعدت جداول التوصيف المستخدمة في إعداد الخرائط الغرضية المنتجة.

رُبطت دلائل التحليل والمخططات التي تم رسمها في نهاية عملية التحليل بالمحتوى الطبيعي المنتشر في منطقة الدراسة، وأُنْتُجَت الخرائط الأولية التي دُفقت ميدانياً لإجراء التصحيح والتي قادت فيما بعد لوضع الخرائط النهائية.

3-6- المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدمت في دراسة المناطق الخضراء :

بعد إدخال البيانات من الصورة المناسبة للمنطقة ورسم الطبقات في برنامج ArcGIS واستخدام أدوات التحليل المكاني والإحصائي المتقدم، أُجريت التحليلات المكانية التالية:

3-6-1- صلة الجوار Average Nearest Neighbor Distance:

إن دراسة التباين بين المناطق الخضراء وعلاقاتها المكانية من أهم الدراسات الحالية وذلك لتحليل تباينها الوظيفي وقياس مدى تشتت مواقع المناطق الخضراء واستُخدمت هذه الأداة لتحديد نمط الانتشار في التوزيعات المكانية، فقد تكون عشوائية أو متقاربة (متجمعة) أو متباعدة (منتظمة)، وأقرب جار هي صيغة تكون نتيجتها بين 0 إلى 2.15 (داود، 2012) حيث أنماط توزيعها على الشكل التالي:

أ- نمط التوزع المتقارب (المتجمع): وذلك إذا كانت قيمة الجار الأقرب أقل من واحد صحيح، وداخل نمط التوزع المتقارب توجد دائماً أنماط ثانوية.

ب- نمط التوزع العشوائي: يكون عندما تكون قيمة مؤشر صلة الجوار تساوي واحداً صحيحاً والنمط العشوائي من الأنماط النظرية البحتة وقد لا يوجد توزيع بشري حقيقي في الواقع وهو يمثل خليطاً من صفات الأنماط الأخرى، إلا أن الانتظام في المسافة الفاصلة بين النقط معدوم في النمط العشوائي.

ج- نمط التوزع المتباعد (المنتظم): وذلك إذا كانت قيمة الجار الأقرب أكبر من واحد صحيح وأقل من 2.149، وداخل نمط التوزع المتباعد توجد دائماً أنماط ثانوية.

وتوجد طريقتان لحساب الجار الأقرب:

1. المسافة الاقليدية Euclidean Distance: طريقة افتراضية تقوم بحساب المسافة مباشرة

كخط مستقيم بين المناطق الخضراء .

2. مسافة منهاتن Manhattan Distance: تعتمد على حساب فرق الاحداثيات المطلق بين

كل نقطتين وتكون قيمتها أكبر من سابقتها، وقد تم الاعتماد على الطريقة الأولى في البحث.

لابد من التأكيد على أن النتيجة النهائية لحساب نمط التوزع يعتمد بصورة رئيسية على مجموعة

من المتغيرات هي:

✓ متوسط بعد النقاط عن بعضها البعض.

✓ عدد النقاط التي تمثل الظاهرة.

✓ المساحة التي تتكون منها منطقة الدراسة (وهي من أهم العوامل المؤثرة في تحديد نمط

التوزع).

المعيار المستخدم بتحديد نمط التوزع هو النسبة بين المسافة المحسوبة Observed Distance

بين المواقع والمسافة المثالية Expected Distance بينها وحساب متوسط المسافة المثالية

استناداً إلى توزيع عشوائي افتراضي لنفس عدد المناطق الخضراء على نفس المساحة.

تدل القيمة المعيارية Z-score = (متوسط المسافة الفعلية - متوسط المسافة المثالية نظرياً) /

الخطأ المعياري لمتوسط المسافة المثالية نظرياً، على نوع التوزع وترتبط قيمتها بمقدار الانحراف

المعياري عن المتوسط (الشيخ، 2012).

ملخص حساب صلة الجوار:

$$ANN = \frac{\bar{D}_o}{\bar{D}_E}$$

حيث أن $(\bar{D}_o)$ هي متوسط المسافة المحسوبة بين كل منطقة خضراء والجوار الأقرب لها،
ويعطى بالعلاقة التالية:

$$\bar{D}_o = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

وحيث أن $(\bar{D}_E)$ هي متوسط المسافة المثالية للمناطق الخضراء المعطاة في نمط عشوائي،
ويحسب بالعلاقة التالية:

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}}$$

وحيث أن (d_i) تعادل المسافة بين المنطقة الخضراء (i) والمنطقة الخضراء الأقرب لها، في
حين أن (n) تعبر عن العدد الكلي للمناطق الخضراء المدروسة، كما أن (A) هي المساحة الكلية
لمنطقة الدراسة.

إن القيمة الإحصائية (Z_{ANN}) تحسب كالتالي:

$$Z_{ANN} = \frac{\bar{D}_o - \bar{D}_E}{SE}$$

حيث أن :

$$SE = \frac{0.26136}{\sqrt{n^2/A}}$$

3-6-2- تحليل مسافات الكتلة المكانية Multi-Distance Spatial Cluster

:Analysis

أُستُخدِمَ تحليل مسافات الكتلة المكانية "طريقة التابع (K Function) (K)" وهذه الطريقة من الأدوات الإحصائية الجيدة في نظم المعلومات الجغرافية التي تُستخدم لإيضاح الأنماط التوزيعية للمناطق الخضراء، ومعرفة تغير توزيعها في مسافات مختلفة، وما إذا كانت تتخذ نمطاً متباعداً أو متجمعاً (الرواندي، 2011)، وأشارت قيمة التابع K إلى معدل قيم المسافة الفاصلة بين كل منطقة خضراء وبقية المناطق ضمن مسافة محددة، وفُورنت بمعدل المسافة المتوقع ظهورها بين المناطق ضمن المسافة نفسها في حالة التوزيع (شكري، 2010)، فإذا كان عدد المناطق الخضراء الموجودة وفق هذه المسافة أكبر من القيمة المعتبرة في حالة التوزيع العشوائي، فإن التوزيع المدروس يمثل نموذجاً متجمعاً، ولكن عندما يكون عدد المناطق الخضراء الموجودة وفق هذه المسافة أصغر من القيمة المعتبرة في حالة التوزيع العشوائي، فإن التوزيع المدروس يمثل نموذجاً متباعداً، ولاختبار الدلالة الإحصائية، تمت مقارنة قيم التابع النظرية بقيم التابع الفعلية عند مسافات متباينة. ما يميز هذه الأداة عن الأدوات الأخرى لتحليل الأنماط المكانية هو أنها تعطي ملخصاً عن الترابط المكاني للمناطق الخضراء Spatial Dependence فيما أن تكون مترابطة أو متفرقة بناءً على طول مسافة محددة.

تُفسر نتائج هذا التحليل بأنه عندما تكون القيمة المراقبة (observed K) أكبر من القيمة المتوقعة من أجل مسافة معطاة فإن التوزيع يعتبر أكثر تجمعاً من التوزيع العشوائي على أساس هذه المسافة أو مقياس التحليل، في حال العكس فإنه يعتبر أكثر تشتتاً، وعندما تكون القيمة المراقبة (observed K) أكبر من القيمة (HiConfEnv) فإن التجمع المكاني المحسوب على أساس

هذه المسافة معبراً وذو دلالة إحصائية، وعندما تكون قيمة "Expected k" أصغر من قيمة "LwConfEnv" فإن التشتت المكاني على هذه المسافة ذو دلالة إحصائية.

ملخص حساب مسافات الكتلة المكانية:

العديد من الصيغ للتابع (Ripley's original K-Function) تم اقتراحها للتطبيق وهنا نستخدم التحويل (K-Function) المشار إليه غالباً بالرمز $L(d)$ الذي يعطى بالعلاقة التالية:

$$L(d) = \sqrt{\frac{A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n k(i, j)}{\pi n(n-1)}}$$

حيث أن d هي المسافة، و n تعبر عن عدد المناطق الخضراء، و A المساحة الكلية للمناطق الخضراء في حين أن $k_{i,j}$ يعبر عن التثقل، في حال عدم وجود تصحيح للحواف عندها سيكون التثقل مساوياً للقيمة (1) حيث تكون المسافة بين (i) و (j) أقل من المسافة (d) ، وسيكون مساوياً للقيمة (0) في الحالة المغايرة.

3-6-3 - تحليل التجمعات المميزة Hot Spot Analysis:

يندرج هذا التحليل في برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS ضمن فئة أوامر التجمعات الخرائطية Mapping clusters ويهدف لتحديد درجة التجمع المكاني للقيم العالية hot spots والتجمع المكاني للقيم المنخفضة cold spots، وذلك من خلال أسلوب Getis-Ord Gi. يعد تحليل التجمعات المميزة من التحليلات الجغرافية التي تهدف للتعرف على نمط انتشار المناطق الخضراء ومعرفة أسباب اتخاذ هذا الشكل التوزيعي من خلال تحليل الأنماط Pattern Analysis وهو نتاج لمعرفة مواقع المناطق الخضراء في المكان وتجاورها لبعضها البعض.

تفيد معرفة النموذج الذي تشكله البيانات في فهم توزيع المناطق الخضراء بشكل أفضل ومعرفة النمط المكاني والاتجاه والعلاقات المكانية لها، وذلك لأن التوزيع المكاني ليس عشوائياً بل يرتبط في توزيعه بعوامل معينة، ويتم ذلك باستخدام الأسلوب الإحصائي الذي يساعد على التحقق من النتائج بمؤشرات الثقة الإحصائية، إذ يؤدي مستوى الثقة في النتائج أثراً كبيراً وهاماً وتحدد إلى أي مدى يمكن أن تكون درجة الثقة في هذه النتائج كبيرة، وأيضاً ارتفاع درجة الثقة في التوقعات المستقبلية المتوقعة بناءً عليها، ويقاس إحصاء (Getis-Ord Gi) درجة التجمع المكاني بين المناطق الخضراء وبناءً على هذا القياس يتم تقسيم الأماكن إلى تجمعات مميزة hot spots وتجمعات أقل تميزاً cold spots وذلك بناءً على العلاقة بين قيمتين هما القيمة المعيارية والقيمة الاحتمالية.

تمثل مخرجات هذا التحليل (المعامل Z score والقيمة الاحتمالية p-value) أهمية الدلالة الإحصائية للتجمع المكاني للقيم وذلك بامتلاك التصور التصميمي للعلاقات المكانية وكذلك مقياس التحليل، حيث تشير القيمة الكبيرة للمعامل (Z score) والقيمة الصغيرة للقيمة الاحتمالية (p-value) إلى تجمع مكاني للقيم العالية، وتشير القيمة الصغيرة السالبة للمعامل (Z score) والقيمة الصغيرة للقيمة الاحتمالية (p-value) إلى التجمع المكاني للقيم المنخفضة، وتشير قيمة المعامل (Z score) القريبة من (0) إلى عدم وجود تجمع مكاني ظاهر للقيم.

ملخص حساب التجمعات المميزة:

يحسب المعامل المحلي (G_i^* Getis-Ord) بالمعادلة التالية:

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\left[\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - \left(\sum_{j=1}^n w_{i,j} \right)^2}{n-1} \right]}}$$

حيث أن (x_j) هي أحد متغيرات المنطقة الخضراء (j) و ($w_{i,j}$) تمثل التثقل المكاني بين

المنطقة الخضراء (i) والمنطقة الخضراء (j) و (n) هي العدد الكلي للسماط، كما أن:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n x_j^2}{n} - \left(\bar{X} \right)^2}$$

مع الإشارة إلى أن قيمة التابع الإحصائي (G_i^*) هو نفسه القيمة (Z score).

3-6-4- المركز الجغرافي المتوسط Central Feature:

يحدد المنطقة الخضراء الأكثر تموضعا تحديداً مركزياً في شريحة المناطق الخضراء، تُحسب

المسافات من كل منطقة لكل منطقة خضراء أخرى ومن ثم تجمع، عندها تكون المنطقة الخضراء

ذات المسافة التراكمية الأقصر (ومثقلة بالأوزان إن وجدت-كالمساحة) هي المنطقة الخضراء

المركزية لكافة المناطق الأخرى.

3-6-5- المعدل الفعلي Mean Center:

يحدد المنطقة الخضراء (مركز) لمجموعة من المناطق الخضراء، إذ يكون متوسط الإحداثيات لكل المناطق في منطقة الدراسة، تعتبر هذه الأداة مفيدة في تتبع تغيرات التوزيع أو من أجل مقارنة التوزيعات للمناطق الخضراء في الضاحية.

ملخص حساب المعدل الفعلي:

يُحسب مركز المعدل الفعلي بالعلاقة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

حيث أن (x_i) و (y_i) يمثلان إحداثيات المنطقة الخضراء (i) و (n) يمثل العدد الكلي للسمات.

يمكن أن يُعبر عن مركز المعدل الفعلي كالتالي:

$$\bar{X}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$$\bar{Y}_w = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

حيث أن (w_i) تمثل تثقيل المنطقة الخضراء (i) .

3-6-6- المسافة المعيارية Standard Distance:

تقيس الدرجة التي تكون فيها المناطق الخضراء متركزة أو مشتتة حول المركز الجغرافي المتوسط وذلك بقياس الانضغاطية compactness للتوزع المعطى، والقيمة عبارة عن مسافة وبالتالي فإن الانضغاطية يُمثل على الخريطة برسم دائرة بقطر يساوي هذه القيمة.

ملخص المسافة المعيارية:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n}}$$

حيث أن (X_i) و (Y_i) يمثلان إحداثيات المنطقة الخضراء (i) و (n) يمثل العدد الكلي للمناطق

الخضراء في حين أن $(\bar{X})$ و $(\bar{Y})$ يمثلان المركز الوسطي للمناطق الخضراء.

المسافة المعيارية المثقلة يمكن أيضا أن تحسب كالتالي:

$$SD_w = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{X})^2}{\sum_{i=1}^n w_i} + \frac{\sum_{i=1}^n w_i (y_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n w_i}}$$

حيث أن (w_i) تمثل تثقيل المنطقة الخضراء (i).

3-6-7- منحنى لورنز Lorenz curve:

استُخدم منحنى لورنز لقياس درجة تركيز أو تبعثر المناطق الخضراء في الضاحية وأحيائها، ويختلف عن تحليل صلة الجوار في أنه يقارن بين التوزع الفعلي للمناطق الخضراء، وتوزيعها

المثالي أو الافتراضي المنتظم. في حين يقيس تحليل صلة الجوار درجة اختلاف التوزيع الواقعي للمناطق الخضراء عن التوزيع المركز أو المتجمع Clustered، إذ تستخدم فكرة التوزيعات المتجمعة الصاعدة في رسم المنحنى الذي يدل على مدى العدالة في توزيع المناطق الخضراء على الأحياء حسب مساحاتها، ويفترض التوزيع المثالي لمنحنى لورنز أن هناك توزيعاً عادلاً للظواهر يتناسب مع المساحات التي تنتوزع عليها واقترب التوزيع الواقعي أو الحقيقي أو ابتعاده عن التوزيع المثالي يدل على مدى التركيز أو التشتت في توزيع المناطق الخضراء.

3-6-8- المساحة Area:

حُسبت مساحة المناطق الخضراء حساباً مباشراً باستخدام GIS.

3-6-9- الحرم المكاني للحدائق Buffering:

يعد هذا التحليل من تحليلات الاقتراب المتقدمة ضمن أدوات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، ومن خلال هذه الأداة يتم تحديد منطقة الحرم لكل منطقة خضراء وتحديد الأطر المثالية للخدمة.

3-6-10- التحليل الشبكي (نطاق الخدمة) للحدائق Network Analyst

Service Area:

تعتبر عملية تحليل الشبكات من أهم الوظائف التي يستطيع نظم المعلومات الجغرافية أن يقوم بها بكفاءة عالية، ونظراً لأن حركة البشر وتقلاتهم يتم من خلال شبكة الطرق فإن شكل وكفاءة هذه الشبكة يحدد بشكل كبير مستوى رفاة الأفراد ويؤثر بشكل ملحوظ في عدالة توزيع الحدائق، وبما أن تحليل نطاق الخدمة يدخل في تحليل سهولة الوصول بالاعتماد على الزمن المقطوع أو طول المسار فإنه يعتبر من المؤشرات المعتمدة في تحليل الشبكات، حيث يمكن تحديد نطاق

خدمة الحدائق على الشبكة لقياس كفاءة الوصول إليها اعتماداً على طول المسافة ووسيلة النقل، كونه معياراً هاماً لتخطيط الحدائق ([WRIGHT WENDEL وآخرون، 2012](#); [LA ROSA، 2014](#)).

3-6-11- تحديد المواقع الأكثر ملاءمة للمناطق الخضراء في الضاحية وفق منهجية

النمذجة المكانية:

يعدُّ تحقيق التكاملية بين النسيج العمراني والمناطق الخضراء هدفاً مهماً يسهم في تحقيق الترفيه والمنفعة لقاطني المكان بفئاتهم كافة وذلك ضمن العمل التخطيطي في نظام مدروس متكامل لتحقيق الغايات المرجوة من إقامة المناطق الخضراء، وفي هذا السياق يواجه صناع القرار القائلون على تخطيط استعمال 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](#))، 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 في جوهرها هي عملية تقدير الامكانيات 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](#)) وتُعدّ النمذجة جزء من المحاكاة.

طُوّرت عمليات المحاكاة بهدف الحصول على نتائج لم يكن من الممكن بالطرق التقليدية الحصول عليها، نتيجة لتعدد المعاملات واختلاف درجة تأثير كل عامل في النتيجة، ونتيجة لذلك تُعرّف المحاكاة بأنها العمليات الكبرى التي تنطوي تحتها عمليات النمذجة وصياغة المشكلات المتوقعة حاسوبياً بدلاً من تطبيق التجارب في الواقع ([قريه، 2011](#))، 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، حيث تخضع هذه الطبقات لعمليات تحليل وتثقيل مكاني وإحصائي ([الخزامي، 2001](#)).

يُسهّم إعداد نموذج وفق تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية المرتكز على التحليل المكاني في تحديد درجة الملاءمة لاستعمال المواقع المقترحة ([اسماعيل، 1985](#))، ولا بدّ 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، محطات الوقود والغاز) وطبوغرافية المكان، ولا بدّ من الأخذ في الاعتبار اختيار موقع المنطقة الخضراء، 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](#)).

3-6-12- مراحل بناء النموذج المكاني واختيار أفضل المواقع للمناطق الخضراء:

عمل البحث على توظيف أدوات التحليل المكاني لإنشاء نموذج يمكن الاستفادة منه في منطقة الدراسة (ضاحية الأسد)، أو أي منطقة أخرى تتشابه مدخلاتها من الطبقات مع النموذج، مع تغيير الأوزان التي تُعطى لكل معيار، بحيث يتلاءم مع طبيعة تخطيطها.

تم مراعاة تجنب التصميم العلمي المفرط، والنقيد بحدود التحليل الجغرافي عند بناء النموذج، واختيار متغيرات 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:

1- تحديد وصياغة معايير التخطيط:

اعتمدت الشروط والمعايير في عملية التخطيط لتحديد المواقع الملائمة لإقامة المناطق الخضراء من خلال الطبقات وقاعدة البيانات المكانية، وتم إعطاء كل معيار رتبة معينة حسب أهميته، ويمكن تلخيص معايير عامة تصلح لكافة المناطق والتي تدخل في عملية المفاضلة، وقد تم اعتماد الشروط المتوافقة وطبيعة منطقة الدراسة في البحث موضحة في الجداول (3) و(4) و(5).

جدول (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 الأراضي الخالية 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)

المصدر: (الفليت وأبو عمرة، 2016)

جدول (4) المعايير المعتمدة في اختيار أفضل مواقع للمناطق الخضراء

المعيار	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استعمالات الأرض	المواقع كثيفة الزراعة والمخططة لأغراض تنمية 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
	محطات الوقود والغاز	مسافة لا تقل عن 1000 م
	المقدرة الإنتاجية للأرض	تفضل الأراضي ذات المقدرة الإنتاجية المرتفعة (ضمن موقع البناء)
	المساحة ودائرة الاستخدام	حسب عدد السكان المخدمين (الجدول 5)
المعايير الطبوغرافية	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	5% انحدار مثالي ولا يزيد عن 15%
المعايير البيئية	المورد المائي	أن تكون المسافة بين المنطقة الخضراء وأقرب مورد مائي لا تزيد عن 300 م
	البعد عن الأودية والسيول	مسافة لا تقل عن 100 م
	الأحواض الجوفية	تفضل الأحواض ذات المنسوب الأكبر ومنسوب المياه الأعظم
المعايير المناخية	اتجاه السفوح الجبلية والرياح السائدة	تفضل المناطق التي يمكن فيها رؤية المناطق الخضراء بشكل مباشر، والسفوح التي تقع بعكس اتجاه الرياح.

المصدر: عمل الباحثة

جدول (5) مساحة المناطق الخضراء ووسيلة الانتقال ووقت الوصول وحصة الفرد

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

المصدر: عمل الباحثة استناداً إلى دراسات (الكناني ونجم، 2017) و(دليل المعايير التخطيطية للمناطق الترفيهية، 2006)

2- تصنيف مقياس البيانات:

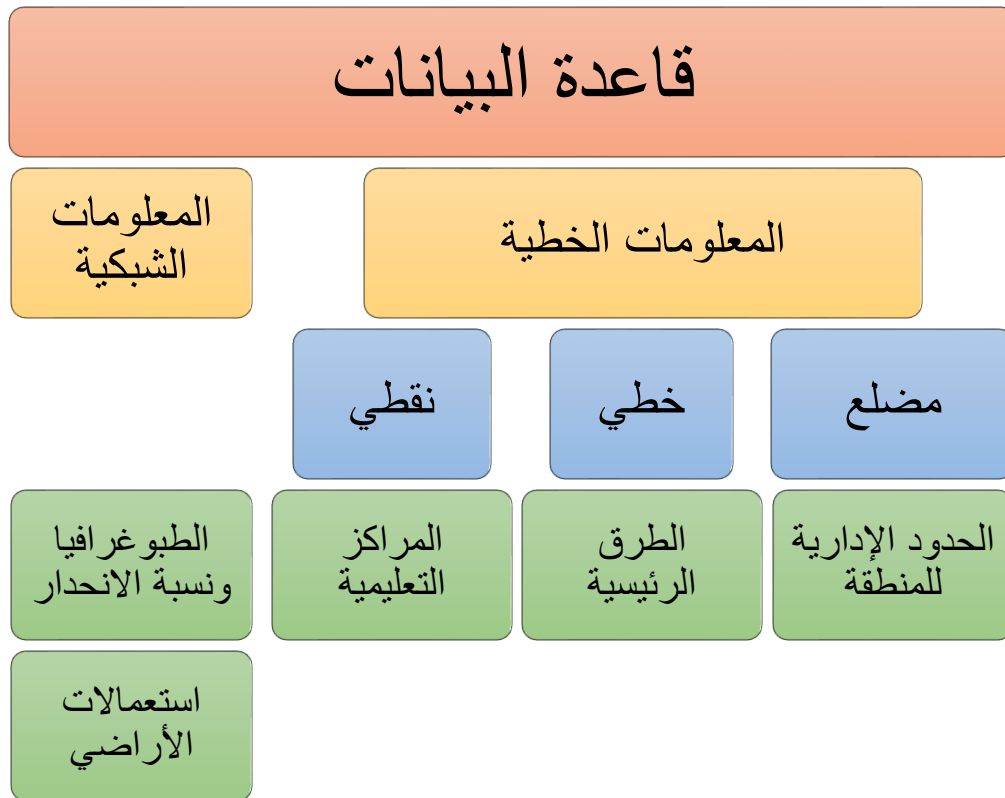
إن المعايير التخطيطية التي تُستخدم في إعداد المخططات العمرانية هي أحد أهم الوسائل والأدوات، ويتم التعامل معها على أنها قواعد إرشادية تساعد المخططين على اتخاذ القرار، وتستند فكرة المعايير التخطيطية على مبدأ وضع حدود دنيا وحدود قصوى للخدمات المقترحة توفيرها، مع التأكيد على أن فكرة الحدود الدنيا والقصوى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

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

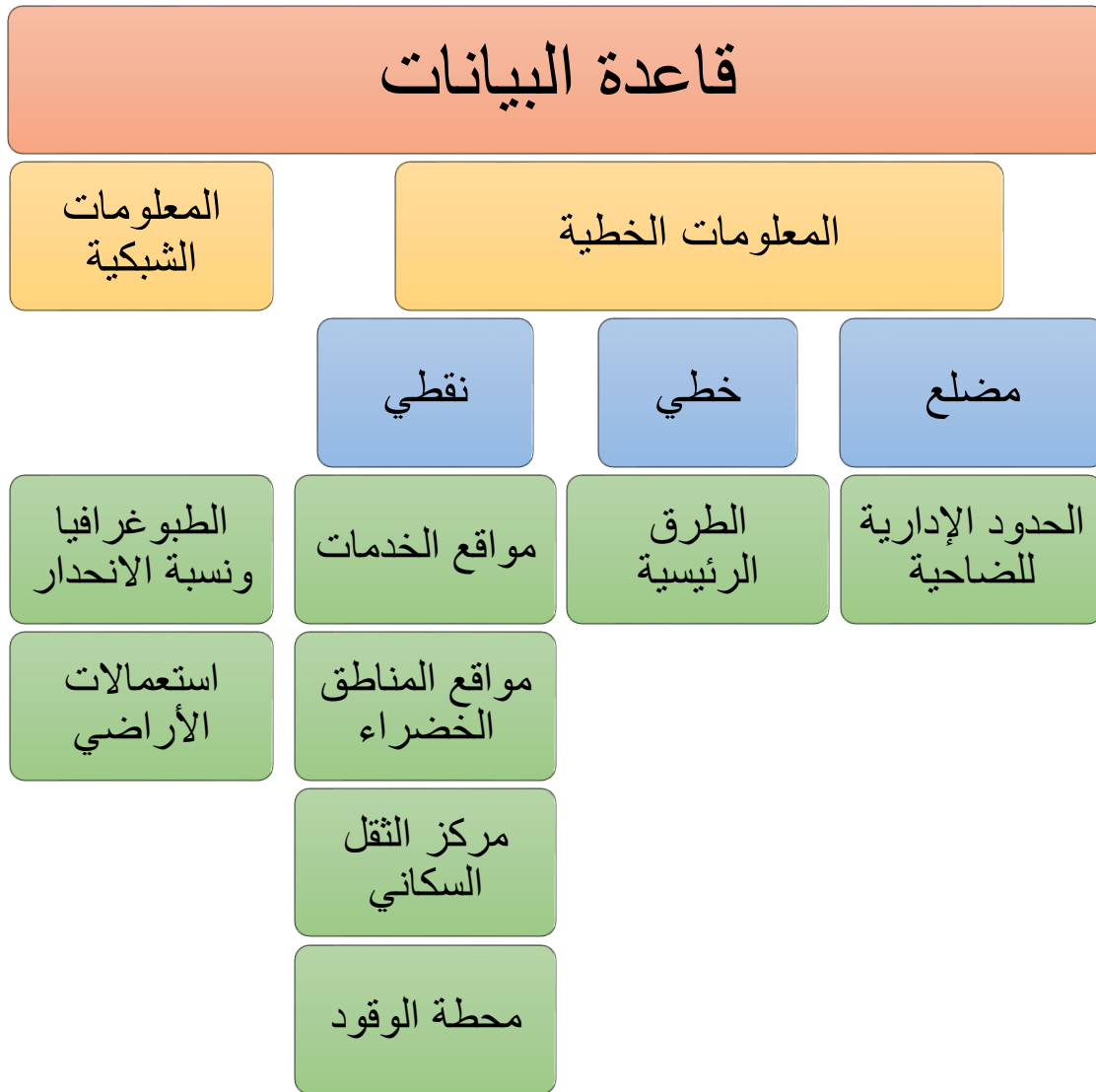
من خلال المطابقة الخرائطية التي تستخدم في حل المشكلات المرتبطة بالاختيار المشروط للمواقع، والتي يمكن دمجها، لذلك تم تحديد المعايير التي يمكن من خلالها اختيار أفضل منطقة لإنشاء مناطق خضراء كما في الجدول (3).

3- جمع واعداد قاعدة البيانات المكانية:

أُعدت وجُهزت 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، ويوضح الشكل (10) مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات في منطقة التوسع، والشكل (11) مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات للضاحية بهدف إنشاء خارطة التوزيع المثالي للمناطق الخضراء.



الشكل (10). مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات في منطقة التوسع



الشكل (11). مكونات قاعدة بيانات النموذج من الطبقات في ضاحية الأسد

4- معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني:

تم استخدام أدوات التحليل المكاني وذلك حسب طبيعة كل مرحلة في البناء (ESRI، 2002)

بإتباع الخطوات التالية:

4-1- توظيف أداة بناء النماذج Model builder في تحميل الطبقات الممثلة للمعاملات

المدخلة في النموذج.

4-2- تحديد تثقيل المسافات للطبقات، واشتقاق الميول من طبقة DEM.**4-3- تصنيف درجات الملاءمة في صورة تدرج رقمي، وذلك بعد تعريف المعايير اللازمة**

وتحديد الأفضلية المكانية لتحقيق الهدف الذي من أجله تم بناء النموذج، حيث قسمت المسافات

إلى (10) فترات، 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 (6).

جدول (6) 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

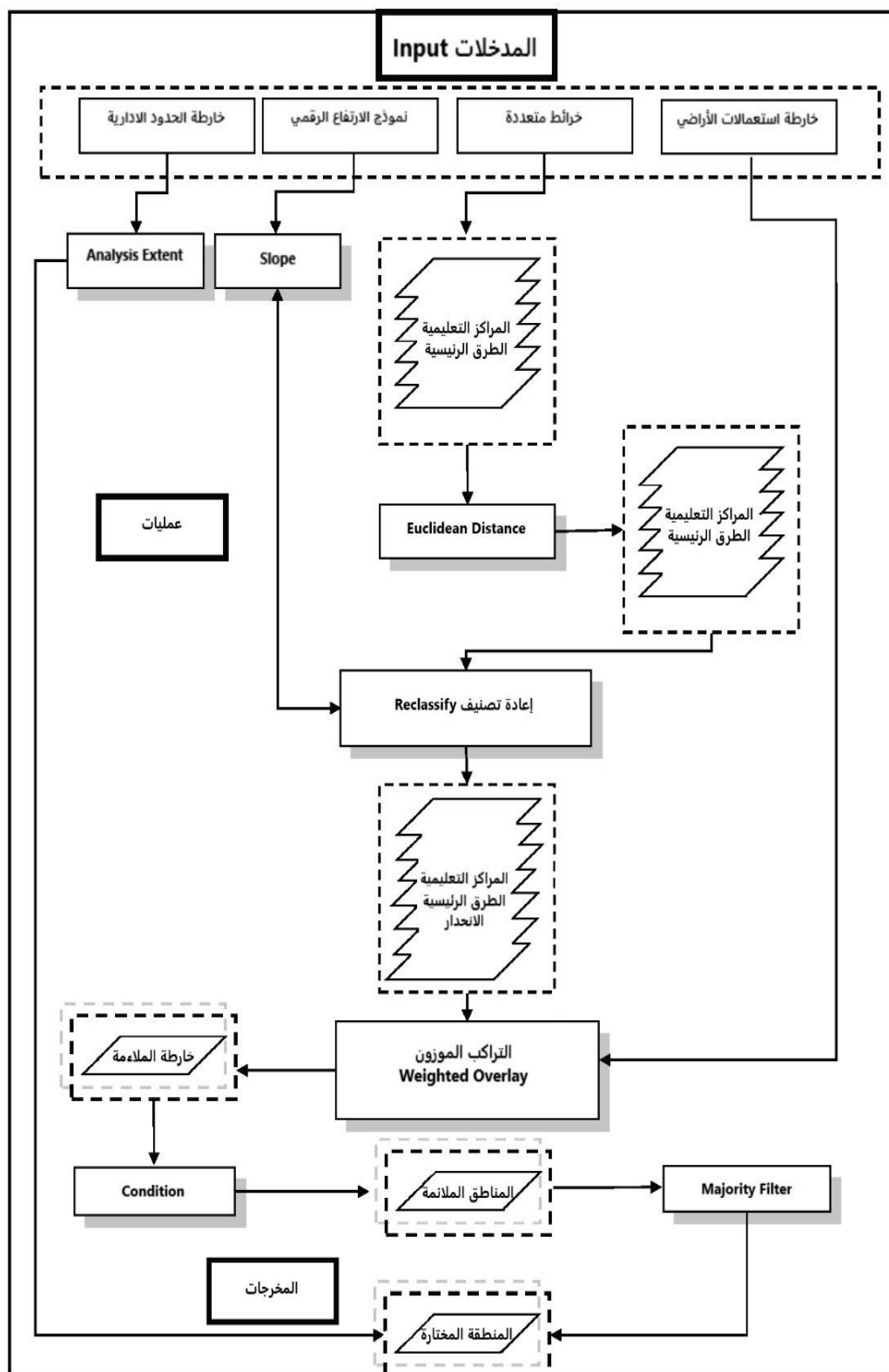
4-4- رُكِبَت المعلومات (تراكب موزون) من طبقات مختلفة لتساعد بإجراء التحليل المكاني في

حالة المعلومات غير المتجانسة، مثل طبقة ميول الأرض (درجة)، وطبقة استخدام الأرض (نوع)،

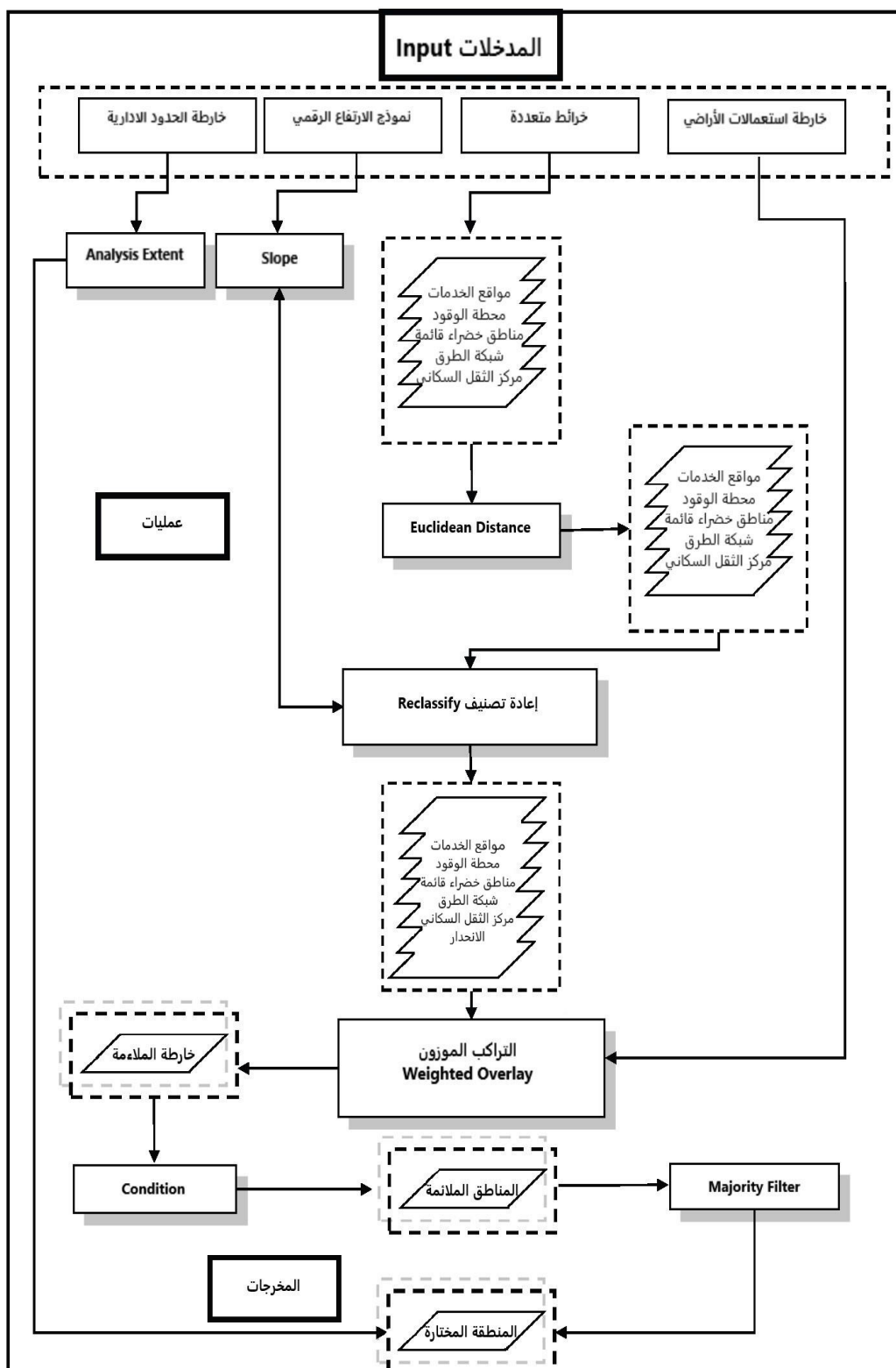
كما يستخدم عندما نرغب في منح أحد العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار أهمية أكبر من العوامل

الأخرى ويوضح الشكل (12) مراحل بناء النموذج المكاني في منطقة التوسع، والشكل (13) في

الضاحية.



الشكل (12). مراحل بناء النموذج المكاني في منطقة التوسع



الشكل (13). مراحل بناء النموذج المكاني في ضاحية الأسد

أعطيت 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 حُددت الأوزان المتبعة.

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 جُمعت القيمة الإجمالية التي تحصل عليها المناطق المختلفة، ومن ثم أختيرت المنطقة التي حصلت على أعلى مجموع قيم، ثم بعد تنفيذ الأمر دُمجت 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.

اعتمد في إعداد أوزان المعايير المختلفة العديد من المراجع العربية والأجنبية، بالإضافة إلى ما تم الحصول عليه من معايير محلية، مع مراعاة ظروف كل منطقة على حده في اختيار وإقامة المناطق الخضراء والجدول (7) يوضح هذه الأوزان وفقاً لخصوصية منطقة التوسع في الضاحية والجدول (8) في الضاحية.

جدول (7) الأوزان النسبية للمعايير الموضوعة في منطقة التوسع

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%

المصدر: عمل الباحثة

جدول (8) الأوزان النسبية للمعايير الموضوعية في ضاحية الأسد

المعيار	المعيار الفرعي	الوزن النسبي %100
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استعمالات الأرض	%10
	البعد عن مواقع الخدمات	%10
	البعد عن الطرق الرئيسية	%15
	البعد عن مواقع المناطق الخضراء	%15
	البعد عن مركز الثقل السكاني	%20
	البعد عن محطة الوقود	%15
المعايير الطبوغرافية	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	%15

المصدر: عمل الباحثة

4-5- فُصلت الخلايا الأكثر ملاءمة بناء على الشروط التي تم وضعها، وفي هذا النموذج أختيرت الخلايا التي تحمل رقم 8 (ملاءمة معتدلة)، وذلك لأن الخلايا رقم 9 (ملاءمة عالية) التي تحمل أكبر قيمة كانت مساحاتها صغيرة ومتناثرة لذلك تم استبعادها، بعد ذلك تم ترشيح أغلبية الخلايا المخرجة والتي تكون لها القيمة نفسها، وتكون في الوقت نفسه متاخمة لها، ومرتبطة بها مكانياً.

5- تحليل الموقع:

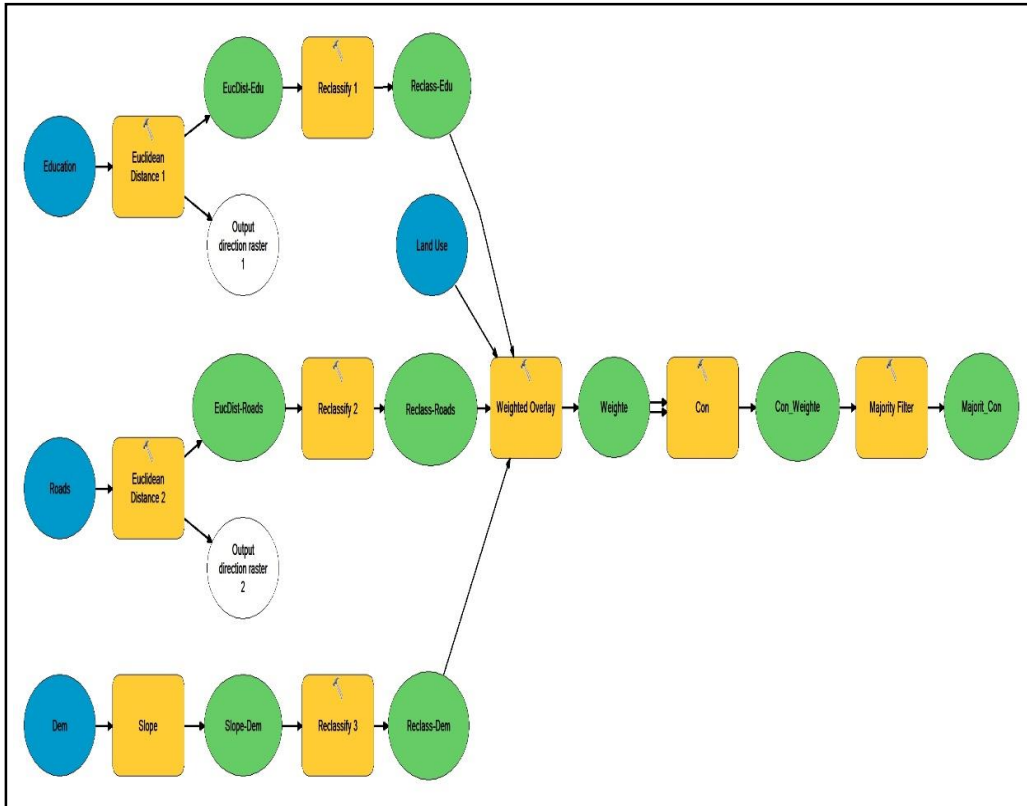
حلّ الموقع وهو الخطوة الأهم بعملية التخطيط التي يتم خلالها إدارة الموارد بالموقع المدروس وتحليل المعلومات والبيانات لإظهار أهمية الموقع وإمكانية تطويره بالشكل الذي ساهم في رفع كفاءته والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة (Zimmerman, 2000).

6- بناء النموذج:

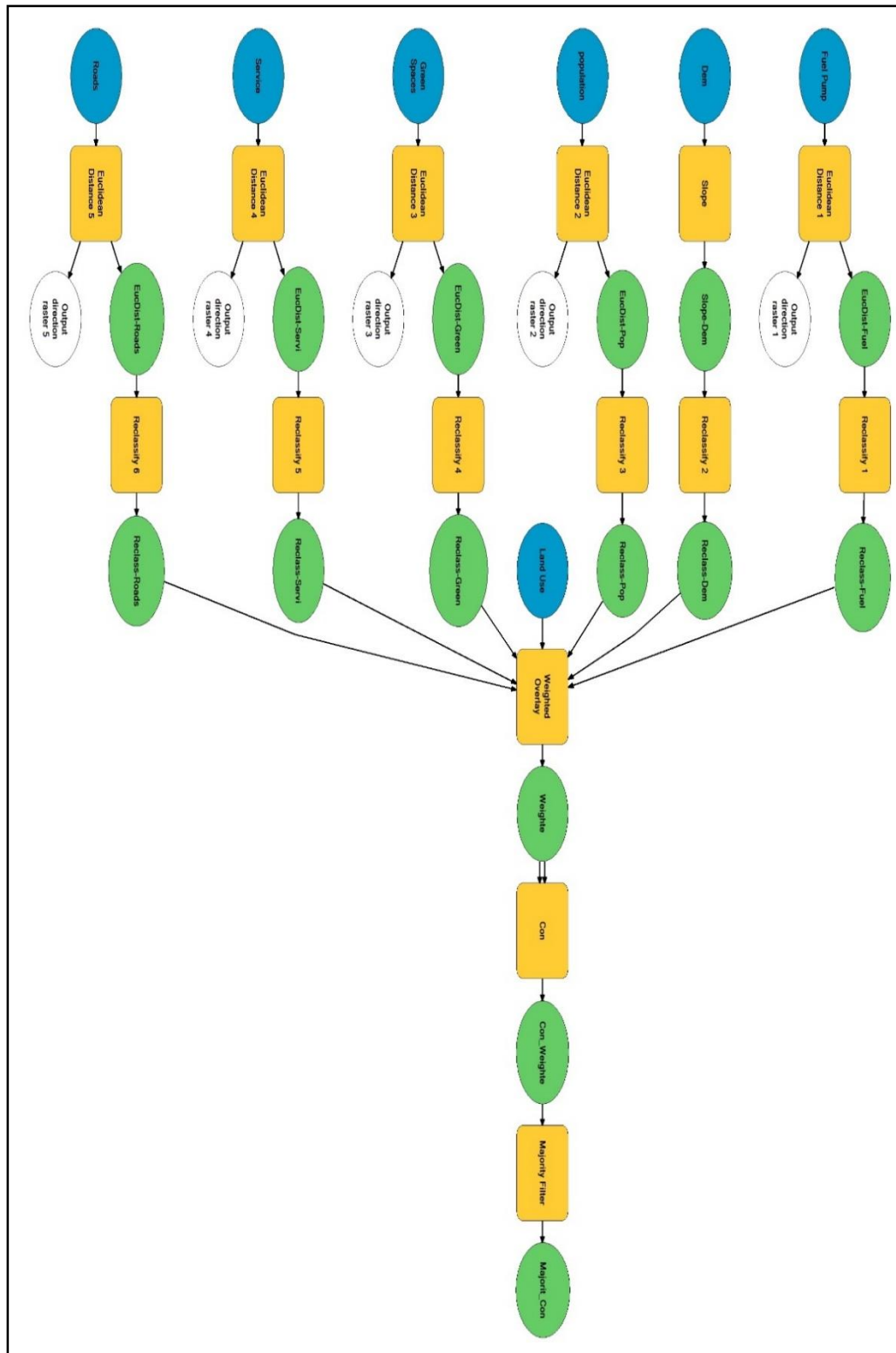
يُبنى النموذج في برنامج Arc GIS وذلك بعد أن تم تحديد المعايير وأوزانها، وقد تم بناؤه بالشكل المناسب والذي يساهم بعملية النمذجة المكانية والتوصل لصياغة أفضل المواقع للمناطق الخضراء في منطقة التوسع كما يوضح الشكل (14)، وعلى مستوى الضاحية الشكل (15).

7- استنتاج خارطة الملاءمة:

تم التوصل إلى خارطة توضح أفضل المواقع لإحداث مناطق خضراء جديدة ضمن التوسع المدروس وخارطة التوزيع المثالي للمناطق الخضراء على مستوى الضاحية.



الشكل (14). النموذج المكاني المعتمد في منطقة التوسع



الشكل (15). النموذج المكاني المعتمد في ضاحية الأسد

الفصل الرابع

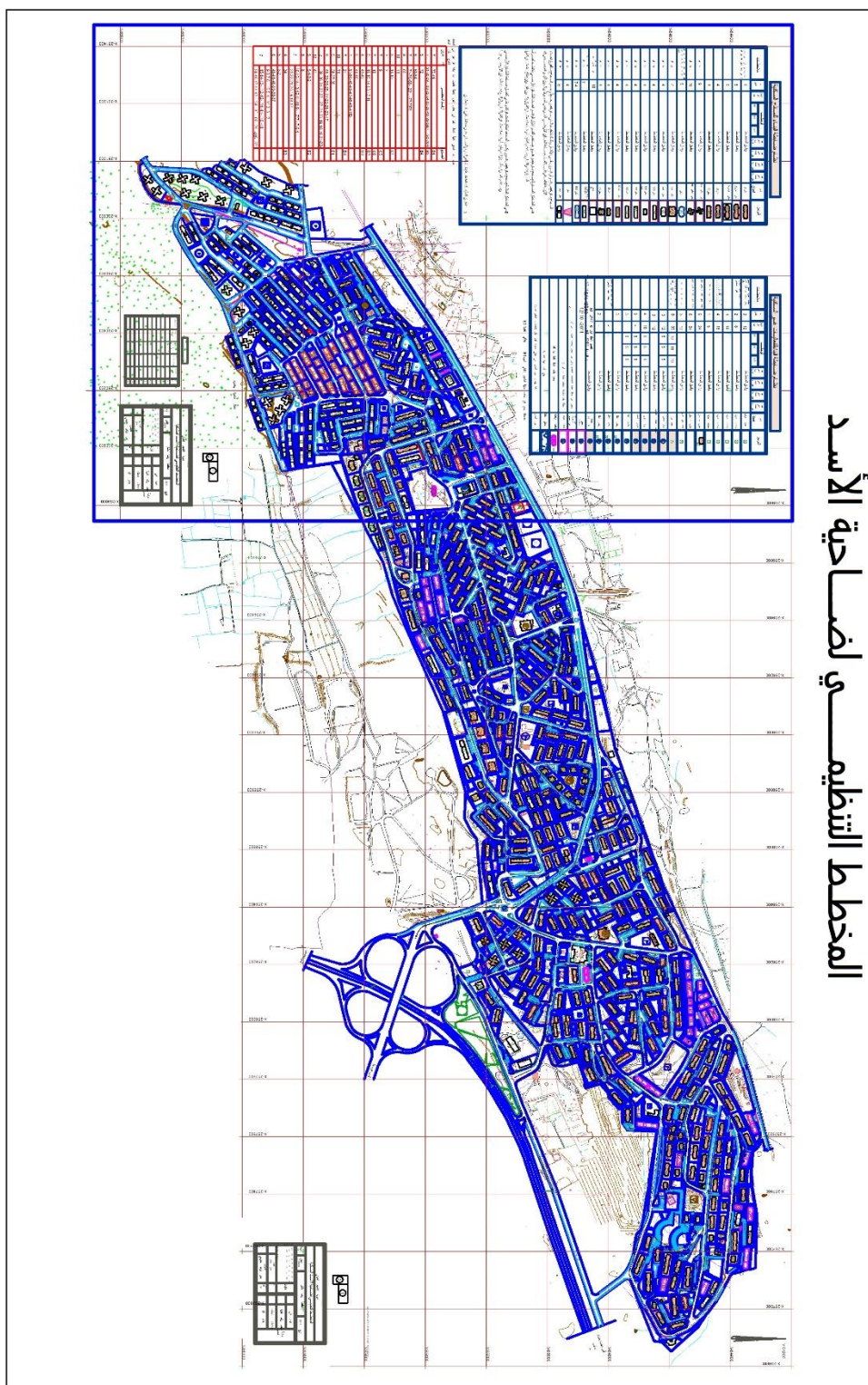
النتائج والمناقشة

تمهيد

دُرست ضاحية الأسد لعام 2019 على مستويين: الأول عام يشمل الدراسة التحليلية للضاحية من الناحية التخطيطية وشملت دراسة صفوف استعمالات الأراضي ونسبها كما يوضح الشكل (16) الناتج عن تفسير صورة المنطقة، والمستوى الثاني خاص يشمل دراسة توزيع المناطق الخضراء في الضاحية وأحيائها وخلاياها.

بالمقارنة بين خارطة استعمالات الأراضي الشكل (16) والمخطط التنظيمي "المعتمد والمصدق عام 2006 والمعدل عام 2012" الشكل (17) تبين أن مساحة الضاحية قد بلغت 280 هكتار وفق المخطط التنظيمي، وبالعودة لبيانات مجلس مدينة ضاحية الأسد (بلدية سابقاً) تبين أن 22 هكتار من إجمالي المساحة تعود لملكية خاصة (حقل زيتون) و22.8 هكتار تعود ملكيتها لوزارة النقل وبالتالي فقد بلغت مساحة أراضي الضاحية 235.2 هكتار وهذا الرقم مطابق لمساحة الضاحية وفقاً لخارطة استعمالات الأراضي المنتجة، إلا أن العمل ضمن برنامج ArcGIS وإجراء التحليلات المكانية يتطلب بالضرورة مرجعاً مكانياً مما يساهم في إدارة قواعد البيانات وتمثيل الواقع الحقيقي وهذا مالا يمكن تحقيقه في المخططات التنظيمية التي تعتمد على ملفات Cad.





الشكل (17). المخطط التنظيمي لضاحية الأسد

تبين النتائج في الجدول (9) مساحات ونسب صفوف استعمالات الأراضي على مستوى ضاحية الأسد ككل إذ بلغت مساحة صف الطرقات والأرصعة 75.37 هكتار بنسبة 32.06% من مساحة الضاحية وهي أعلى النسب بين باقي الصفوف يليه صف المناطق الخضراء بنسبة 14.96% من المساحة الكلية، وسجل صف المراكز الصحية أقل مساحة بين باقي الصفوف.

جدول (9) مساحات ونسب صفوف استعمالات الأراضي على مستوى ضاحية الأسد

الصف	المساحة (هكتار)	النسبة (%)
أبنية حكومية	0.37	0.16
بناء	19.79	8.42
حرم أخضر	0.35	0.15
رصيف مشجر	4.92	2.09
طرقات وأرصعة	75.37	32.06
كهرباء	0.22	0.094
محاضر	34.12	14.51
محلات تجارية	2.71	1.15
مخطط ولم يُنفذ	3.77	1.6
مراكز اجتماعية	0.64	0.27
مراكز إدارية	2.36	1
مراكز تعليمية	5.28	2.25
مراكز دينية	1.47	0.63
مراكز صحية	0.025	0.01
مناطق خضراء	35.17	14.96
مناطق مهملة	2.21	0.94
وجائب خاصة	46.36	19.72

4-1- المعايير التقليدية

4-1-1- تصنيف المناطق الخضراء حسب إطارها المكاني ضمن التجمع السكني:

بلغ عدد المناطق الخضراء في ضاحية الأسد 394 منطقة مختلفة المساحات ضمن النطاق العمراني بما فيه التوسع الجديد بالمنطقة، وقد بلغت مساحة المناطق الخضراء على مستوى الضاحية 35.17 هكتار بما نسبته 14.96% متضمنة منطقة التوسع الجديد، في حين بلغت مساحة المناطق الخضراء 28.24 هكتار بنسبة 13.43% بدون منطقة التوسع.

تبين النتائج في الجدول (10) مساحة ونسب المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد وعدد السكان الأعظمي والذي تم حسابه نسبة لعدد المحاضر الكلية والاستيعاب المتوسط لكل وحدة سكنية وذلك لتقدير نصيب مساحة الفرد من المناطق الخضراء بشكل صحيح وخصوصاً أن الإحصائيات المتوفرة على مستوى الضاحية رسمياً قديمة وغير متوفرة للمستويات التصنيفية الأقل (الأحياء والخلايا)، ويعود اختلاف عدد المناطق الخضراء على مستوى الأحياء بالجمع عنه على مستوى الضاحية لوجود مناطق خضراء حدودية بين الأحياء وقد حُسبت على حيين مع بقاء المساحة واحدة.

جدول (10) مساحة ونسب المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد

الحي	المساحة (هكتار)	عدد المناطق الخضراء	مساحة المناطق الخضراء	نسبة المناطق الخضراء	عدد السكان الأعظمي
B	85.03	145	14.85	17.46	18940
C	50.32	95	7.69	15.28	10390
D	36.89	76	3.1	8.4	9770
E	38.06	73	2.6	6.83	16455
التوسع	24.80	16	6.97	28.1	9000

تظهر النتائج في الجدول (11) اختلاف نسب ومساحات المناطق الخضراء على مستوى الخلايا، إذ بلغت أعلى نسبة للمناطق الخضراء 20.23% من مساحة الخلية B₄ وكذلك من حيث العدد وأقل المناطق عدداً ونسبةً كانت الخلية D₄، إلا أن ما سبق لا يعد مؤشراً واضحاً لتقييم كفاءة المناطق الخضراء نظراً لأن عملية التقييم تخضع لاعتبارات عدّة وشروط منها مساحة المنطقة نفسها بالإضافة لعدد السكان المخدمين والأهم كيفية توزيع هذه المناطق وتجمعها بالإضافة لوضوح الموقع ونطاق الخدمة إليه وهذا ما سنراه في مؤشرات الدراسة التالية.

جدول (11) مساحة ونسب المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

الخلية	المساحة (هكتار)	عدد المناطق الخضراء	مساحة المناطق الخضراء	نسبة المناطق الخضراء	عدد السكان الأعظمي
B ₁	22.67	38	3.21	14.16	4150
B ₂	13.58	26	1.94	14.29	2860
B ₃	13.74	32	2.63	19.14	4000
B ₄	35	49	7.08	20.23	7930
C ₁	4.63	7	0.76	16.41	880
C ₂	6.71	14	0.62	13.39	1660
C ₃	5.79	8	0.45	7.77	1440
C ₄	9.8	31	0.95	9.69	1940
C ₅	5.3	16	0.66	12.45	1260
C ₆	18.1	19	4.2	23.20	3210
D ₁	14.24	30	1.13	7.94	2500
D ₂	4.5	16	0.44	9.78	1240
D ₃	13.55	23	1.36	10.04	5070
D ₄	4.58	7	0.15	3.28	960

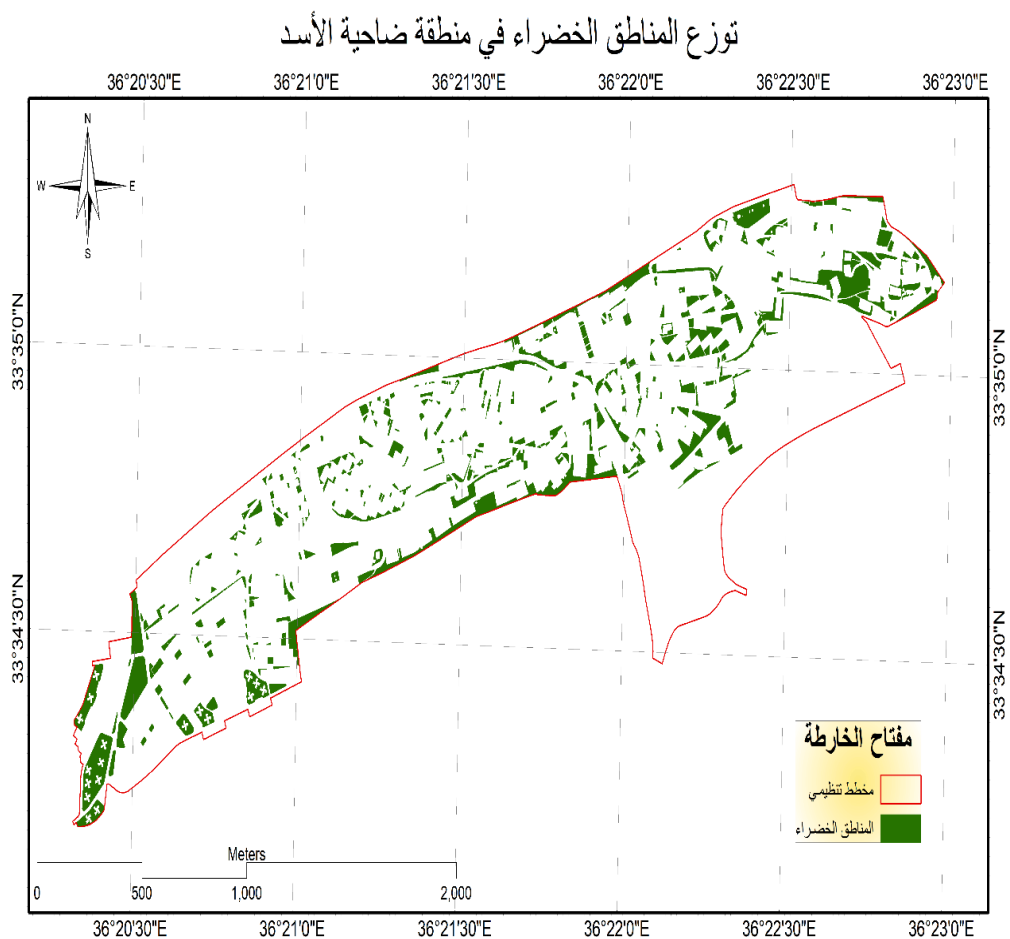
4295	9.94	0.88	22	8.85	E ₁
3530	6.58	0.45	21	6.84	E ₂
8630	5.63	1.26	30	22.38	E ₃

4-1-2- تصنيف المناطق الخضراء حسب شكل توزيعها:

4-1-2-1- على مستوى الضاحية:

يظهر الشكل (18) خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى الضاحية حيث يغلب التوزع

الشريطي للمناطق الخضراء في هذا المستوى.

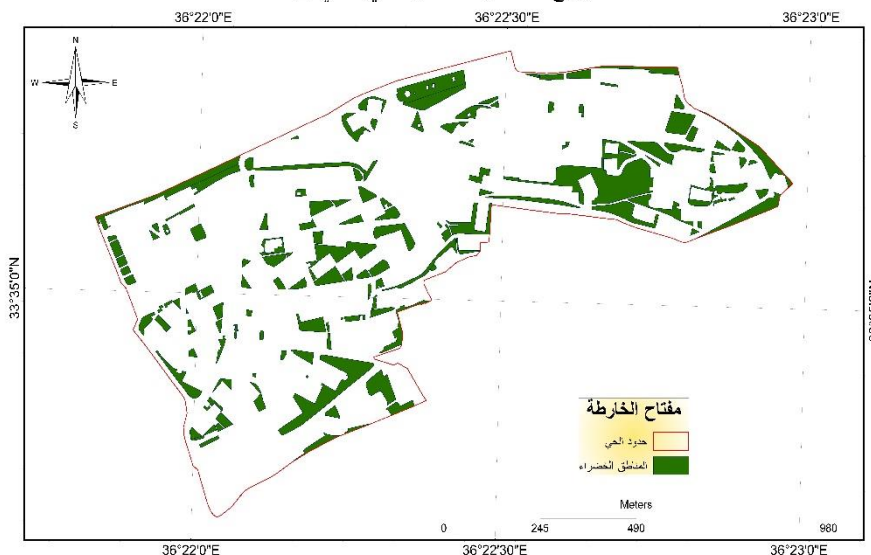


الشكل (18). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى ضاحية الأسد

4-2-1-2- على مستوى الأحياء :

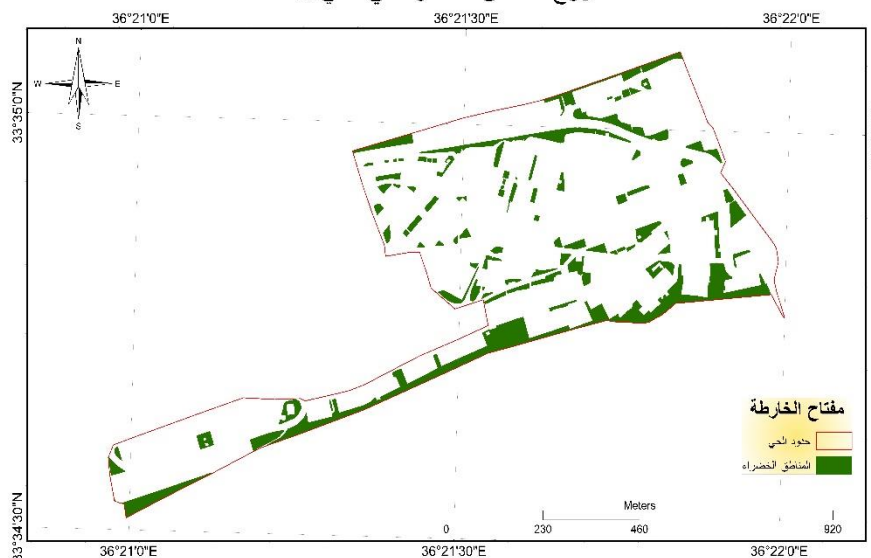
تظهر الأشكال (19-20-21-22-23) أنماط مختلفة لتصنيف المناطق الخضراء حسب شكل توزيعها، إذ تتوزع المناطق الخضراء على مستوى الحي B توزعاً مختلطاً، في حين يكون توزيعها شريطياً في الحي C ويكون التوزيع بقعياً في الأحياء D و E وفي التوسع.

توزيع المناطق الخضراء في الحي B



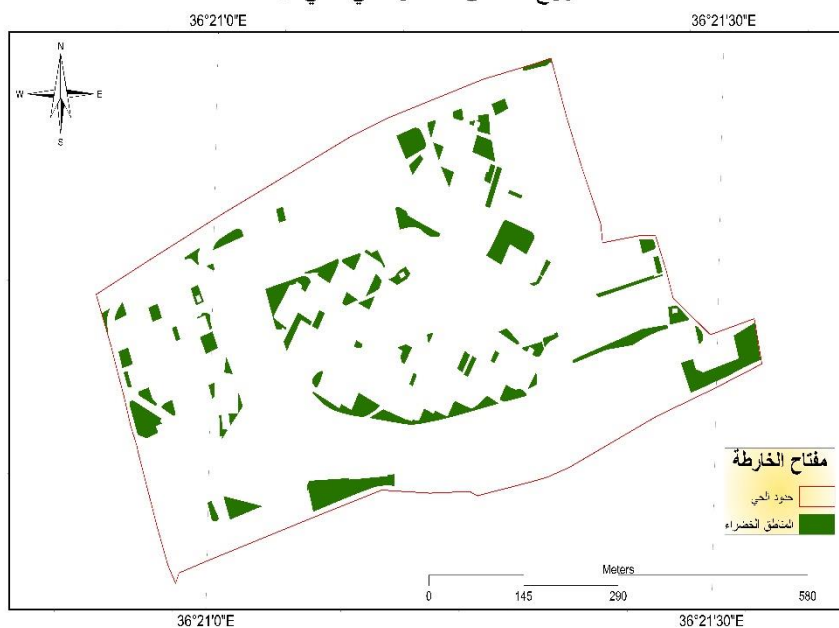
الشكل (19). خارطة توزيع المناطق الخضراء على مستوى الحي B

توزيع المناطق الخضراء في الحي C



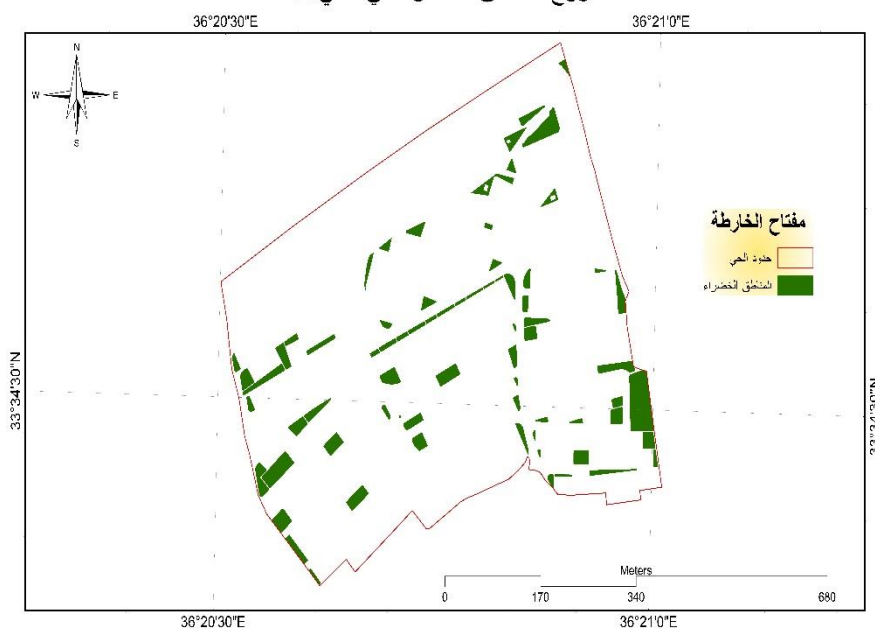
الشكل (20). خارطة توزيع المناطق الخضراء على مستوى الحي C

توزيع المناطق الخضراء في الحي D

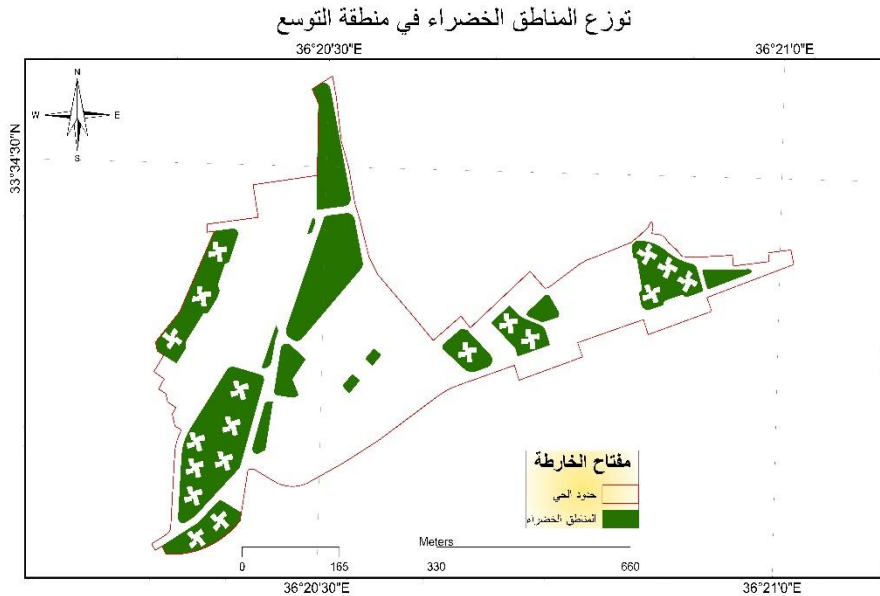


الشكل (21). خارطة توزيع المناطق الخضراء على مستوى الحي D

توزيع المناطق الخضراء في الحي E



الشكل (22). خارطة توزيع المناطق الخضراء على مستوى الحي E



الشكل (23). خارطة توزع المناطق الخضراء على مستوى التوسع

4-1-3- تصنيف المناطق الخضراء حسب نوع توزيعها:

من ملاحظة الأشكال (18-19-20-21-22-23) على مستوى الضاحية وأحيائها، نجد أن المناطق الخضراء تتنوع في توزيعها بين مناطق خضراء خارجية ومناطق خضراء داخلية، إذ تشكل المناطق الداخلية المتواجدة داخل التجمع السكني النسبة الأكبر لمعظم الأحياء، في حين يغلب وجود المناطق الخضراء التي تتواجد بمعظمها خارج التجمع السكني في الحي B والتوسع.

4-1-4- نصيب الفرد من المناطق الخضراء:

تبلغ مساحة المناطق الخضراء في الضاحية 35.17 هكتار ضمن المخطط وقد قُدر عدد السكان الأعظمي حسب المحاضر المخططة حوالي 64555 نسمة بنصيب 5.44 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 27 من الأمتار المربعة تبعاً لعدد السكان

الواجب توفير الخدمة الترفيهية لهم الجدول (5)، بعجز بلغ حوالي 139.37 هكتار لتحقيق النسبة

المطلوبة حيث يجب أن تبلغ مساحة المناطق الخضراء حوالي 174.54 هكتار.

من الجدول (12) نلاحظ أن نصيب الفرد من المناطق الخضراء على مستوى الأحياء يتراوح بين

1.58 و 7.84 ولم تصل للنسبة المفترضة وفقاً للجدول (5) على مستوى الحي السكني بنسب

عجز متفاوتة، وكذلك الأمر لمستوى الخلايا ماعدا المناطق التالية B₄ و C₁ و C₆ فقد وصل

نصيب الفرد فيها للنسبة المفترضة في الجدول (5) وهي 8 م²/شخص وبذلك فلم تحقق معظم

المناطق وعلى ثلاثة مستويات للنسب المفترضة عالمياً وعربياً.

جدول (12) نصيب الفرد من المناطق الخضراء على مستوى الأحياء والخلايا في ضاحية الأسد

المنطقة	نصيب الفرد م ² /شخص	المنطقة	نصيب الفرد م ² /شخص
B	7.84	C ₆	13.08
B₁	7.73	D	3.17
B₂	6.78	D₁	4.52
B₃	6.58	D₂	3.55
B₄	8.93	D₃	2.68
C	7.4	D₄	1.56
C₁	8.64	E	1.58
C₂	3.73	E₁	2.05
C₃	3.13	E₂	1.27
C₄	4.9	E₃	1.46
C₅	5.24	التوسع	7.74

4-1-5- نسبة المناطق الخضراء من الضاحية:

حُسِبَت مساحات ونسب المناطق الخضراء على المستويات التصنيفية الثلاثة المدروسة في الجدولين (10) و(11) وتمت مناقشتها بفقرة تصنيف المناطق الخضراء حسب إطارها المكاني ضمن التجمع السكني.

4-1-6- معايير تقييم الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء :

رُصِدَت جميع المؤشرات المرتبطة بمعيار الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للمناطق الخضراء في مرحلة العمل الميداني وتبين أن كافة المناطق الخضراء يمكن الوصول إليها مشياً أو بالسيارة، أما بالنسبة لبقية المؤشرات كتوفير شروط الراحة والخصائص الجمالية والإحساس بالأمن والأمان فإن المناطق الخضراء ومن ضمنها الحدائق تعاني من عجز واضح في تلبية حاجات السكان الترفيهية وهذا ما وُثِّق فوتوغرافياً (الملاحق) إضافة إلى نتائج استمارة المسوح الموزعة على سكان الضاحية بمختلف شرائحهم وأعمارهم وتوزعهم بكافة مناطق الضاحية.

4-2- المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدِمت في دراسة المناطق الخضراء :

4-2-1- صلة الجوار Average Nearest Neighbor Distance:

4-2-1-1- على مستوى الضاحية:

بعد إجراء التحليل يلاحظ أن نمط التوزع للمناطق الخضراء متباعد غير منتظم إذ بلغت نتيجة قسمة معدل متوسط المسافة المحسوبة على متوسط المسافة المثالية 1.06 وهي قريبة من 1 صحيح مما يعني أن نمط التوزع هو أقرب للنمط العشوائي ما يعني أن المناطق الخضراء تعاني من سوء تخطيط مما يترتب عليه عدم تحقيق التوزيع العادل.

بلغت قيمة $Z\text{-score} = +2.204$ ما يعني أن نمط التوزيع متباعد (إشارة إيجابية) بمستوى ثقة 5% وبالنظر إلى هذه القيمة فإن هناك احتمال أقل من 5% أن يكون نمط التباعد نتيجة توزيع عشوائي (سوء تخطيط)، إن قيمة Z ضمن القيمة المثالية Critical Value للمعيار Z شكل النمط الجغرافي متباعد بمستوى ثقة عالي وهذا ما يؤكد نتيجة عدم تحقيق التوزيع العادل للمناطق الخضراء .

4-2-1-2- على مستوى الأحياء :

تُظهر النتائج في الجدول (13) أنماط توزيع مختلفة للمناطق الخضراء على مستوى الأحياء السكنية إذ تتوزع المناطق الخضراء توزيعاً متباعداً وبمعنوية في كل من الحي B ومنطقة التوسع في حين كان نمط التوزيع عشوائياً في الأحياء C و D و E ويمكن تفسير النتائج بأن النمط المتباعد يعود لكون الحي B من الأحياء المتطرفة في الضاحية وقد أُنهيت عمليات البناء فيها بشكل شبه نهائي فلم تتعرض المناطق الخضراء المتواجدة للتعدي كبقية الأحياء وكذلك بالنسبة للتوسع وعلى الرغم من كونه مازال في مرحلة التخطيط ولم يُباشَر بالبناء على أرض الواقع فقد رُعيت المناطق الخضراء قدر الإمكان من حيث التوزيع، أما بالنسبة للحي C فيمكن القول أنه يتوسط الضاحية ونتيجة للاهتمام العمراني فيه فقد جاء على حساب المناطق الخضراء، وللحيين D و E كذلك نصيب كبير من عمليات البناء وتوسعه على حساب المناطق الخضراء وخصوصاً أن الحي E يشهد في المرحلة الحالية عمليات بناء كثيفة.

جدول (13) نمط توزيع المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد

المعنوية	Z-score	نمط التوزيع	معامل الجار الأقرب	الحي
معنوي	3.23	متباعد	1.14	B
غير معنوي	1.17	عشوائي	1.06	C
غير معنوي	1.04	عشوائي	1.06	D
غير معنوي	0.43	عشوائي	1.03	E
معنوي	2.56	متباعد	1.299	التوسع

4-2-1-3 - على مستوى الخلايا:

تظهر النتائج في الجدول (14) اختلاف أنماط توزيع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا ويمكن تفسير النتائج بأن توزيع المناطق الخضراء في الخليتين B₃ و B₄ أفضل وبمعنوية كنتيجة طبيعية لتطرفهما وعدم توسع البناء على حساب المناطق الخضراء وخصوصاً في B₃ حيث تم استثمار المناطق الخضراء فيها كمشاتل، وكذلك الأمر في الخلية C₆ إذ حُولت منطقة فارغة تتوسطها إلى منطقة خضراء مما ساهم بتحسين مؤشر صلة الجوار وبمعنوية، في الخلية D₂ يعزى فيها نمط التوزيع المتباعد وارتفاع مؤشر صلة الجوار إلى وجود حديقة عامة تبلغ مساحتها 1503 م² مع انتشار عدد من المناطق الخضراء على مساحة المنطقة إلا أن جزء من هذه الحديقة قد استُثمر واقتطع منه مساحة 206 م² لصالح البناء.

جدول (14) نمط توزيع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

الخلية	معامل الجار الأقرب	نمط التوزيع	Z-score	المعنوية
B ₁	1.07	عشوائي	0.81	غير معنوي
B ₂	1.09	عشوائي	0.89	غير معنوي
B ₃	1.37	متباعد	4.02	معنوي
B ₄	1.167	متباعد	2.23	معنوي
C ₁	0.75	عشوائي	1.26-	غير معنوي
C ₂	1.34	متباعد	2.44	معنوي
C ₃	1.5	متباعد	2.68	معنوي
C ₄	1.04	عشوائي	0.41	غير معنوي
C ₅	0.87	عشوائي	0.98-	غير معنوي
C ₆	1.41	متباعد	3.42	معنوي
D ₁	1.07	عشوائي	0.81	غير معنوي
D ₂	1.29	متباعد	2.22	معنوي
D ₃	1.15	عشوائي	1.38	غير معنوي
D ₄	1.06	عشوائي	0.32	غير معنوي
E ₁	1.17	عشوائي	1.57	غير معنوي
E ₂	1.15	عشوائي	1.34	غير معنوي
E ₃	1.16	عشوائي	1.68	معنوي

إن مستوى خدمة المناطق الخضراء وفقاً لمؤشر صلة الجوار تراوح بين المقبول والجيد (الشهري، 1996) في المستويات التصنيفية المدروسة، ومن النادر الوصول إلى مستوى خدمة ممتاز إلا في حالة التخطيط العلمي للمناطق الخضراء ضمن البيئة العمرانية.

2-2-4- تحليل مسافات الكتلة المكانية Multi Distance Spatial Cluster

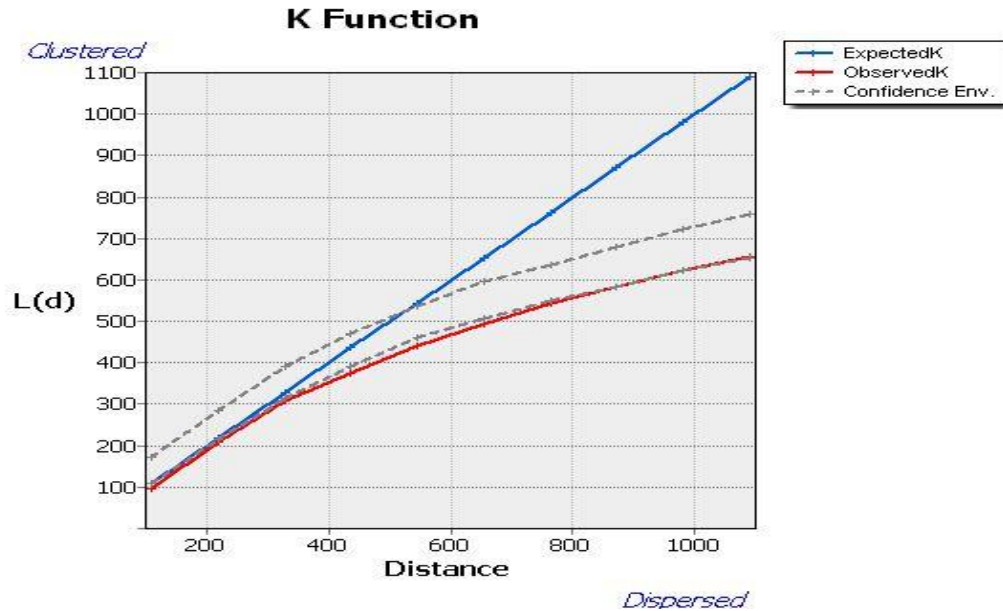
:Analysis (Ripley's K-function)

4-2-2-1- على مستوى الضاحية:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية (المتوقعة) Expected K ما يعني أن التوزيع أكثر تباعداً من التوزيع العشوائي على أساس مقياس التحليل والمسافة.

إن القيمة المثالية أقل من LwConfEnv على مسافة 109 الشكل (24) مما يعني أن التباعد المكاني ذو دلالة إحصائية على أساس هذه المسافة ويعزى ذلك إلى قلة أعداد المناطق الخضراء وابتعادها عن بعضها مكانياً ويستمر نمط التوزيع المتباعد لهذه المناطق الخضراء وعلى المسافات الأخرى إلا إنها ليست ذات دلالة إحصائية حيث أن القيمة المثالية أكبر من LwConfEnv.

KFunction



الشكل (24). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى ضاحية الأسد

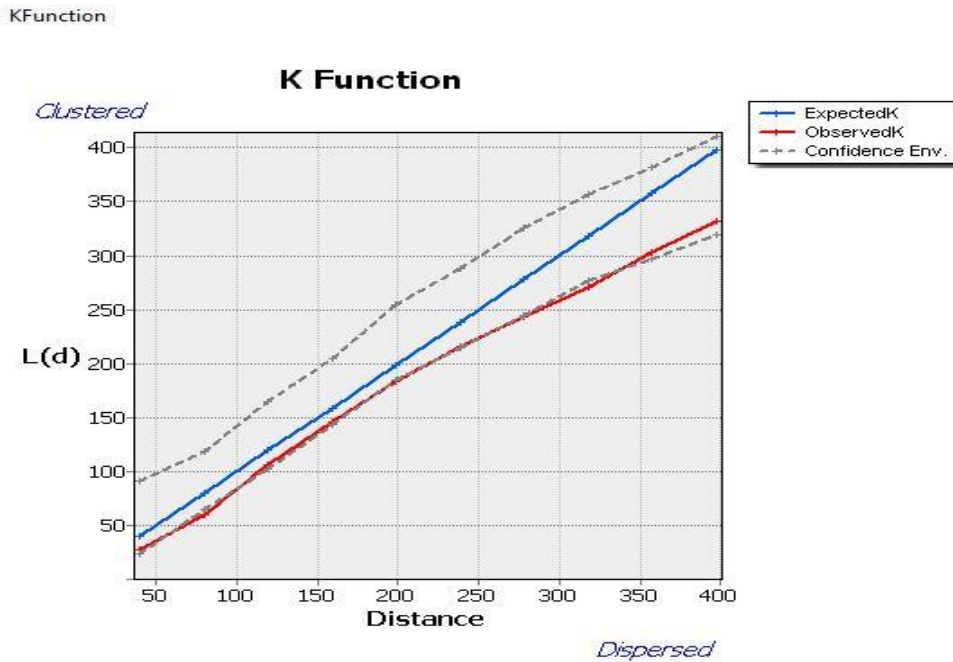
4-2-2-2- على مستوى الأحياء :

آ- الحي B:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K ما يعني أن

التوزع أكثر تباعداً من التوزع العشوائي على أساس مقياس التحليل والمسافة، الشكل (25).

القيمة المثالية أكبر من LwConfEnv مما يعني أن التشتت المكاني ليس له دلالة إحصائية.



الشكل (25). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي B

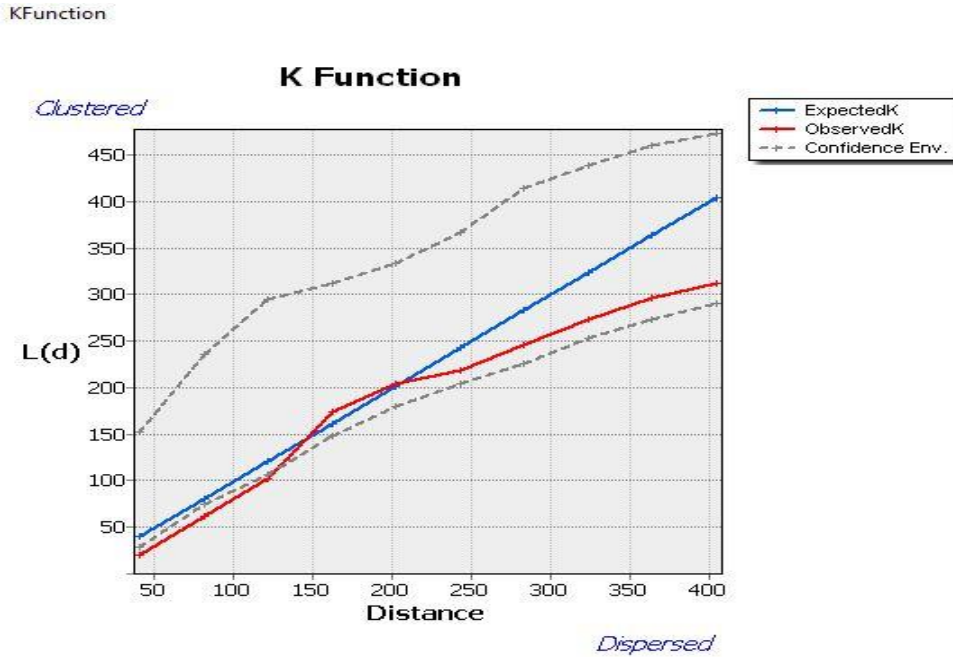
ب- الحي C:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K حتى مسافة

170 متر ما يعني أن التوزع أكثر تباعداً من التوزع العشوائي على أساس مقياس التحليل

والمسافة، ومن مسافة 170 متر حتى 200 متر أكبر من Expected K ما يعني أن التوزع

أكثر تجمعاً من التوزيع العشوائي على أساس مقياس التحليل والمسافة، من مسافة 200 حتى 400 متر (من الجدول المرافق لعملية التحليل) فإن التوزيع أكثر تشتتاً، الشكل (26).
 قيمة Expected K أكبر من LwConfEnv حتى 170 متر ومن مسافة 200 حتى 400 متر مما يعني أن التشتت المكاني ليس له دلالة إحصائية، كما أن قيمة Observed K أقل من HiConfEnv من 170 حتى 200 متر (الجدول المرافق لعملية التحليل) مما يعني أن التجمع المكاني ليس له دلالة إحصائية.

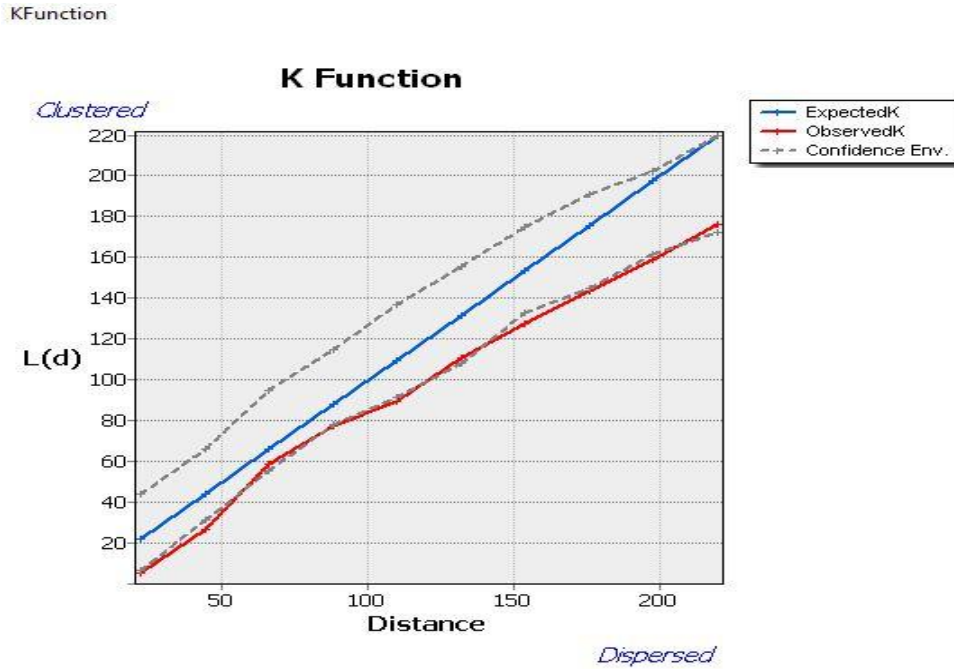


الشكل (26). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي C

ج- الحي D:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K ما يعني أن التوزيع أكثر تباعداً من التوزيع العشوائي على أساس مقياس التحليل والمسافة، الشكل (27).

قيمة Expected K أكبر من LwConfEnv مما يعني أن التشتت المكاني ليس له دلالة إحصائية.



الشكل (27). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي D

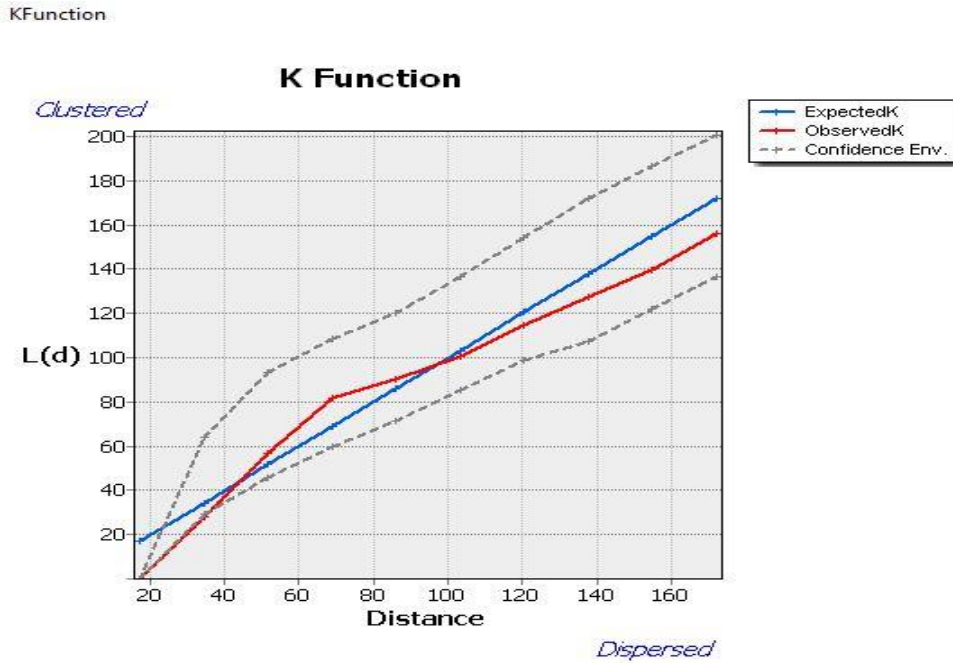
د - الحي E:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أكبر من القيمة المثالية Expected K من 50 متر حتى 90 متر (الجدول المرافق لعملية التحليل) ما يعني أن التوزيع أكثر تجمعاً من التوزيع العشوائي على أساس مقياس التحليل والمسافة، الشكل (28).

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K قبل 50 متر وبعد 90 متر (الجدول المرافق لعملية التحليل) ما يعني أن التوزيع أكثر تباعداً على أساس مقياس التحليل والمسافة.

قيمة Observed K أقل من HiConfEnv وقيمة Expected K أكبر من LwConfEnv مما

يعني أن التشتت والتجمع المكاني ليس له دلالة إحصائية.



الشكل (28). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الحي E

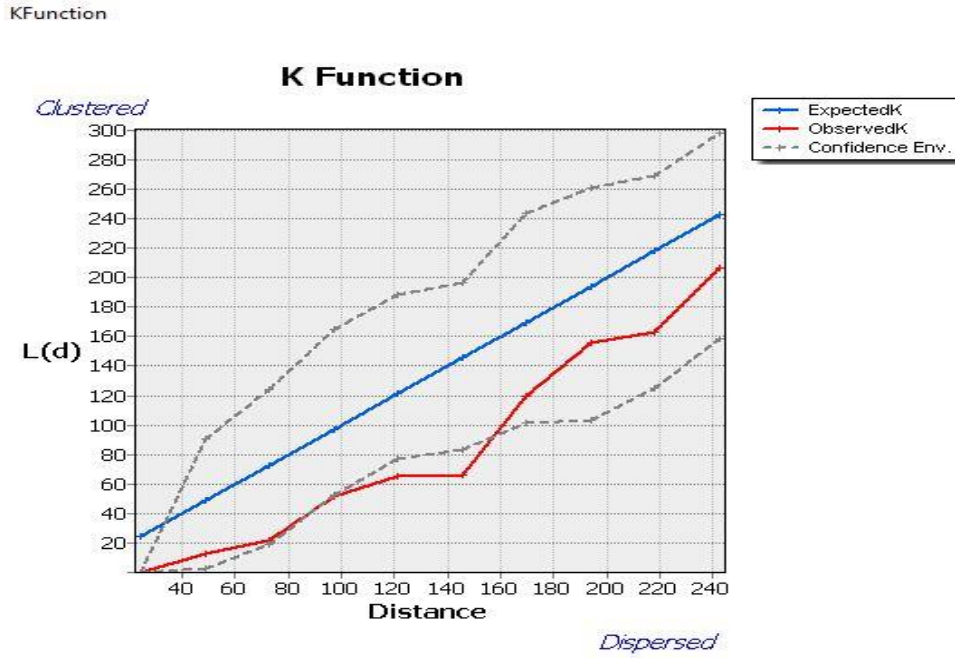
هـ - منطقة التوسع:

إن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K ما يعني أن

التوزع أكثر تباعداً على أساس مقياس التحليل والمسافة، الشكل (29).

قيمة Expected K أكبر من LwConfEnv مما يعني أن التشتت المكاني ليس له دلالة

إحصائية.



الشكل (29). تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى التوسع

4-2-2-3 - على مستوى الخلايا:

تشير النتائج في الجدول رقم (15) إلى أن القيمة الواقعية (المقاسة) Observed K أقل من القيمة المثالية Expected K في أغلب المناطق على مستوى الخلايا وغير معنوي ما يعني أن التوزيع أكثر تباعداً على أساس مقياس التحليل والمسافة.

جدول (15) تحليل مسافات الكتلة المكانية على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

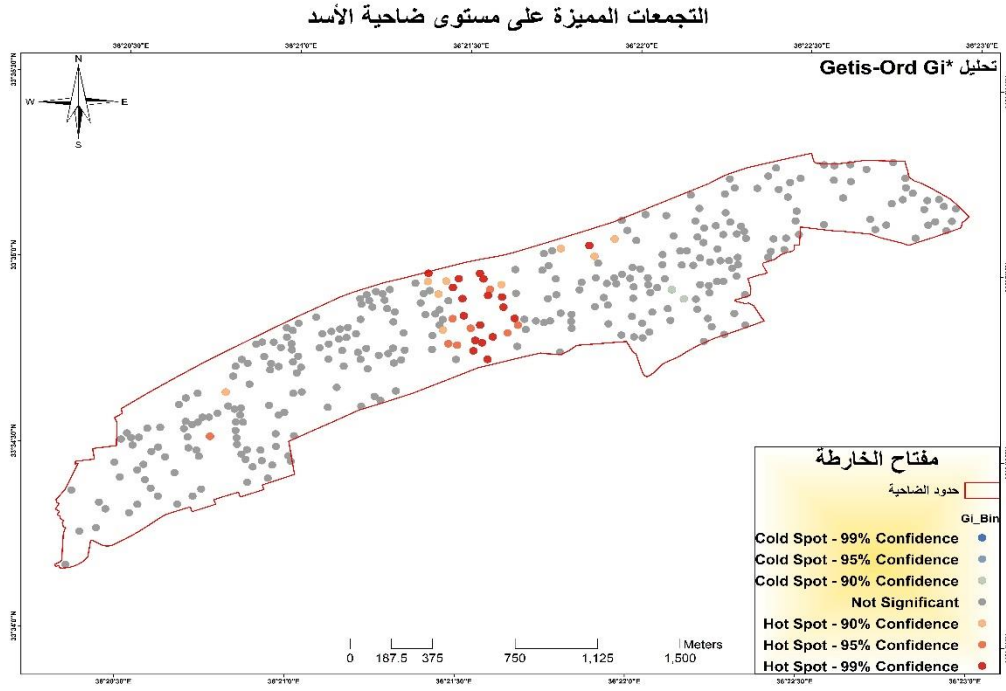
الخلية	نمط التوزيع	المعنوية
B ₁	متباعد	غير معنوي
B ₂	متباعد	غير معنوي
B ₃	متباعد	غير معنوي
B ₄	متباعد	غير معنوي
C ₁	متباعد	غير معنوي
C ₂	متباعد	غير معنوي
C ₃	متباعد	غير معنوي
C ₄	متباعد	غير معنوي
C ₅	متباعد	غير معنوي
C ₆	متباعد	غير معنوي
D ₁	متباعد	غير معنوي
D ₂	متباعد	غير معنوي
D ₃	متباعد	غير معنوي
D ₄	متباعد	غير معنوي
E ₁	متباعد أقل من 65، من 65 فأعلى متجمع	غير معنوي
E ₂	متباعد	غير معنوي
E ₃	متجمع حتى 157، أقل من 40 وأعلى من 157 متباعد	غير معنوي

إن مستوى خدمة المناطق الخضراء وفقاً لمؤشر تحليل مسافات الكتلة المكانية كان مقبولاً من حيث الترابط المكاني استناداً لمقياس التحليل والمسافة (أساس تقييم الكفاءة) في المستويات التصنيفية المدروسة.

4-2-3- تحليل التجمعات المميزة Hot Spot Analysis:

4-2-3-1- على مستوى الضاحية:

تظهر نتائج نموذج الخارطة بالشكل (30) التحليل الإحصائي لقيم توزع المناطق الخضراء على مستوى الضاحية، بتركيز أعلى للمناطق المميزة ضمن الفئات الخامسة والسادسة والسابعة ذات اللون الأحمر المتدرج بمستويات ثقة تراوحت ما بين (99%، 95%، 90%) وبلغ عدد المناطق الخضراء الممثلة لهذا النطاق بعد التثقيل 35 منطقة خضراء من أصل 332 منطقة مثقلة (تثقيل خاص بالتحليل من أصل 394 منطقة) إذ تركزت الفئة السادسة والسابعة في الحي C وجاءت بأعلى تركيز للقيم بمستوى ثقة 99% و 95%، في حين نجد أن قيم معدل كفاءة المناطق الخضراء الأقل كفاءة انحصرت بمنطقتين تقعان في الحي B بمستوى ثقة 90%، بينما نجد أن بقية المناطق في الضاحية ظهرت بمستوى ثقة صفر من القيم لخدمة المناطق الخضراء وبلغ عددها 295 منطقة مما يدل على عدم كفاءتها في التوزيع، وبذلك ووفقاً لهذا التحليل وبملاحظة الشكل (30) تمّ تقييم كفاءة خدمة المناطق الخضراء وفقاً لمستويات إحصائية، حيث كان المستوى الأول للمناطق المميزة التي ظهرت بأعلى القيم وقدم أفضل مستوى كفاءة، ثم جاء المستوى الثاني بمعدل كفاءة منخفض، والقسم الأخير والذي يشكل جزءاً كبيراً من منطقة الدراسة فقد ظهر بمستوى كفاءة متدني جداً.



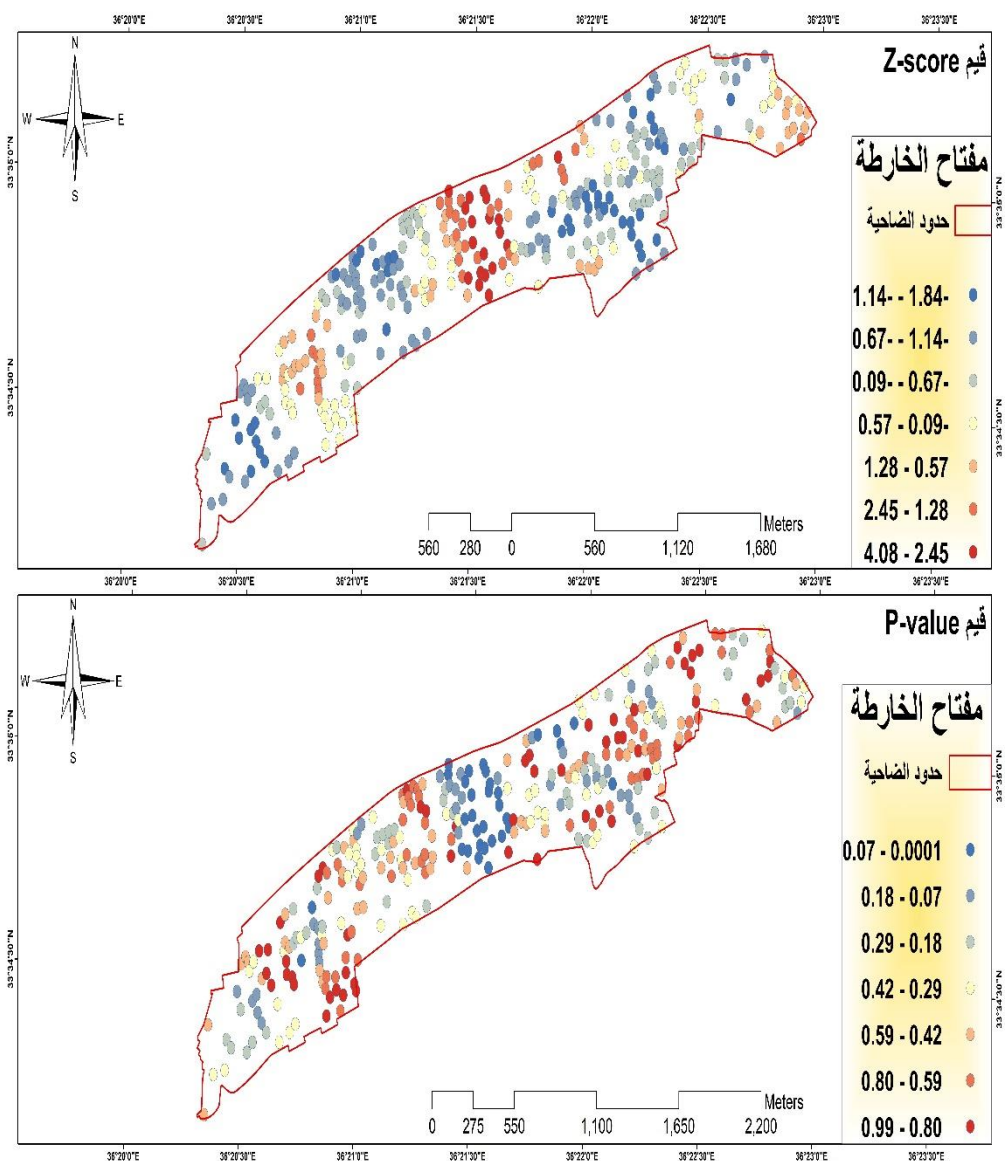
الشكل (30). التجمعات المميزة على مستوى ضاحية الأسد

4-2-3-2- على مستوى الأحياء :

تُظهر النتائج في الجدول (16) أنماط مختلفة للمناطق الخضراء على مستوى الأحياء إذ تسجل المناطق الخضراء وبمعنوية في الحي C وكذلك في الحي E كفاءة مرتفعة للمناطق الخضراء، في حين كانت الكفاءة متدنية في بقية الأحياء، ومن الشكل (31) نلاحظ أن عدد المناطق الخضراء التي تبلغ قيمة Z-score فيها أكثر من 0.57 وهو النطاق المخصص للمناطق المميزة 90 من أصل 332 منطقة مثقلة من المناطق الخضراء الكاملة موزعة بين الحيين C و E وبشكل أقل بباقي الأحياء وهو ما يدعم نتائج الجدول (16)، في حين بلغ عدد المناطق الخضراء المثقلة والتي تزيد فيها قيمة Z-score عن 0.09 وهو النطاق المخصص للمناطق الأقل تميزاً حوالي 180 منطقة بدرجة كفاءة منخفضة أما النطاق الذي يمثل درجات الكفاءة المتدنية فقد بلغت عدد المناطق الخضراء المثقلة ضمنه 62 منطقة.

بالنسبة لقيم P-value ومن الشكل (31) تبين أن عدد المناطق الخضراء والتي تقع ضمن نطاق المناطق المميزة وفقاً لهذه القيمة هي 155 منطقة منتشرة بكافة أحياء الضاحية، في حين بلغ عدد المناطق ضمن النطاق الأقل 117 منطقة والمناطق التي سجلت قيماً منخفضة دون معنوية بلغ عددها 60 منطقة والشكل يوضح طريقة التوزيع.

التجمعات المميزة على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها وفق قيم Z-score و P-value



الشكل (31). التجمعات المميزة على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها

جدول (16) نمط تجمع المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد

الحي	قيمة Z-score	قيمة P-value	نمط التجمع	درجة الكفاءة	المعنوية
B	-1.3	0.19	عشوائي	متدني	غير معنوي
C	2.8	0.005	عالي التجمع	مرتفع جداً	معنوي
D	-0.07	0.95	عشوائي	متدني	غير معنوي
E	1.73	0.08	متجمع	مرتفع	معنوي
التوسع	0.3	0.76	عشوائي	متدني	غير معنوي

4-2-3-3 - على مستوى الخلايا:

أظهرت النتائج في الجدول (17) أن غالبية الخلايا السكنية في الضاحية قد سجلت كفاءة متدنية للمناطق الخضراء باستثناء الخلية B₁ إذ كان نمط التجمع منخفض ذو معنوية، ويعزى هذا الانخفاض مقارنة بالتفسير على مستوى الضاحية وأحيائها لخصوصية كل منطقة بمساحتها وكثافتها السكانية.

جدول (17) نمط تجمع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

الخلية	قيمة Z-score	قيمة P-value	نمط التجمع	درجة الكفاءة	المعنوية
B ₁	-1.76	0.08	منخفض التجمع	منخفض	معنوي
B ₂	-0.46	0.64	عشوائي	متدني	غير معنوي
B ₃	0.95	0.34	عشوائي	متدني	غير معنوي
B ₄	1.49	0.14	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₁	1.39	0.16	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₂	1.28	0.2	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₃	1.04	0.3	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₄	-0.94	0.35	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₅	0.17	0.86	عشوائي	متدني	غير معنوي
C ₆	-0.2	0.84	عشوائي	متدني	غير معنوي
D ₁	-0.28	0.78	عشوائي	متدني	غير معنوي
D ₂	-1.5	0.13	عشوائي	متدني	غير معنوي
D ₃	1.26	0.21	عشوائي	متدني	غير معنوي
D ₄	1.16	0.25	عشوائي	متدني	غير معنوي
E ₁	1.16	0.25	عشوائي	متدني	غير معنوي
E ₂	-0.7	0.48	عشوائي	متدني	غير معنوي
E ₃	-0.32	0.75	عشوائي	متدني	غير معنوي

إن كفاءة المناطق الخضراء ظهرت بمستوى منخفض إلى متدني بنسبة كبيرة على مستوى الضاحية وأحيائها وفقاً لمؤشر التجمعات المميزة، وقد وُزعت بشكل عشوائي دون مراعاة أهمية المناطق ذات الكثافة السكانية العالية كالحى B.

4-2-4- المركز الجغرافي المتوسط Central feature، ومركز المعدل الفعلي

Mean center، والمسافة المعيارية Standard Distance:

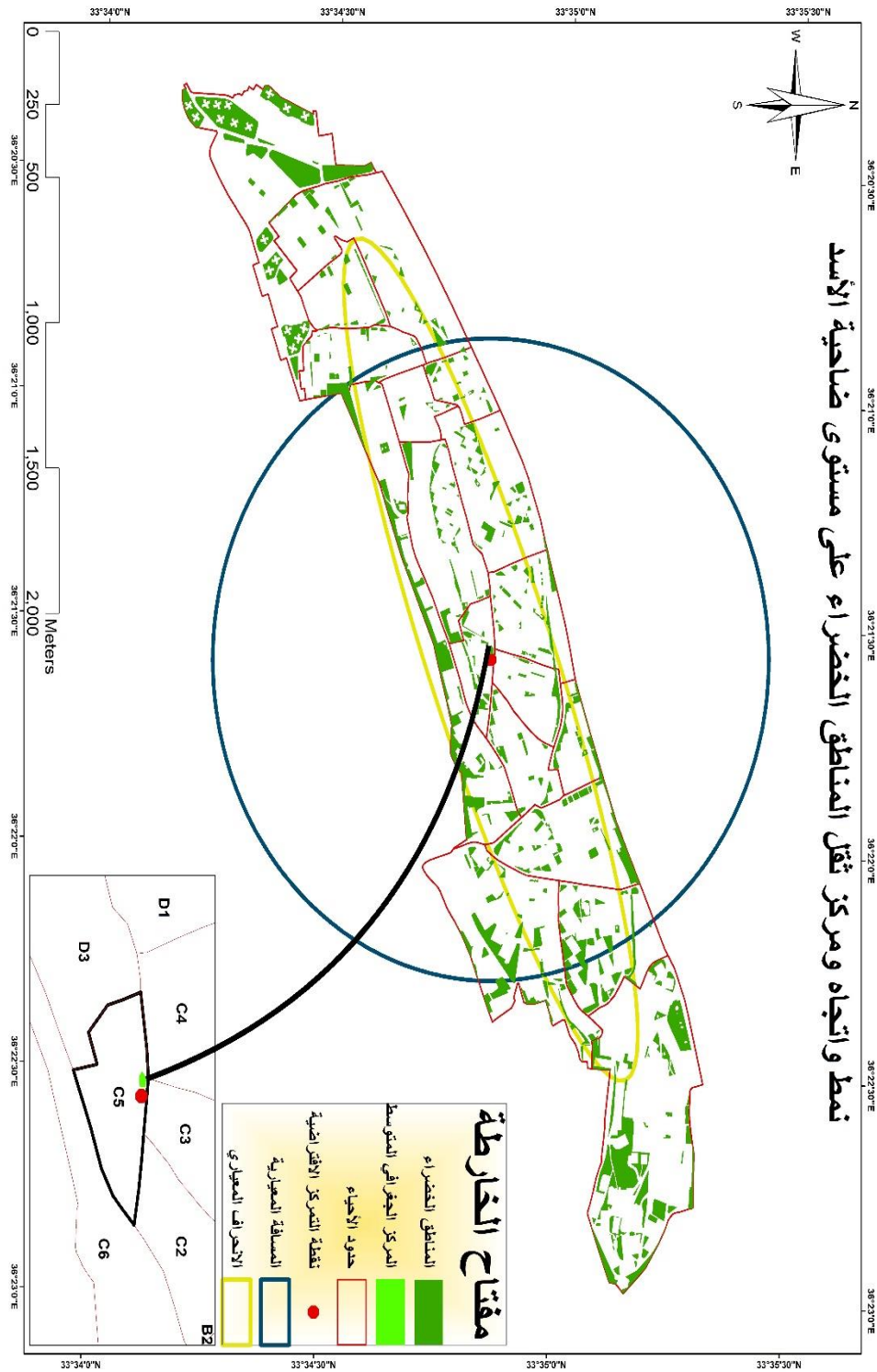
4-2-4-1- على مستوى الضاحية:

استُخرجت كثافة المناطق الخضراء على مستوى الضاحية عن طريق تطبيق خارطة المواقع الجغرافية لمراكز المناطق الخضراء على خارطة حدود الأحياء التي تتكون منها الضاحية، حيث أظهر التحليل أن مركز الثقل للمناطق الخضراء في قلب الضاحية، في الحي C وتحديدًا الخلية C₅ كما يظهر الشكل (32)، إذ قام التحليل بتحديد نقطة التمرکز الفعلي أو الواقعي Central، الذي يمثل نقطة الارتكاز أو المحور الفعلي لمجمل المناطق الخضراء في الضاحية، وبتحليل المسافة المعيارية تبين أنها تضم 60% من مجموع المناطق الخضراء وتستثني 40% من المناطق الخضراء البعيدة عن المركز من حيث الموقع، مما يدل على أن المناطق الخضراء في حالة تباعد وبعيدة عن المركز.

نلاحظ تقارب نقطتي التمرکز الافتراضي أو المثالي Mean Center والتمرکز الفعلي (33 متر) بانحراف يتجه شرقاً، مع بقائهما ضمن الخلية C₅.

كما يظهر الشكل أيضاً أن الاتجاه الفعلي لنمط انتشار المناطق الخضراء في الضاحية يتخذ شكلاً بيضاوياً يمتد باتجاه الشمال الشرقي والجنوب الغربي، في حين يمثل الشكل الدائري المسافة المعيارية أو الافتراضية من المركز الفعلي أو نقطة التمرکز الواقعي لهذه المناطق الخضراء.

ويرتبط الامتداد الشمالي الشرقي لنمط توزيع المناطق الخضراء إلى حد كبير بأعمال البناء في الحيين E و D وتكتل هذه المناطق في الحي B.



الشكل (32). نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى ضاحية الأسد

4-2-4-2- على مستوى الأحياء :

تظهر النتائج في الجدول (18) أن المناطق الخضراء في أغلب الأحياء بحالة تباعد ماعدا التوسع حيث تراوحت نسبة المناطق الخضراء ضمن المسافة المعيارية بين 54% و 69%، وقد بلغت المسافة الفاصلة بين نقطتي التمرکز الفعلي والافتراضي 100 متر في الحي B بانحراف متجه نحو الشرق، و 88 متر في الحي C مما يعني أن تخطيط المناطق الخضراء في هذين الحيين لم يوازن توزع هذه المناطق وفقاً لمساحتهما.

يرتبط نمط توزيع المناطق الخضراء في الحي C باعتبار أن المناطق الخضراء الأكثر كثافة تقع في الخلية C₆ المتطرفة، في حين وزعت المناطق الخضراء في التوسع بشكل منظم كون التوسع قيد التنفيذ.

جدول (18) نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى الأحياء في ضاحية الأسد

الحي	نسبة المناطق الخضراء ضمن المسافة المعيارية	حالة التقارب عن المركز	تباعد نقطتي التمرکز الفعلي والافتراضي من بعضهما	اتجاه الانحراف
B	54%	متباعد	100 متر	شرق
C	59%	متباعد	88 متر	جنوب غرب
D	65%	متباعد	26 متر	شرق
E	56%	متباعد	35 متر	شمال
التوسع	69%	متقارب	37 متر	شمال

4-2-4-3- على مستوى الخلايا :

تظهر النتائج في الجدول (19) اختلاف أنماط توزع المناطق الخضراء على مستوى الخلايا ومن الملاحظ أن نسبة المناطق الخضراء ضمن المسافة المعيارية تتراوح بين 53% إلى 75% وقد لوحظ أن معظم المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في حالة تباعد عن المركز وفقاً لتحليل

المسافة المعيارية والمركز الجغرافي المتوسط في حين سجلت حالة تطابق بين نقطتي التمرکز الفعلي والافتراضي على مستوى الخلية C_4 ، وبلغت المسافة بينهما 148 متر على مستوى الخلية C_6 في انحراف واضح إلى الاتجاه الجنوب الغربي حيث سجلت أعلى كثافة للمناطق الخضراء على مستوى هذه الخلية.

جدول (19) نمط واتجاه ومركز ثقل المناطق الخضراء على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

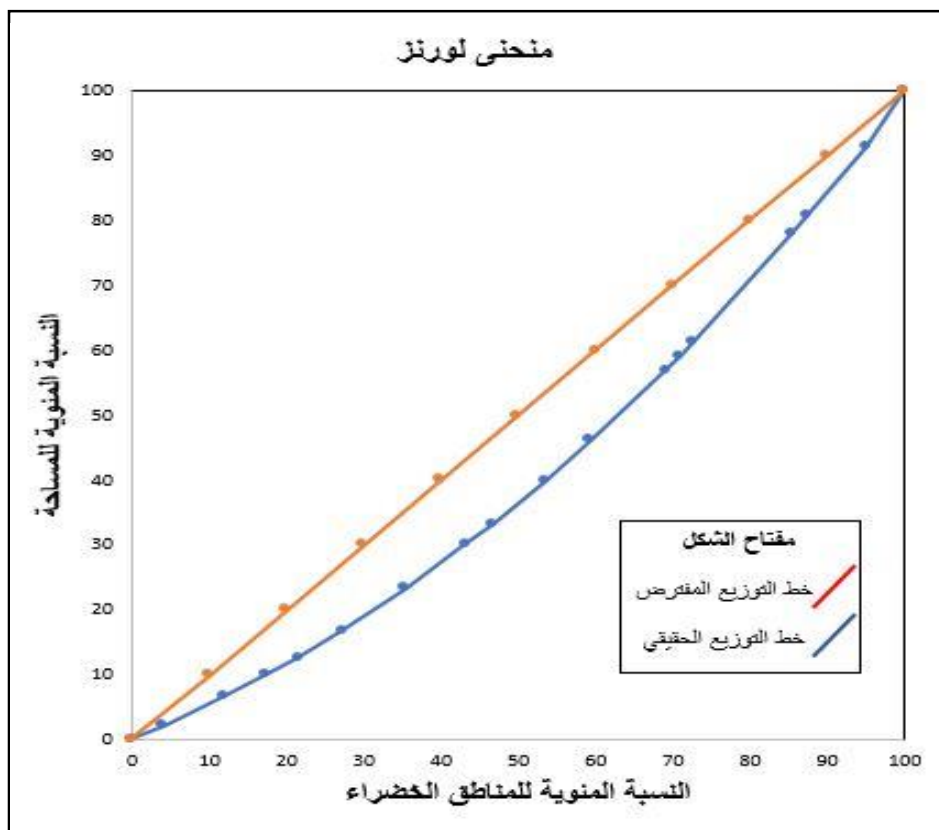
الخلية	نسبة المناطق الخضراء ضمن المسافة المعيارية	حالة التقارب عن المركز	تباعد نقطتي التمرکز الفعلي والافتراضي من بعضهما	اتجاه الانحراف
B ₁	66%	متباعد	27 متر	غرب
B ₂	65%	متباعد	55 متر	شمال غرب
B ₃	56%	متباعد	11 متر	شمال
B ₄	61%	متباعد	56 متر	شرق
C ₁	57%	متباعد	7 متر	جنوب غرب
C ₂	64%	متباعد	50 متر	شمال غرب
C ₃	63%	متباعد	52 متر	شمال شرق
C ₄	55%	متباعد	تطابق	تطابق
C ₅	75%	متقارب	17 متر	شمال غرب
C ₆	53%	متباعد	148 متر	جنوب غرب
D ₁	63%	متباعد	13 متر	شمال شرق
D ₂	56%	متباعد	8.5 متر	غرب
D ₃	57%	متباعد	17 متر	جنوب غرب
D ₄	57%	متباعد	38 متر	جنوب شرق
E ₁	68%	متقارب	48 متر	شمال شرق
E ₂	62%	متباعد	38 متر	شمال شرق
E ₃	67%	متقارب	91 متر	شمال شرق

4-2-5- منحنى لورنز Lorenz curve:

يُظهر الشكل (33) تبايناً بين مسار خط التوزيع المثالي للمناطق الخضراء على كافة أحياء الضاحية وخلاياها، والتوزيع الحقيقي لها.

الأمر الذي يشير إلى توزيع غير متوازن واختلاف بين التوزيع الحقيقي والتوزيع المفترض، فيزيد حجم التباين في التوزيع كلما زادت المساحة المحصورة بين خط التوزيع المثالي للمناطق الخضراء وخط التوزيع الحقيقي أو الواقعي، ويتناقص التباين في هذا التوزيع مع اقتراب الخطين من بعضهما، وفي تحليل منطقة الدراسة دلّ منحنى لورنز على زيادة المساحة الفاصلة بين الخطين كدليل على التوزيع غير المتوازن للمناطق الخضراء على مستوى الأحياء، فعلى سبيل المثال يتركز نحو 20% من مجمل المناطق الخضراء كعدد في ضاحية الأسد في الخلية B₄ التي تشكل مساحتها 16% من المساحة الكلية للضاحية، وبالمثل فإن 3.28% من المناطق الخضراء في الضاحية تتواجد في الخلية E₁ التي تشكل مساحتها أقل من 5% من مساحة الضاحية، وتعتبر هذه النتائج منطقية من حيث التوزيع.

كما يوضح الشكل أيضاً أن نحو 70% من مجمل عدد المناطق الخضراء في الضاحية موجودة على 57% من المساحة الكلية للضاحية.



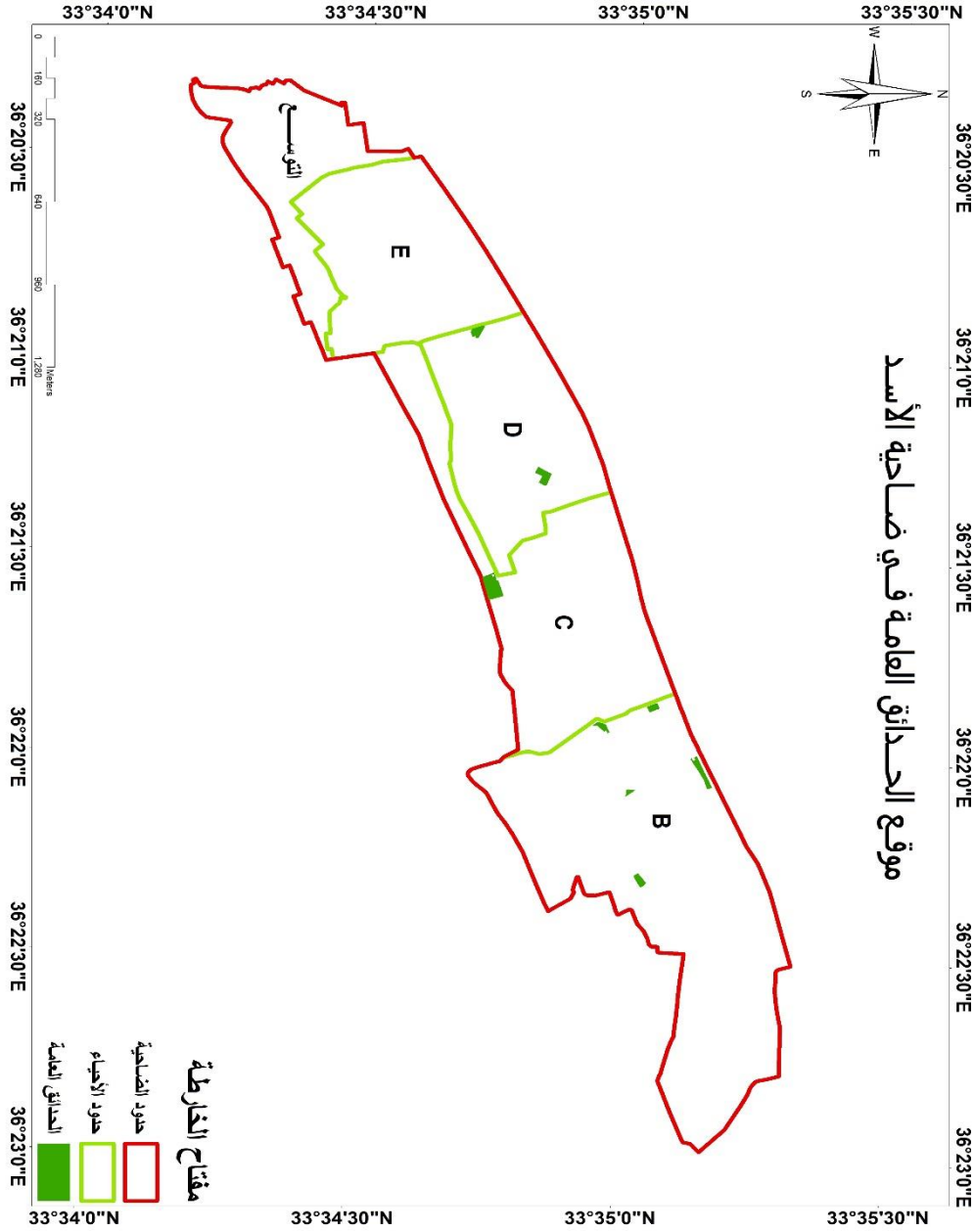
الشكل (33). مدى تركيز المناطق الخضراء على مناطق ضاحية الأسد

4-2-6- المساحة Area:

بلغت المساحة الكلية للضاحية مع التوسع 235.1 هكتار وقُدِّرَت مساحة الضاحية مع أحيائها كافة بدون التوسع 210.303 هكتار حيث حُسبت المساحة بشكل مباشر باستخدام GIS، وبلغت مساحة المناطق الخضراء 35.17 هكتار متضمنة منطقة التوسع، و28.24 هكتار بدون منطقة التوسع.

4-3- المؤشرات الإحصائية المكانية التي استُخدمت في دراسة الحدائق العامة:

يظهر الشكل (34) توزع الحدائق العامة على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها، حيث بلغ عددها 8 حدائق بمساحة 1.3 هكتار من مجمل مساحة الضاحية بعجز قُدر 0.7 هكتار عن الحد الأدنى في المعايير المفترضة، الجدول (5).



الشكل (34). موقع الحدائق العامة في ضاحية الأسد

4-3-1- الحرم المكاني Buffering:

بافتراض أن التوزيع المتكافئ والعادل للحدائق 2000 متر على مستوى الضاحية و 800 متر على مستوى أحياء الضاحية ووفقاً للشكل (35) والذي يمثل الحرم المكاني للحدائق على مستوى الضاحية وأحيائها نستنتج ما يلي:

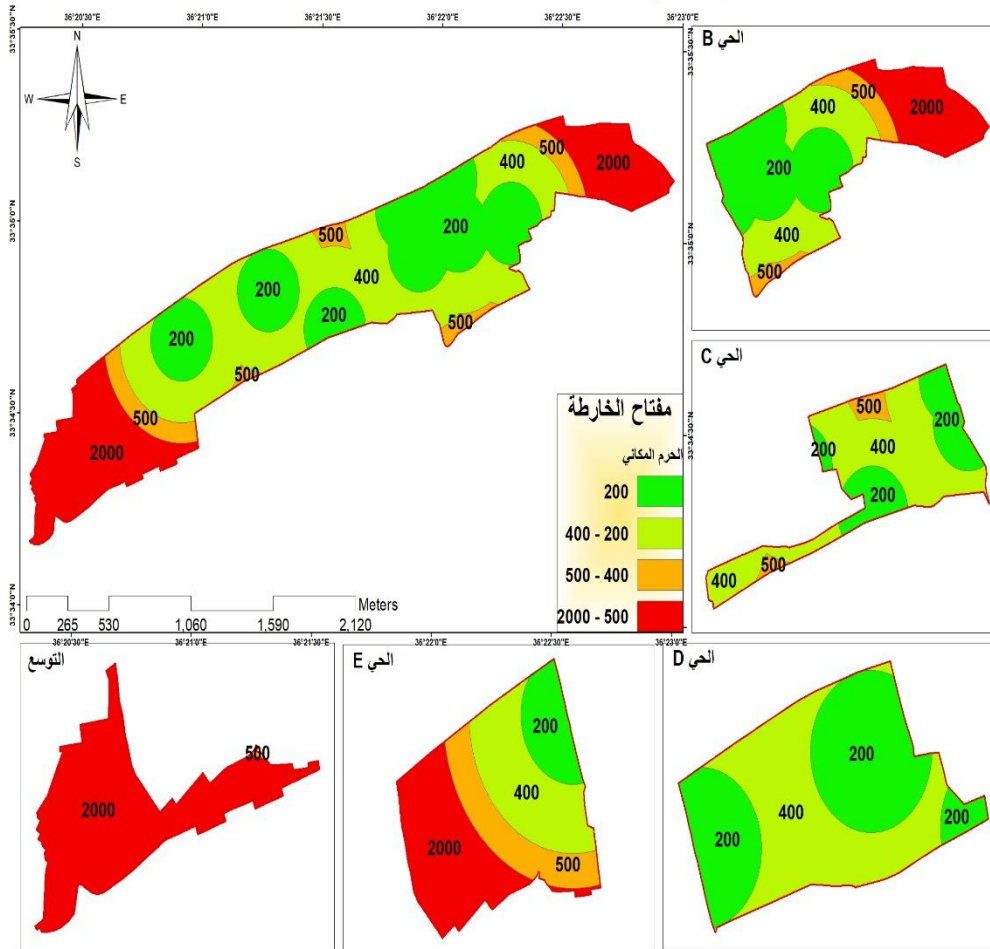
تداخل كبير بين نطاقات التأثير للحدائق على مستوى الضاحية وأحيائها حسب المسافة التخطيطية المفترضة، مما يشير إلى سوء توزيع الحدائق حيث نلاحظ أحياء يصلها نطاق التأثير لأكثر من حديقة في حين هناك أحياء لا يصلها نطاق التأثير لأية حديقة وخاصة الأحياء قيد التنفيذ. بلغت مساحة المنطقة التي يصل تأثير نطاقها إلى 200 متر حوالي 73 هكتار في حين بلغت مساحة المنطقة ذات النطاق 400 متر حوالي 85 هكتار و بلغت مساحة المنطقة ذات النطاق 500 متر 18 هكتار أما مساحة المنطقة ذات التأثير 2000 متر فقد بلغت 59 هكتار، وبما أن عدد الحدائق المنتشرة على مستوى الضاحية ككل يبلغ 8 حدائق، فقد كان من المفترض أن يغطي نطاقات تأثيرها معاً مساحة قدرها 584 هكتار أي أكثر من مساحة الضاحية بضعفين لو وزعت توزيعاً عادلاً على أحياء الضاحية وذلك ضمن النطاق 200 متر، علماً أن النطاق 2000 متر يصل تأثيره لكافة أحياء الضاحية حتى المناطق قيد التنفيذ.

إن الحي B من أكثر الأحياء تداخلاً بين النطاقات، حيث بلغت مساحة النطاق ذو التأثير 200 متر حوالي 33 هكتار وأقلها النطاق ذو التأثير 500 متر بمساحة بلغت 8 هكتار، في حين سجل النطاق ذو التأثير 400 متر مساحة بلغت 32 هكتار في الحي C وكانت كافة أراضي هذا الحي تقع تحت تأثير النطاقات 200، 400، 500 متر أما الحي D فكان تأثير نطاقي 200، 400 متر وحده المسيطر، وفي الحي E فقد تداخلت تأثير النطاقات وكان النطاق ذو التأثير

2000 متر أكبرها بمساحة بلغت 13 هكتار، ونلاحظ عدم وصول نطاقات التأثير للحدائق في منطقة التوسع الواقع في طرف الضاحية لحدائته وكونه مازال قيد التنفيذ حيث تم تغطية كامل مساحته بالنطاق ذو التأثير 2000 متر.

يغطي نطاق التأثير 2000 متر مساحة تبلغ نسبتها 24% من مساحة الضاحية ككل وهذه المناطق تقع في أطراف الضاحية وتحديداً في التوسع ككل والخلية B₄ وجزء من الحي E مما يعني عجزاً في هذا النطاق ضمن هذه المساحات، ومع ذلك فإنه ضمن الحدود المقبولة المفترضة وخصوصاً أن منطقة التوسع لازالت قيد التنفيذ ومن المتوقع أن يضم حديقة أو أكثر في المستقبل.

الحرم المكاني للحدائق على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها



الشكل (35). الحرم المكاني للحدائق على مستوى ضاحية الأسد وأحيائها

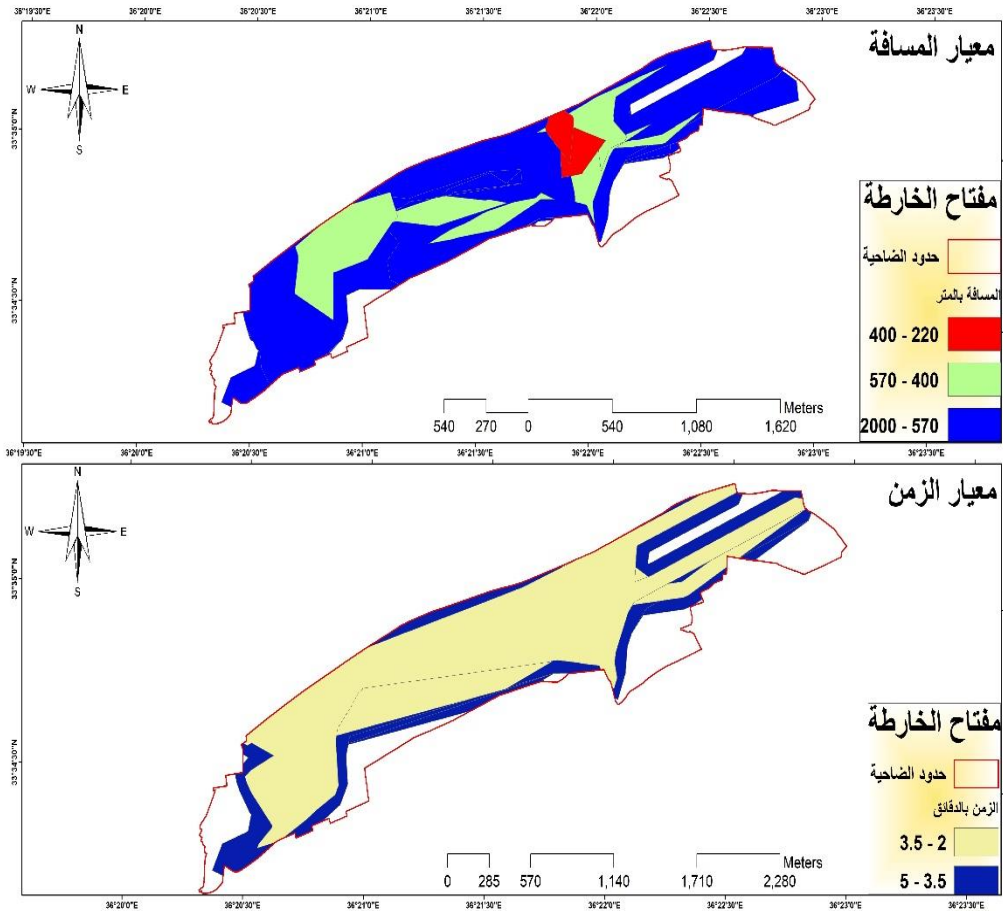
4-3-2- التحليل الشبكي (نطاق الخدمة) Network Analyst – Service Area:

4-3-2-1- على مستوى الضاحية:

بإجراء التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الضاحية وبخلاف الحرم المكاني، يأخذ التحليل الشبكي الممانعة والطرق والأوزان التي يتم إدخالها في الشبكة لنحصل بالنهاية على كفاءة الحدائق في تحقيق الغايات المرجوة من هذه الخدمات الترفيهية وفق معيارين أولهما المسافة فمن خلال تحديد طبقة الشوارع الرئيسية والفرعية وتسميتها وحساب الأطوال مباشرة من خلال البرنامج لمكونات طبقة الشوارع تم إجراء التحليل الشبكي لثلاث مستويات (ضاحية - أحياء - خلايا) والمعيار الثاني هو الزمن من خلال تحديد سرعة السيارة عبر الشوارع الرئيسية والفرعية وتطبيق معادلة الزمن اللازم للوصول لمكونات الشبكة، ومن خلال الشكل (36) نلاحظ وحسب معيار المسافة أن الحدائق لا تخدم كل مناطق الضاحية حتى لمسافة 2000 متر حيث بلغت مساحة المنطقة التي يغطيها 192 هكتار بعجز قدره 43 هكتار وهي مساحة تشكل حوالي 18% من المساحة الكلية للضاحية ويعتبر هذا التحليل أدق من تحليل الحرم المكاني كونه يعتمد على شبكة الطرق ونجد أن هذه النسبة تمثل مساحات لأبأس بها مما يعني سوء في توزيع هذه الحدائق على مستوى الضاحية، وحيث بلغت مساحة المنطقة ذات التغطية من 200 إلى 400 متر حوالي 8 هكتار أغلبها تقع في الخلية B₂، بلغت مساحة المنطقة ذات التغطية من 400 إلى 600 متر حوالي 46 هكتار موزعة بين الأحياء ماعدا التوسع والذي تقع كل أراضيها في المنطقة ذات التغطية 2000 متر بنسبة 59% من مساحة الضاحية وهي نسبة كبيرة مقارنة بتحليل الحرم المكاني ونتأجه سابقة الذكر.

أما بالنسبة لمعيار الزمن وصولاً بالسيارة إلى الحقائق من كافة أحياء الضاحية نلاحظ من الشكل (36) أن 18% من مساحة الضاحية لم تغطي من قبل الحقائق وفقاً للتحليل الشبكي بالاعتماد على عامل الزمن وأن المساحة ذات التغطية من 2 إلى 3.5 دقائق بالسيارة قد بلغت 81 هكتار موزعة تقريباً على كافة أحياء الضاحية باستثناء المناطق المتطرفة من الضاحية كالحي B والتوسع وجزء من الحي E، كما نجد أن المساحة ذات التغطية من 3.5 إلى 5 دقائق وصولاً بالسيارة قد بلغت حوالي 61 هكتار من معظم المناطق المتطرفة ذات المسافات البعيدة نسبياً ويلزمها وسيلة نقل (سيارة) للوصول إلى الحقائق.

التحليل الشبكي على مستوى ضاحية الأسد وفق معياري المسافة والزمن



الشكل (36). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى ضاحية الأسد

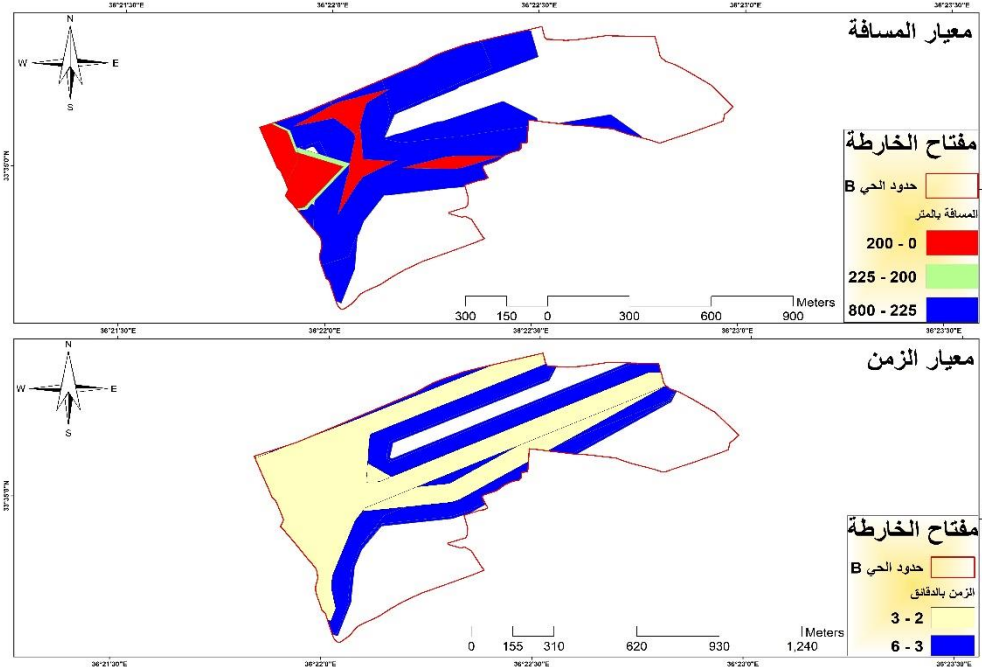
4-3-2-2- على مستوى الأحياء :

آ- الحي B:

من الشكل (37) نلاحظ أن المساحة غير المغطاة من قبل التحليل الشبكي وفقاً لمعيار المسافة هي 41 هكتار وتشكل ما نسبته 48% من المساحة الكلية للحي مما يعني عجز واضح في كفاءة الحدائق على مستوى الحي، ويعود السبب إلى التطرف في الحي وكثرة أعمال البناء مقارنة بالحدائق، أما النطاق ذو المسافة 200 متر فقد بلغت مساحته 8.5 هكتار بنسبة 9% مقارنة بمساحة الحي.

أما بالنسبة لعامل الزمن ووفقاً للشكل نلاحظ أن نطاق التأثير الزمني من 2 إلى 3 دقائق بالسيارة يبلغ حوالي 36 هكتار من المساحة الكلية للحي ما نسبته 42% في حين نجد أن مساحة 26 هكتار من مساحة الحي غير مخدّمة بالحدائق لصالح عامل الزمن بأكثر من 6 دقائق بالسيارة.

التحليل الشبكي على مستوى الحي B وفق معياري المسافة والزمن



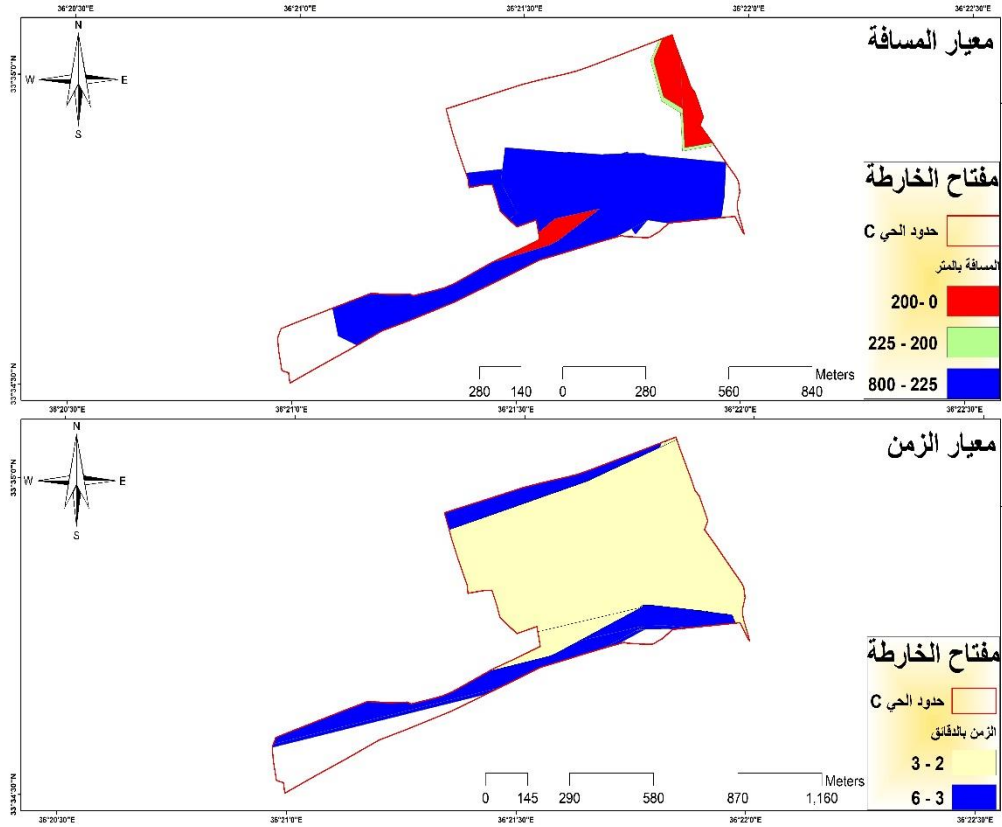
الشكل (37). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي B

ب- الحي C:

أظهر التحليل الشبكي للحي C وفقاً لمعيار المسافة أن 23 هكتار من مساحة الحي غير مخدمة بالحدائق بنسبة تصل حتى 46% وهي نسبة عالية ويمكن تفسير هذه النتيجة بوجود حديقة واحدة فقط مخدمة لكل الحي، وقد بلغت مساحة النطاق المخدم لمسافة 200 متر حتى 800 متر حوالي 24 هكتار أي حوالي 48% من مساحة الحي، الشكل (38).

أما بالنسبة لعامل الزمن ووفقاً للشكل نلاحظ أن نطاق التأثير الزمني حتى 6 دقائق بالسيارة قد شمل معظم مساحة الحي بنسبة 90% وهذه النتيجة طبيعية كون الحي مخدم بشبكة طرقات أفضل من باقي الأحياء وهذه الشبكة تمكن من الوصول للخدمة ضمن المدى الزمني المفترض.

التحليل الشبكي على مستوى الحي C وفق معياري المسافة والزمن



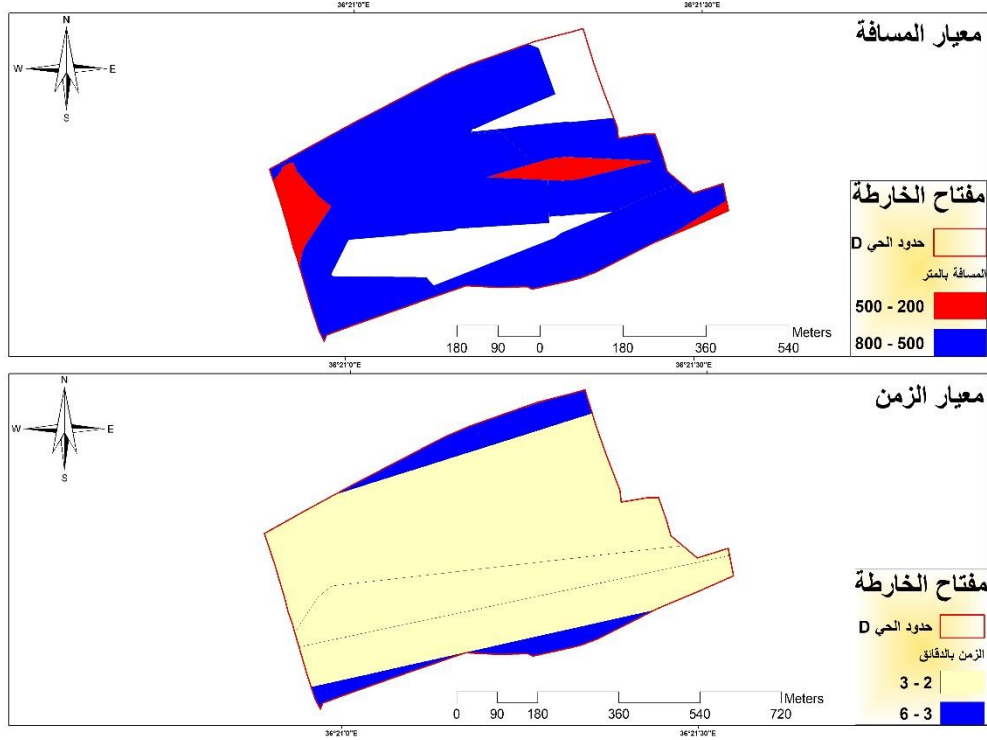
الشكل (38). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي C

ج- الحي D:

من الشكل (39) نلاحظ أن المساحة غير المغطاة من قبل التحليل الشبكي وفقاً لمعيار المسافة هي 7 هكتار وتشكل ما نسبته 19% من المساحة الكلية للحي مما يعني انخفاض في كفاءة الحدائق على مستوى الحي، أما النطاق ذو المسافة من 500 متر حتى 800 متر فقد بلغت مساحته 28 هكتار بنسبة 76% مقارنة بمساحة الحي.

بالنسبة لعامل الزمن ووفقاً للشكل نلاحظ أن نطاق التأثير الزمني حتى 6 دقائق بالسيارة قد شمل كافة مساحة الحي بنسبة 100% وهذه النتيجة طبيعية كون الحي مخدّم بحديقتين بالإضافة لشبكة الطرقات التي تمكن من الوصول للخدمة ضمن المدى الزمني المفترض، وقد بلغت مساحة النطاق الزمني حتى 3 دقائق بالسيارة 33 هكتار ما يعادل 89% من مساحة الحي.

التحليل الشبكي على مستوى الحي D وفق معياري المسافة والزمن

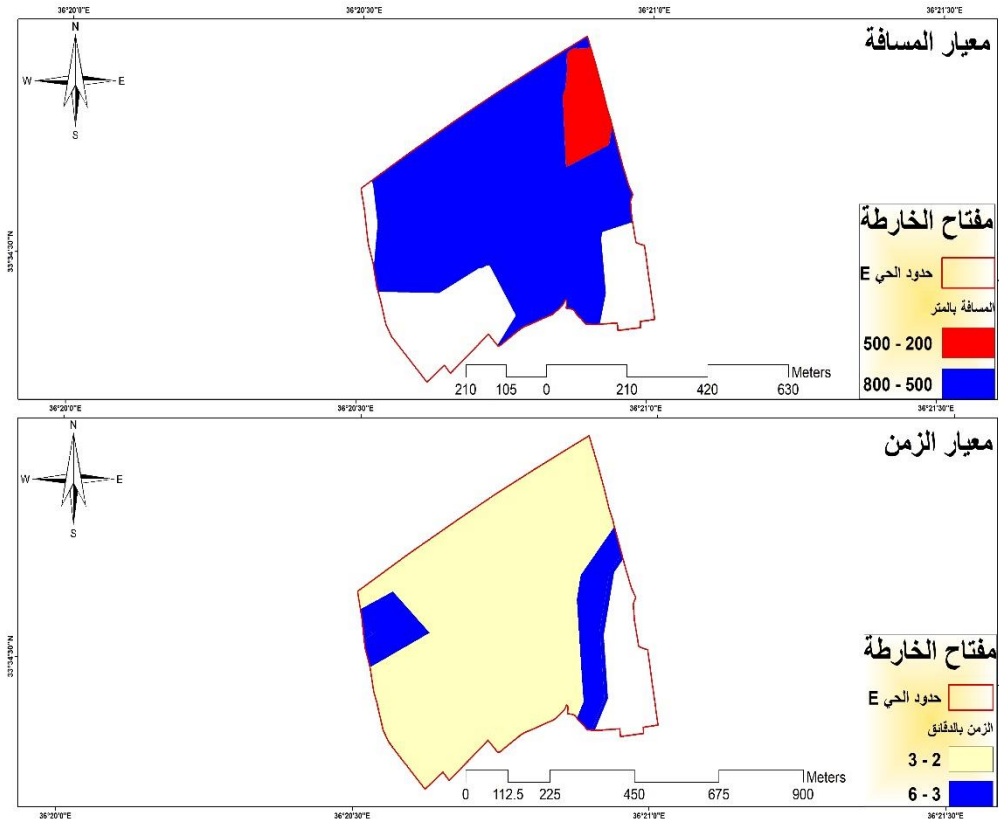


الشكل (39). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي D

د- الحي E:

أظهر التحليل الشبكي للحي E وفقاً لمعيار المسافة أن 9 هكتار من مساحة الحي غير مخدمة بالحدائق بنسبة تصل حتى 24% وهي تشكل ربع مساحة الحي ويمكن تفسير هذه النتيجة بوجود حديقة واحدة فقط بالحي D مخدمة للحي E، وقد بلغت مساحة النطاق المخدم لمسافة 500 متر حوالي 2.5 هكتار أي حوالي 7% من مساحة الحي، الشكل (40).

أما بالنسبة لعامل الزمن ووفقاً للشكل نلاحظ أن نطاق التأثير الزمني من 2 إلى 3 دقائق بالسيارة يبلغ حوالي 30 هكتار من المساحة الكلية للحي ما نسبته 79% في حين نجد أن مساحة 3.5 هكتار من مساحة الحي غير مخدمة بالحدائق لصالح عامل الزمن بأكثر من 6 دقائق بالسيارة.

التحليل الشبكي على مستوى الحي E وفق معياري المسافة والزمن

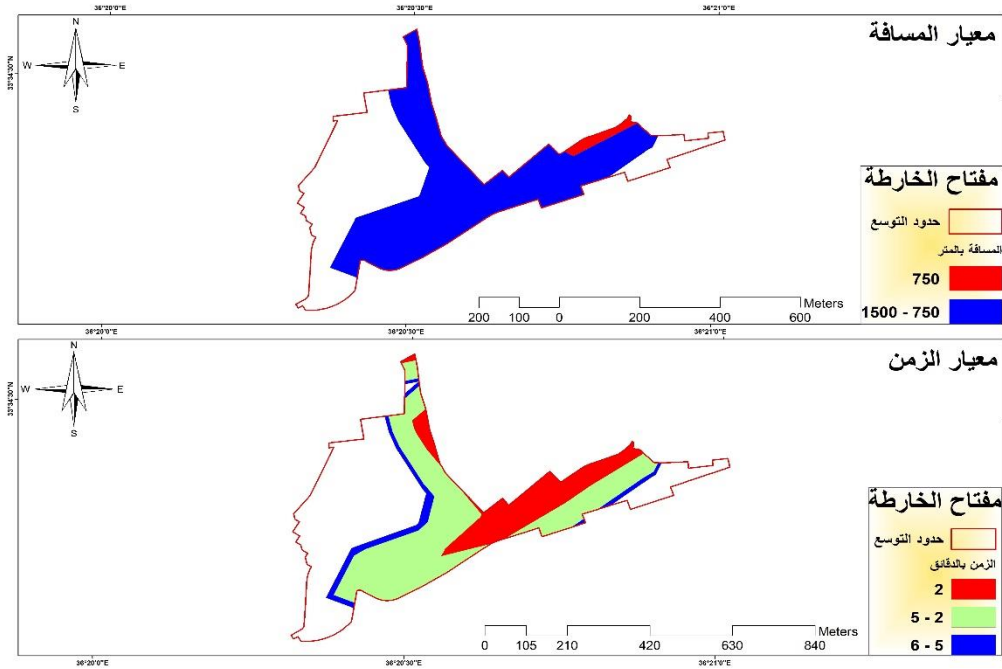
الشكل (40). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الحي E

هـ- منطقة التوسع:

من الشكل (41) نلاحظ أن المساحة غير المغطاة من قبل التحليل الشبكي وفقاً لمعيار المسافة هي 11 هكتار وتشكل ما نسبته 44% من المساحة الكلية للتوسع مما يعني عجز في كفاءة الحدائق على مستوى التوسع ويعزى ذلك كونه مازال قيد التنفيذ وأقرب حديقة من حيث الموقع تبعد مسافة 800 متر عن منطقة التوسع، أما النطاق ذو المسافة من 750 إلى 1500 متر فقد بلغت مساحته 13 هكتار بنسبة 52% مقارنة بمساحة التوسع.

بالنسبة لعامل الزمن ووفقاً للشكل نلاحظ أن نطاق التأثير الزمني حتى 6 دقائق بالسيارة قد شمل مساحة 14 هكتار من التوسع بنسبة 56% وهذه النتيجة طبيعية كون التوسع غير مخدم حالياً بشبكة طرق ومازال قيد التنفيذ، في حين بلغت مساحة النطاق الزمني من 2 حتى 5 دقائق بالسيارة 9 هكتار ما يعادل 36% من مساحة التوسع.

التحليل الشبكي على مستوى التوسع وفق معياري المسافة والزمن



الشكل (41). التحليل الشبكي للحدائق على مستوى التوسع

4-3-2-3- على مستوى الخلايا:

نلاحظ من الجدول (20) أن الخلية B_2 مخدّمة بشكل شبه تام بالحدائق وفقاً لمعيار المسافة والزمن وهذه نتيجة طبيعية كونها تحوي ثلاث حدائق وتبعد الحديقة الرابعة عنها بمسافة 22 متر، أما الخلية B_4 فهي تعاني من عجز واضح من هذه الخدمة وفقاً للمعيارين ويعود ذلك لتطرفها وكثرة أعمال البناء وعدم وجود أي حديقة ضمنها، أما بالنسبة للخلايا C_2 ، C_3 ، C_4 ، C_5 ووفقاً لمعيار الزمن نجد أنها مخدّمة بشكل كامل ويعود ذلك لشبكة الطرق والتي تسهل الوصول للحدائق عبرها، أما بالنسبة للخلية C_6 فإنه وعلى الرغم من وجود حديقة ضمنها إلا أن مساحة النطاق المخدم لها حتى 400 متر يشكل نسبة وقدرها 39.4% ويعزى السبب بصورة رئيسية لشكل الخلية أولاً وكبر مساحتها مقارنة بباقي الخلايا في الحي ثانياً.

أما الخلايا D_1 ، D_2 ، D_3 فإنها مخدّمة بشكل كامل لصالح معيار الزمن أما بالنسبة لمعيار المسافة فإن 61.66% من مساحة الخلية D_1 غير مخدّمة على الرغم من وجود حديقة ضمن المنطقة ويعزى ذلك إلى مساحة المنطقة أولاً ووضع شبكة الطرقات ثانياً.

بالنسبة للخليتين E_2 و E_3 فكانت التغطية لكل مساحتها وفقاً لمعيار الزمن وهذه نتيجة طبيعية لوجود شبكة طرق مخدّمة لهما، أما كمسافة فنلاحظ وجود عجز مقداره 72% في الخلية E_3 ويعزى ذلك لبعد أطرافها عن أقرب حديقة مسافة حوالي 800 متر.

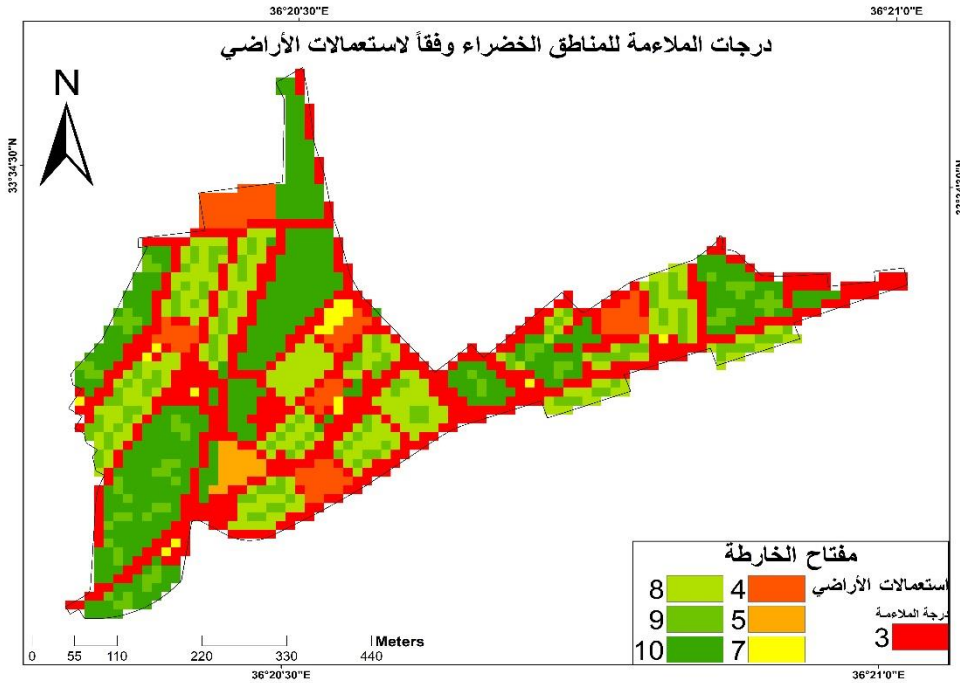
جدول (20) التحليل الشبكي للحدائق على مستوى الخلايا في ضاحية الأسد

الخلية	معيّار المسافة		معيّار الزمن	
	مساحة النطاق حتى 400 م	المساحة غير المخدّمة	مساحة النطاق حتى 6 د	المساحة غير المخدّمة
B ₁	8.5 هكتار	14.17 هكتار	10 هكتار	12.67 هكتار
B ₂	13.14 هكتار	0.44 هكتار	13.58 هكتار	0 هكتار
B ₃	9.64 هكتار	4.1 هكتار	12.64 هكتار	1.1 هكتار
B ₄	1.9 هكتار	33.1 هكتار	22.5 هكتار	12.5 هكتار
C ₁	1.38 هكتار	3.25 هكتار	1.1 هكتار	3.53 هكتار
C ₂	1.32 هكتار	5.39 هكتار	6.71 هكتار	0 هكتار
C ₃	0 هكتار	5.79 هكتار	5.79 هكتار	0 هكتار
C ₄	1.58 هكتار	8.22 هكتار	9.8 هكتار	0 هكتار
C ₅	3.34 هكتار	1.96 هكتار	5.3 هكتار	0 هكتار
C ₆	7.13 هكتار	10.97 هكتار	13.11 هكتار	4.99 هكتار
D ₁	5.46 هكتار	8.78 هكتار	14.24 هكتار	0 هكتار
D ₂	4.5 هكتار	0 هكتار	4.5 هكتار	0 هكتار
D ₃	3.35 هكتار	10.2 هكتار	13.55 هكتار	0 هكتار
D ₄	0.98 هكتار	3.6 هكتار	1.43 هكتار	3.15 هكتار
E ₁	4.39 هكتار	4.46 هكتار	5.26 هكتار	3.59 هكتار
E ₂	2.05 هكتار	4.79 هكتار	6.84 هكتار	0 هكتار
E ₃	6.28 هكتار	16.1 هكتار	22.38 هكتار	0 هكتار

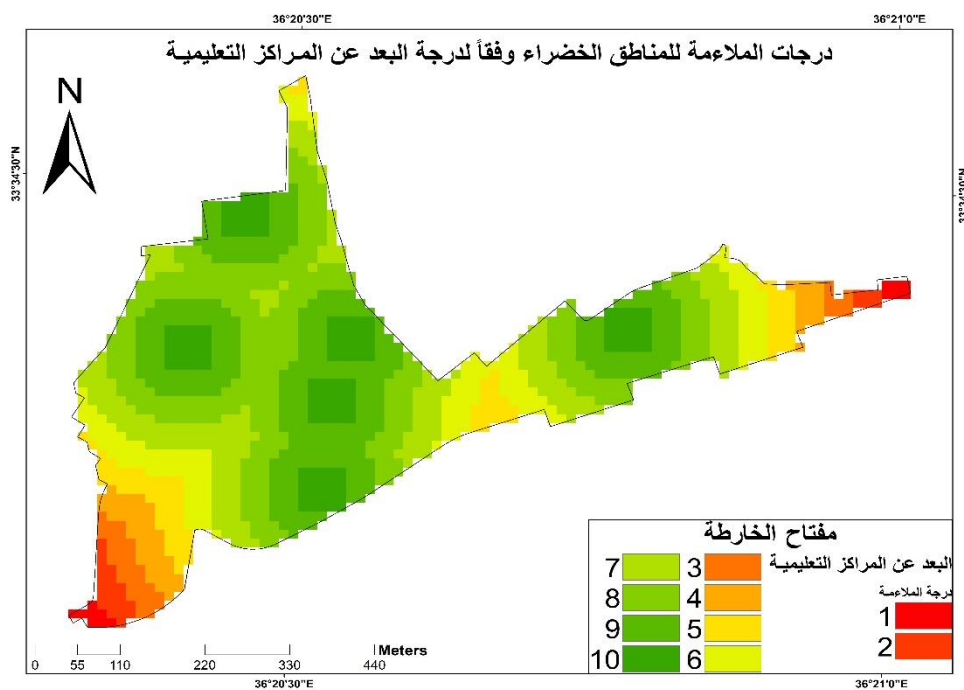
4-4- تحديد المناطق الأكثر ملائمة للمناطق الخضراء في التوسع وفق منهجية

النمذجة المكانية:

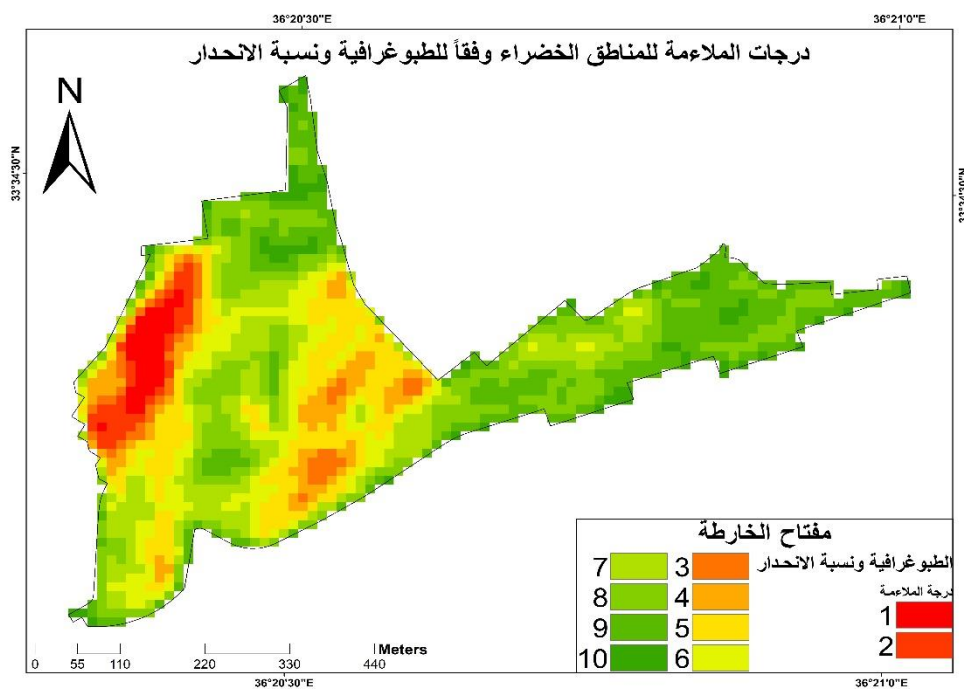
بعد تحديد درجة الملاءمة للمواقع المختارة لإقامة المناطق الخضراء ووفقاً لأرقام الطبقات المدروسة والمختارة (المراكز التعليمية، استعمالات الأراضي، الطبوغرافية ونسبة الانحدار، البعد عن الطرق الرئيسية) الأشكال (42-43-44-45)، وباعتماد المعايير التخطيطية لاختيار المناطق الخضراء، ودرجة ملائمة المواقع المختارة، والأوزان النسبية تبعاً لخصوصية المنطقة الموضحة في الجداول (3، 5، 6، 7) وبتتابع مراحل إنشاء النموذج المكاني (مواد العمل وطرائقه) تم استنتاج خارطة الملاءمة النهائية.



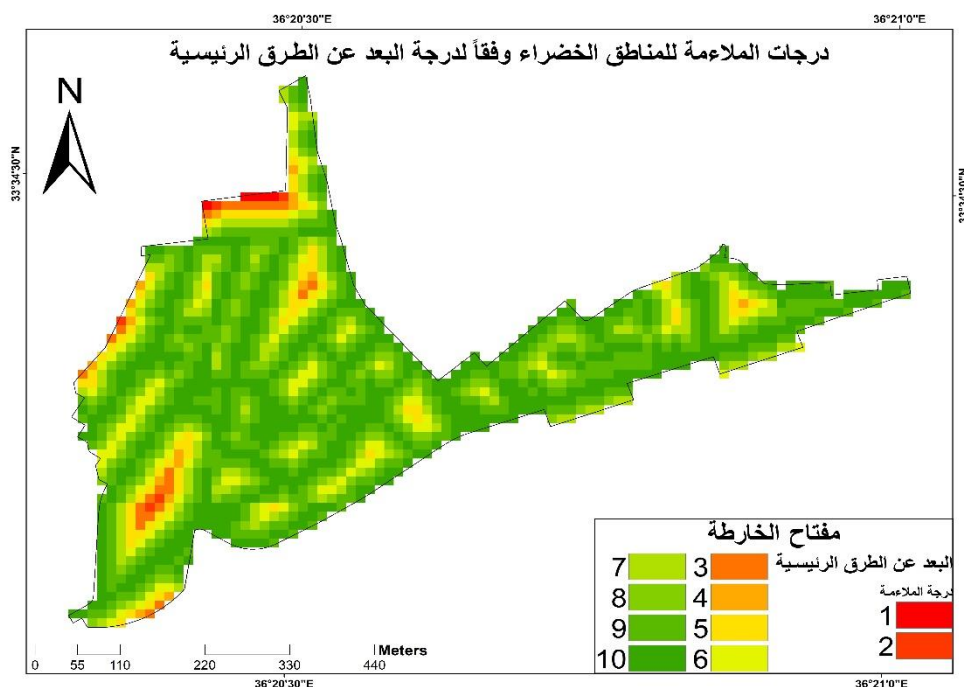
الشكل (42). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لاستعمالات الأراضي في التوسع



الشكل (43). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لدرجة البعد عن المراكز التعليمية في التوسع



الشكل (44). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً للطبوغرافية ودرجة الانحدار في التوسع



الشكل (45). درجات الملاءمة للمناطق الخضراء وفقاً لدرجة البعد عن الطرق الرئيسية في التوسع

يبلغ عدد المناطق الخضراء في منطقة التوسع 16 منطقة ضمن المخطط بمساحة 6.97 هكتار من مساحة التوسع البالغ 24.8 هكتار وقد قُدر 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 الجدول (5)، بعجز بلغ حوالي 3.83 هكتار لتحقيق النسبة المطلوبة حيث يجب أن تبلغ مساحة المناطق الخضراء حوالي 10.8 هكتار.

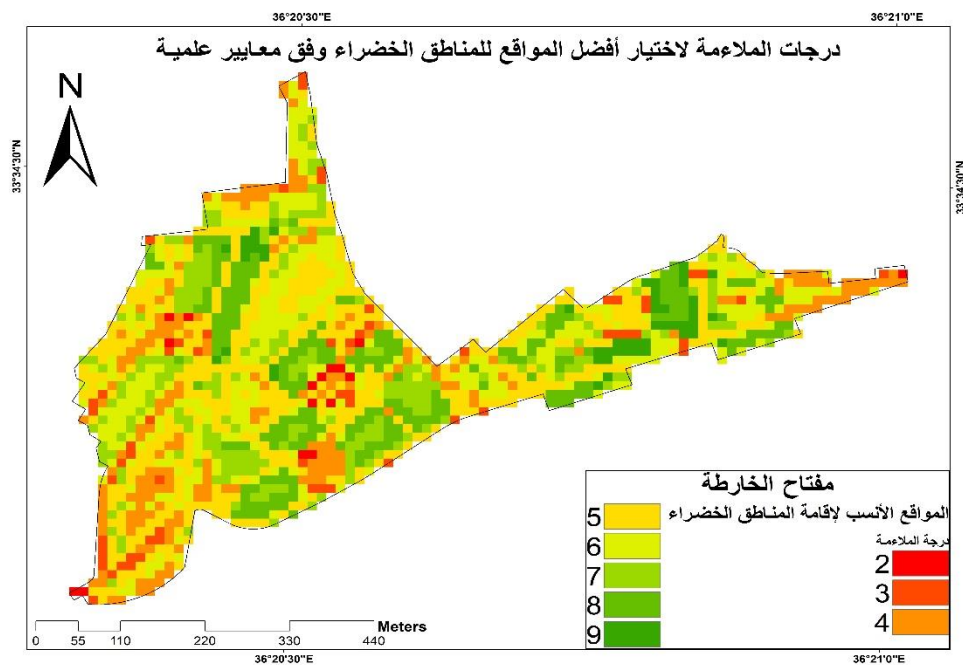
إن التوسع الحضري الذي لا تؤخذ فيه درجة الملاءمة المكانية سوف يؤدي لمشكلات بيئية وآثار اجتماعية كبيرة على المدى القريب والبعيد، حيث يقود لخسارة مساحات كبيرة من الأراضي

الترفيهية لحساب الاستعمال السكني فضلاً على الفوائد المتعددة للمناطق الخضراء، وبناء على ذلك تم إنتاج خارطة الملاءمة النهائية كما هو موضح في الشكل (46)، 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.

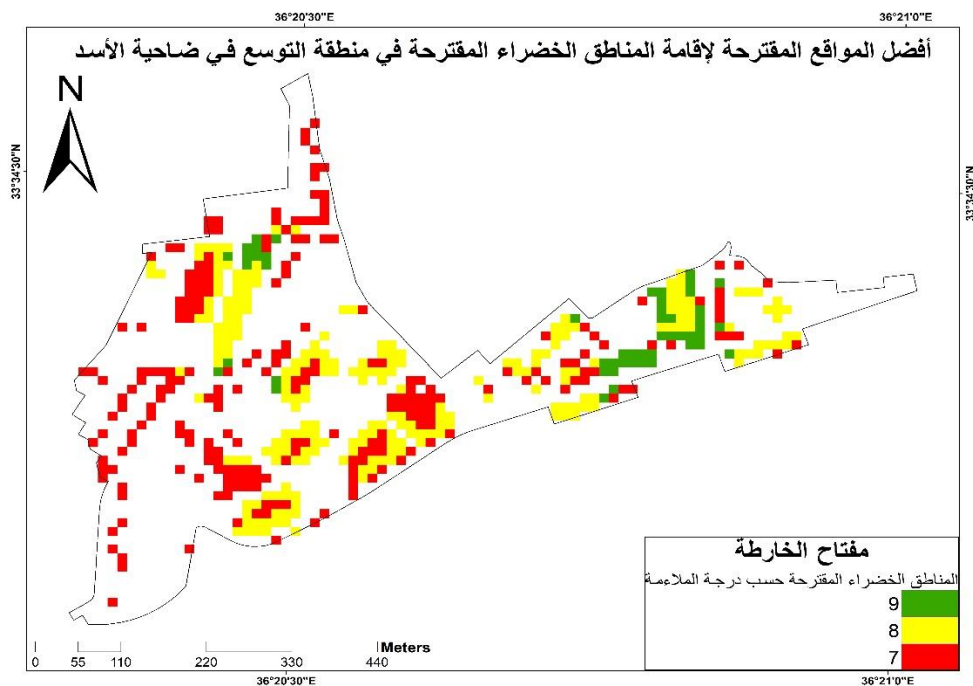
للتأكيد على أن المناطق الخضراء الحالية الملحوظة على المخطط التنظيمي هي مواقع جيدة ومحقة للمعايير المفترضة فقد تم إسقاط المناطق الخضراء المخططة على خارطة الملاءمة النهائية الشكل (47)، حيث لوحظ أن الغالبية العظمى من المناطق الخضراء المخططة تقع في المناطق الموافقة للمعايير والمناسبة حسب ما توصل إليه البحث.

وُضعت 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 التي 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 (46). درجة ملاءمة أفضل المواقع للمناطق الخضراء



الشكل (47). أفضل المواقع المقترحة للمناطق الخضراء

المناطق الخضراء في منطقة التوسع في ضاحية الأند حسب المخطط التنظيمي

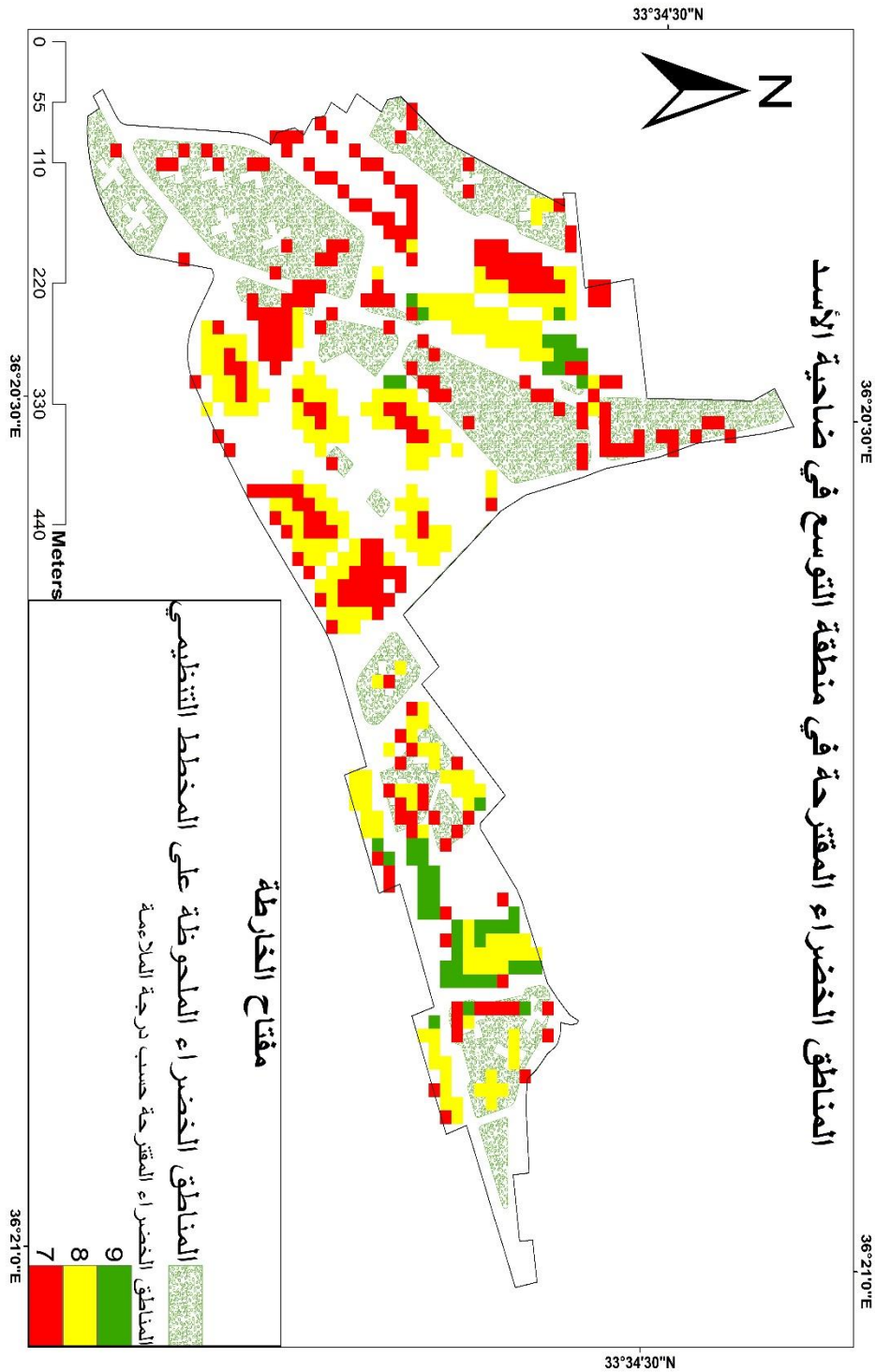
مفتاح الخريطة

مراكز تعليمية	محاضر	استعمالات الأراضي للتوسع
مناطق خضراء	محلات تجارية	رصيف مشجر
وحدات خاصة	مراكز ادارية	طرق وأرصفة

0 55 110 220 330 440 Meters

33°34'30"N 36°20'30"E 36°21'0"E

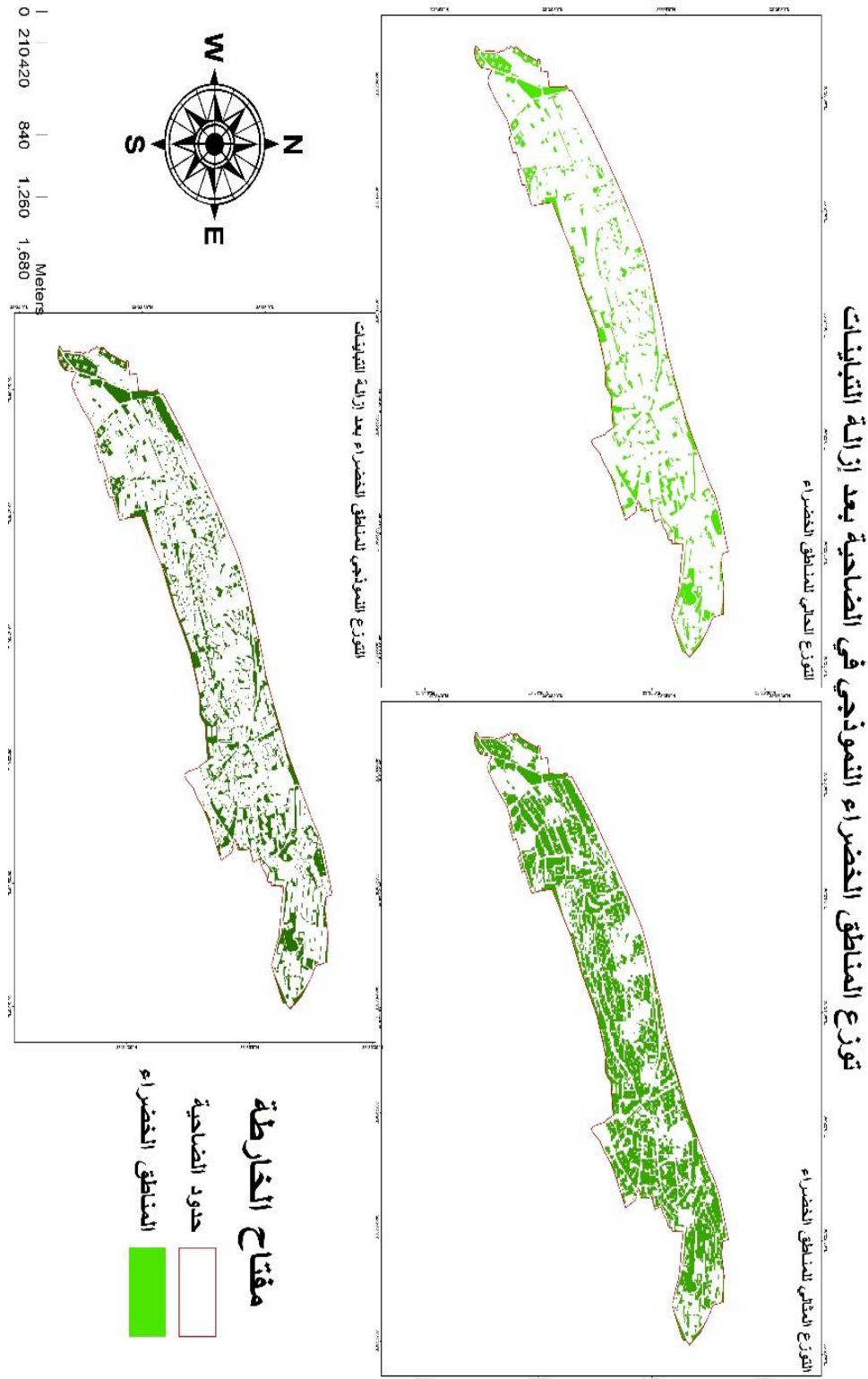
الشكل (48). مواقع المناطق الخضراء الملحوظة في المخطط التنظيمي



الشكل (49). مواقع المناطق الخضراء المقترحة

4-5- التوزيع المكاني المقترح للمناطق الخضراء في ضاحية الأسد:

بالاعتماد على المعايير المفترضة في تخطيط المناطق الخضراء على مستوى الضاحية (ذكرت في طرائق البحث)، أُنتجت خارطة تعكس التوزيع المثالي للمناطق الخضراء واستنتاج التوزيع النموذجي منها وإزالة التباينات بعد إجراء عملية النمذجة المكانية لهذه المناطق ومقاطعها مع استعمالات الأرض الراهنة، وتبقى هذه الخارطة بمثابة مقترح للعمل به بهدف زيادة كفاءة المناطق الخضراء، الشكل (50).



الشكل (50). توزيع المناطق الخضراء المثالي والنموذجي في الضاحية

4-6- الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة في المناطق الخضراء ضمن الضاحية

وأحيائها:

بغض النظر عن الأنواع النباتية المتواجدة في المناطق الخضراء بضاحية الأسد، وبناءً على المناخ السائد في المنطقة وندرة المياه اللازمة لعملية الري، تم اقتراح أنواع [\(البطل، 2005; الجعجع والعقلة، 2021\)](#) تتناسب والمناخ السائد في الضاحية، مع مراعاة عامل الارتفاع وقابلية التكيف ومعدل النمو والعمر وقدرة التحمل للعوامل البيئية (التلوث، الملوحة...) والمزايا البيئية للنوع، الجدولين (21 و 22).

يبين الشكل (51) التوزيع النموذجي للمناطق الخضراء على مستوى الضاحية بعد مقاطعتها مع الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة بناءً على مساحة المنطقة الخضراء.

جدول (21) الأنواع النباتية المتواجدة في الضاحية

طبيعة النبات	النوع النباتي	الاسم العلمي	شكل الاستخدام	القيمة الجمالية
الأشجار المتساقطة	الازدرخت	<i>Melia azedarach</i>	زينة - ظل	المجموع الخضري
	لسان الطير	<i>Ailanthus Glandulosa</i>	زينة	المجموع الخضري
	الدلب	<i>Platanus orientalis</i>	زينة	المجموع الخضري
الأشجار الدائمة	السرو العامودي	<i>Cupressus sempervirens</i>	زينة	المجموع الخضري
	السرو القزمي	<i>Cupressus macrocarpa</i>	زينة	المجموع الخضري
	الفلفل المستحي	<i>Schinus mole</i>	زينة - ظل	المجموع الخضري
	النخيل الكناري	<i>Phoenix canariensis</i>	زينة	شكل الشجرة والأوراق
	النخيل المروحي	<i>Washingtonia filifera</i>	زينة	المجموع الخضري
	الزيتون	<i>Olea europaea</i>	زينة - ظل	الأوراق والأزهار
	الكينا	<i>Cinchona officinalis</i>	زينة	الأوراق
	الخروب	<i>Ceratonia siliqua</i>	زينة - ظل	المجموع الخضري
	الليغستروم	<i>Ligustrum japonicum</i>	زينة	شكل الشجيرة والأوراق
	الغار	<i>Laurus nobilis</i>	سياج تزييني	المجموع الخضري
	المرجان	<i>Euonymus japonicus</i>	زينة	شكل الشجيرة والأوراق
الشجيرات	الختمية	<i>Hibiscus syriacus</i>	سياج تزييني	الأوراق والأزهار
	الدقلة	<i>Nerium oleander</i>	زينة	الأوراق والأزهار

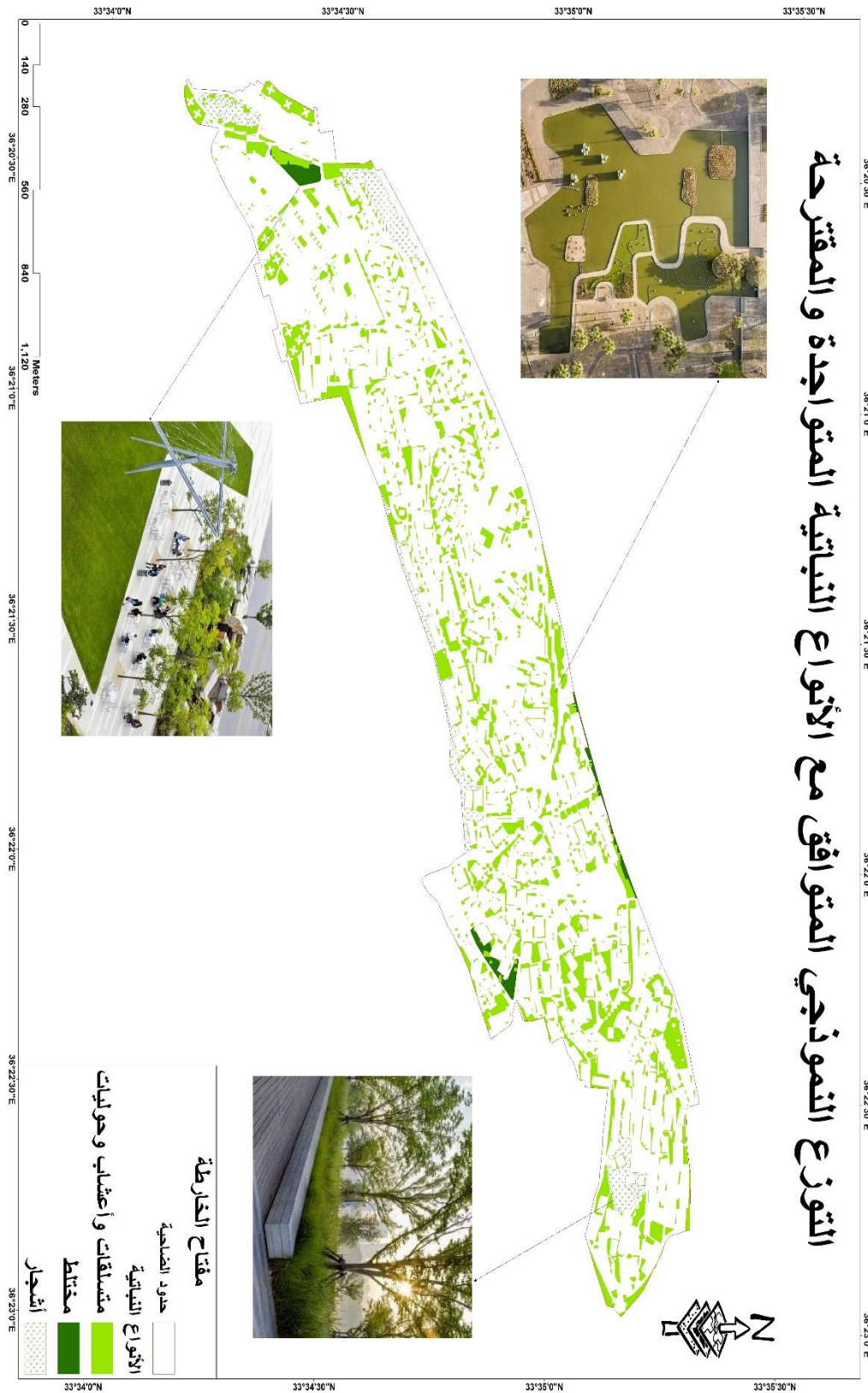
الأوراق والأزهار	سياج تزييني	<i>Myrtus communis</i>	الأس	الشجيرات
الأوراق والأزهار	سياج تزييني	<i>Rosmarinus officinalis</i>	إكليل الجبل	
الأوراق والأزهار	سياج تزييني	<i>Lavatera trimestris</i>	خبيزة لافاتيرا	
المجموع الخضري والأزهار	متسلق على العريشة	<i>Jasminum grandiflorum</i>	الياسمين الأبيض	المتسلقات
المجموع الخضري والأزهار	متسلق على العريشة	<i>Bougainvillea glabra</i>	الجهنمية	
كامل النبات	مغطى تربة	<i>Agave americana</i>	أغاف أمريكي	العصاريات

جدول (22) الأنواع النباتية المقترحة في الضاحية

طبيعة النبات	النوع النباتي	الاسم العلمي	شكل الاستخدام	القيمة الجمالية
الأشجار المتساقطة	الجاكراندا	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	زينة - ظل	الأوراق والأزهار
	الميس	<i>Celtis australis</i>	زينة - ظل	الأوراق والأزهار
	زمزريق	<i>Cercis siliquastrum</i>	زينة - ظل	الأوراق والأزهار
الأشجار الدائمة	الماغنوليا	<i>Magnolia grandiflora</i>	زينة - شجرة مفردة	الأوراق والأزهار
	خف الجمل	<i>Bauhinia purpurea</i>	زينة - شجرة مفردة	الأوراق والأزهار
	صنوبر حليبي	<i>Pinus halapensis</i>	زينة	الأوراق والأزهار
الشجيرات	فرشاة الزجاج	<i>Callistemon viminalis</i>	زينة - شجرة مفردة	الأزهار
	ديكورينز	<i>Decurrens calocedrus</i>	زينة - شجرة مفردة	شكل الشجرة والأوراق
	البههانة	<i>Erythrina crissagalli</i>	زينة - شجرة مفردة	الأوراق والأزهار
	الورد الدمشقي	<i>Rosa damascena</i>	نباتات أحواض	الأزهار
	الحبض	<i>Pittosporum tobira</i>	سياج تحديد تزييني	الأوراق
	العفص الشرقي	<i>Biota orientalis</i>	نبات تحديد	المجموع الخضري
	أم كلثوم	<i>Lantana camara</i>	سياج تزييني	المجموع الخضري والأزهار
	الين الكاذب	<i>Lagerstromia indica</i>	زينة - شجرة مفردة	النبات المزهر
	عطر الليل	<i>Cestrum nocturnum</i>	زينة	المجموع الخضري والأزهار
	القرطاسية	<i>Hydrangea macrophylla</i>	نباتات أحواض	الأزهار

المتسلقات	الياسمين الأصفر	<i>Jasminum humile</i>	متسلق على العريشة	المجموع الخضري والأزهار
	النفنوفة	<i>Rosa hybrid</i>	متسلق على العريشة	النبات المزهر
	الويستريا الصينية	<i>Wisteria sinensis</i>	متسلق على العريشة	كامل النبات
	البوق الزاحف	<i>Tecomaria stans</i>	متسلق على العريشة	النبات المزهر
	الهيدرا	<i>Hidra hilix</i>	متسلق	المجموع الخضري
الأعشاب المعمرة	الجازانيا	<i>Gazania hybrid</i>	نبات تحديد	الأزهار
	الونكة	<i>Vinca rosa</i>	نبات تحديد	الأزهار
	الونكة الزاحفة	<i>Vinca minor</i>	مغطى تربة	كامل النبات
	أناسيكلوس	<i>Anacyclus depressus</i>	حديقة صخرية	الأزهار
	الحلفا	<i>Cortaderia selloana</i>	نباتات أحواض	كامل النبات
	القرنفل الصيني	<i>Dianthus chinensis</i>	حديقة صخرية	الأزهار
	قرنفل الشاعر	<i>Dianthus barbatus</i>	حديقة صخرية	الأزهار
	الشمسية	<i>alternifolius Cyperus</i>	نباتات أحواض	كامل النبات
	خبيزة الزينة	<i>Pelargonium zonale</i>	نبات تحديد	الأزهار
	العطرة	<i>Pelargonium odoratissimum</i>	نبات تحديد	الأزهار
	الألترنانتيرا	<i>Alternanthera versicolor</i>	نبات تحديد	كامل النبات
	المكحلة الينفسجية	<i>Setcreasea Purpurea</i>	نبات تحديد	كامل النبات
	الشاطئية	<i>Cineraria maritima</i>	نباتات أحواض	كامل النبات

الأجيراتم	<i>Ageratum mexicanum</i>	نبات تحديد	الأزهار	حوليّات شتوية
فم السمكة	<i>Antirrhinum majus</i>	نبات تحديد	الأزهار	
ملفوف الزينة	<i>Brassica oleracea acephala</i>	نبات تحديد	الأوراق	
الاقحوان	<i>Calendula officinalis</i>	نبات تحديد	الأزهار	
المنثور	<i>Mathiola incana</i>	نبات تحديد	الأزهار	
البيتونيا	<i>Petunia hybrida</i>	نبات تحديد	الأزهار	
الهرجاية	<i>Viola tricolor</i>	نبات تحديد	الأزهار	
عرف الديك	<i>Celosia argentea</i>	نبات تحديد	الأزهار	حوليّات صيفية
الفيريبينيا	<i>Verbena hybrida</i>	مغطى تربة	كامل النبات	
ثوب العروس	<i>Euphorbia marginata</i>	نبات تحديد	المجموع الخضري	
المدقة (الكتلة)	<i>Gomphera globosa</i>	نبات تحديد	كامل النبات المزهر	
زهرة السلام	<i>Salvia splendens</i>	نبات تحديد	الأزهار	
القطيفة	<i>Tagetes erecta</i>	نبات تحديد	الأزهار	
الزينيا	<i>Zinnia elegans</i>	نبات تحديد	الأزهار	
الكنا الهندية	<i>Canna indica</i>	نباتات أحواض	كامل النبات	الأبصال
الأضاليا	<i>Dalia hybrid</i>	نباتات أحواض	الأزهار	



الشكل (51). التوزيع النموذجي المتوافق مع الأنواع النباتية المتواجدة والمقترحة

4-7- استمارة المسوح:

وزعت استمارة المسوح على عينة مجتمعية تمثل مختلف شرائح سكان الضاحية (2500 استمارة) وعلى كامل الأحياء (الجدول 23) وبعد تفرغ البيانات، وبتحليل نتائج الاستمارة المتعلقة بالمعايير التي لها علاقة بعوامل المكان نلاحظ ما يلي:

- ✓ تحقيق الاستفادة من النبات في توظيف المسطحات ضعيف بنسبة 57%.
- ✓ حققت النباتات الموجودة وظائفها من حيث تشكيل الفراغ العمراني بنسبة 3%.
- ✓ ضعف الغطاء النباتي في تحقيق التوافق في العلاقة بين المبني والمفتوح بنسبة 80%.
- ✓ مدى الاستفادة من النبات في معيار توجيه الحركة ضعيف جداً بنسبة فاقت 90%.
- ✓ حققت النباتات الموجودة وظائفها من حيث الخصوصية بنسبة 20%.
- ✓ لم تتمكن النباتات من تأكيد الطابع والهوية الشخصية للمكان بنسبة تجاوزت 90%.
- ✓ اكتسبت النباتات المستخدمة صفة المحلية بنسبة 60%.

جدول (23) استمارة المسوح (اختبار معايير التصميم في المناطق الخضراء للتقييم)

التحكم في وظائف الاستخدام – معيار كفاءة الاستفادة في المسطحات Land-use Efficiency			
قوي	متوسط	ضعيف	- مدى تحقيق الاستفادة من النبات في توظيف المسطحات (الفضاء والأمكنة الخارجية)
3%	40%	57%	
التحكم في وظائف الاستخدام – معيار تشكيل الفراغ Space formation			
			- مدى الاستفادة بالنباتات في تشكيل الفراغ العمراني (أفقياً ورأسياً) وتحديده
0%	3%	97%	
التحكم في وظائف الاستخدام – معيار الترتيب والتنظيم الفراغي Spatial Organization			
			- مدى التناغم والتوافق في العلاقة بين المبني والمفتوح، على ضوء الغطاء النباتي
0%	20%	80%	

%0	%7	%93	- مدى نجاح المخطط في التنظيم بين العناصر وتحقيق الارتباط المنظم بين النشاطات بالنبات
التحكم في وظائف الاستخدام - معيار توجيه الحركة Movement Oriented			
%0	%10	%90	- مدى الاستفادة من النبات في عمل محاور وظيفية موجهة للحركة
%0	%3	%97	- مدى الاستفادة من النبات في تأكيد نهايات وبدايات المحاور الوظيفية - البصرية
%0	%3	%97	- مدى الاستفادة من النبات في تكوين أنوية عقد بصرية في التشكيل العام
تحقيق الخصوصية Privacy			
%0	%17	%83	- مدى الاستفادة من النبات في توفير الحواجز البصرية لتأكيد خصوصية بعض الأماكن
%0	%13	%87	- مدى الاستفادة من النبات في الفصل بين النشاطات غير المتوافقة
%0	%3	%90	- مدى الاستفادة من النبات في توفير حاجز لمنع التلوث السمعي (الضوضاء)
معيار التفرد/التمايز Character تأكيد الطابع والهوية الشخصية للمكان			
%0	%7	%93	- مدى الاستفادة من تشكيل النبات وتوظيفه لتحقيق طابع تفرد للمكان، أو دعم الطابع المميز للمكان
%0	%10	%90	- مدى الاستفادة من النبات لتكوين مناطق متميزة وعلامات مميزة
%0	%7	%93	- مدى الاستفادة من النبات في تكوين صورة بصرية متميزة للمكان (تجربة مشاهدة - متابعة بصرية)
تحقيق جماليات العمران Visual quality			
			مدى تحقيق التوافق والتجانس والتلاؤم مع المكان من ناحية:
%3	%60	%37	المحلية Vernacular landscape
%0	%3	%97	المعاصرة Contemporary landscape
			مدى الاستفادة من كل العناصر التالية المحققة للجمال:
%0	%0	%100	التكوين Composition

%0	%0	%100	المقياس Scale
%0	%7	%93	الشكل والتشكيل Form and formation
%0	%0	%100	الملمس Texture
%0	%13	%87	اللون Color
%0	%7	%93	الصورة البصرية Landscape image
تحقيق اقتصاديات التنمية			
%0	%7	%93	- مدى تحقيق التوازن بين التكلفة والعائد في حدود القدرة على الدفع وامكانيات السكان

4-8- خلاصة الفصل الرابع:

اعتمد البحث على الدراسة العلمية والعملية وخلص إلى مجموعة من النتائج التي تتعلق بالتخطيط العمراني والأسس والمعايير التي يعتمد عليها في مجال المناطق الخضراء، وأهمية استخدام التحليل المكاني لتطبيقها بالإضافة إلى النتائج المتعلقة بتوزيع المناطق الخضراء القائمة، وأهمية المؤشرات الإحصائية المكانية في تقييم كفاءتها.

فيما يلي بياناً لأهمية كل مؤشر إحصائي مكاني تم استخدامه وسلبياته وإيجابياته وإمكانية تعميمه على باقي المناطق:

صلة الجوار: تتجلى أهميته في الكشف عن نمط التوزيع الراهن للمناطق الخضراء ويحلل بشكل دقيق جميع المناطق الخضراء في المنطقة المدروسة وعلاقتها ببعضها.

✓ **إيجابياته:** تزويد الباحثين وأصحاب القرار بقيمة عددية لتجمع أو انتشار المناطق الخضراء مما يسمح بإمكانية المقارنة مع الأماكن الأخرى.

✗ **سلبياته:** إن لم تكن المساحة محددة عندها سيتم استخدام مساحة أصغر محيطة بالمناطق الخضراء، حيث أن تغيرات بسيطة في المساحة تؤدي لتغيرات كبيرة في النتيجة.

يُنصح باعتماد هذا المؤشر على مستوى باقي المناطق بشرط معرفة المساحة الكلية للمنطقة
مسافات الكتلة المكانية: ما يميز هذا المؤشر هو اعطاؤه ملخص عن الترابط المكاني بالإشارة إلى أن المناطق متجمعة أو متفرقة بناء على طول مسافة محددة.

✓ **إيجابياته:** استخدام هذا المؤشر عند الاهتمام بدراسة كيفية توزيع (تجمع/تشتت) المناطق الخضراء مع تغير مسافة الدراسة في الأماكن ذات المساحات المحددة.

✗ سلبياته: ملائم فقط لبعض الدراسات التي يتم استخدام المسافة فيها كأساس لتحديد نمط التوزيع.

يُنصح باستخدامه في حالات الاهتمام بدراسة كيفية التوزيع مع تغير مسافة الدراسة (مساحات صغيرة ومحددة)

التجمعات المميزة: تقييم كفاءة خدمة المناطق الخضراء تبعاً للتعداد السكاني.

✓ إيجابياته: تقييم كفاءة المناطق الخضراء وفقاً لعدد السكان المخدمين.

✗ سلبياته: استخدام حقل التحليل (عدد السكان) ضروري لإجراء عملية التحليل ويتطلب ذلك القيام بعملية العد تبعاً للمناطق الخضراء المحيطة.

يُنصح باعتماد هذا المؤشر على مستوى باقي المناطق بشرط معرفة عدد السكان المخدمين المركز الجغرافي المتوسط: تحديد المنطقة الأكثر تموضعاً بشكل مركزي.

✓ إيجابياته: تحديد المنطقة المركزية الخضراء القابلة للوصول من قبل كافة السكان.

✗ سلبياته: تأثر تحديده بانتشار باقي المناطق.

اعتباره كمؤشر مساعد في تحديد مركز المناطق الخضراء ولكن لا يمكن الاعتماد عليه وحده

في تقييم الكفاءة

مركز المعدل الفعلي: تحديد المنطقة الواجب تواجدها مركزياً.

✓ إيجابياته: إمكانية المقارنة في المنطقة الواحدة وبين عدة مناطق.

✗ سلبياته: افتراضي القيمة.

يفيد في مرحلة التخطيط للمناطق الخضراء ولكنه ليس مؤشر عام

المسافة المعيارية: قياس درجة تمركز أو تشتت المناطق الخضراء حول المركز الجغرافي المتوسط من خلال التوزع الحقيقي.

✓ **إيجابياته:** معرفة كيفية توزع المناطق الخضراء وفقاً لهذا المؤشر يمكن اتخاذ القرار من تطويرها فإذا كان التوزع مضغوطاً في منطقة ما، يكفي لوضع حلول عاجلة بهدف رفع الكفاءة، أما إذا كان التوزع مشتتاً فإن إيجاد الحلول تحتاج المزيد من الجهود.

✗ **سلبياته:** مرتبط بشكل المنطقة.

يُعمم على كافة المناطق ولكن لا يمكن الاستناد إليه كمؤشر وحيد لتقييم الكفاءة

منحنى لورنز: بيان مدى عدالة توزيع المناطق الخضراء بناءً على مساحتها.

✓ **إيجابياته:** يمكن معرفة الفرق بين التوزع المثالي والحقيقي أو الواقعي للمناطق الخضراء.

✗ **سلبياته:** يحتاج لعمل مسبق على برنامج Excel لإجراء عمليات إضافية.

يعتمد على عدد ومساحة المناطق الخضراء، يُنصح باعتماده

الحرم المكاني: تحديد منطقة الحرم (الخدمة) لكل منطقة خضراء.

✓ **إيجابياته:** إمكانية التحكم بحجم نطاق تخدم المناطق الخضراء.

✗ **سلبياته:** لا يأخذ الممانعة والطرق لتحقيق الكفاءة المطلوبة.

يُنصح باعتماده في مرحلة تخطيط الحقائق العامة

نطاق الخدمة (التحليل الشبكي): تحديد الوقت المستغرق للوصول إلى المنطقة الخضراء بالاعتماد

على طول المسافة ووسيلة النقل.

✓ إيجابياته: يتم أخذ كافة الأوزان في الشبكة لتحقيق الغايات المرجوة بتقييم كفاءة المناطق

الخضراء .

☒ سلبياته: تحضير الطبقات اللازمة لإجراء التحليل إضافة للعمل الميداني.

يُنصح بتعميمه على كافة المناطق

ما نتج عن البحث يُعدُّ نموذجاً مبنياً على قاعدة بيانات مكانية بمعايير افتراضية مثلى، ويعدّ من أولى المقاربات في مجال المناطق الخضراء في سورية، ويمكن أن يشكل لبنة أساسية تستفيد منها الأبحاث والمؤسسات الحكومية المهمة خصوصاً وأن البحث قد وضع معايير شاملة لم تكن موجودة من قبل وجعل لمنطقة الدراسة نقطة انطلاق لباقي المناطق ولتكون مثلاً لإنشاء مجمعات سكنية مستقبلية.

الاستنتاجات:

استطاعت الدراسة أن تقدم مجموعة من الاستنتاجات لواقع المناطق الخضراء في ضاحية الأسد والعوامل المؤثرة فيها بناءً على ما نُوقِش وعُرض في الفصل السابق وفق ما تم استخدامه من أدوات التحليل الإحصائي المكاني في نظم المعلومات الجغرافية لتقييم كفاءتها اعتماداً على المعايير التخطيطية المقترحة وفق ما يلي:

1. عدم مواكبة المناطق الخضراء للتوسع العمراني السريع في الضاحية مما نتج عنه عدم عدالة التوزيع في المناطق بل وحتى حرمان بعض السكان منها.
2. المناطق الخضراء تعاني من توزيع متباعد وغير منظم في الضاحية وأحيائها ووفقاً لمسافات متعددة وبدلالات إحصائية مما يستدعي إعادة النظر في التخطيط للتوسع قيد الإنجاز حالياً قبل البدء فيه وكون باقي أحياء الضاحية قد أنجزت بكاملها تقريباً وعدم وجود مساحات كافية للتوسع بمساحة المناطق الخضراء فيها.
3. تشير نتائج التجمعات المميزة أن المناطق الخضراء ظهرت بمستوى كفاءة منخفض إلى متدني بنسبة كبيرة على مستوى الضاحية وأحيائها وأنها وزعت توزيعاً عشوائياً دون مراعاة أهمية المناطق ذات الكثافة السكانية العالية.
4. بتحليل المسافة المعيارية تبين أن معظم المناطق الخضراء وعلى المستويات التصنيفية في حالة تباعد وبعيدة عن المركز.
5. يوضح تحليل لورنز أن المناطق الخضراء بحالة عدم توازن في التوزيع من ناحية العدد على مجمل مساحة المنطقة.

6. تبين التحاليل الخاصة بالحدائق العامة وفق معياري المسافة والزمن أن الحدائق لا تخدم كل مناطق الضاحية بنسب عجز متفاوتة ونجد أن هذه النسب تمثل مساحات لا بأس بها مما يعني سوء في توزيع هذه الحدائق.
7. ظهرت الرؤية البصرية والتي تخضع في تكويناتها لقيم نابعة من جماليات العمران والمناطق الخضراء جنباً إلى جنب مع القيم الوظيفية والاجتماعية والثقافية وتكون مرتكزات الفكر التخطيطي والعمراني بشكل ضعيف جداً بمنطقة الدراسة.
8. عدم الاهتمام بالحدائق الموجودة بالفعل من حيث الصيانة الزراعية والخدمية، كما أن معظم المناطق الخضراء في الضاحية وأحيائها تفتقر لمعايير إقامتها بالشروط المناسبة لتأدية دورها سواء من حيث التصميم وتوفر شبكة البنية التحتية بها أو من حيث تكافئها مع أعداد السكان التي تخدمهم أو من حيث الخدمات التي تحتوي عليها الحدائق.
9. من ناحية النمذجة المكانية نلاحظ 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.
10. وفقاً لنتائج النمذجة المكانية تبين عدم توفر مساحات ضمن المخطط بالشكل الذي يسمح بإيجاد عدّة حلول بديلة لإنشاء مناطق خضراء جديدة فقد وُضِعَ المقترح لإقامتها في منطقة التوسع على حساب المحاضر أو المحلات التجارية.

التوصيات:

1. استخدام تقانات نظم المعلومات الجغرافية من أجل إعداد مؤشرات واضحة لطبيعة وحجم توزيع المناطق الخضراء في المناطق الحضرية الجديدة والإشارة للأخطاء لتلافيها بالمستقبل وبالمخططات العمرانية قيد الإنشاء، وتحديد حجم الخلل الناتج عن سوء تطبيق المعايير بعد اعتمادها.
2. 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.
3. دراسة المناطق المهملة في الضاحية والتي تُقدر مساحتها 2.21 هكتار ومحاولة رسم خارطة جديدة ووضع تصور تخطيطي لهذه المساحات بالإضافة لمساحات أخرى يمكن اقتطاعها، وذلك في ضوء النقص الواضح في الاستعمالات الترفيهية وخاصة الحدائق، وذلك لكون هذه الأراضي بمثابة الرصيد المتبقي الذي يمكن أن يعالج به النقص في مساحات هذه الخدمة.
4. زيادة عدد المناطق الخضراء بما لا يقل عن مساحة 4.3 هكتار مقتطعة من النسيج العمراني المخصص بالشكل الذي يساهم بالتدخل الإيجابي في زيادة رقعة المناطق الخضراء وتأدية دورها بشكل أفضل قبل المباشرة بعملية البناء في المنطقة المدروسة.
5. الاعتماد على مجموعة معايير بالتفاضل في قياس مدى كفاءة المناطق الخضراء على مستوى أي منطقة مدروسة.

المراجع

المراجع العربية:

1. أبو سعدة، هشام جلال، وبدر، عبد العزيز بدر. (2002). مهنة عمارة البيئة. مصر. مطبعة دار العالم العربي. ص: 293.
2. اسماعيل، أحمد علي. (1985). دراسات في جغرافية المدن. القاهرة: مصر. دار الثقافة للنشر والتوزيع. ص: 472.
3. البطل، نبيل. (2005). نباتات الزينة الخارجية. سورية: دمشق، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.
4. البلاع، هيفاء يحيى عبيد. (2012). تحليل نمط توزيع المساحات الخضراء في المدينة المنورة باستخدام الأساليب الجيومعلوماتية. مصر. المجلة العربية للدراسات الجغرافية، المجلد: 3، العدد: 7 (31 أكتوبر/تشرين الأول 2020)، المؤسسة العربية للتربية و العلوم والآداب. ص-ص: 219-237.
5. الجعجع، زينة، والعقلة، أحمد. (2021). دليل اختيار الأنواع النباتات المناسبة للمساحات العامة المفتوحة في عمان (الأشجار والشجيرات). الأردن. مكتب GIZ.
6. الخزامي، محمد عزيز. (2000). نظم المعلومات الجغرافية "أسس وتطبيقات جغرافية".
7. الخزامي، محمد عزيز. (2001). النمذجة الكارتوغرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت. رسائل جغرافية. الجمعية الجغرافية الكويتية. العدد: 257، ص-ص: 1-79.

8. الدليمي، خلف حسين علي. (2009). تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية.

عمان. دار صفاء للنشر والتوزيع. ص: 752.

9. الرواندي، عمر حسن حسين. (2011). التحليل المكاني والوظيفي للخدمات التعليمية

في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS. العراق: أربيل، رسالة

ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية.

10. الرواندي، عمر حسن حسين. (2014). التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات

الجغرافية، مجلة جامعة كوية للعلوم الإنسانية، العدد: 32، دون مكان طباعة، ص:

329.

11. الزبيدي، مصطفى جليل ابراهيم. (2011). أثر المسطحات الخضراء في زيادة الكفاءة

البيئية الوظيفية للمدن، دراسة تجربة، مدينة بغداد، مؤتمر دولي حول المدن والمحافظات

على البيئة، ص-ص: 64-82.

12. الزعفراني، محمد عباس. (2003). المناطق الخضراء في القاهرة الكبرى، المشكلة

وإمكانيات الحل.

13. الشافعي، شريف فتحي. (2008). الدليل العلمي لإدارة نظم المعلومات الجغرافية GIS

باستخدام المجموعة البرمجية Arc-GIS Desktop. الأردن: عمان، ص: 11.

14. الشمراني، صالح علي. (1988). المسطحات الخضراء بمدينة مكة المكرمة. وحدة

البحث والترجمة، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، رسائل، العدد: 191.

15. الشهري، عبد الله حاسن. (1996). أنماط وخصائص التوزيع المكاني لمدارس التعليم

العام للبنين بمدينة الطائف. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة

المكرمة، المملكة العربية السعودية.

16. الشيخ، آمال بنت يحيى علام. (1994). النشاطات الترويحية لمرتادات الحدائق من

السعوديات في مدينة الرياض. السعودية، دراسة جغرافية، رسالة ماجستير، كلية الآداب،

جامعة الملك سعود.

17. الشيخ، آمال بنت يحيى علام. (2008). تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية

في مدينة جدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. المملكة العربية السعودية: الخبر،

الملتقى الوطني لنظم المعلومات الجغرافية بالمملكة العربية السعودية، المنطقة الشرقية.

18. الشيخ، آمال بنت يحيى علام. (2012). التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية

في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية. المملكة العربية السعودية:

الدمام، ورقة قدمت إلى الملتقى الوطني السابع لنظم المعلومات الجغرافية GIS في

المملكة العربية السعودية.

19. الشيخ، علاء زكي. (2015). تصميم الحدائق (الفضاءات الخارجية). العراق: بغداد،

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

20. العبسي، عبده ثابت. (2003). تخطيط المساحات الخضراء في المدن اليمنية

انعكاساتها البيئية (نموذج مدينة صنعاء). اليمن: صنعاء، مجلة كلية الهندسة، العدد:

1، كلية الهندسة، جامعة صنعاء.

21. الغفري، أحمد. (1998). تخطيط المدن. سورية، مطبعة اليازجي، ص: 196.

22. الغيطاني، محمد يسري. (1984). الزهور ونباتات الزينة وتنسيق الحدائق. مصر،

دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، ص: 65.

23. الفليت، جميل عودة، وأبو عمرة، صالح محمد. (2016). اختيار منطقة خضراء في

مدينة دير البلح باستخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة القدس

المفتوحة للأبحاث والدراسات، العدد: 44، آذار: 2018.

24. الكناني، عامر شاكر، ونجم، حيدر حمزة. (2017). تقييم توزيع المناطق الخضراء

في مدينة الديوانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. العراق: بغداد، مجلة المخطط

والتنمية، العدد: 36، مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد.

25. المصري، عزام عصام. (2011). توزيع وتخطيط المساحات الخضراء في مدينة

نابلس "دراسة تحليلية للمنطقة الشرقية من المدينة". فلسطين: نابلس.

26. المغني، نهاد محمود. (2002). مواءمة المتطلبات الفراغية والعمرانية للأطفال مع

واقع المناطق التاريخية والعشوائية في المدن حالة دراسية: مدينة غزة فلسطين.

فلسطين: غزة.

27. الموسوي، محمد عرب. (2009). أهمية المساحات الخضراء ونظم تطبيقها حالة

دراسية: مدينتي دبي وصيراته.

28. بدر، مصطفى. (2003). تنسيق وتجميل المدن والقرى. مصر: الإسكندرية، منشأة

المعارف.

29. جابر، حسين علي. (2022). كفاءة التوزيع المكاني للحدائق والمساحات الخضراء

في مدينة الناصرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة العلوم التربوية والإنسانية،

العدد: 11.

30. حداد، ريم. (2016). تقييم أداء الحدائق العامة في المدن "دراسة تحليلية لثلاث

حدائق عامة رئيسية في مركز مدينة دمشق". سورية: دمشق، جامعة دمشق.

31. خلاف، مرفت أحمد. (2015). التحليل المكاني للحدائق بمحافظة القاهرة. مصر:

جامعة المنصورة.

32. داود، محمد جمعة. (2012). أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات

الجغرافية.

33. دحدل، بشار. (2022). محاضرات في نظم المعلومات الجغرافية لطلاب الدراسات

العليا. كلية الهندسة المدنية. جامعة دمشق.

34. شعباني، عائشة ريم. (2007). المناطق الخضراء وتحسين بيئة المواقع العمرانية

"الأحياء السكنية في حلب". سورية: حلب، جامعة حلب، رسالة ماجستير غير منشورة.

35. شكري، عبد الله نشوان. (2010). تحليل التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة

دهوك باستخدام تقنيات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية GIS. العراق:

بغداد، ورقة قُدمت إلى المؤتمر الجغرافي الوطني الأول.

36. شمة، نور، وشورى، غسان. (2021). تقييم المناطق الخضراء في ضاحية الشام

الجديدة بهدف إعادة تأهيلها وفق المواصفات والمعايير التخطيطية الصحيحة. سورية:

دمشق، رسالة دكتوراه.

37. شوري، غسان. (2016). تصميم وتنسيق الحدائق. سورية: دمشق، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.
38. عبد الله، محمد أحمد. (1993). تاريخ تخطيط المدن. مصر: القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية، ص: 58.
39. علام، أحمد خالد. (1998). تخطيط المدن. مصر: القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.
40. غنيم، عثمان محمد. (2011). معايير التخطيط فلسفتها وأنواعها ومنهجية إعدادها. عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع. ص: 248.
41. فتحي، رانيا محمد. (2012). الخدمات الترويحية في مدينة القاهرة. مصر: القاهرة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة.
42. قرية، جهاد محمد. (2011). المفاهيم الأساسية للنظريات والنماذج. جامعة أم القرى. مكة المكرمة. ص: 213.
43. قنصلية، جورج. (2013). الكفاءة الوظيفية والاجتماعية للفراغات العمرانية العامة في مدينة اللاذقية. سورية: اللاذقية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية، المجلد: 35، العدد: 4.
44. مارتيني، عمر وصفي، وصقال، سلوى. (1999). نظريات تخطيط المدن. سورية: حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، ص: 123.
45. منصور، شوقي أبو الغيط. (2014). التحليل المكاني لمعدل المساحات الترويحية في أحياء مدينة الهفوف بمحافظة الاحساء. نمذجة مكانية للتوازن البيئي لأنماط استخدام

الأرض الحضرية، المجلة الجغرافية الخليجية، الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون

لدول الخليج العربي، ص-ص: 131-193.

46. ميمه، جهاد. (2012). أسس تخطيط وتصميم المساحات الخضراء في المدن، حالة

دراسية مدينة غزة. مصر، جامعة الأزهر.

47. هاشم، باقر حسن، الأنباري، محمد علي وعماد نوري صالح. (2003). تقييم كفاءة

التوزيع المكاني للمساحات الخضراء والترفيهية في مدينة الحلة.

48. يمين، ميشال. (2008). الاستشعار عن بعد في الاتجاهات الحديث. لبنان: بيروت،

ص: 36.

المراجع الأجنبية:

1. Ambrosio, V., Di Martino, F. and M. Rigillo. (2022). **GIS-Based Model for Constructing Ecological Efficiency Maps of Urban Green Areas: The Case Study of Western Naples, Italy.** Sustainability, Vol: 14, <https://doi.org/10.3390/su14116830>.
2. Bai, H., Li, Z., Guo, H., Chen, H. and P. Luo. (2022). **Urban Green Space Planning Based on Remote Sensing and Geographic Information Systems.** Remote Sens, Vol: 14, <https://doi.org/10.3390/rs14174213>.
3. Conine, A., Xiang, W.N., Young, J. and D. Whitley. (2004). **Planning for Multi-Purpose Greenways in Concord, North Carolina.** Landscape and Urban Planning (68), pp. 271 – 287.
4. Cullingworth, J.B. (1993). **Planning Control in Comparative Context (Routledge, London).** problems of an Urban Society, London, Ruskin House, p: 108.
5. Cummins, S.K. and R.J. Jackson. (2001). **The built environment and children's health. Pediatric Clinics of North America.** Vol: 48, pp. 1241–1252.

6. Curry, N. (2001). **Access For Outdoor Recreation in England and Wales: Production, Consumption and Markets**. Journal of Sustainable Tourism, Vol: 9, No: 5, pp: 400–416.
7. Dinesh, K. (2001). **Valuation Of A Day Use Recreation Site: Application Of Alternative Estimation Techniques**. Journal Of Agricultural Economics, Vol: 56, pp: 311–324.
8. EMUR, S. H. and D. ONSEKIZ. (2007). **The Importance of Open and Green Areas in the Components of Urban Life Quality – The Analysis of Park Areas in Kayseri/Kocasinan District**.
9. Escobedo, F.J., T. Kroeger. and J.E. Wagner. (2011). **Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. Environmental Pollution**. Vol: 159, pp: 2078–2087. The Journal of Graduate School of Social Sciences. Vol: 22, pp: 367–396.
10. ESRI. (2002). **Using Spatial Analyst**. ESRI, USA.
11. 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.

12. FAO. (1976). **A framework for land evaluation. Published: arrangement with the FAO of the United Nations.** p: 1.
13. Gilbert., O.L. (1989). **The ecology of urban habitat.** **Chapman & Hall.** London.
14. GOLD., S. M. (1980). **Recreation Planning and Design.** **McGraw-Hill.** New York.
15. Hartig, T., R. Mitchell., S. de Vries., and H. Frumkin. (2014). **Nature and health.** Annual Review of Public Health. Vol; 35, pp: 207-228.
16. Hartig, T., and P. H. Kahn Jr. (2016). **Living in cities, naturally.** Science, Vol: 352, pp: 938-940.
17. HERZELE, A. V., and T. WIEDEMANN. (2003). **A Monitoring Tool for The Provision of Accessible and Attractive Urban Green Spaces.** Landscape and Urban Planning, Vol: 63, pp: 109-126.
18. LA ROSA, D. (2014). **Accessibility to Greenspaces: GIS Based Indicators for Sustainable Planning in A Dense Urban Context.** Ecological Indicators, Vol: 42, pp: 122-134.

19. Lee., I. (1995). **Physical Activity and Cancer**. Presidents Council for Physical Fitness & Sports Research Digest.
20. Lee, G., and I. Hong. (2013). **Measuring Spatial Accessibility in the Context of Spatial Disparity between Demand and Supply of Urban Park Service**. Landscape and Urban Planning, Vol: 119, pp: 85–90.
21. LINDSEY, G., M. MARAJ., and S. KUAN. (2001). **Access, Equity, and Urban Greenways**. An exploratory Investigation. The Professional Geographer, Vol: 53, pp: 332–346.
22. LWIN, K. K., and Y. MURAYAMA. (2011). **Modelling of Urban Green Space Walkability. Eco-Friendly Walk Score Calculator**. Computers, Environment and Urban Systems, Vol: 35, pp: 408–420.
23. MIYAKE, K. K., A., R. MAROKO., K. L. GRADY., J. A. MAANTAY., and P. S. ARNO. (2010). **Not Just a Walk in the Park: Methodological Improvements for Determining Environmental Justice Implications of Park Access in New York City for the Promotion of Physical Activity**. Cities and the Environment (CATE), Vol: 3, New York.

24. MOSELEY, D., M. MARZANO., J. CHETCUTI., and K. WATTS. (2013). **Green Networks for People: Application of a Functional Approach to Support the Planning and Management of Greenspace.** Landscape and Urban Planning, Vol: 116, pp: 1-12.
25. Mossop, E. (2006). **Landscapes of Infrastructure.** In C. Waldheim (Ed.), The Landscape Urbanism Reader (1st ed.). N.Y.: Princeton Architectural Press.
26. NICHOLLS, S. (2001). **Measuring The Accessibility and Equity of Public Parks.** A Case Study Using GIS. Managing Leisure, Vol: 6, pp: 201-219.
27. Nowak, D.J., P.J. McHale., M. Ibarra., D.E. Crane., J.C. Stevens. and C.J. Luley. (1998). **Modeling the effects of urban vegetation on air pollution.** In S. Gryning. and N. Chaumerliac (Eds.), Air pollution modeling and its application XIIm pp: 399-407. New York: Plenum Press.
28. Nowak, D.J., D.E. Crane. and J.C. Stevens. (2006). **Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States.** Urban Forestry and Urban Greening, Vol: 4, pp: 115-123.

29. OH, K., S. JEONG. (2007). **Assessing the Spatial Distribution of Urban Parks Using GIS**. Landscape and Urban Planning, Vol: 82, pp: 25–32.
30. Pauleit, S., R. Ennos. and Y. Golding. (2005). **Modeling the environmental impacts of urban land use and land cover change—a study in Merseyside**. UK. Landscape Urban Plan. Vol: 71, pp: 295–310.
31. Pearce, J., N. Shortt., E. Rind. and R. Mitchell. (2016). **Life course, green space and health: incorporating place into life course epidemiology**. International Journal of Environmental Research and Public Health. Vol: 13, p: 331.
32. Rossiter, D. G. (1996). **A theoretical framework for land evaluation**. Geo–derma, Vol: 72, p: 2.
33. Sanders, L. (2007). **Models in Spatial Analysis**. Edited: CNRS, University of Paris, France.
34. Seto, KC., B. Güneralp. and LR. Hutyrá. (2012). **Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools**. Proceedings of the National Academy of Sciences. Vol: 109, pp: 16083–16088.

35. SHARMA, R., PRADHAN, L., Kumari, M. and P. BHATTACHARYA. (2022). **URBAN GREEN SPACE PLANNING AND DEVELOPMENT IN URBAN CITIES USING GEOSPATIAL TECHNOLOGY: A CASE STUDY OF NOIDA.** Journal of landscape Ecology, Vol: 15, No: 1.
36. Simons, K. and Jonson, G.R. (2008). **The road to a thoughtful Street Tree Master plan: A practical to systematic planning and design.** University of Minnesota. p: 103.
37. Thompson, C. W. (2002). **Urban Open Space in the 21st Century.** Landscape and Urban Planning, Vol: 60, pp: 59–72.
38. UNAL, M. (2014). **Determining the Recreational Service Area of the Active Green Space: The Case of Cukurova District.** MSc thesis, Çukurova University, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape Architecture. P: 496.
39. Waldheim, C. (2006). **The Landscape Urbanism Reader.** N.Y.: Princeton Architectural Press.
40. Witlox, F. (2005). **Expert systems in land use planning: An overview, Expert Systems with Applications.** Elsevier Ltd. Vol: 29, No: 2.

41. WOLCH, J., J. P. WILSON., and FEHRENBACH. J. (2005).

Parks and Park Funding in Los Angeles: An Equity-Mapping

Analysis. Urban Geography, 26 (1), 4-35.

42. WRIGHT WENDEL, H. E., E. K. ZARGER., and J. R.

MIHELIC. (2012). **Accessibility and Usability: Green Space**

Preferences, Perceptions, and Barriers in A Rapidly

Urbanizing City in Latin America. Landscape and Urban

Planning, Vol: 107, pp: 272-282.

43. YENICE, M. S. (2012). **A spatial sufficiency and**

accessibility analysis for urban green spaces: A case study

for Burdur, Turkey. Demirel University Faculty of Forestry Journal

2012, Vol: 13, pp: 41-47.

44. Zimmerman, F. (2000). **Site Analysis**. American Institute of

Architects.

مراجع أخرى:

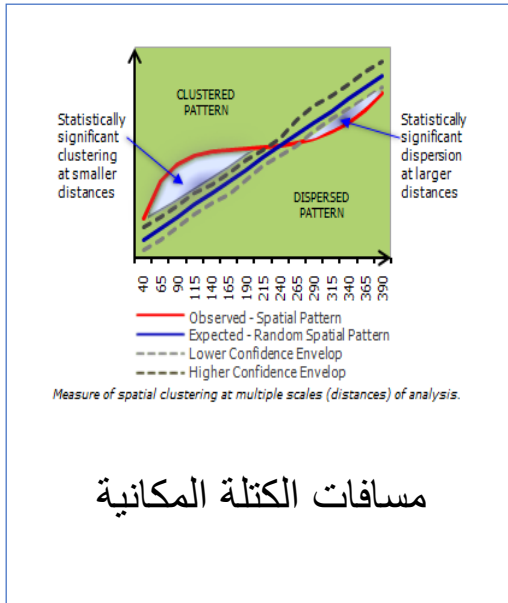
1. الجهاز القومي للتنسيق الحضاري. (2010). أسس ومعايير التنسيق الحضاري للمناطق المفتوحة والمساحات الخضراء. مصر. وزارة الثقافة، الدليل الإرشادي.
2. المعهد العربي لإنماء المدن. (1984). نشأة الأشجار وفوائدها. العراق: بغداد.
3. رئاسة مجلس الوزراء. (2018). المكتب المركزي للإحصاء، مسح تقييم حالة السكان 2014، سورية. <http://cbssyr.sy>.
4. قسم تنسيق المواقع والتوثيق، دائرة الحقائق والمتنزهات. (2005). دراسة وضع الحقائق في مناطق عمان العشرين. الأردن: عمان.
5. وزارة الإدارة المحلية والبيئة. (2022). قرارات. سورية.
6. وزارة الإسكان والتنمية العمرانية. (1976). دراسة المخطط التنظيمي والأسس التخطيطية. سورية، الإدارة العامة للتخطيط والإنشاءات.
7. وزارة الإسكان. (1995). معايير تخطيط المناطق الخضراء. اليمن.
8. وزارة الأشغال العامة والمرافق. (2020). مسودة دراسة المخطط التنظيمي والأسس التخطيطية. سورية.
9. وزارة الشؤون البلدية والقروية. (2006). دليل المعايير التخطيطية للمناطق الترفيهية. السعودية: الرياض.

المواقع الالكترونية:

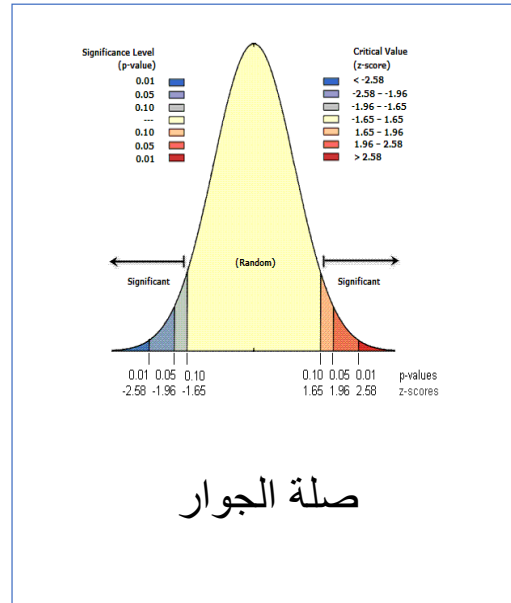
1. EarthExplorer – USGS, <https://earthexplorer.usgs.gov>.
2. SASPlanet – Download, <https://sasplanet.updatestar.com/en>.

الملاحق

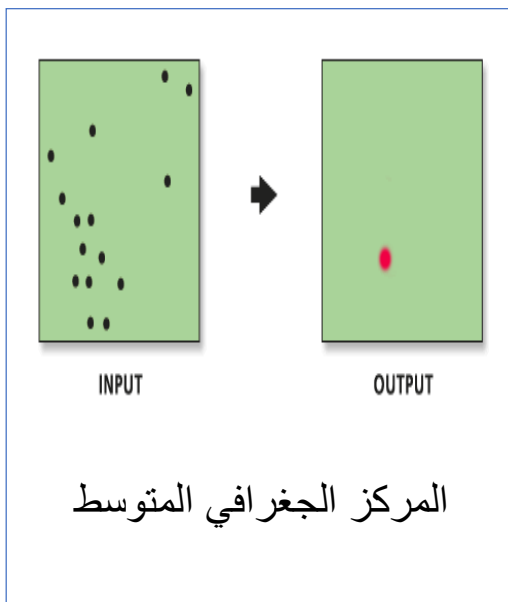
الملحق 1- أشكال التحليلات المكانية المستخدمة



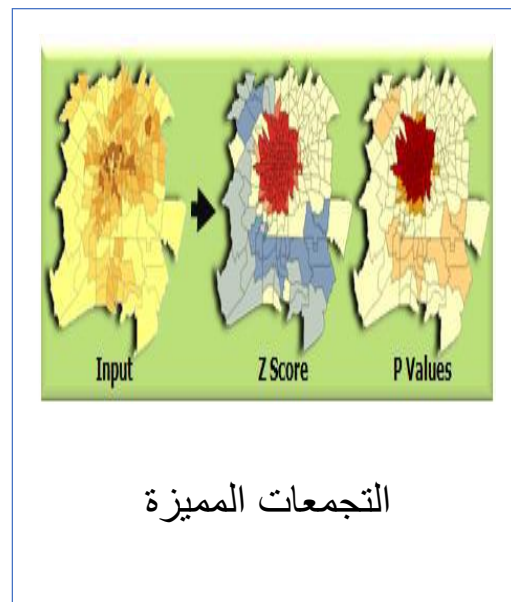
مسافات الكتلة المكانية



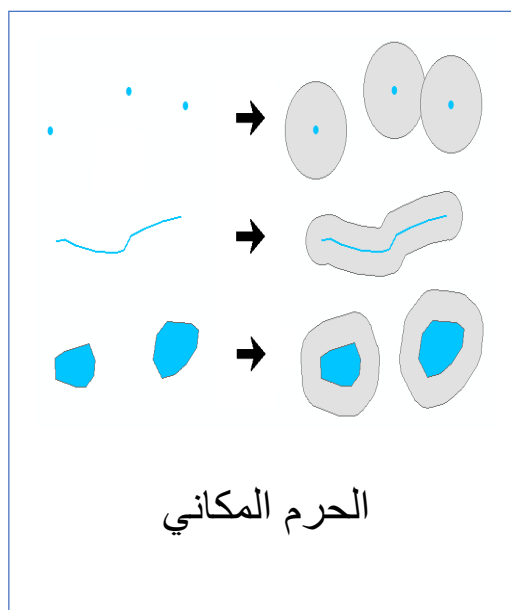
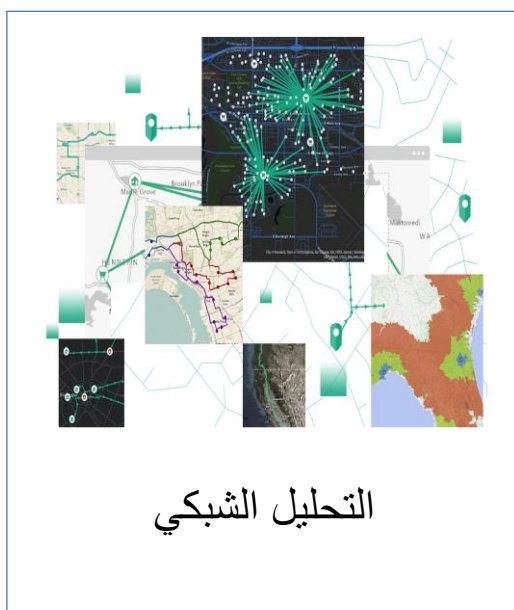
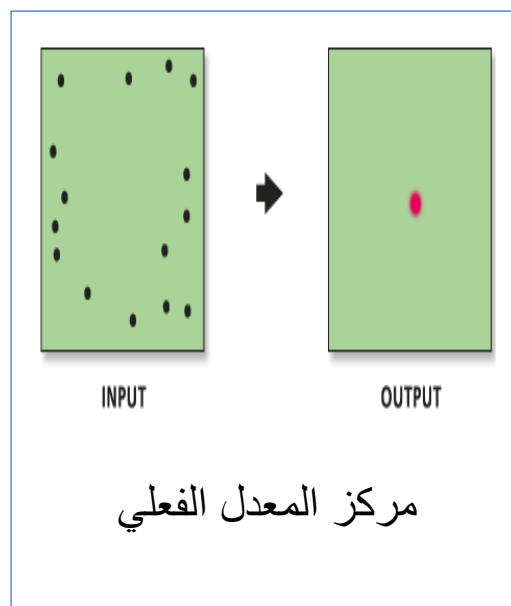
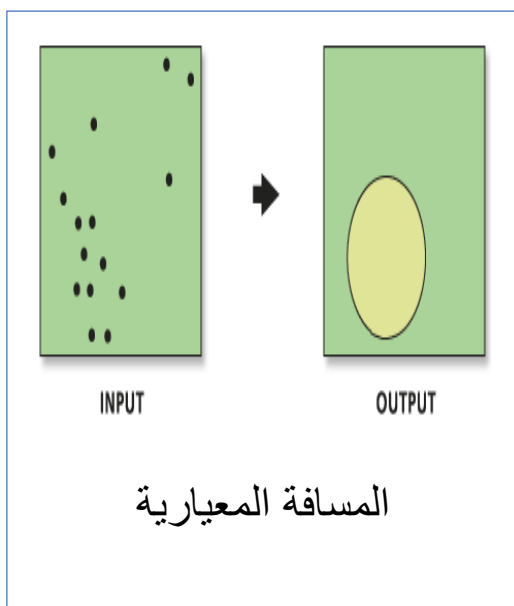
صلة الجوار



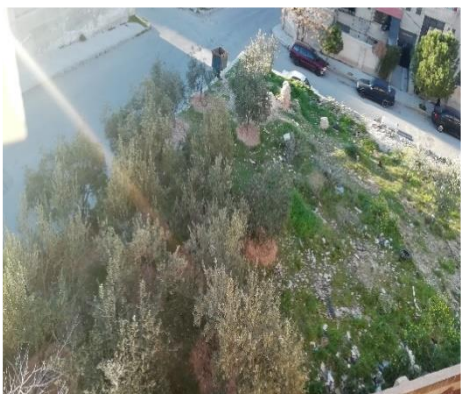
المركز الجغرافي المتوسط



التجمعات المميزة



الملحق 2- المناطق الخضراء في الضاحية



منطقة خضراء



منظر علوي للضاحية



حديقة عامة



حديقة عامة



أرصفة مشجرة



منطقة خضراء

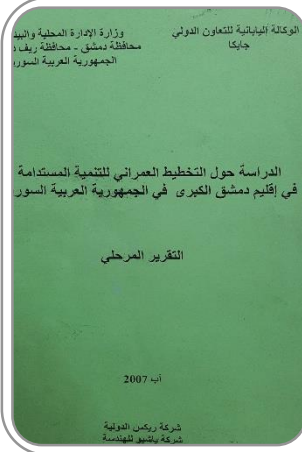


أرصفة مشجرة



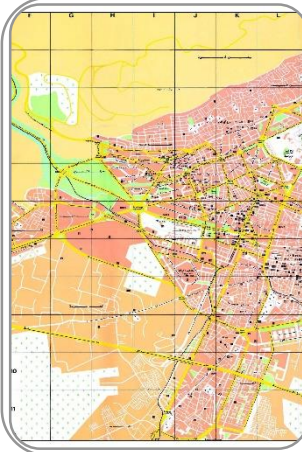
منطقة خضراء

الملحق 3- الدراسة حول التخطيط العمراني للتنمية المستدامة في إقليم دمشق الكبرى في الجمهورية العربية السورية



مراحل الدراسة ومهامها:

- تأسيس مفهوم الدراسة والتحضير للعمل الميداني.
- تحليل الوضع الراهن، واختيار قضايا التنمية، وتشكيل إطار التنمية، وإعداد مسودة سيناريو التنمية.
- تشكيل المخطط العام للتخطيط العمراني لدمشق، ومقترحات لمؤسسات التخطيط العمراني.
- إعداد مخطط عمراني تفصيلي لضاحية منتقاة في دمشق، وتعديل المخطط العام العمراني لدمشق.
- إنجاز المخطط العام العمراني للتنمية المستدامة لدمشق، والمخطط العمراني التفصيلي للضاحية المنتقاة.



نتائج الدراسة:

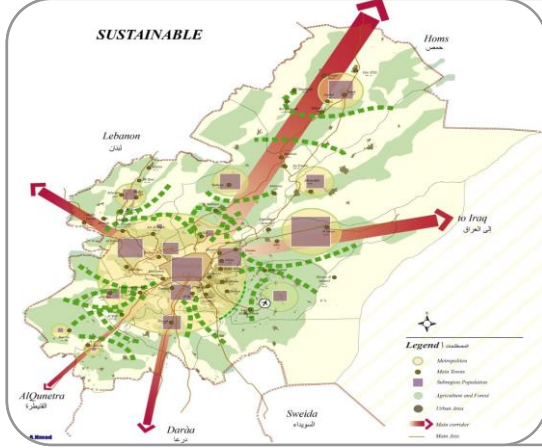
- اقتراح "سيناريو" طويل الأمد للتنمية الاجتماعية والاقتصادية المستدامة لسورية.
- إعداد مخطط عام للتنمية العمرانية لإقليم دمشق الكبرى.
- التأثير على تطوير قدرات عناصر الفريق خلال التخطيط.



المخرجات المنعكسة من نتائج الدراسة:

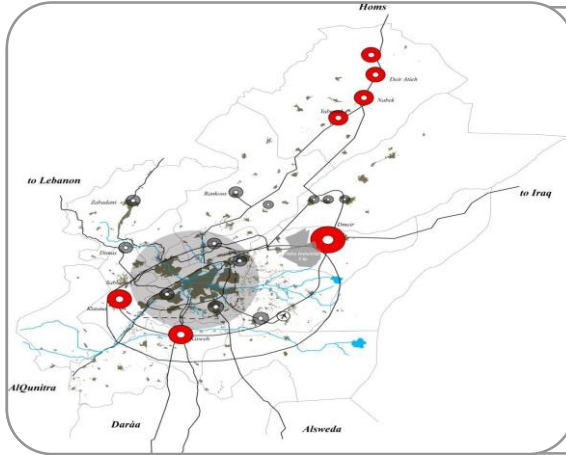
- "سيناريو" تنمية مستدامة طويل الأجل للاقتصاد الاجتماعي السوري، خلال التعاون الدولي في الاقتصاد العالمي.
- مخطط عام للتنمية العمرانية لدمشق؛ لدعم سيناريوهات التنمية في سورية على مستوى منطقة إقليم دمشق.
- مخطط عمراني تفصيلي، وتطوير القدرات من خلال التخطيط على مستوى ضاحية في دمشق.

الملحق 5- الإطار الوطني للتخطيط الإقليمي في سورية - توجهات استراتيجية التنمية المكانية (هيئة التخطيط الإقليمي: 2011- 2013)



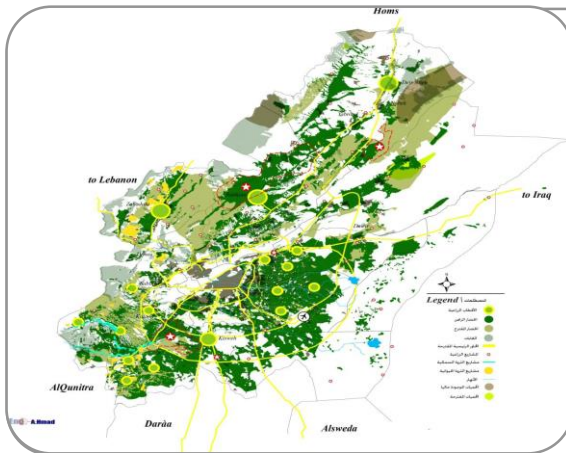
أهداف الدراسة:

وضع مجموعة من المبادئ الاستراتيجية لنمو إقليم دمشق الكبرى خلال 5 عقود قادمة. اعتمدت هذه الدراسة على التوجهات الاستراتيجية للتنمية المكانية، ونتائج دراسي التخطيط الإقليمي لريف دمشق عام 2035 ودراسة المصور العام لمدينة دمشق ومحيطها الحيوي وخاصة فيما يتعلق بأقطاب التنمية الرئيسية والثانوية ضمن الإقليم.



استراتيجية التنمية المكانية في الدراسة:

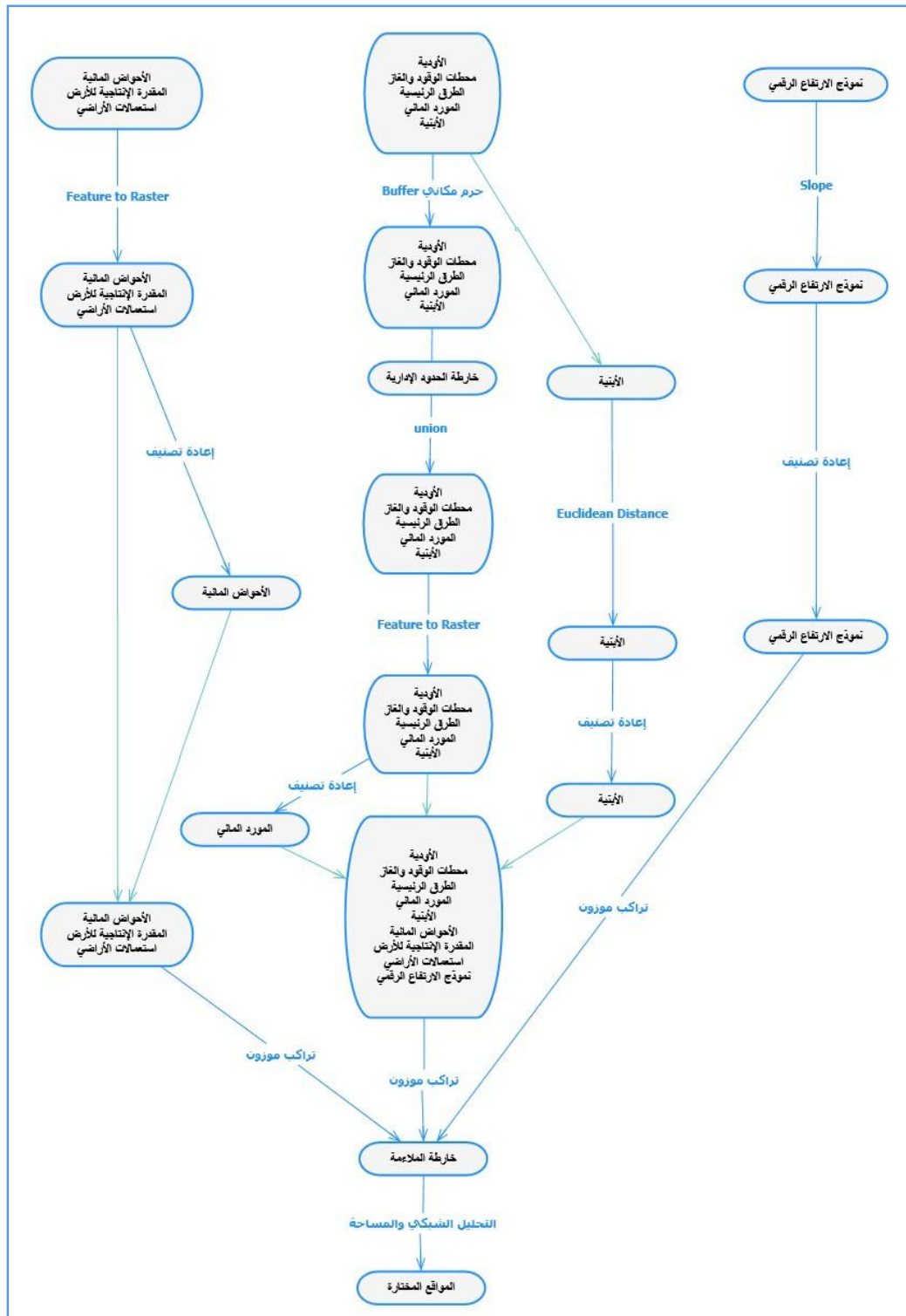
دمشق مركز سورية وعاصمتها وتمتلك روابط مكانية مع عواصم الجوار، وتحتاج لتعزيز موقعها ورفع كفاءة منظومتها الخدمية، والسوية العمرانية لمختلف فراغاتها. تخفيف استقطابية مدينة دمشق، وتعزيز الدور الخدمي والاقتصادي للمدن التابعة لها. اعتماد أكثر سيناريوهات التنمية انتقائية واستدامة أثناء وضع الخطط المكانية.



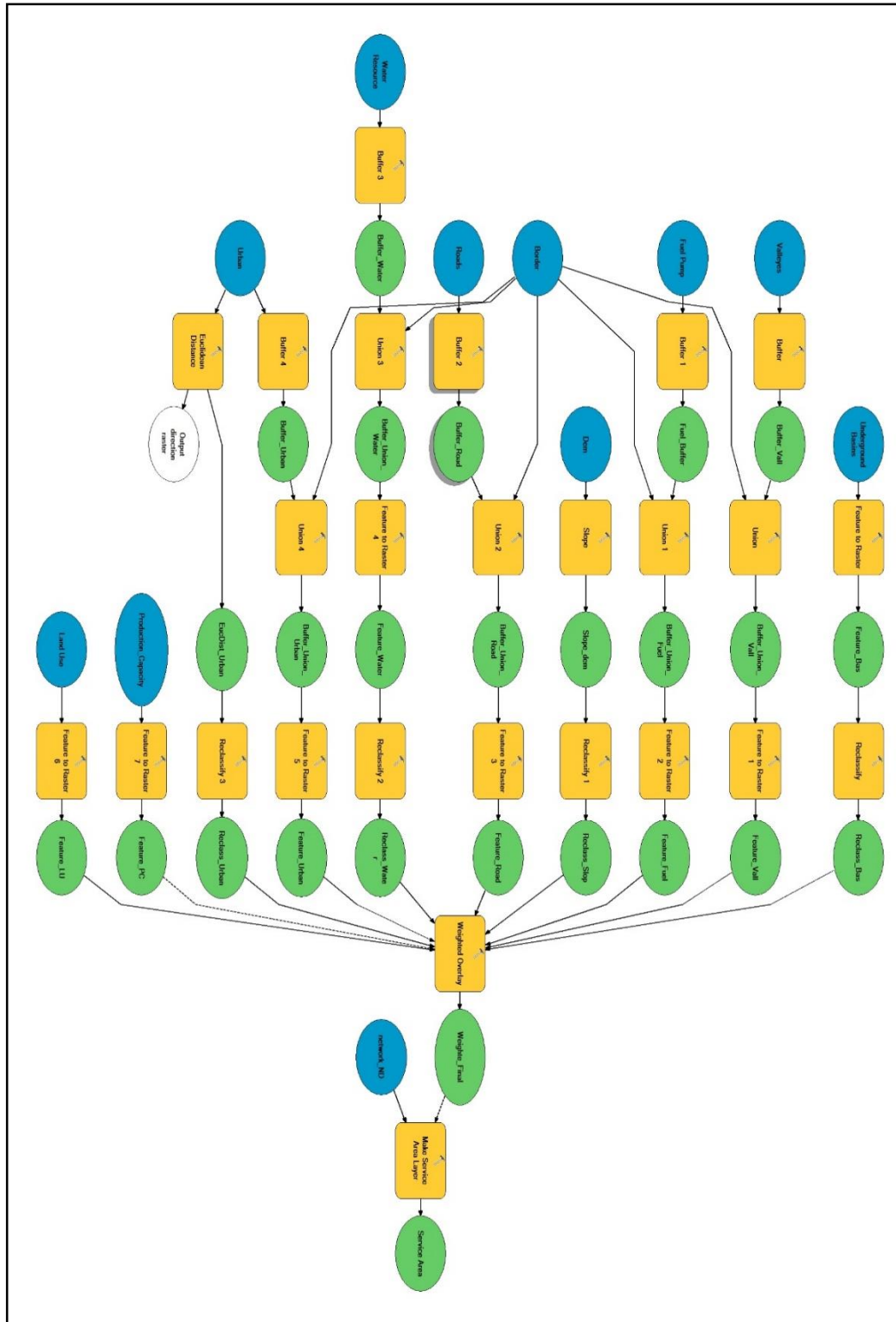
الرؤية المستقبلية على صعيد الزراعة:

حماية وحفاظ الأراضي الزراعية وخاصة تلك الواقعة إلى جانب التجمعات العمرانية والمدن، وخاصة في المنطقة المحيطة بدمشق. وهذا يتطلب حماية تشريعية كاملة لمثل هذه الأراضي والحد من التوسعات العمرانية عليها. إضافة إلى حماية المناطق الحراجية والأشجار في الجبال، والمراعي في البادية.

سورية"



الملحق 7- النموذج المكاني الشامل المعتمد "الملائم لعملية تخطيط المناطق الخضراء في سورية"



Abstract

This research dealt with the spatial analysis of green spaces in the Al-Assad Suburb in Damascus countryside by studying the geographical distribution of green spaces and their services, cartographic and statistical analysis of their distribution in the suburban Residential Neighborhood and at Residential Cells level, and measure their efficiency using GIS and image.

The two indicators of Average Nearest Neighbor Distance and Multi Distance Spatial Cluster Analysis showed that the green spaces are distributed according to different patterns, whether at the Residential Neighborhood level or Residential Cells and at a different level of significance between them. The Residential Neighborhood and Residential Cells are between the random pattern and the divergent pattern. The Multi Distance Spatial Cluster Analysis results confirmed these distribution patterns, emphasizing the importance of the distances between them. The results of the standard distance showed that the green spaces are far from the center of the studied area.

The results of the spatial analysis also indicated that the majority of the green spaces in the suburb suffer from scattered and insignificant agglomeration, which indicates a low level of efficiency of the distribution of these areas. Zones are strictly according to the scope of their impact, while the results of the survey form data showed a decline in the performance of green spaces service in terms of its quality in terms of factors related to the place.

The research also dealt with spatial modeling of green spaces in the area of the new expansion through a set of assumed conditions and criteria and then represented them in the form of maps to form a digital database, which contributes to identifying the area most suitable for green spaces in the expansion that is being planned under implementation.

The research presented a typical distribution of green spaces on the suburban level after deducing the ideal distribution map that achieved the criteria assumed by applying spatial modeling.

The plant species found in the suburb and its Residential Neighborhood were counted, and new species were proposed that suit the region's climate for cultivation.

The research stated the need to increase the number of green spaces in the expansion by at least an area of 4.3 hectares cut from the allocated urban fabric in a way that contributes to positive intervention in increasing the area of green spaces and performing their role better before starting the construction process in the studied area, and the adoption of planning foundations and standards that comply with the standards to classify, plan and establish green spaces in a way that secures a fair and ideal distribution of them within the urban fabric and to form a comprehensive database on green spaces with the aim of setting appropriate development plans for the development of these areas, and the importance of using GIS technologies in order to prepare clear indicators of the nature and size of the distribution of green spaces in the new urban areas and determine the size of the defect resulting from the misapplication of standards after their adoption.

Keywords: spatial analysis - green spaces- Al-Assad suburb - planning standards - Geographic Information System.

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agriculture
Department of Horticulture Science



Evaluating the Efficiency of Green Spaces in AL-Assad Suburb by Using Geographic Information System

**A thesis submitted in fulfillment of the requirements For the
Doctorate Degree in
Agriculture Engineering - Specialist (Horticulture)**

**Presented by
Riham Nasseb Khozam**

Co-Supervisor
Dr. Rosa Karmoka
Researcher
General Organization of Remote Sensing
Damascus, Syria

Scientific Supervisor
Dr. Ghassan Shoura
Assistant Professor
Faculty of Agriculture - Department of
Horticulture Science
Damascus University, Syria

1444 Hijri – 2023 AD