استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت

أ.د. كامل كاظم بشير الكناني
معهد التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا
جامعة بغداد

م.م. أحمد عبد السلام حنش الجابري
كلية التخطيط العمراني
جامعة الكوفة

المستخلص

يهدف هذا البحث تقييم الملاءمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت للفترة المستقبلية (٢٠١٠-٢٠٤٠ م) عبر منهجية تحليلية مكانية من خلال الحفاظ على الموارد الطبيعية المتمثلة بالأراضي الزراعية ، والثروات المعدنية ، وعدم التوسع على حسابها ، وكيفية تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري، حيث ان مدينة الكوت تحتل موقعاً فريداً على نهر دجلة ، وقد نمت وتطورت على ضفتيه، وساهم هذا النهر في توجيه توسع المدينة وتوزيع الاستعمالات فيها ، وبما ان المدينة قد عانت التوسع العشوائي غير المنتظم الذي لم يأخذ بالاعتبار الملائمة المكانية للامتداد والتوسع الحضري ، إذ تم التجاوز على استعمالات الارض الزراعية وتحويلها الى الاستعمال السكني في ظل ضعف التشريعات وغياب سلطة القانون بعد عام ٢٠٠٣ م ، وبناءاً على هذه المعطيات فقد تم تقييم الملاءمة المكانية للتوسع الحضري من اجل توجيه التوسع الحضري للمدة المستقبلية في المناطق الاكثر ملاءمة من غيرها من خلال دراسة العوامل المؤثرة في التوسع الحضري لمدينة الكوت وتحليل تأثير هذه العوامل مكانياً عن طريق ما توفره بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بواسطة تطبيق المحلل المكاني (Spatial Analyst) واجراء عملية التطابق الموزون (Weighted Overlay) بواسطة اعطاء الاوزان للعوامل المؤثرة في توسع المدينة حسب الاهمية النسبية لكل منها ، حيث ظهرت النتائج التي ترجح موقعين للتوسع الحضري الاول على طريق (الكوت- بدرة) ، والاخر على طريق (كوت – ناصرية) حيث تلبي المساحة الناتجة المساحة المطلوبة للتوسع والتي تلبي الاحتياجات كافة .

Abstract

This research aimed evaluate of the spatial suitability for the urban expansion for the city of Kut for the years (2010-2040) through the spatial analytical methodology by reviewing the spatial analysis and urban expansion literatures and the ways of achieving sustainability by conserving the natural resources of agricultural land and mineral wealth and prevent expanding at their expense, and how to evaluate the spatial suitability for the urban expansion, . The research then approached the existing situation of Kut city occupies a unique location on the Tigris River where it was grown and developed on the river's banks, which contributed in guiding the city's expansion and its land use distribution , It has been shown through the study that the city suffered from random and irregular expansion, which did not take into account the spatial suitability for the urban expansion and extension, where new residential use expanded on the expense of the agricultural land due to the weak legislations and lack of rules of law after 2003, According to this situation spatial suitability for urban expansion was evaluated in order to guide future urban expansion till the target year (2040) in more suitable areas than others by studying the factors affecting the urban expansion of the city of Kut and analyze the spatial impact of these factors depending on the environment of geographic information system (GIS) , and the application of the (Spatial Analyst) . The process of weighted matching (Weighted Overlay) was done through giving weights to the factors affecting the expansion of the city according to the relative importance of each factor . The results apparently suggest the occurrence of two urban expansion sites. The first one is on the road (Kut - Badra), and the other one is on the road (Kut - Nasiriya), where these two suggested spaces meets the required area needed for expansion till the target year 2040.

مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث في انه في كثير من الحالات يتم اختيار محاور التوسع للمخططات الاساسية للمدن من دون اتباع منهج علمي صحيح يأخذ بعين الاهتمام الملاءمة المكانية في التوسع الحضري لهذه المخططات ، وهذا ما ادى الى قضم مساحات كبيرة من الاراضي الزراعية نتيجة التجاوز على استعمالات الارض .

هدف البحث :

يتجسد هدف البحث في دراسة وتحليل مجالات التوسع الحضري للمخططات الاساسية و محاوره الرئيسة ، لأهميته في رسم الخطط التنموية المكانية ، و اتخاذ المختصين القرارات الخاصة بشان تطوير المدن العراقية وتجنيبها النمو العشوائي من خلال استخدام منهجية التحليل المكاني واستخدام

التقنيات الحديثة التي توفرها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية الـــ GIS عبر تطبيق المحلل المكاني (Spatial Analyst) وتطبيقها على مدينة الكوت كأنموذج .

فرضية البحث :

ان منهجية التحليل المكاني العلمية الدقيقة التي تأخذ أبرز العوامل الاقتصادية والعمرانية والبيئية والاجتماعية في الاعتبار تعمل على زيادة امكانية اختيار المواقع الاكثر ملاءمة للتوسع الحضري .

منهجية البحث :

تعتمد منهجية البحث على التحليل المكاني عبر منهج التحليل الوصفي من خلال تطبيق المُحلِّل المكاني (Spatial Analyst) المتوفر في بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS واجراء عملية التطابق الموزون (Weighted Overlay) في تقييم الملاءمة المكانية .

الحدود المكانية والزمانية للبحث :

تتجلى الحدود المكانية عن طريق تحليل الملاءمة المكانية للتوسع الحضري خارج الحدود البلدية لمدينة الكوت (خارج المساحة المبنية) ، اما الحدود الزمانية فان البحث سوف يقوم بالبناء على عام ٢٠١٠ م كسنة اساس وتقييم الملاءمة المكانية لمحاور التوسع حتى عام ٢٠٤٠ م بوصفها سنة هدف اي على مرحلة تمتد لـــ ٣٠ سنة قادمة .

١-مفهوم التحليل المكاني :

وهو اسلوب لقياس العلاقات المكانية بين الظواهر و بما يضمن تفسير العلاقات المكانية والاستفادة منها ، وفهم اسباب وجود وتوزيع الظاهرات على سطح الأرض ، والتنبؤ بسلوك تلك الظاهرات في المستقبل .[١] كما يمكن تعريفه بانه تحديد النمط الذي انتظم به المكان وخصائص هذا النمط . وهذا يعني ان عملية التحليل تعطي صورة واضحة عن المركب الطبيعي لسطح الارض وخصائصها التي تهم الانسان ونشاطاته المختلفة مثل التضاريس والعمليات الجيومرفولوجية والجيولوجية وكذلك خصائص الصخر ، والتربة ، والماء ، والنبات الطبيعي ، والموارد المتوافرة فيه.

(1) شرف ، محمد ابراهيم محمد ، " **التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية** " ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠٠٨ ، ص٥١ .

وهذه جميعها يتم تمثيلها في خرائط خاصة بتصنيف الارض تشكِّل مدخلات ضرورية لغرض **تقييم الاراضي الريفية** ومن ثم تحديد الاستعمالات المناسبة والمثلى لكل صنف من اصناف الارض .[١] واما تقييم **الاراضي الحضرية** فان تقييمها يقوم على اسعار الاراضي الذي يختلف من منطقة لأخرى داخل المدينة بسبب تأثير مجموعة من العوامل التي يمكن حصرها في [٢] :

١-الكثافة السكانية . ٢- الموقع وخصائصه الطبيعية والاقتصادية . ٣- مقدار الضرائب والرسوم . ٤- درجة الافضلية والمنافسة والاستثمار . ٥- مواقع المؤسسات العامة . ٦- سعة الشوارع وشبكات الطرق وسهولة الوصول . ٧- نوع الاستعمال السائد وانواع الاستعمالات المجاورة . ٨- طوبوغرافية الارض .

٢- منهجية التحليل المكاني :

تتردد كلمة المنهجية في كثير من فروع العلوم المختلفة ، بما فيها علم التخطيط الحضري . ولما كانت المعاني والمصطلحات التخطيطية تختلط بين المراحل والمنهجية ، لزم تقديم توضيح دقيق لهذا المفهوم بشكل عام ثم تطبيقها على التحليل المكاني تعرف المنهجية[٣]على انها : "مجموعة من الاسس والتطبيقات والاساليب لجمع البيانات وتحليلها وعرضها ، تستخدم لتحقيق اهداف مشروع ما سواء اكان على المدى القصير ام البعيد بشكل متماسك ومتجانس ومسؤول وقابل للتكرار . وتحتوي المنهجية على مجموعة من المعايير لتقييم كل مرحلة من مراحل العمل . "

إن منهجية التحليل المكاني تعرف على انها منهجية تحليلية لدراسة قدرة موقع ما لدعم نشاط محدد ، كما انها تعمل على دراسة العلاقات بين الخصائص الجغرافية للعناصر الطبيعية لموقع معين للتعرف على الميزات الكامنة به .[٤] ان هذه العلاقات قائمة على ارتباط كل مظهر على سطح الارض بغيره سواء كان مجاوراً أم بعيداً عنه. وتتباين مستويات العلاقات الترابطية بين الظاهرات ، فهي تكون قوية او ضعيفة ، طردية او عكسية ، شاملة او محلية ، مؤقتة او دائمة ، تبعاً لتباين مكوناتها وخصائص عناصرها ، فالتغير الذي ينتابها هو محصلة التغير في ظواهر مكانية وزمانية . ويؤثر هذا

(1)غنيم ،محمد عثمان & ماجد ابو زنط ،"**التنمية المستدامة – فلسفتها واساليب تخطيطيها وادوات قياسها** " ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع " ، ٢٠٠٩، ص ١٩٩ .
(2) الجنابي ، صلاح حميد ، "**جغرافية الحضر، اسس وتطبيقات**"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٧، ص١٣٣.
(3)الوكيل ، شفق العوضي ،" **التخطيط العمراني – مبادئ- اسس – تطبيقات (الجزء الاول)**" ط١ ،٢٠٠٦ ، ص٥٤ .
(4)عبد الحميد، محمد عبد العزيز و المسيند ، مساعد عبدالله، "**تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الارض للتنمية العمرانية –دراسة تحليلية لمنطقة الملقا (الدرعية) غرب الرياض-** "، بحث منشور على الانترنت ، geography.com/vb/t8137.html، ص٢.

التغير في غيرها من الظاهرات المرتبطة معها فتتغير هي الاخرى ، وتصبح الظاهرات في المكان متغيرة باستمرار بمرور الزمن وتغير قيمة المكان .

وعلى المُخطِّط ان يشعر بالتغير الذي انتاب الظاهرة بقوة الملاحظة الميدانية ، او بتحويل خصائص الظاهرة الى قيم كمية يمكن استعمالها احصائياً في قياس العلاقة الارتباطية ، او باستعمال خصائصها احصائياً في قياس العلاقات الارتباطية ، او باستعمال خصائصها المكانية من الموقع ، والشكل ، والمساحة ، والابعاد ، والحدود ، والمحيط ، والامتداد ، وما يحيط بها من ظاهرات اخرى لكل منها خصائصها المكانية المستقلة في تقييم التغير في خصائص الظاهرات ، فالظاهرة لا تتغير منفردة ولكنها محصلة التغير الذي ينتاب الظواهر الاخرى ، كما انها تؤثر بدورها في الظواهر الاخرى . فالعلاقات المكانية علاقات غير منعزلة بل هي علاقات متشابكة ومعقدة ، ترتبط بمجموعة كبيرة من القياسات المكانية التي تفسر سلوك العلاقات ، ومستوى قوتها ، ومدى ارتباطها بظاهرات مجاورة او بعيدة عنها ، ومدى ارتباطها بالتنظيم المكاني للفعاليات الموجودة .[١]

وتأتي الفائدة من استخدام منهجية التحليل المكاني من كونه يعمل على تقييم درجة الملاءمة والقابلية لموقع ما للتوسع الحضري . كما ان له قدرة على استنتاج التنبؤات ، حيث يقوم بإبراز امكانات الموقع وابرز ظواهره المكانية من حيث مكانها الجغرافي المعرف بإحداثيات مكانية محددة وطريقة توزيع هذه الظواهر على منطقة الدراسة .[٢]

إن تأسيس وتطوير منهجية التحليل المكاني لتحقيق التوسع الحضري المستدام، والذي يلبي احتياجات الحاضر من دون المساس باحتياجات الاجيال المقبلة وبقدرته على الوفاء باحتياجاتها عن طريق العمل على تجنب العشوائية في توزيع استعمالات الارض والمحافظة على الاراضي المحيطة بالمدينة ولاسيما الاراضي الزراعية والاراضي التي تضم الموارد المعدنية ، التي تأتي في طليعة الاراضي التي يجب الحفاظ عليها ، واتباع منطق العقلانية في اختيار مناطق التوسع ، مع مراعاة الجانب الاجتماعي في نوعية النمط الذي قد يرغب المجتمع في السكن فيه واحتسابه المساحات اللازمة وفق معايير معتمدة هو الهدف المباشر والرئيسى للتوسع الحضري ويشكل تحديا لمخططي المدن وصانعي القرار من اجل الايفاء بالمتطلبات الانسانية وضمن رؤية تتسم بالشمولية وبمنهجية علمية صحيحة تأخذ بنظر الاعتبار العوامل البيئية ، والاقتصادية ، والاجتماعية .

(1) شرف ، "**مصدر سابق** "، ص٥٠ .

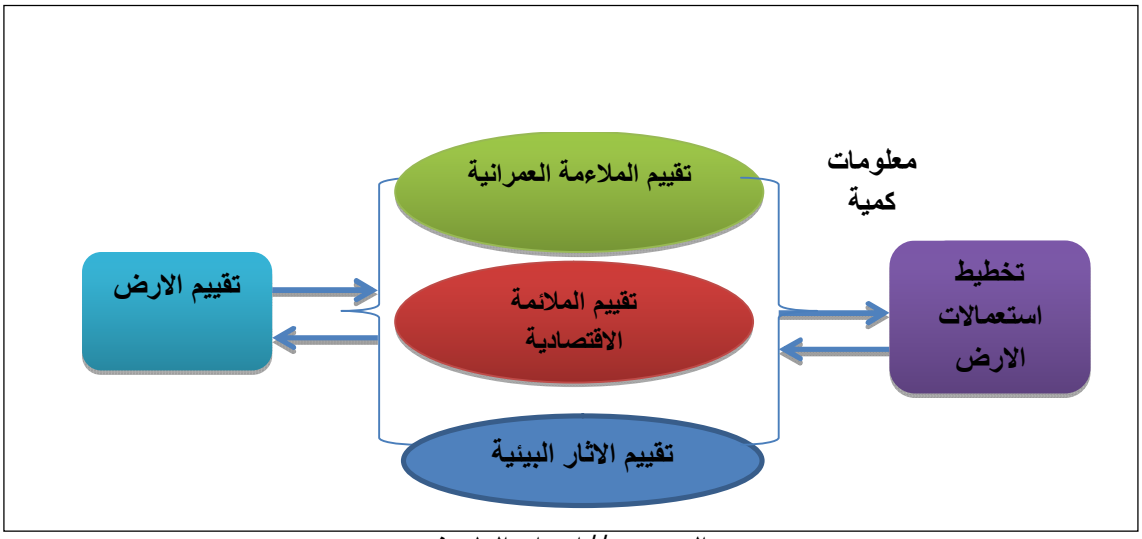
(2) Anselin, L., "**Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information Systems** ",A New Tools For Spatial Analysis, Luxembourg. 1994.p3

٣- تقييم الملاءمة المكانية للأرض الحضرية :

ان تقييم الملاءمة المكانية هي في جوهرها عملية تقدير الامكانات المتوافرة في الارض لمختلف انواع استعمالات الارض ولجميع البدائل المتوافرة ، إذ أن تخطيط استعمالات الارض يجب ان يبنى على قاعدة العقلانية من خلال تقييم الموارد المتاحة .[١] ويمكن تعريفه بانه وسيلة لتخطيط استراتيجية استعمال الارض إذ يتم من خلاله التنبؤ بالأداء الذي تقدِّمه الارض من خلال الامكانات والقيود المتوقعة من كل استعمال للأرض .[٢]

إن الهدف من عملية التقييم هو تحديد الاستعمال الافضل للأرض من الناحية الفعلية والكامنة ، مع مراعاة الترابط مع المناطق المختلفة في المدينة ، كما انه يوفر معلومات مكانية (نوعية وكمية) عن الاثار المترتبة من كل استعمال وامكانية الاستدامة فيه ومتطلبات عمله ....الخ .

لذلك فان التقييم المستدام للأرض وتخطيط استعمالات الارض يمكن ان يبنى على اساس مستدام عن طريق التكامل بين الملاءمة العمرانية مع الملاءمة الاقتصادية و تقييم الاثار البيئية للاستعمالات (السكنية ، والتجارية ، والصناعية ، والادارية .... الخ) لدعم العمل التخطيطي لاستعمالات الارض[٣] كما في المخطط رقم (1) :



المصدر //اعداد الباحث

٤- كيفية تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت :

(1) FAO , " **A framework for land evaluation** " Published by arrangement with the FAO of the united nations . 1976, p.1 .
(2) Rossiter , D. G. ,"**A theoretical framework for land evaluation**." geoderma 72 , . (1996) , p.2
(3)YUAN LI , "**Planning support for urban spatial development - A Case Study of Zhenning County**- "Thesis submitted to the International Institute for Geo-information Science and Earth Observation, NETHERLANDS , 2003 ,p.17

يجب وضع الخطة او الطريقة التي سوف يتم على اساسها تقييم الملاءمة المكانية للتوسع الحضري للمدينة ، وعلى هذا الاساس فان خطة التقييم سوف تتم على اساس مجموعة من الخطوات كما يأتي :

١ـ التنبؤ بعدد سكان المستقبلي لمدينة الكوت حتى سنة الهدف ٢٠١٠ـ٢٠٤٠ :

لقد تم التنبؤ بعدد السكان في المدينة لسنة الهدف بالاعتماد على استخراج معدل النمو من خلال دراسة معدل النمو للسنوات السابقة (١٩٧٧-٢٠١٠) ، وقد تم التنبؤ بأعداد السكان للسنوات (٢٠١٠-٢٠١٥-٢٠٢٠- ٢٠٢٥ ـ ٢٠٣٠ -٢٠٣٥ -٢٠٤٠ م) ، وذلك عن طريق معادلة النمو المركب (*) ، وبما إن التوجهات العامة في البلد نحو تقليل حجم الأسرة لعدة أسباب منها ارتفاع المستوى الثقافي للمجتمع وكذلك زيادة نسبة النساء المتعلمات في المجتمع وأيضا ارتفاع تكاليف المعيشة وانخفاض مستوى الدخل بشكل عام، وعليه سيحتسب معدل النمو بتناقص بمعدل (٠,٠٠٥) كل خمس سنوات .حسب تقديرات الامم المتحدة البالغة (٠,٠١) كل ١٠ سنوات والجدول (١) يبين التنبؤ المستقبلي بعدد السكان لمدينة الكوت لسنة الهدف ٢٠٤٠ م

جدول (١)

التنبؤ المستقبلي بعدد السكان لمدينة الكوت لسنة الهدف ٢٠٤٠ م

السنوات	معدل النمو (%)	عدد السكان (نسمة)
2010	٣,٤٠	317318
2015	3.35	374151
2020	3.30	440097
2025	3.25	516415
2030	3.20	604502
2035	3.15	705901
2040	3.10	822313

(*) معادلة النمو المركب $P_f=P_o+(1+r)^n$

حيث ان :

P_f : عدد السكان المستقبلي .

P_o : عدد السكان الحالي .

r : معدل النمو.

n : الفرق في عدد السنوات للحالي والمستقبلي . وقد تم اخذه لفترة كل (٥) سنوات .

٢- حساب المساحة الواجب توفيرها لتلبية العجز السكني في مدينة الكوت حتى سنة الهدف ٢٠٤٠ :

من أجل أن يتم الوقوف على المساحة المطلوبة لاستيعاب الزيادة السكانية المستقبلية لمدينة الكوت يجب ان يتم في بادئ الامر حساب العجز السكني لمدينة الكوت من خلال الفرق بين عدد الاسر الى عدد الوحدات السكنية ومعرفة عدد الوحدات الواجب توفيرها ومن ثم ضرب عدد الوحدات في معدل حجم الاسرة لمدينة الكوت حتى يتم معرفة عدد الاشخاص الواجب توفير السكن لهم ومن ثم ضرب هذا العدد في المعيار التخطيطي (١٠٠ م^{٢} / شخص) ، المقر من هيئة التخطيط العمراني في تخطيط المدن العراقية ، اللازم لكل حاجاته المختلفة بما فيها السكنية .، فيما سيتم ان عدد الوحدات السكنية غير الصالحة ، ما نسبته (١٠ %) من الوحدات السكنية حسب ما هو معتمد في اغلب الدراسات التخطيطية .

العجز السكني الحالي = عدد الاسر الحالي – عدد الوحدات السكنية الصالحة * (٠,٩٠) ....(١)

= ٤٥٨٥٦ – ٤٢٢٠٣ (٠,٩٠) = ٧٨٧٣ وحدة سكنية .

ولحساب المساحة المطلوبة المطلوب توفرها لسد العجز السكني وبالاعتماد على المعيار التخطيطي (١٠٠ م^{٢}/شخص) ، حاجاته المختلفة بما فيها السكنية وكما هو موضح بالمعادلة التالية علماً ان معدل حجم الاسرة حسب بيانات العد والحصر والترقيم الاخيرة لعام ٢٠١٠ م ، اذا بلغ لمدينة الكوت (٦,٩ شخص) :المساحة المطلوبة لسد العجز السكني الحالي =

عدد الوحدات المطلوبة ×معدل حجم الاسرة (الحالي) × حصة الشخص الواحد من المساحة

= (٧٨٧٣ وحدة)× (٦,٩ شخص / وحدة)×(١٠٠ م^{٢} /شخص) × (١هكتار /١٠٠٠٠ م^{٢})

= ٥٤٣,٨٣ هكتار [*] المساحة الواجب توفيرها لسد العجز السكني .

هذا فيما يخص العجز السكني الحالي ، اما فيما يخص الحاجة المستقبلية للأرض فقد تم حسابها على الفترات كل خمس سنوات وحتى سنة الهدف ٢٠٤٠ م وكما هو موضح بالجدول (٢) التالي :

(*) كم^{٢}= ١٠٠ هكتار ، الهكتار = ١٠٠٠٠ م^{٢} ، كم^{٢} = ١٠٠٠٠٠٠ م^{٢} .

جدول (٢)

المساحة المطلوبة لاستيعاب الزيادة السكانية لمدينة الكوت

السنوات	عدد السكان	الزيادة في عدد السكان (نسمة)	المساحة الواجب توفيرها حسب المعيار (هكتار)
٢٠١٠	٣١٧٣١٨		٥٤٣,٨٣
٢٠١٥	٣٧٤١٥١	٥٦٨٣٣	٥٦٨,٣٣
٢٠٢٠	٤٤٠٠٩٧	٦٥٩٤٦	٦٥٩,٤٦
٢٠٢٥	٥١٦٤١٥	٧٦٣١٨	٧٦٣,١٨
٢٠٣٠	٦٠٤٥٠٢	٨٨٠٨٦	٨٨٠,٨٦
٢٠٣٥	٧٠٥٩٠١	١٠١٣٩٩	١٠١٣,٩٩
٢٠٤٠	٨٢٢٣١٣	١١٦٤١٢	١١٦٤,١٢
المجموع		٥٠٤٩٩٥	٥٥٩٥,٧٨

اي ان المساحة الكلية المطلوبة = المساحة المطلوبة لسد العجز السكني الحالي + المساحة المطلوبة لسد الطلب المستقبلي على الارض وفق المعيار (١٠٠ م^{٢}/ شخص) اي (٥٥٩٥ هكتار) اي حوالي (٥٦ كم^{٢}) .

٣-**تحديد الاولويات المهمة في عملية التوسع الحضري** : وفي بحثنا سوف تكون الاولوية في التوسع هدفها هو الحفاظ على الاراضي الزراعية والبساتين ، وكذلك عدم التوسع على حساب الاراضي التي تحتوي ثروات معدنية (الحقول النفطية) ، وأن تكون الاولوية على حساب الاراضي غير الصالحة للزراعة .

٤- **تحديد العوامل المؤثرة في التوسع الحضري** : وهذه العوامل تتباين من مدينة لأخرى وتتباين كذلك اهميتها النسبية بحسب موقع المدينة وطبيعتها ، وفي بحثنا فانه تم تحديد جملة من العوامل المؤثرة في التوسع الحضري للمدينة وهي :

أ- منطقة الاراضي الزراعية والبساتين .

ب- الثروات المعدنية (الحقول النفطية في منطقة الدراسة) .

ت- شبكة الطرق في المدينة وسهولة الوصول .

ث- البعد عن مركز المدينة .

ج- الربط مع المنطقة الحضرية الحالية .

ح- نوعية التربة .

خ- الموارد المائية .

د- تأثير القاعدة الجوية (المطار).

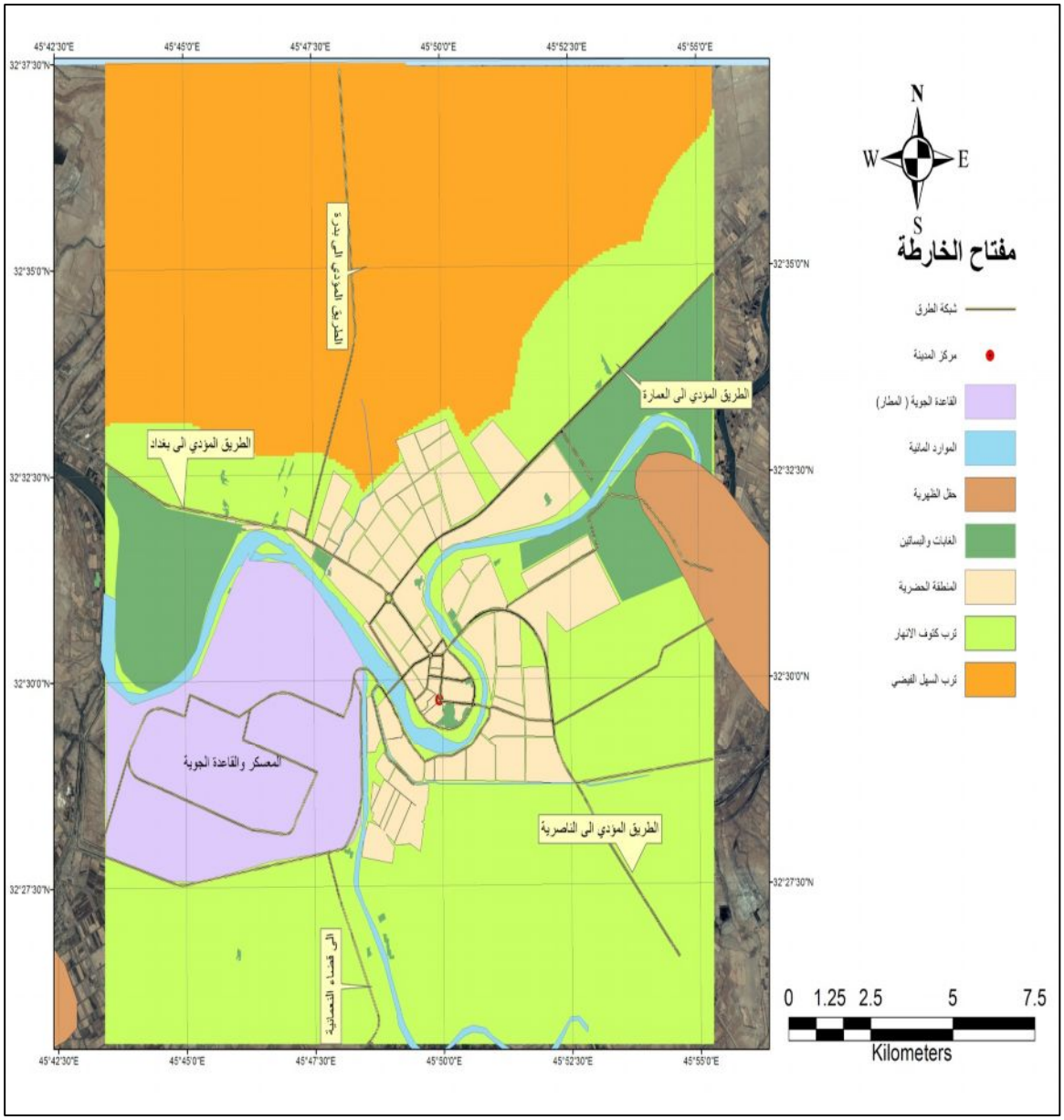
ومن الجدير بالذكر أن هنالك عوامل اخرى تؤثر في التوسع الحضري للمدن كالطبوغرافية وتأثيرات الصناعة ...الخ ، ولكن تأثير الخصائص الطبيعية للأرض في منطقة الدراسة ينحسر نتيجة لوقوع مدينة الكوت في منطقة منبسطة ، حيث ينحسر تأثير خطوط الارتفاعات المتساوية في توسع المدينة .

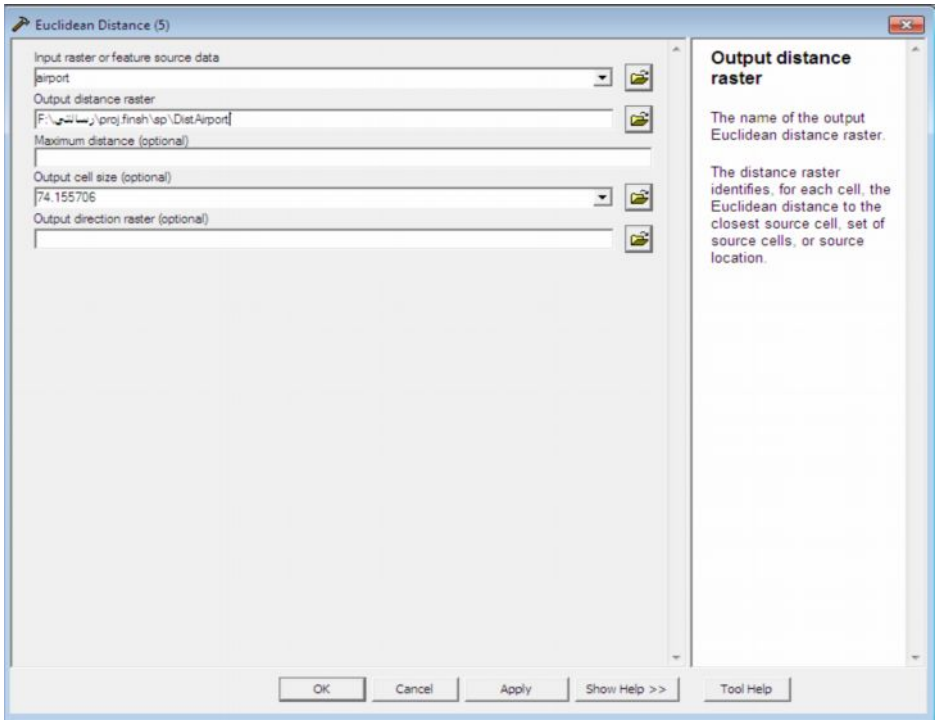
اما من ناحية تأثيرات الصناعة فان هذا التأثير يكاد يكون معدوماً لعدم وجود الصناعات ذات التأثير البيئي الكبير الذي يمكن أن يؤثر على التوسع الحضري للمدينة ، وذلك لأنه كما اسلفنا سابقا ان الطابع العام للمحافظة هو طابع زراعي ، والآن بدأ التوجه في المدة الاخيرة نحو الجانب الصناعي باستثمار حقل الاحدب النفطي في ناحية الاحرار في قضاء النعمانية ، إذ ان تأثيره ينحسر على الناحية نتيجة لوقوعه بعيداً عن منطقة الدراسة بحدود (٣٠ كم) جنوب غربي مدينة الكوت . اما الحقل الاخر غير المستثمر والذي يقع جزء منه في منطقة الدراسة فهو حقل (الظهرية) شرق مدينة الكوت فسوف يتم الاخذ بعين الاهتمام تأثيرات استثماره في المستقبل . والخارطة (١) تبين العوامل المؤثرة المختارة في توسع المدينة .

٥- **تصنيف البيانات المكانية** : إذ يتم التقسيم الى عشرة انطقة متساوية البعد عن العامل المؤثر بواسطة تطبيق (Euclidean Distance) المتوفر في المحلل المكاني (Spatial Analyst) كما في الشكل (١) ، وبعد ذلك يتم ادراج قيمة دراج لكل عامل من العوامل المؤثرة في التوسع بتدرج (١-١٠) فكلما زادت القيمة فهي تعبر عن الموقع الافضل ، ويتم تصنيف العوامل بحسب تأثيرها من حيث القرب او البعد فالقرب من الحقول النفطية يعطي اقل ملاءمة (١) والبعد عن الحقول النفطية يعطي اعلى ملائمة (١٠) ، في حين يكون القرب من شبكة الطرق يعطي أعلى ملائمة (١٠) ، والبعد عن شبكة الطرق يعطي أقل قيمة ملائمة (١) وبحسب التدرج المكاني ، وهكذا وحسب طبيعة العامل من حيث الجذب او الطرد . و الشكل (٢) يبين عملية التصنيف من خلال تطبيق (Reclass) المتوفر في ال (Spatial Analyst) .

خارطة (١)

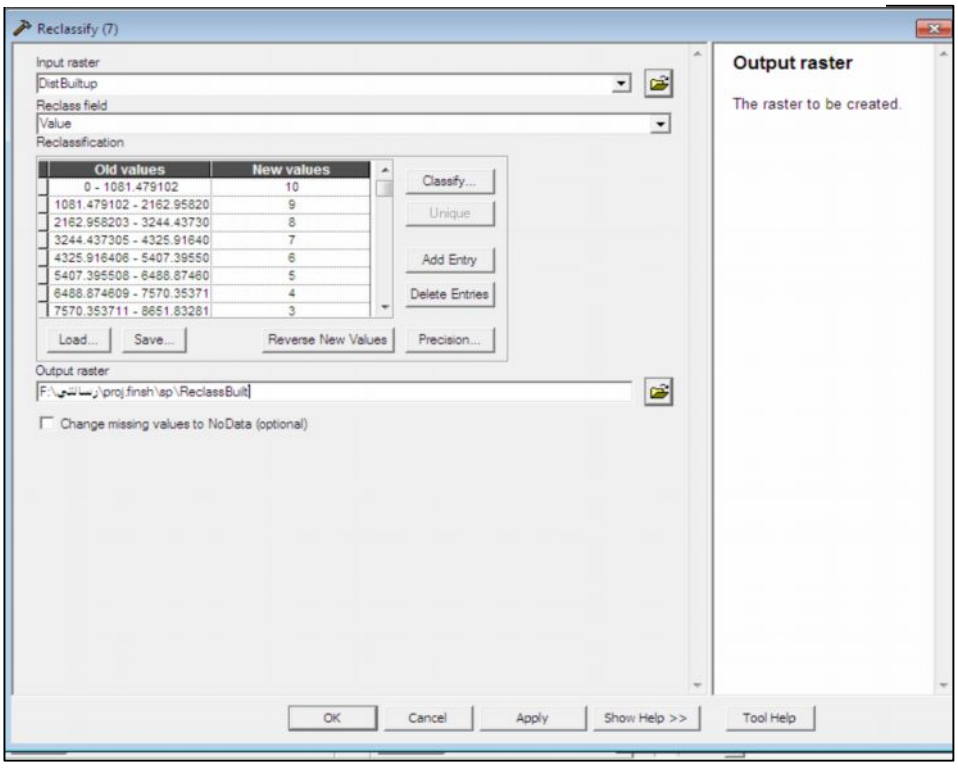
العوامل المؤثرة المختارة في توسع المدينة





شكل (٢)

عملية التصنيف من خلال تطبيق (Reclass) المتوفر في ال (Spatial Analyst)



٦-**اعطاء الاوزان للعوامل (الطبقات) المؤثرة** : وذلك حسب درجة تأثيرها في التوسع الحضري لمنطقة الدراسة .

٧-**عملية دمج العوامل (الطبقات)** : حسب درجة التأثير النسبي (Influence) ، وبيان المواقع الاكثر ملائمة من غيرها للتوسع الحضري للمدينة ، مع الاخذ بعين الاهتمام المحددات الطبيعية والبشرية .

٨-**تحديد المناطق الاكثر والاقل وغير الملائمة مكانياً** : واحتساب المساحة الكافية لتلبية الحاجة المطلوبة للأرض لسنة الهدف .

٥-العوامل المؤثرة في التوسع الحضري لمدينة الكوت وتصنيف تأثيرها :

ان العوامل المؤثرة في التوسع الحضري والتي سوف يتم تقييم الملاءمة على اساسها لمدينة الكوت هي كما يأتي :

٥-١- الموارد النفطية والثروات المعدنية :

بالنسبة لتأثير هذا العامل فقد تم الأخذ بعين الاهتمام وجود حقل الظهرية النفطي شرقي مدينة الكوت ، والذي يقع جزء منه ضمن منطقة الدراسة حيث تم التصنيف ان المناطق الاقرب للحقل النفطي سوف تأخذ اقل تقييم وهو (١) ، والمناطق البعيدة سوف تأخذ اعلى تقييم (١٠) حسب تدرج البعد المكاني عن الحقل ، والجدول (٣) يبين تصنيف البعد المكاني عن حقل الظهرية ، والخارطة (٢) تبين نتائج التصنيف :

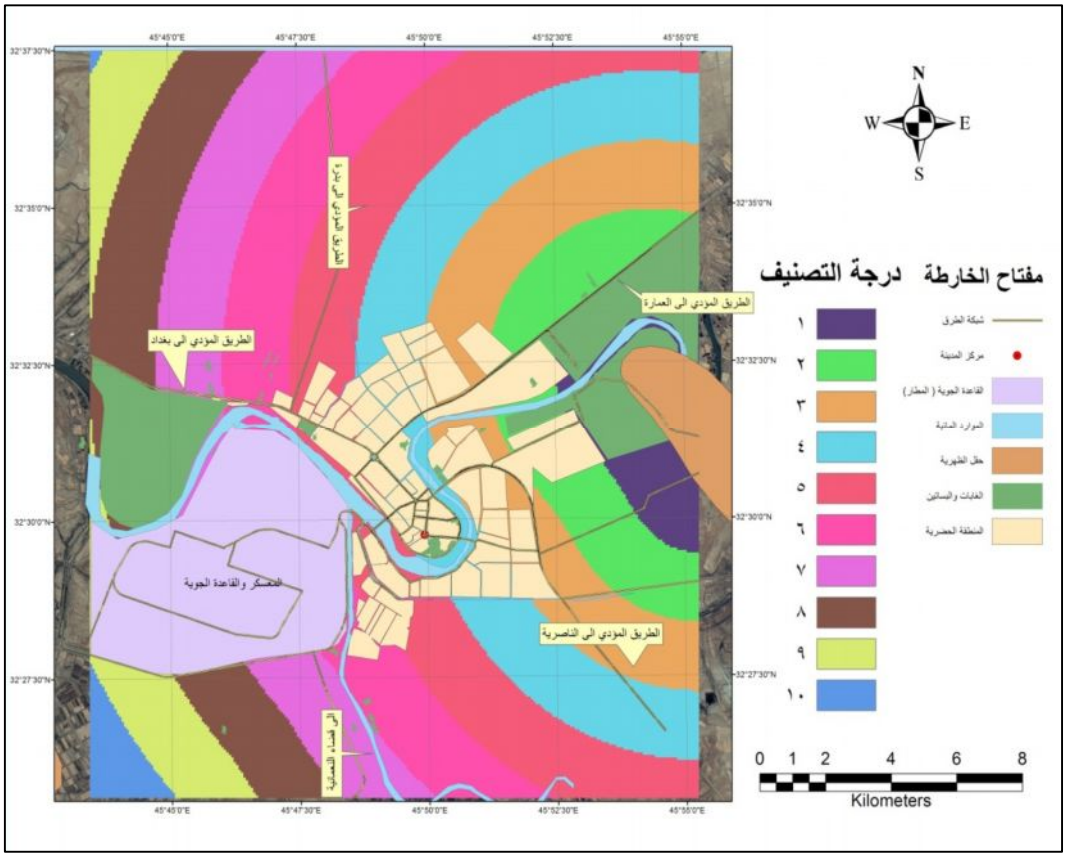
جدول (٣)

تصنيف درجة البعد المكاني عن الموارد الطبيعية والثروات المعدنية (حقل الظهرية)

البعد عن الحقل النفطي (م)	درجة التصنيف	البعد عن الحقل النفطي (م)	درجة التصنيف
٠ – ٢٠٢٨	١	١٠١٤٠ –١٢١٦٨	٦
٢٠٢٨ –٤٠٥٦	٢	١٢١٦٨ – ١٤١٩٦	٧
٤٠٥٦ – ٦٠٨٤	٣	١٤١٩٦ – ١٦٢٢٤	٨
٦٠٨٤ –٨١١٢	٤	١٦٢٢٤ – ١٨٢٥٢	٩
٨١١٢ – ١٠١٤٠	٥	١٨٢٥٢ –٢٠٢٨٠	١٠

خارطة (٢)

نتيجة تصنيف البعد عن حقل الظهرية النفطي



٤-٢- الاراضي الزراعية والبساتين :

إن الحفاظ على الاراضي الزراعية والبساتين سوف يأخذ الاولوية في التوسع الحضري من أجل ضمان استدامة الموارد الطبيعية حيث سوف يتم اعطاء اقل قيمة تصنيف (١) للأراضي القريبة من الاراضي الزراعية ، واعطاء اعلى قيمة (١٠) للأراضي البعيدة عن الاراضي الزراعية والبساتين ، لضمان عدم التوسع على حسابها وبالتالي قضم مساحات كبيرة من الاراضي الخصبة ، لا سيما أن مدينة الكوت كما اسلفنا قد عانت من التجاوز على هذه الاراضي وتحويل استعمالها من الاستعمال الزراعي الى الاستعمال السكني في ظل انعدام سلطة القانون بعد عام ٢٠٠٣ م .وقد تم تحديد وتصنيف درجة البعد المكاني عن الاراضي الزراعية كما في الجدول (٤) ، والخارطة (٣) تبين نتائج التصنيف :

جدول (٤)

تصنيف درجة البعد المكاني عن الاراضي الزراعية

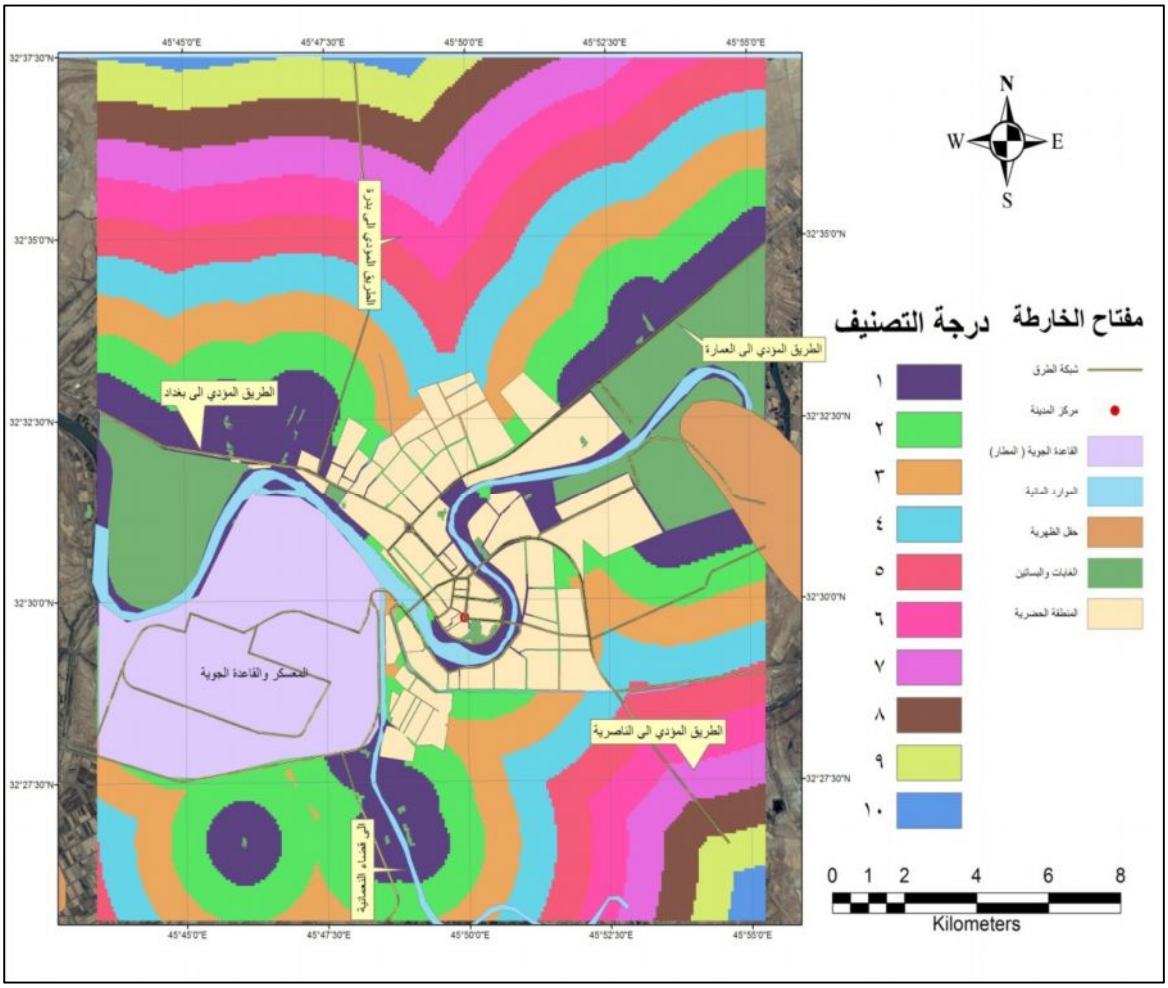
البعد عن الاراضي الزراعية (م)	درجة التصنيف	البعد عن الاراضي الزراعية (م)	درجة التصنيف
٠ - ٩٩٠	١	٤٩٥٠ - ٥٩٤٠	٦
٩٩٠ - ١٩٨٠	٢	٥٩٤٠ - ٦٩٣٠	٧
١٩٨٠ - ٢٩٧٠	٣	٦٩٣٠ - ٧٩٢٠	٨
٢٩٧٠ - ٣٩٦٠	٤	٧٩٢٠ - ٨٩١٠	٩
٣٩٦٠ - ٤٩٥٠	٥	٨٩١٠ - ٩٩٠٠	١٠

٤-٣-تاثير وجود القاعدة الجوية (المطار العسكري) :

هناك توجه لدى المحافظة نحو تحويل المطار العسكري الى مطار مدني، وعليه فهو يعد عتبة بشرية لتوسع المدينة بهذا الاتجاه ومن ثم فان الاماكن الأقرب الى القاعدة العسكرية (المطار) سوف تأخذ اقل تقييم (١) والمناطق الابعد سوف تأخذ اعلى تقييم (١٠) بحسب تدرج البعد المكاني عن القاعدة الجوية . والجدول (٥) يبين تصنيف البعد المكاني للبعد عن القاعدة الجوية ، والخارطة (٤) تبين نتيجة التصنيف :

٤-٤- القرب من شبكة الطرق :

تلعب شبكة الطرق وسهولة الوصول دوراً ايجابيا نحو جذب المستقرات البشرية ، إذ لا يمكن



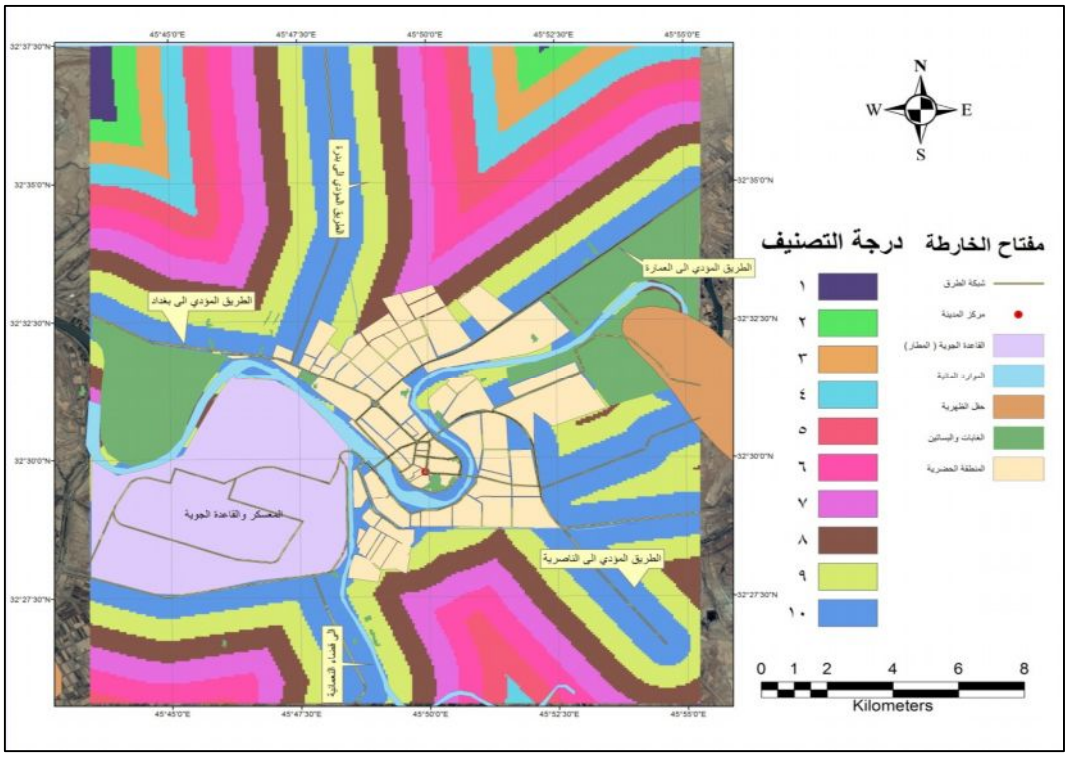
للمدينة ان تتفاعل مع بعضها البعض من دون شبكة الطرق ويصبح من الصعب تأدية وظائف

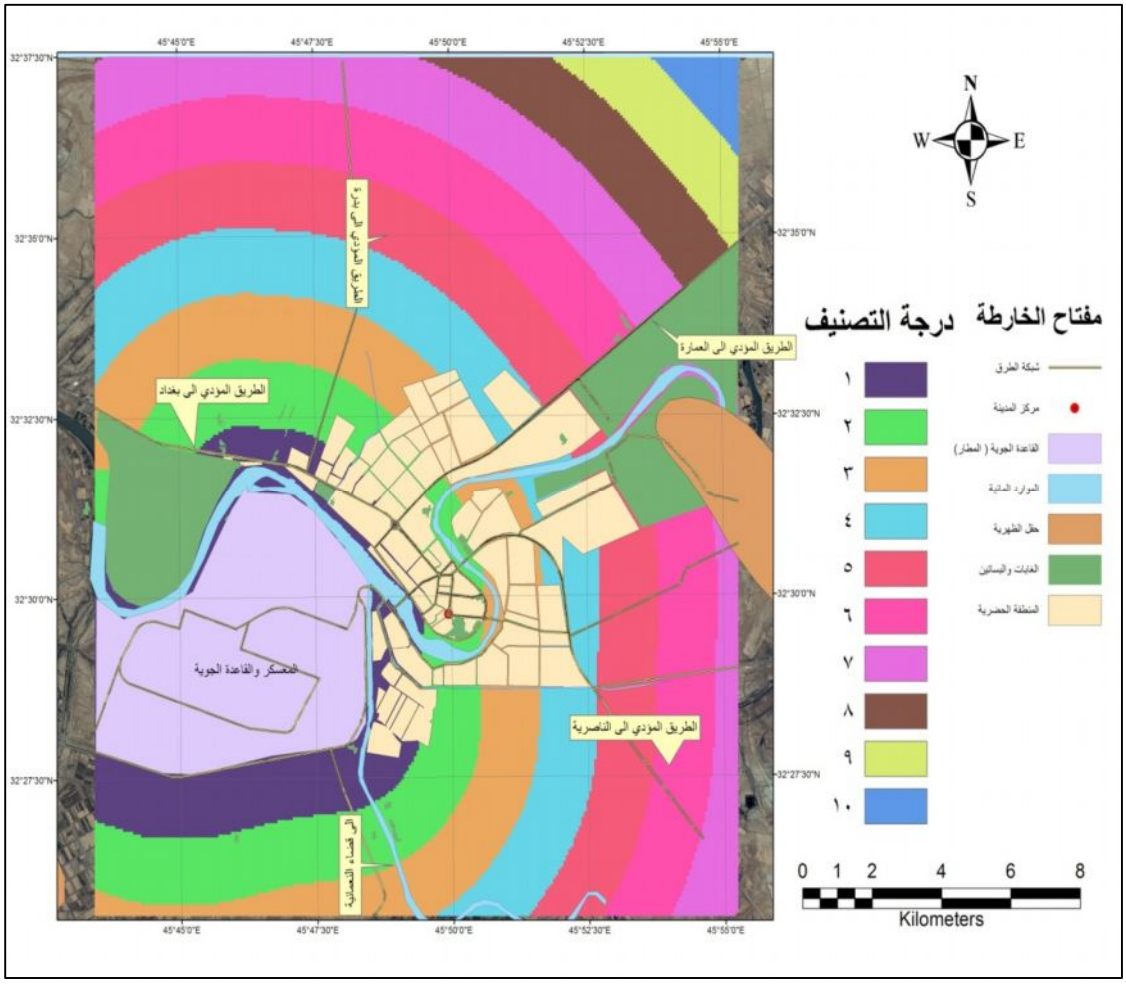
الاستعمالات الاخرى للأرض داخل المدن . ان العلاقة بين شبكات الطرق وبين التجمعات الحضرية وثيقة وحساسة ، إذ ان التلاحم بين السكان والطرق على اعلى درجاته داخل التجمع نفسه ، وعلى هذا الاساس فقد تم الأخذ بان المناطق الاقرب لشبكة الطرق فأنها سوف تأخذ أعلى تقييم (١٠) واما المناطق البعيدة عن شبكة الطرق فأنها سوف تأخذ اقل تقييم (١) بحسب تدرج البعد المكاني عن شبكة الطرق . والجدول (٦) يبين تصنيف درجة البعد المكاني عن شبكة الطرق ، والخارطة (٥) تبين نتيجة التصنيف :

جدول (٦)

تصنيف درجة البعد المكاني عن شبكة الطرق

القرب من شبكة الطرق (م)	درجة التصنيف	القرب من شبكة الطرق (م)	درجة التصنيف
٠ - ٧١٧	١٠	٣٥٨٥ - ٤٣٠٢	٥
٧١٧ - ١٤٣٤	٩	٤٣٠٢ - ٥٠١٩	٤
١٤٣٤ - ٢١٥١	٨	٥٠١٩ - ٥٧٣٦	٣
٢١٥١ - ٢٨٦٨	٧	٥٧٣٦ - ٦٤٥٣	٢
٢٨٦٨ - ٣٥٨٥	٦	٦٤٥٣ - ٧١٧٠	١





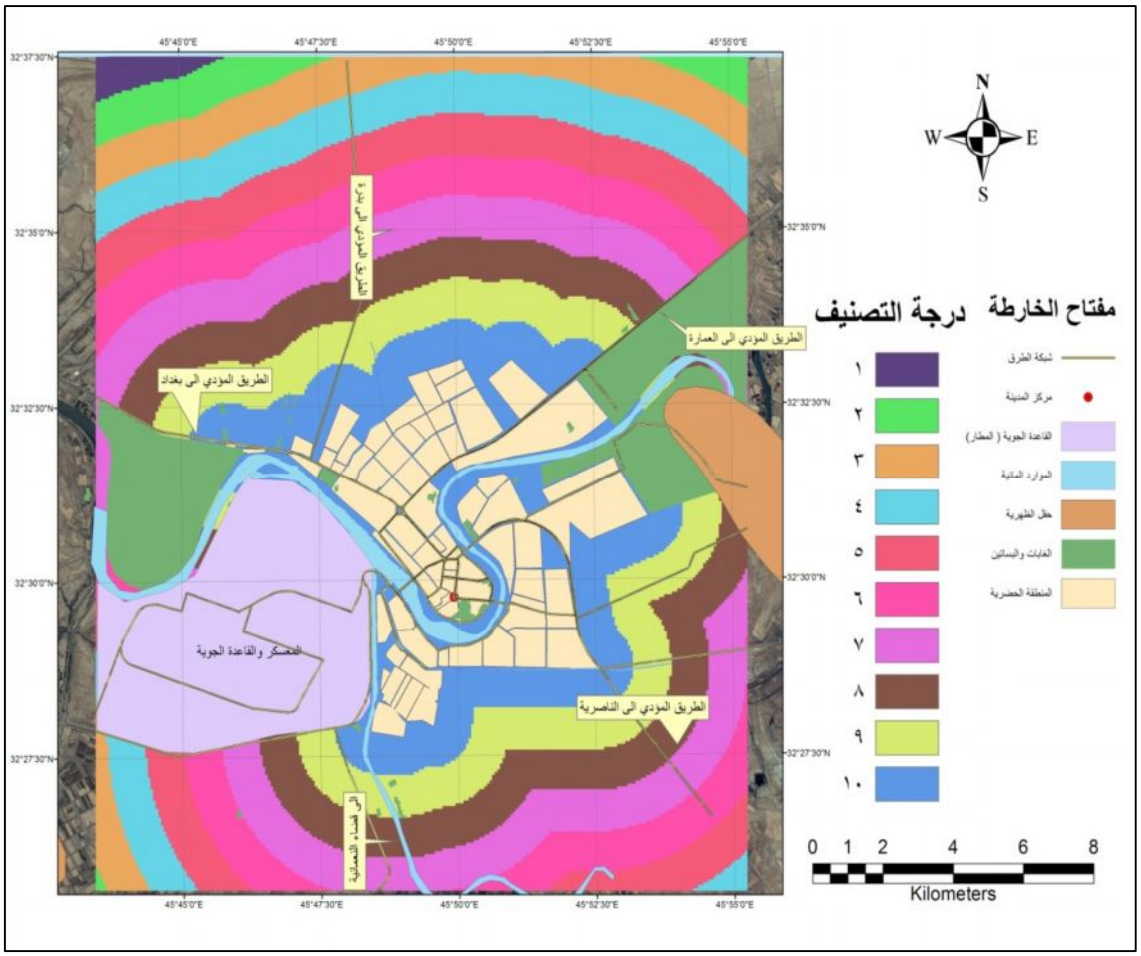
٤-٥- القرب من المنطقة الحضرية :

يساهم القرب من المنطقة الحضرية في الربط مع المدينة مع حدودها الحالية ، وهو بالتالي سوف يساهم في تقليل الكلفة الاقتصادية لمد خدمات البنى التحتية ، وتوسع شبكة الطرق فضلا على الى انه يساهم في عملية التجانس الحضري بين المناطق السكنية الحالية ومناطق التوسع المستقبلي ، وبالطريقة نفسها فان المناطق الاقرب الى المنطقة الحضرية سوف تأخذ اعلى تقييم وهو (١٠) فيما سوف تحصل المناطق البعيدة على اقل تقييم وهو (١) وحسب تدرج البعد المكاني عن المنطقة الحضرية . والجدول (٧) يبين البعد المكاني عن المنطقة الحضرية ودرجة تصنيفه ،والخارطة (٦) تبين نتائج التصنيف :

جدول (٧)

تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من المنطقة الحضرية

القرب من المنطقة الحضرية (م)	درجة التصنيف	القرب من المنطقة الحضرية (م)	درجة التصنيف
١٠٨١ – ٠	١٠	٦٤٨٦ –٥٤٠٥	٥
٢١٦٢ – ١٠٨١	٩	٧٥٦٧ –٦٤٨٦	٤
٣٢٤٣ – ٢،١٦٢	٨	٨٦٤٨ – ٧٥٦٧	٣
٤٣٢٤ – ٣٢٤٣	٧	٩٧٢٩ – ٨٦٤٨	٢
٥٤٠٥ – ٤٣٢٤	٦	١٠٨١٠ – ٩٧٢٩	١



٣-٤-٦- القرب من مركز المدينة وسهولة الوصول :

إن مسألة البعد عن مركز المدينة يعطي مؤشراً لسهولة الوصول للفعاليات الموجودة في مركز المدينة فكلما كانت المنطقة اقرب الى مركز المدينة كانت سهولة الوصول اليها افضل على الرغم من أن مسألة القرب والبعد قد اصبحت نسبية في حالة توفر شبكات طرق ووسائل نقل حديثة وسريعة ،لان هنالك عوامل اصبحت مسالة سهولة الوصول تتأثر بها بصورة اكبر ، وهي الوقت ، والزمن حيث إن مسالة البعد قد اصبحت مسالة نسبية ، وبناءاً على هذا فقد حصلت المناطق الأقرب الى مركز المدينة على اعلى درجة تقييم (١٠) ، فيما حصلت المناطق البعيدة على مركز المدينة على اقل درجة تقييم (١) وبحسب تدرج البعد المكاني عن مركز المدينة .والجدول (٨) يبين تصنيف البعد المكاني عن مركز المدينة ، والخارطة (٧) تبين نتائج التصنيف :

جدول (٨)

تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للقرب من مركز المدينة

القرب من مركز المدينة (م)	درجة التصنيف	القرب من مركز المدينة (م)	درجة التصنيف
٠ - ١٧٤٣	١٠	٨٧١٥ - ١٠٤٥٨	٥
١٧٤٣ - ٣٤٨٦	٩	١٠٤٥٨ - ١٢٢٠١	٤
٣٤٨٦ - ٥٢٢٩	٨	١٢٢٠١ - ١٣٩٤٤	٣
٥٢٢٩ - ٦٩٧٢	٧	١٣٩٤٤ - ١٥٦٨٧	٢
٦٩٧٢ -٨٧١٥	٦	١٥٦٨٧ - ١٧٤٣٠	١

٣-٤-٧- تأثير قرب الموارد المائية في المدينة :

يسهم وجود الموارد المائية نحو جذب المستقرات البشرية والتشجيع على تجمع السكان لأهميتها في حياة الانسان ، فضلاً عن ان اغلب الفعاليات والانشطة تكون بالقرب من الموارد المائية ، ويقع المورد المائي (نهر دجلة في وسط المدينة ويقسمها الى قسمين كما اسلفنا سابقاً) ، وعلى هذا الاساس فقد تم اعطاء اعلى تقييم للمناطق القريبة من الموارد المائية (١٠) ، وأما المناطق البعيدة عن الموارد المائية فقد حصلت على اقل تصنيف وهو (١) حسب تدرج البعد المكاني عن الموارد المائية .

والجدول (٩) يبين تصنيف البعد المكاني عن الموارد المائية ، والخارطة (٨) تبين نتائج تصنيف تأثير الموارد المائية :

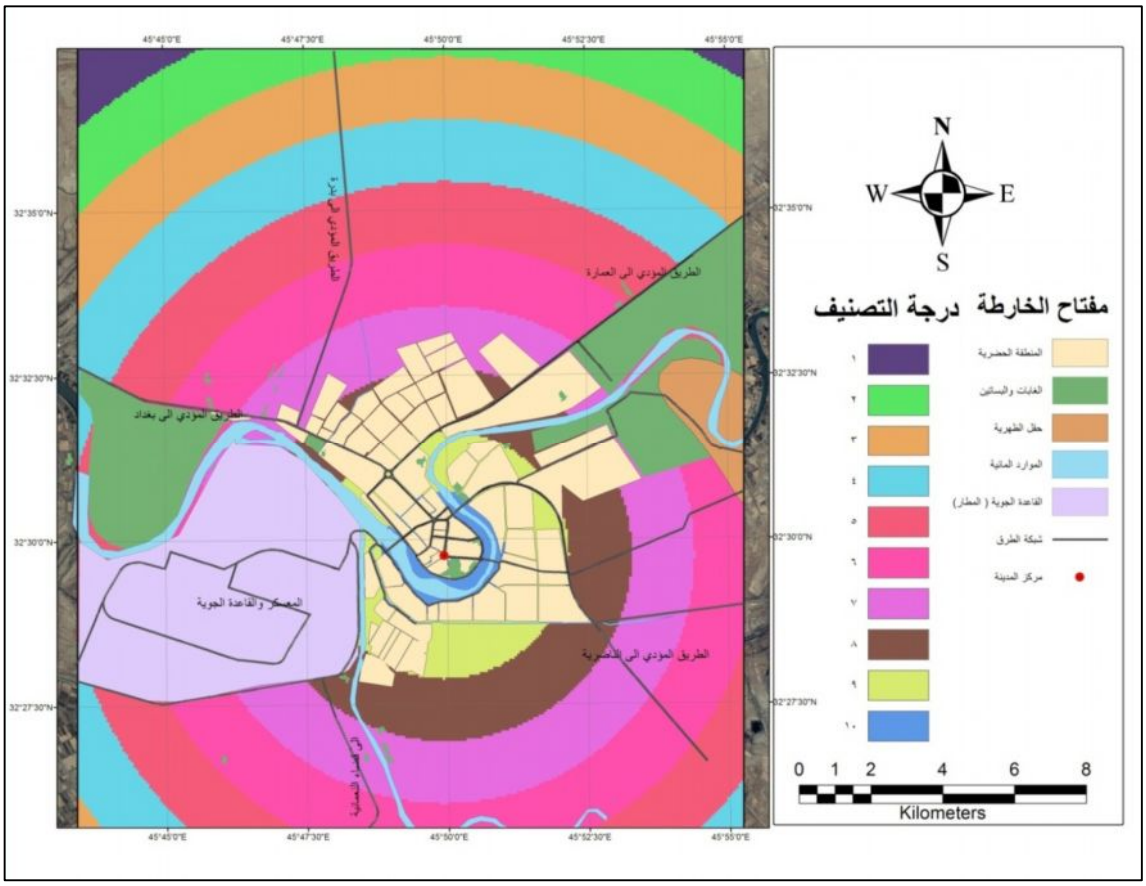
جدول (٩)

تصنيف درجة البعد المكاني بالنسبة للموارد المائية

القرب من الموارد المائية (م)	درجة التصنيف	القرب من الموارد المائية (م)	درجة التصنيف
٠ – ١٠٨٠	١٠	٥٤٠٠ – ٦٤٨٠	٥
1,080- 2160	٩	٦٤٨٠ –٧٥٦٠	٤
٢،١٦٠ – ٣٢٤٠	٨	٧٥٦٠ –٨٦٤٠	٣
٣٢٤٠ – ٤٣٢٠	٧	٨٦٤٠ – ٩٧٢٠	٢
٤٣٢٠ –٥٤٠٠	٦	٩٧٢٠ – ١٠٨٠٠	١

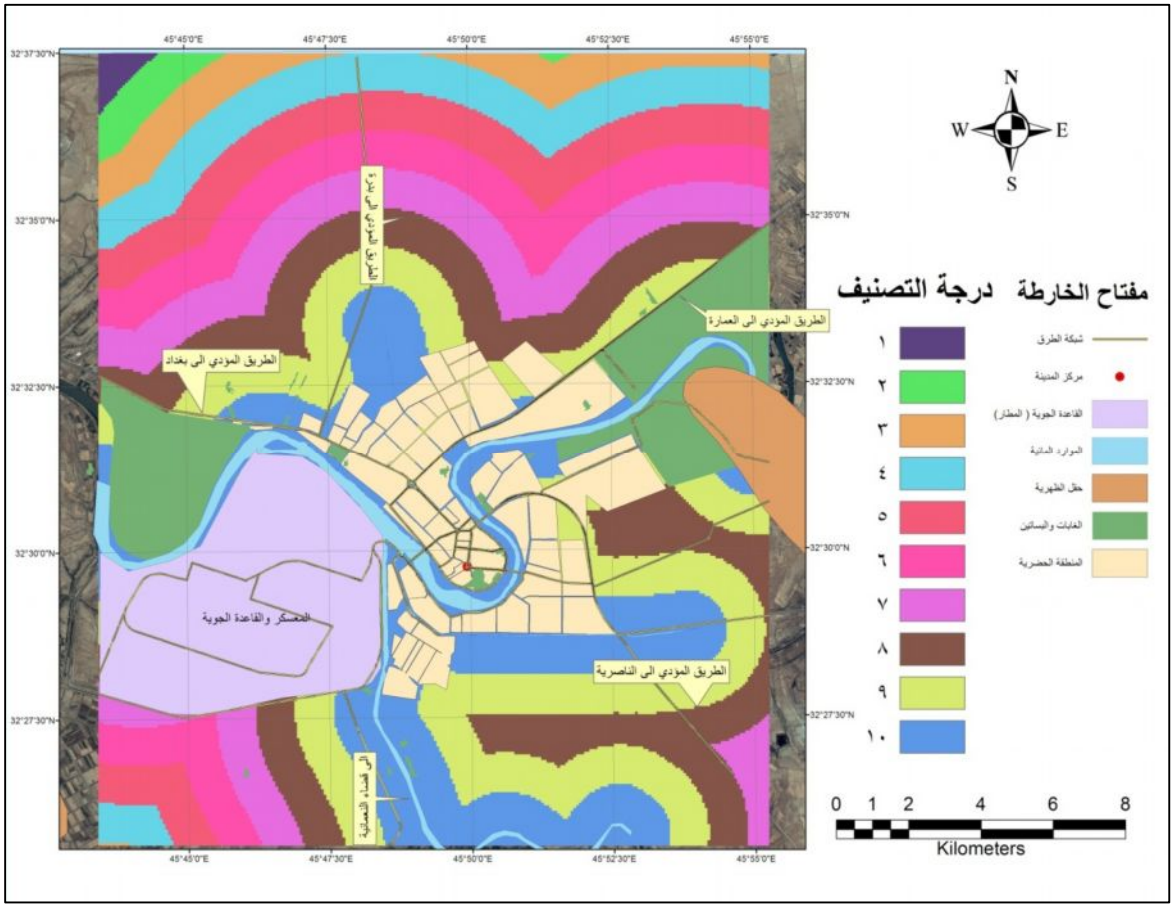
خارطة (٧)

تصنيف درجة البعد المكاني عن مركز المدينة



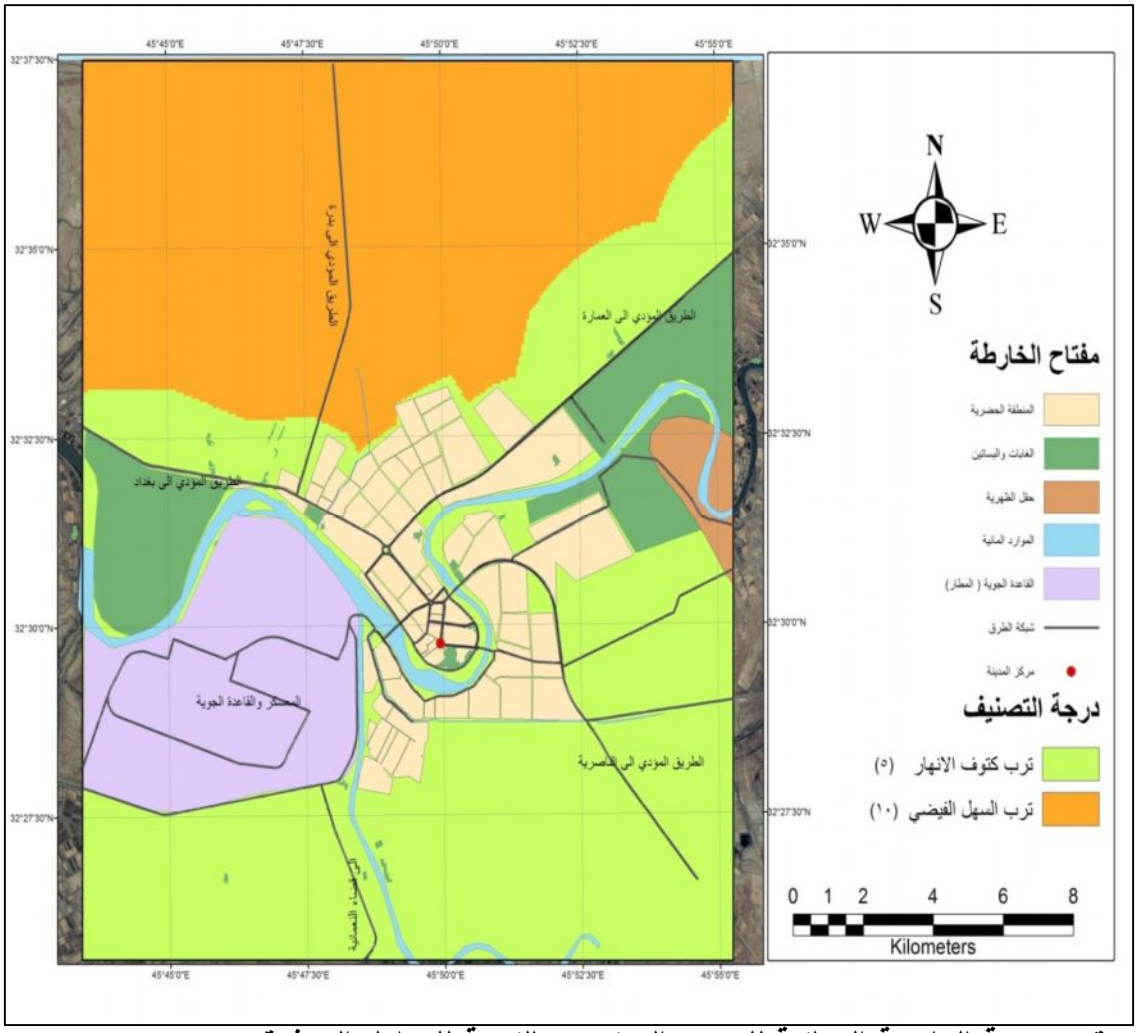
خارطة (٨)

تصنيف درجة البعد المكاني عن الموارد المائية



٣-٤-٨- تأثير نوع التربة :

تُقسَّم انواع الترب في منطقة الدراسة على صنفين : صنف ترب السهل الفيضي والتي سوف تحصل على اعلى درجة تقييم (١٠) ، وصنف ترب كتوف الانهار والتي تقع على ضفاف الانهار ، وسوف تحصل على تقييم (٥) ، والخارطة (٩) تبين نتائج تصنيف انواع الترب لمدينة الكوت .



٥- تقييم درجة الملائمة المكانية للتوسع الحضري بالنسبة للعوامل المؤثرة :

بعد بيان تأثير كل من العوامل المؤثرة في التوسع الحضري للمدينة ، سوف يتم في هذه المرحلة تقييم الملاءمة المكانية على وفقا لدرجة الاهمية النسبية ، وحسب المبررات المعطاة لكل عامل من حيث اهميته المذكورة اثناء عملية التصنيف ، وسوف يتم ذلك عبر اعطاء الاوزان لهذه العوامل واجراء عملية التطابق الموزون (Weighted Overlay) المتوفر في بيئة نظم المعلومات الجغرافية ضمن تطبيقات المحلل المكاني (Spatial Analyst) ، إذ تم اعطاء الاوزان حسب الاهمية النسبية للعوامل كما مبين بالجدول (١٠) :

جدول(١٠)

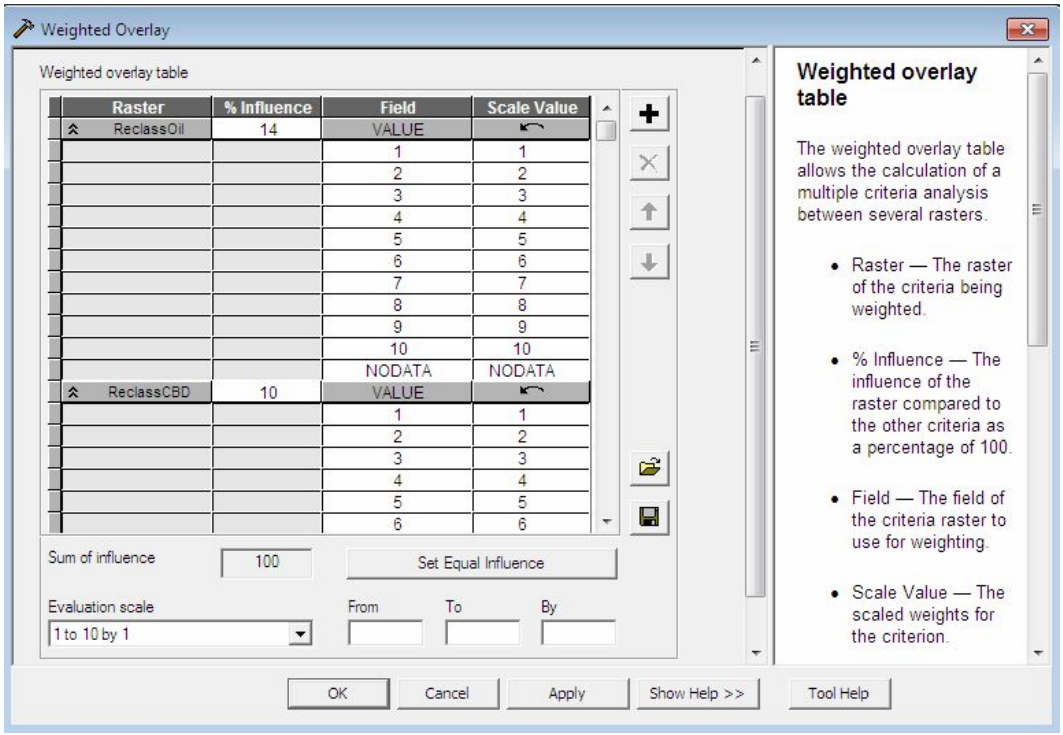
درجة الاهمية للعوامل المؤثرة في التوسع الحضري لمدينة الكوت

ت	العامل المؤثر في التوسع الحضري	درجة الاهمية
١	الموارد النفطية والثروات المعدنية	% ١٤
٢	الحفاظ على الاراضي الزراعية والبساتين	% ١٣
٣	تأثير وجود القاعدة الجوية (المطار العسكري)	% ١٢
٤	القرب من شبكة الطرق وعامل سهولة الوصول	% ١٢
٥	القرب من المنطقة الحضرية	% ١٧
٦	القرب من مركز المدينة	% ١٠
٧	تأثير الموارد المائية في المدينة	% ١١
٨	تأثير نوع التربة	% ١١
	المجموع	%١٠٠

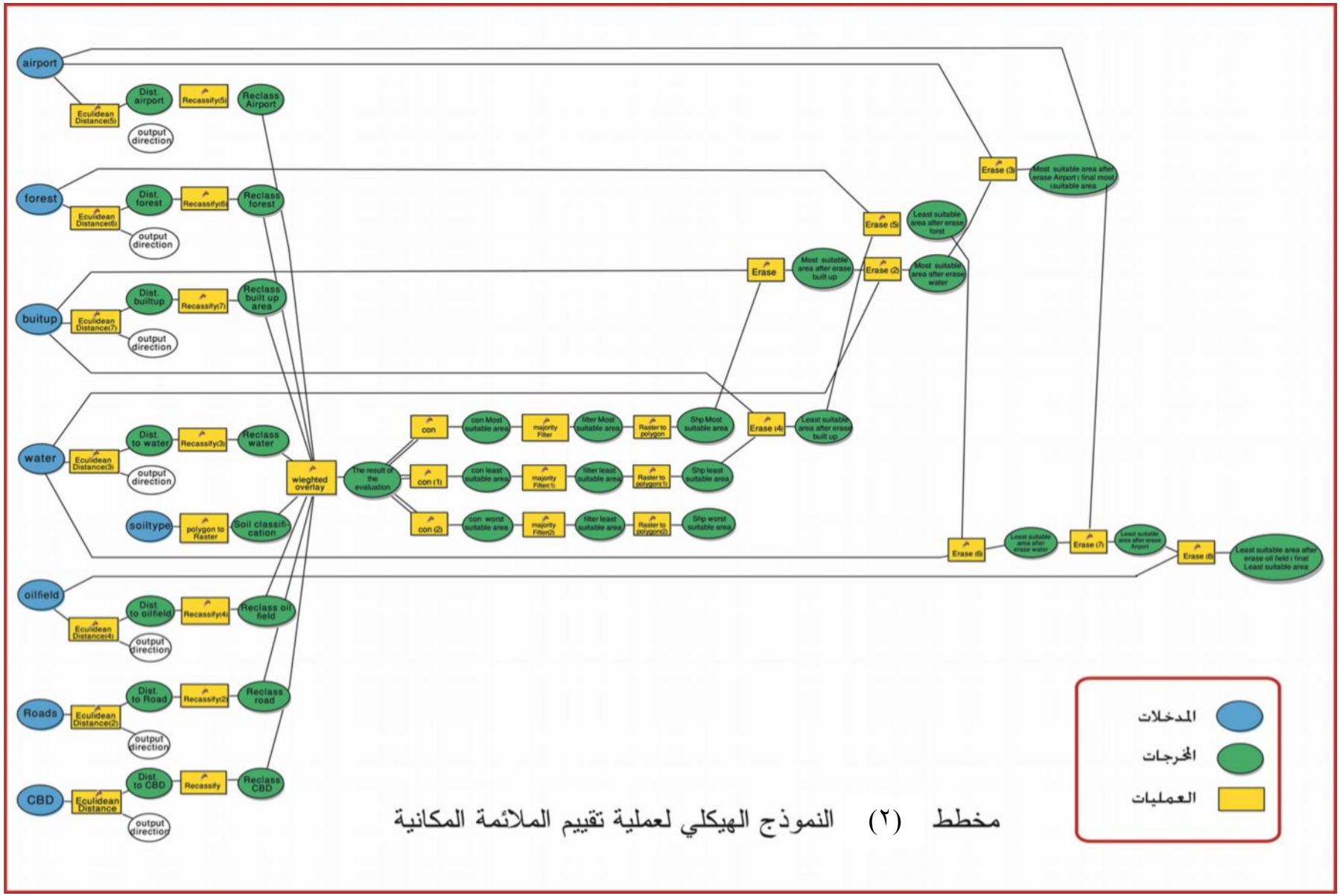
و بعد اجراء عملية التطابق الموزون سوف تظهر نتائج تعكس وجود ثلاثة انماط من انواع الارض ، وهي المناطق الاكثر والاقل وغير الملائمة مكانياً للتوسع الحضري ، والشكل (٣) يبين كيفية عمل اجراء التطابق الموزون في تطبيقات المحلل المكاني (Spatial Analyst) :

شكل (٣)

عملية التطابق الموزون (Weighted Overlay)



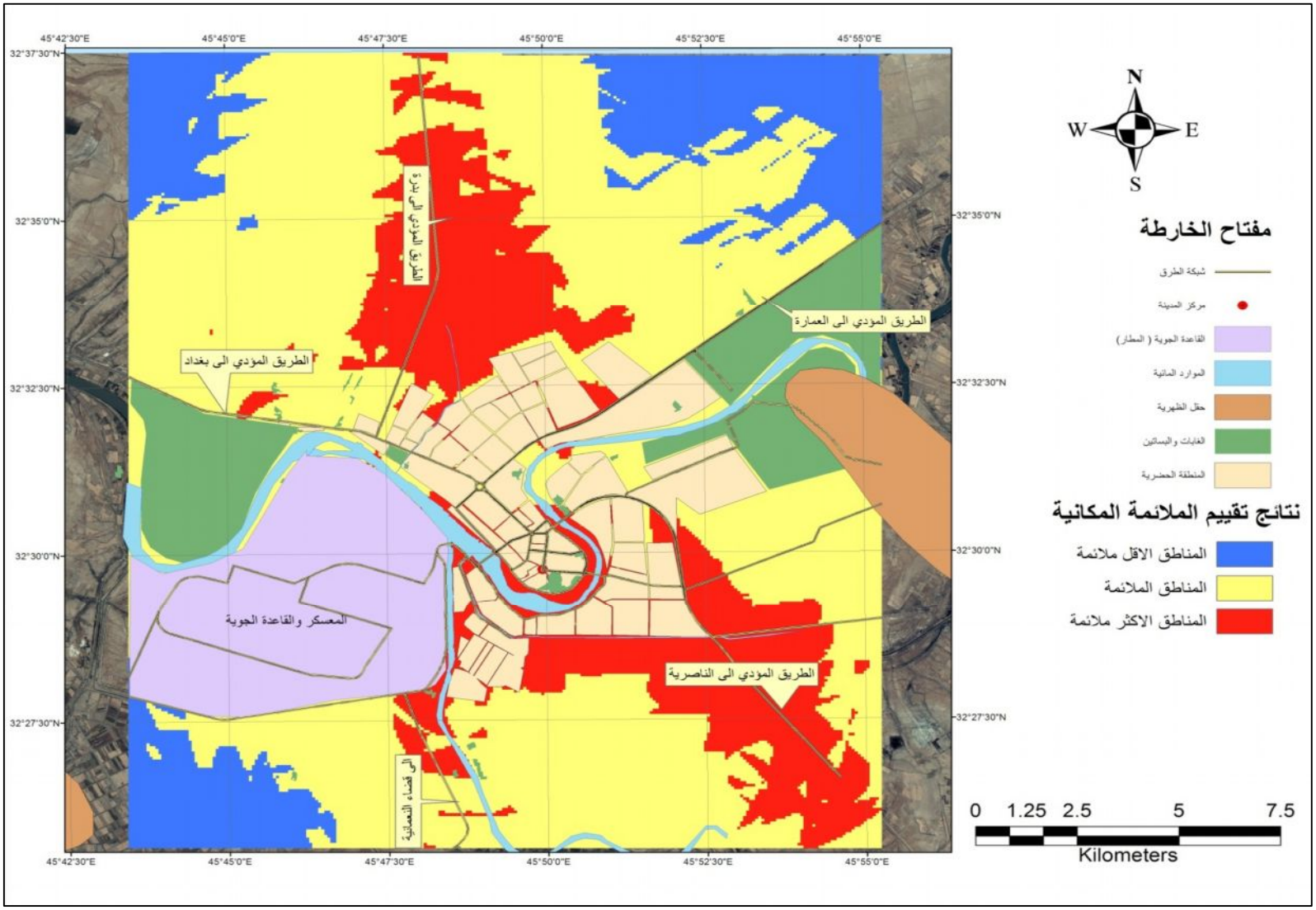
وبعد اعطاء الاوزان كما في الجدول ظهرت نتيجة الملاءمة المكانية واجراء عملية الفصل لكل نوع من انواع المناطق حسب درجة ملائمتها وعمل مسح للمناطق المتداخلة بين الطبقات كما مبينة في النموذج الهيكلي لكل العمليات الموضح في المخطط (٢) ، ظهرت النتائج كما مبينة في الخارطة (١٠):



مخطط (٢) النموذج الهيكلي لعملية تقييم الملائمة المكانية

خارطة (١٠)

نتيجة الملائمة المكانية للتوسع بعملية التطابق الموزون (Weighted Overlay)



حيث تم بعد عملية التقييم عمل فصل للمناطق الناتجة بواسطة الامر (Conditon) ، وبعد ذلك عمل عملية (Majority Filter) ، ومن ثم القيام بعملية تحويل البيانات من صيغة (Raster to polygon) لغرض معرفة المساحة الناتجة من عملية التقييم ، وعمل استثناء للمساحات الزائدة ، وقد تبين بعد معاينة النتائج ان افضل المناطق ملاءمةً للتوسع الحضري قد تركزت بشكل شريطي على طريق (بدرة – الكوت) ، وبشكل تجميعي في الحدود البلدية الشمالية وكذلك على طول المحور الجنوب الغربي على محورطريق (ناصرية – الكوت) ، وهذه المساحة هي مساحة فوق الحاجة اذ بلغ مجموع المساحتين بحدود (٦٠ كم^{٢}) أي انها تلبي المساحة المطلوبة المقدرة بحدود (٥٦ كم^{٢}) لغاية عام ٢٠٤٠ م ، مع مراعاة ما ذكرناه سابقاً ان الموقع الشمالي هو ملائم لجميع الاستعمالات ماعدا الاستعمال الصناعي الملوث مما يسترعي عند التخطيط لاستعمالات الارض ان يتم توقيع الاستعمال الصناعي في المحور الملائم الجنوبي لكونه اكثر ملاءمة من المحور الشمالي لاسباب تتعلق بالتاثيرات البيئية واتجاه الرياح ... الخ . ويمكن التعامل مع الاراضي الزراعية في اطار تخطيط استعمال الارض ، وتحديد نطاق الاستعمال السكني ، بابعاد تضمن قدر الامكان الابتعاد عن الاراضي الزراعية ، والتي تتوفر لها المصادر المائية كظهير زراعي للمدينة .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات :

١- تستطيع بيئة نظم المعلومات الجغرافية أن توفر تصوراً كاملاً وشاملاً عن البيئة الحضرية ضمن المدينة واقليمها ، وهي بذلك تستطيع ان تعطي المؤشرات الكافية في التوقيع المكاني للفعاليات المختلفة ، وكذلك من الممكن ان تساهم في التوقيع المكاني للاستثمارات في المستقبل .

٢- إن التحليل المكاني للمواقع المقترحة للتوسع الحضري يجب ان يستند الى اساليب حديثة ودقيقة ، نتيجة لتشابك وتعقيد العوامل المؤثرة في التوسع الحضري للمدن ، وان بيئة نظم المعلومات الجغرافية توفر بيئة تحليلية ممتازة في حالة تغذيتها بالمعلومات الصحيحة ووزن تأثير تلك العوامل بدقة .

٣- إن التوسع الحضري الذي لا تؤخذ فيه درجة الملاءمة المكانية للتوسع سوف يؤدي الى اضرار بيئية وخسائر اقتصادية وآثار اجتماعية كبيرة على المدى القريب والبعيد ، إذ انه سوف يساهم في رفع كلفة انشاء خدمات البنى التحتية وصيانتها ، وخسارة مساحات كبيرة من الاراضي الزراعية لحساب الاستعمال السكني . وهذه الاراضي من الممكن ان توفر الغذاء لسكان المدينة بسعر اقل نسبياً من المناطق الابعد عن المدينة . فضلا على الفائدة البيئية من خلال تنظيف جو المدينة من الملوثات وحمايتها من التصحر وزحف الرمال .

٤- إن أفضل المحاور للتوسع الحضري على وفق المنهجية والاسلوب المتبع في التحليل قد ظهرت على طول محور طريق بدرة–الكوت وبشكل تجميعي محاذي للامتداد الشمالي للحدود البلدية والمحور الآخر المفضل في الجهة الجنوبية الغربية على طريق كوت – ناصرية ، حيث يعد هذان المحوران افضل المناطق للتوسع الحضري ويوفران معاً الحاجة من الارض المقدرة لسنة الهدف البالغة بحدود (٥٦ كم٢) .

٥- التوقيع المكاني الخاطئ لبعض الاستعمالات كالاستعمال العسكري المتمثل بوجود القاعدة الجوية كمحدد لنمو المدينة ، في حين ان الاختيار الملائم لمواقع الاستعمال العسكري يجب ان يكون بعيداً عن المدن بمسافة معينة .

٦- ان مدينة الكوت قد عانت التوسع العشوائي غير المُخطَّط الذي لم يأخذ بعين الاهتمام الملاءمة المكانية للتوسع الحضري ، فشهدت التجاوز على الاراضي الزراعية الخصبة وتحويل استعمالها الى السكني في ظل انعدام سلطة القانون . وتعد هذه الاراضي من الموارد المهمة التي يجب الحفاظ عليها لكونها تزود المدينة بالغذاء اللازم (ظهير زراعي مهم للمدينة). وان التجاوز على الاراضي الزراعية سوف يؤدي الى فقدان الغطاء النباتي الذي يعمل على تحسين بيئة المدينة وتلطيف اجواء المدينة ، وان الاستمرار بالتجاوز عليه سوف يجعل المدينة عرضة الى التلوث نتيجة لاستنزاف الغطاء النباتي المحيط بالمدينة .

التوصيات :

١- اعتماد المحورين الشمالي ، والجنوبي الغربي بوصفهما أفضل المحاور لتوسع المدينة ونموها نسبة للعوامل المؤثرة التي نتجت من التحليل المكاني .

٢- ضرورة متابعة تنفيذ القوانين والتشريعات الخاصة بحماية استعمالات الارض وعدم التجاوز عليها وبالذات الاراضي الزراعية .

٣- ضرورة إيجاد قاعدة بيانات متكاملة لكل استعمالات الارض في مدينة الكوت ، والعمل على ربطها مكانياً من خلال ما توفره بيئة نظم المعلومات الجغرافية . وضرورة ربط معلومات الدوائر المختلفة ضمن شبكة داخلية في المحافظة ، لكي تضمن سهولة نقل وتعديل وتحديث المعلومات مع مرور الزمن .

٤- عدم توقيع الاستعمالات الصناعية ضمن المحور الشمالي ، وتوقيعها ضمن المحور الجنوبي الشرقي .

٥- الاستفادة من التطبيقات المختلفة التي توفرها بيئة نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوقيع المكاني الافضل للاستعمالات المختلفة وفي رسم شبكة الطرق في التوسعات المستقبلية . وفي عملية اختيار أنسب المواقع المقترحة لامتدادات التجمعات القائمة، نظرًا لسهوله تطبيقها ودقة نتائجها، أذ يمكن الاستفادة من المنهج المقترح في عملية التطبيق للوصول إلى الأهداف المرجوة من تنمية هذه الامتدادات.

٦- ضرورة وضع مخطط عام فعال وشامل للمدينة ككل يتم فيه إتباع سياسة فعالة مرنة وموجهة من قبل السلطات المحلية والبلدية والعمل على تقييم مرحلي لعملية التنمية الحضرية كل مدة (٥) سنوات لمراقبة التوسع الحضري واتجاهاته فيما لو كانت وفق ماهو مخطط لها او شهدت انحرافاً لكي يتم العمل على تصحيح المسار .

المصادر :

١-الجنابي ، صلاح حميد ، "**جغرافية الحضر، اسس وتطبيقات**"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٧.

٢-شرف ، محمد ابراهيم محمد ، " **التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية** " ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، ٢٠٠٨ .

٣-عبد الحميد، محمد عبد العزيز و المسيند ، مساعد عبدالله، "**تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الارض للتنمية العمرانية –دراسة تحليلية لمنطقة الملقا (الدرعية) غرب الرياض–** "، بحث منشور على الانترنت ،geography.com/vb/t8137.html ،

٤-غنيم ،محمد عثمان & ماجد ابو زنط ،"**التنمية المستدامة – فلسفتها واساليب تخطيطيها وادوات قياسها** " ، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع " ، ٢٠٠٩ .

٥-الوكيل ، شفق العوضي ،" **التخطيط العمراني – مبادئ– اسس – تطبيقات (الجزء الاول)**" ، ط١ ،٢٠٠٦.

6- Anselin, L., "**Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information Systems** ",A New Tools For Spatial Analysis, Luxembourg. 1994.

7- FAO , " **A framework for land evaluation** " Published by arrangement with the FAO of the united nations . 1976 .

8- Rossiter , D. G. ,"**A theoretical framework for land evaluation**." geoderma 72 , . (1996) .

9- YUAN LI , "**Planning support for urban spatial development - A Case Study of Zhenning County**- "Thesis submitted to the International Institute for Geo-information Science and Earth Observation, NETHERLANDS , 2003 .