اختيار مواقع ملائمة لمحطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

أ.م.د.رافد موسى عبد حسون

جامعة القادسية/ كلية الآداب

الملخص

تسعى الدراسة إلى استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اختيار مواقع ملائمة لمحطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية،وقد اعتمدت الدراسة على منهجية التحليل المكاني من خلال استخدام ادوات المحلل المكاني (spatial Analysist) الملحقة في بيئة برنامج (ARC GIS 10.3) مع تحديد أوزان المتغيرات المدخلة فيها للحصول على النموذج الكارتوكرافي للمواقع المقترح انشاؤها ، وخلصت الدراسة إلى دور نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع الملائمة لمحطة رفع مياه الصرف في منطقة قيد الدراسة من خلال استنباط انموذجاً كارتوكرافياً يستند على النماذج الرياضية ، وبإحداثيات خرائطية ذات مرجعية مكانية تحمل الدرجة (10) بوصفه أعلى درجات الملائمة المكانية ، فقد تحققت جميع الشروط والمعايير التي تم اقتراحها في بناء النموذج،وخلصت الدراسة إلى إنشاء قاعدة معلومات جغرافية عن منطقة الدراسة توفر معلومات دقيقة لمتخذي القرار التخطيطي للمساعدة في الخطط طويلة الآمد للمشروعات التنموية ومتابعة تنفيذها.

المقدمة

برزت مشكلة التخلص من مخلفات مياه الصرف الصحي في المدن بعد النمو ، والتوسع السريع الذي حصل في المراكز الحضرية واتساع فعاليتها ، إذ رافق ذلك زيادة في استهلاك المياه لتلبية الاحتياجات المختلفة وما نتج عنه زيادة في الكميات المطروحة من مياه الفضلات ونوعية موادها الملوثة التي تحملها إلا أن هذه الزيادة في كميات المياه لم ترافقها إجراءات فعلية من الناحية التخطيطية ، والتقنية ما أدى إلى زيادة الآثار السلبية لهذه المخلفات على السكان وعلى المجال البيئي ، إذ تتجلى أهمية هذه المشكلة في عملية اختيار المواقع المناسبة لا قامة محطات لرفع مياه الصرف الصحي ، فاختيار الموقع الأفضل هو الذي تتوازن فيه جميع العوامل المؤثرة في المشروع على أساس تطبيقي للعوامل الجغرافية ، والربط فيما بينهما ، فلكل موقع ميزه نسبية خاصة به ،[1] لذلك فإنه لابد وأنْ يكون اختيار الموقع منطقياً يعطي أكبر قدر من العائد بأقل التكاليف الاقتصادية ، والاجتماعية الممكنة ، وباقل الأضرار البيئية المحتملة .[2]

وللحصول على نتيجة جيدة تخدم عملية التخطيط البيئي لابد من الاعتماد على التقنيات الحديثة ولاسّيما تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، لما تمتلكه من أدوات وأساليب تحليلية تساعد في التخطيط المكاني لاختيار افضل المواقع لإنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية ، فقد استعان الباحث بمنهجية التحليل المكاني من خلال استخدامه لأدوات المحلل المكاني (spatial Analysist) ضمن بيئة برنامج (Arc Gis 10.3) التي تعد من أهم الأدوات التخطيطية لتحديد درجة الملائمة للمواقع المقترح إنشاؤها وذلك بعد إجراء عملية الموازنة ، والمقارنة ، وإعادة تصنيف قيم المتغيرات المؤثرة التي تعني استبدال قيم خلايا الطبقات المدخلة بقيم جديدة تتلائم مع إجراءات التحليل للحصول على نموذج الملائمة المكانية (suitabilit model) الذي يمثل سيناريو التوقيع المستقبلي الأمثل لإنشاء مواقع المحطة في منطقة قيد الدراسة .

مشكلة الدراسة : يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي :

هل تسهم تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إيجاد الموقع الأفضل لأنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية ؟ وهل يحقق الموقع الأمان،والاستقرار البيئي وفقاً للمعايير التخطيطية؟

فرضية الدراسة

امكانية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إيجاد الموقع الأفضل لأنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية ، وبما يتناسب وشروط اختيار الموقع الأمثل .

أهداف الدراسة : تهدف الدراسة إلى تحقيق مايأتي :

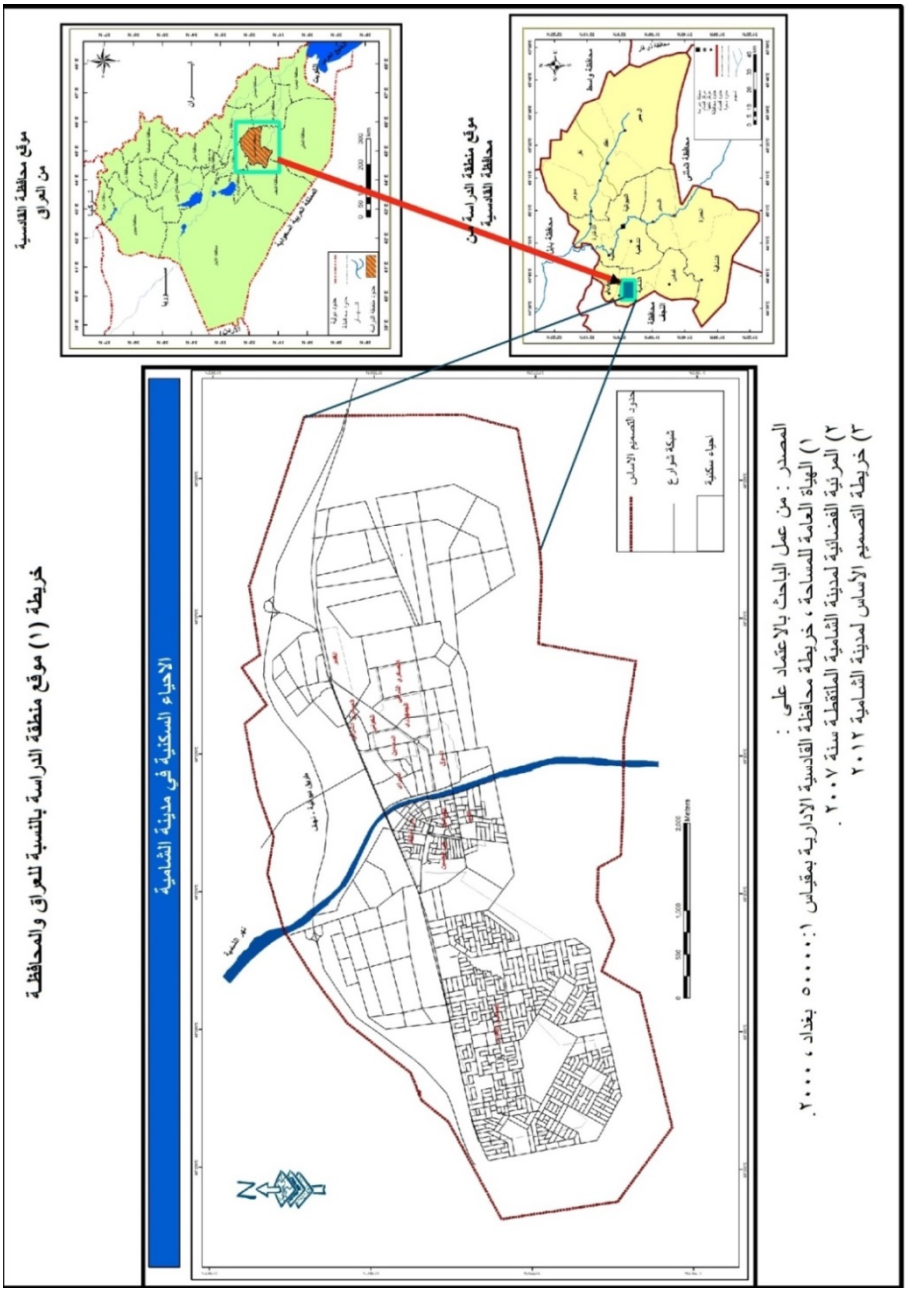
1-تحديد المعايير والشروط اللازمة في اختيار الموقع الأفضل لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي.
2-إنتاج خريطة رقمية قابلة للتحديث باستمرار لموقع المحطة المقترح يفصح عن إمكانية استخدامها في عملية التخطيط البيئي ، واتخاذ القرارات المناسبة للنهوض بالواقع الخدمي للمدينة.
3-بناء قاعدة معلومات جغرافية للموقع المقترح يهدف إلى تخزين ، ومعالجة البيانات وصولاً إلى ما آل اليه صناعة القرار السليم .
4- بناء أنموذج (Model) تحليلي مكاني (Spatial Analysis) لتحديد أفضل المواقع المناسبة لبناء محطة لرفع مياه الصرف الصحي.

منهجية الدراسة وأسلوبها

اعتمدت الدراسة على منهجية التحليل المكاني من خلال استخدام أدوات المحلل المكاني (Spatial Analysis Tools) الملحقة في بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.3) ، بوصفه أسلوباً تطبيقياً معاصراً يبدأ من عملية إدخال جميع المعايير ، والشروط اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة منتهياً ببناء نموذج الملائمة المكانية (Suitability Model) الذي يمثل سيناريو التوقيع المستقبلي المحتمل لإنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية . استلزم ذلك مرور الدراسة بأربع خطوات منهجية ، تصدرتها **المرحلة الأولى**،وهي : عملية جمع البيانات وبناء قاعدة المعلومات التي انقسمت على نوعين بيانات ذات مرجعية مكانية (Spatial Data) والتي تشمل المرئية الفضائية الملتقطة للمدينة من القمر الصناعي (IKONOS) في عام 2008م بدقة تميز (Resolution) عالية تصل الى (60سم) ، وعلى خريطة المخطط الأساس الخاص بالأحياء السكنية ،وحدودها الادارية لمدينة الشامية وبمقياس رسم (1 : 100000) الذي وضعت للمدة ما بين (1993 – 2012) ، واستعانت الدراسة كذلك بنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) من نوع (Aster) بدقة (30) للحصول على معلومات جغرافية أخرى تتعلق بالمدينة ، آما النوع الثاني من البيانات فتتمثل بالبيانات الوصفية (Attributes Data) اللامكانية و هي تتمثل بنشرات الدوائر الرسمية،وأسلوب المشاهدة الميدانية واعتمدت الدراسة في استكمال جمع البيانات الوصفية على المراجع،و البحوث،والكتب المختلفة التي شكلت بمجملها المادة الخام لبناء قاعدة نظم المعلومات الجغرافية **وكانت هذه هي الخطوة الثانية** لتخضع بعدها في **المرحلة الثالثة** القيام بعملية المعالجة (Manipulation) والتحليلو،هي ما تعرف بعملية النمذجة الكارتوكرافية (Cartographic MODEL) التي سيأتي ذكرها لاحقا في مراحل بناء النموذج الكارتوكرافي من الدراسة ليتم إخراج النتائج في المحصلة النهائية **(المرحلة الرابعة)** بهيئة خرائط تكشف عن المواقع المثلى لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في منطقة الدراسة .

حدود منطقة الدراسة

تحدد منطقة الدراسة بمدينة الشامية الواقعة عند تقاطع دائرتي عرض (58 31 و 56 31) وخطي طول (33 44 و 35 44) ، وهي تحتل مركز قضاء الشامية التابع لمحافظة القادسية الذي يتكون من ثلاثة نواحٍ هي: (غماس،والصلاحية،والمهناوية) ، ينظر الخريطة (1) ويحدُّ مركز القضاء من الشمال ناحية الصلاحية ومن الجنوب ناحية غماس ومن الشرق ناحية الشنافية ومن الغرب محافظة النجف الاشرف . تبلغ مساحة المدينة الكلية (2878) هكتاراً (28,78كم2)* ، وبلغ عدد أحيائها (12) حياً سكنياً، أما عدد سكانها فبلغ (54774) نسمة لعام 2014*[2] .


موقع محافظة القادسية من العراق
موقع منطقة الدراسة من محافظة القادسية
الاحياء السكنية في مدينة الشامية
خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق والمحافظة
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :
١) الهيأة العامة للمساحة ، خريطة محافظة القادسية الإدارية بمقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ بغداد ، ٢٠٠٠.
٢) المرئية الفضائية لمدينة الشامية الملتقطة سنة ٢٠٠٧ .
٣) خريطة التصميم الأساس لمدينة الشامية ٢٠١٢

أولاً: مراحل بناء النموذج الكارتوكرافي لاختيار أفضل المواقع لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية

تعرف توملين Tomlin النموذج الكارتوكرافي بأنه:عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات (Layers map) تشترك فيما بينها في اطار كارتوكرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات ، كما تحتوي على بيانات وصفية (Attribute Data) تحدد المساحة،والموقع الجغرافي ،وبيانات أخرى تتعلق بالخصائص التصنيفية لإقليم الدراسة التي تغطيتها [3] ،وتعتمد منهجية النمذجة الكارتوكرافية على مفهوم التحليل المكاني الشبكي (Raster analysis) القائم على أساس تحويل نمط الخرائط الخطية (Vecter) الى خرائط تربيعية اوشبكية (Raster) التي تسجل لكل خلية منها قيمة توضح استخدام هذا الموقع بغرض محاكات واقعها ،وهو ما يطلق عليه بعملية النمذجة ،[4] فهي خطوه أساسية في العمل الجغرافي وتمثل الأساس في وضع وبناء نماذج جبرية لمعالجة مشكلات مكانية معقدة،وخلال فترة زمنية قصيرة من خلال مجموعة من الاجراءات التحليلية لاستخلاص معلومات عن العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية لتؤدي في المحصلة النهاية الخروج بنماذج كارتوكرافية (خرائط جبرية)،[5] هناك عدة طرق يمكن من خلالها بناء النموذج الكارتوكرافي تختلف جزيئات كل طريقة منها رغم توحيدها في المفهوم العام ،[6] ولتطبيق النموذج اتبعت مجموعة من المراحل والخطوات التطبيقية الآتية :

1- مرحلة تحديد وصياغة المعايير : تم تحديد مجموعة من المعايير والاشتراطات اللازمة التي تتناسب ومنطقة الدراسة من خلال مراجعة الأدبيات وإجراء الزيارات الميدانية،والمقابلات الشخصية للجهات ذات العلاقة بموضوع الدراسة،وتم تصنيفها الى مجموعات ومستويات بحسب موضوعاتها وارتباطاتها بنموذج الدراسة وكما موضحه في الجدول (1).

الجدول (1)

المعايير والمقاييس لاختيار محطة رفع مياه الصرف الصحي

الرقم	المعايير	المقاييس
1	البعد عن الوحدات السكنية	أن يكون موقع المحطة بعيدا عن الوحدات السكنية بمسافة اكثر من(25)م
2	الموقع بالنسبة لشبكة للشوارع الرئيسة	أن يكون الموقع قريب من شبكة الشوارع الرئيسة
3	الموقع بالنسبة لشبكة المجاري الحالية	أن يكون الموقع قريب من شبكة مياه الصرف الصحي
4	البعد عن المؤسسات الصحية	أن يبتعد موقع المحطة مسافة أكثر من 300م
5	البعد عن المؤسسات التعليمية	أن يبتعد موقع المحطة مسافة أكثر من 200م

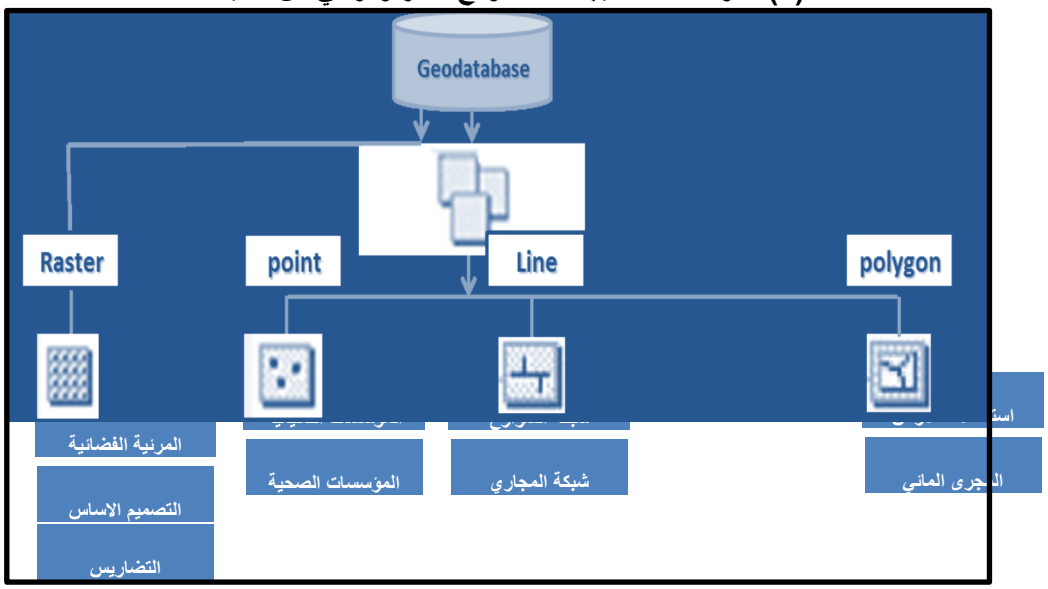
6	الموقع بالنسبة لاستعمالات الارض الحضرية	أن يبتعد موقع المحطة عن الأراضي الزراعية وعن اي مشاريع تنموية حالية ومستقبلية
7	المجرى المائي	أن يبتعد موقع المحطة مسافة أكثر من 200م عن اي مجرى مائي
8	درجة الانحدار	أن يكون موقع المحطة في مناطق ذات انحدار معتدل

المصدر : الباحث بالاعتماد على مديرية مجاري محافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، 2014

2- جمع بيانات المعايير وإعداد قاعدة البيانات الجغرافية

تعد هذه الخطوة من خطوات بناء النموذج الكارتوكرافي واصعبها تنفيذاً [7]، لأنّها تتطلب دقة في العمل وتفانياً في الجهد ، وان نجاح النموذج يعتمد على دقة ومصداقية النتائج التي سيبنى عليها. وتم جمع وتجهيز قاعدة بيانات النموذج الكارتوكرافي بعد جمع قائمة بالشروط والمعايير السابقة الذكر بحيث تتوافق قاعدة البيانات مع الشروط والمعايير التي تم صياغتها،وتجهيزها لاسيما البيانات التي حصل عليها الباحث من الجهات ذات العلاقة بموضوع الدراسة وبنوعيها المكانية والوصفية . وبالتالي ادخالها إلى برنامج GIS (ARC) واجراء مجموعة من عمليات المعالجة عليها ومن ثم بناء النموذج . وهو مبيّن في الشكل (1) .

الشكل (1) مكونات قاعدة بيانات النموذج الكارتوكرافي من الطبقات



المصدر : من عمل الباحث

3- معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني

تعتمد المنهجية المتبعة لتحديد واختيار موقع إنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي على بعض أساليب التحليل المكاني،والاحصائي لتحليل،ومعالجة البيانات ، اذ تمتلك نظم المعلومات الجغرافية امكانية اجرائها بصورة موضوعية من خلال استخدام برنامج (Arc GIS 10.3) ومن هذه الاساليب هي:

أ- وظيفية المسافة (الجوار/ الاقرب)

تعد وظيفة المسافة (Point Distance) Yحدى وظائف الجوار،أو الأقرب التي تندرج ضمن أدوات التحليل المكاني في برنامج (Arc GiS) وهي تعطي مقدار المسافة المستقيمة من أي نقطة إلى ما يجاورها من نقاط قريبة أو بعيدة تحيط بتلك النقطة المختارة [8]، فقد استخدمت هذه الوظيفة لعمل المسافات المستقيمة بين مواقع (المؤسسات الصحية ، والتعليمية ، والمجرى المائي ، وشبكة الشوارع وشبكة الصرف الصحي)،وبين أي موقع مختار لإنشاء المحطة في المدينة .

ب- اسلوب تحليل سطح الأرض Terrain Analysis

استعانت الدراسة بهذا الاسلوب الخاص بالبيانات الشبكية (Raster) في انشاء خريطة للانحدار (Slope) بعد إدخال بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) التي هي نتاج سلسلة من الخوارزميات المعالجة في نظم المعلومات الجغرافية والمندرجة ضمن ادوات التحليل المكاني Spatial Analysis (Tools)، وذلك للحاجة لها كأحد اهم الطبقات التي ستسهم مع الطبقات المعالجة بوظيفة المسافات المستقيمة في تحديد المواقع المثلى.

4- تحويل جميع الخرائط الى النموذج الشبكي Rasterization

تم تحويل جميع خرائط المتغيرات الخطية (vector) إلى النمط الشبكي (Raster) ، فعملية النمذجة ما هي إلاّتعميم لصفات الظواهر من اجل تحديد سلوكها،وطريقة الخلايا في تخزين البيانات في حالة النمط الشبكي هي أيضاً عملية تعميم بحد ذاتها لصفات المتغيرات .[9]

5- اعادة التصنيف (Reclassification)

صنفت جميع المعايير الى عشرة فئآت مستخدماً طريقة (Equal Interval) وتم إعطاء كل فئة قيمة محددة من رقم (1-10) فئات بحيث تعطى فيها المناطق الملائمة رقم (10) رغم احتلالها المرتبة الأولى في التصنيف كأعلى درجة في حين تعطى للمناطق غير الملائمة الرقم (1) كأدنى درجة ملائمة من دون النظر لوقوعها في المرتبة العاشرة من التصنيف ، لينتج عنها طبقة جديدة تضاف تلقائياً لواجهة برنامج (ARC GIS9.3) تمهيداً لعمليات الجمع،والمعاينة.

6- وزن المعايير (Criteria Weight)

اعتمد الباحث في إعداد أوزان المعايير المختلفة لكل طبقة من طبقات نموذج الدراسة على استشارة المختصين في مجال الصرف الصحي في مديرية مجاري محافظة القادسية ، واستعملت اداة Raster) Calculator) المندرجة تحت قائمة (Spatial Analyst) ليتم من خلالها إعطاء كل معيار وزناً معيناً بحسب درجة أهميته،وتأثيره شريطة أن لا يتجاوز مجموع الأوزان لكل الطبقات نسبة (100%) ، ينظر الجدول (2) بعدها دمجت الطبقات من بعضها البعض بعد ضربها بوزنها المخصص لتخرج طبقة جديدة تحتوي على قيم جديدة ، إذ كلما كانت قيمة الرقم أكبر كان الموقع المراد اختياره مناسباً وملائماً .

الجدول (2)

المعايير والاوزان المطلوبة لبناء النموذج الكارتوكرافي

الرقم	المعايير(Criteria)	الاوزان (Weight) %
1	البعد عن الوحدات السكنية	20
2	الموقع بالنسبة لشبكة للشوارع الرئيسة	15
3	الموقع بالنسبة لشبكة المجاري الحالية	17
4	البعد عن المؤسسات الصحية	13
5	البعد عن المؤسسات التعليمية	10
6	الموقع بالنسبة لاستعمالات الأرض	8
7	المجرى المائي	11
8	درجة الانحدار	6

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية

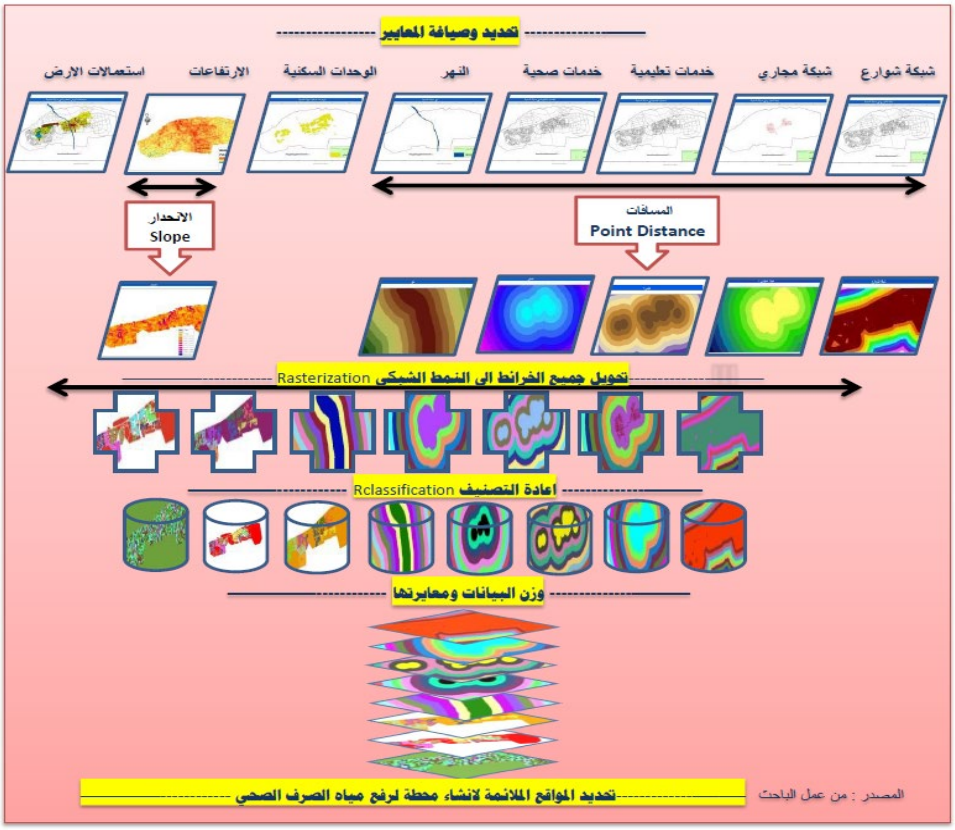
ثانياً : تطبيق النموذج واختيار أفضل المواقع الملائمة لانشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية

تعد الوظائف التحليلية المكانية التي توفرها التقنيات الحديثة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من الأمور المهمة للجغرافي ، لأنّها تساعد في الكشف عن المواقع المثلى،وايجاد الأنسب منها وفقاً للبيانات ، والمعلومات المدخلة للنظام ، فضلاً عن إجراء الحسابات الاحصائية،وتبويبها،وتخزينها ،واظهارها بهيأة خرائط رقمية مهمة تكشف أسباب توقيع الظاهرة الجغرافية في مكانٍ ما من دون آخر الأمر الذي يتيح لنا اتخاذ القرارات المناسبة في توقيع وأختيار المكان الملائم للظاهرات الجغرافية [10] ، فقد استطاع الباحث بعد تحديد المعايير وأصنافها ودرجة أهميتها وأوزانها،واجراء أسلوب التطابق التراكمي لجميع خرائط معايير الدراسة عن طريق الأداة (Raster Calculator) في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.3) أن يبني النموذج

الكارتوكرافي الذي يعتمد على تبسيط المشاكل المعقدة،والتداخل في بياناتها،وعلاقاتها المكانية والوصفية بحيث يتم صياغة هذا النموذج لتبسيط المشكلة الأساسية وصياغة طريقة حلها من خلال ما يسمى بالتخطيط البياني (Flowchart) ، الشكل (2) الذي يحدد المسار المنهجي لاختيار أفضل المواقع الملائمة لانشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي . هذا المخطط بمجملة يعتمد على مراحل،ووظائف التحليل المكاني مع إضافة أساليب وأدوات أخرى وتبسيط المشكلة الرئيسة إلى مشكلات فرعية ،[11]

الشكل(2)

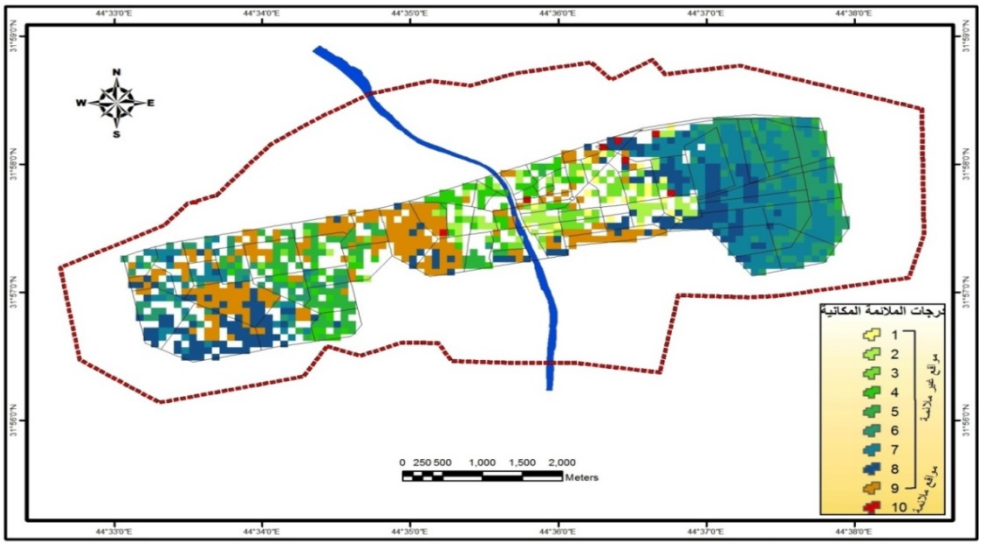
المسار المنهجي لتحديد افضل المواقع الملائمة لإنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي



وخَلُصَت الدراسة بعد عملية التحليل والنمذجة الكارتوكرافية الى استنباط خريطة الملائمة المكانية التي تبين درجات ملائمة أفضل المواقع لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة الشامية الخريطة (2)،اذ يمثل الرقم (1) اللون الأصفر أقلها ملائماً،ويمثل الرقم (10) اللون الأحمر اكثرها ملائمة مع تفاوت درجات الملائمة فيما بينها بحسب الالوان . وعمل الباحث على ترشيح المواقع ذات الدرجة (10) كأفضل المواقع الملائمة الخريطة (3) كونها تحمل اعلى درجات الملائمة المكانية،وحققت جميع الشروط والمعايير التي تم اقتراحها في بناء النموذج وهو ما تسعى إليه الدراسة.

الخريطة (2)

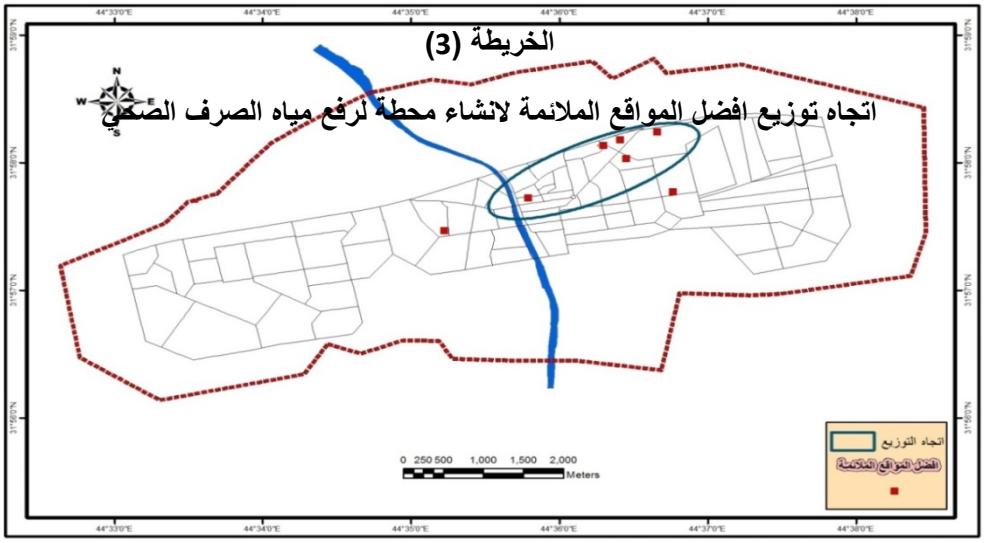
درجات ملائمة الارض لأفضل مواقع محطة لرفع مياه الصرف الصحي المقترحة



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على : نتائج التحليل المكاني

الخريطة (3)

اتجاه توزيع افضل المواقع الملائمة لانشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي



المصدر:من عمل الباحث بالاعتماد على : نتائج التحليل المكاني

وتبيّن أنّ هذه المواقع تتركز في أقصى شمال مدينة الشامية،وفي شرقها متمثلة بأحياء (الجمهوري،و العسكري،والخوئي) ليصل امتدادها الى المنطقة الوسطى،وبالتحديد في أحياء (الحسين،والسراي)،لتسجل أعلى درجات المثالية الموقعية مقارنة ببقية أجزاء المدينة الأخرى االتي سجلت مواقع غير ملائمة،أما بالنسبة لاتجاه التوزيع الجغرافي للمواقع المقترحة فقد استطاع الباحث أن يحدد الاتجاه العام لتوزيع هذه المواقع عن طريق أداة التوزيع الاتجاهي (Directional Distribution) المندرجة ضمن أدوات (Spatial Statistics Tools) ، الذي يظهر من الخريطة (3) أنه يتخذ شكلاً بيضاوياً طولياً ممتداً من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي،إذ بلغ البعد المعياري للمحور (X) (462565.78)،والمحور (Y) (3536687.69) بانحراف عام يصل إلى (62.12) درجة عن المحور الرئيس،ما يعني أن الجهات الشمالية الشرقية للمدينة هي اكثر الجهات متلائمة للمواقع المثالية مقارنه بالجهات الأخرى .

وهنا ينبغي أنْ ننوه إلى نقطة رئيسة فيما يتعلق بنتائج النموذج السابق،وهي أنّ هذه النتائج تحتاج من الجهات المسؤولة عن منطقة الدراسة القيام بأعمال التقصي الميداني،وتقييم الآثار البيئية المحتملة جراء إقامة محطة لرفع مياه الصرف الصحي في المواقع المقترحة قبل البدء بعملية التنفيذ،وذلك بالتوازي مع الفحص المفصل لتلك المواقع للتعرف على مختلف الطرق التي يمكن لها أن تؤثر على بيئة المدينة مستقبلاً وضمان إمكانية استبعاد،أو الحد من الآثار السلبية التي يتم التعرف عليها،وتعويضها بواسطة التصميم والعمل الهندسي الملائم.

الاستنتاجات

توصلت الدراسة إلى الاستنتاجات الاتية :

1- كشفت الدراسة أنّ تقنية نظم المعلومات الجغرافية لها دور كبير في اختيار المواقع الملائمة لإنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي من خلال النظرة الشمولية الواسعة لها ، وقدرتها على ربط مجموعة كبيرة من الشروط والمعايير والأوزان المحددة لكل عامل بطرق تقنية متقدمة ممّا يدلل على القدرة العالية لهذه التقنية في إزالة الصعوبة،والتعقيد التي لازمت الدراسات الجغرافية لعملية اختيار المواقع المثلى.

2- تم استنباط انموذج كارتوكرافيّ يستند على بعض النماذج الرياضية في معالجة المعلومات الخرائطية الشبكية ، وتمثيلة بخريطة ملائمة تحمل الدرجة (10) أعلى درجات الملائمة المكانية على الإطلاق .

3- كشفت الدراسة إنشاء قاعدة معلومات جغرافية عن منطقة الدراسة توفر معلومات دقيقة لمتخذي القرار التخطيطي وذلك للمساعدة في التخطيط طويل المدى للمشروعات التنموية ومتابعة تنفيذها بشكل دقيق .

التوصيات

في ضوء النتائج التي خلصت إليها الدراسة يمكن وضع عدد من التوصيات وعلى النحو الآتي :

1- ضرورة تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية في مجال إدارة ومعالجة مياه الصرف الصحي لما لها من دور كبير في تسهيل عملية التخطيط البيئي،واختيار المواقع المكانية الملائمة لها.

2- من الضروري قيام الجهات المسؤولة في المحافظة إجراء الدراسات الشاملة،والدقيقة للمواقع التي اقتراحتها في النموذج وترشيح أحدها بعد المعاينة الحقلية،واستيفائها لمتطلبات،واجراءات تقييم الأثر البيئي.

3- من المؤمل أن تكون المواقع التي تم تحديدها في النموذج المقترح الحل الأمثل الذي يسهم في معالجة المشكلات البيئية المعاصرة ، وأنْ تحقق للإنسان ما يصبو إليه من الاطمئنان النفسي والشعور بالأمان .

4- حث الباحثين من اختصاصات علمية أخرى ذات العلاقة بضرورة القيام بدراسات مشابهة في هذا المجال بغية الوصول إلى حلول فاعلة،واتخاذ القرارات التخطيطية البيئية السليمة .

هوامش البحث

1- محمد الخزامي عزيز ، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية ، ط2 ، دار العلم ، 2007 ، ص32.

2- Salah Elgharib Mohamed Mostafa. Geographic information system for the best site selection of sewer lift station. Department of Information Systems. Faculty of Computers and Information Sciences Mansoura University.2.11.p11 .

*مديرية بلدية مدينة الشامية ، قسم تنظيم المدن ، بيانات غير منشورة 2016

*2 مديرية إحصاء محافظة القادسية ، بيانات غير منشورة ، 2014 .

3- محمد الخزامي عزيز ، النمذجة الكارتوكرافية الآلية لتطور النمو العمراني في الكويت ، رسائل جغرافية ، العدد 257 ، 2001 ، ص 6.

4- صهيب خالد أبو جياب ، التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خانيونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام (GIS وRS) ، رسالة ماجستير (غ ، م) ، الجامعة الإسلامية غزة ، 2012، ص 171.

5- رستم سلام عزيز وزميله ، بناء نموذج نطاق خدمات المدن باستخدام GIS و AHP دراسة تطبيقية على المدن الصغيرة والمتوسطة في محافظة أربيل ، المجلة الدولية للبحوث الإسلامية والإنسانية المتقدمة ، المجلد 4 ، العدد9 ، 2014 ، ص45.

6-Dujmovic, Jozo, Guy De Tre ,(2011). Multicriteria Methods and Logic Aggregation in Suitability Maps,International journal of intelligent Systems . Vol 26, 971–1001, doi 10.1002/int.20509.

7- سامي عزيز عباس العتبي وزميله ، الإحصاء والنمذجة الجغرافية ، مطبعة الإمارة ، جامعة بغداد ، 2013 ، ص371.

8- فؤاد بن غضبان ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في اختيار افضلية المواقع لمراكز التصريف الصحي للنفايات (دراسة تطبيقية على مدينة قسنطنية الجزائر) ، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية ، المجلد الثاني ، العدد 2 ، 2009 ، ص 64.

9- عهود بنت عائض بن راجح الرحيلي ، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد أنسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة ، رسالة ماجستير (غ،م) ، جامعة أم القرى ، 2010 ،ص84.

10- مكي غازي عبد اللطيف ، الاختيار الأمثل لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق بواسطةطاقة الرياح باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة سر من رأى ، جامعة سامراء ، المجلد (6) ، العدد (18) ، السنة السادسة ، 2010 ، ص76.

11- محمد عبد العزيز عبد الحميد وزميله ، تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقيم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية بحث منشور على الموقع الالكتروني الآتي:

http://www.gisclub.net/inf/downloads-action- show-id-23.htm

Abstract

The study seeks to use the techniques of geographic information systems and GIS in the selection of suitable sites lifting station sewage water to the city of AL- Shamiya, adopted the study methodology for spatial analysis through the use of tools and spatial analyst (spatial Analysist) thereto in an environment program of (ARC GIS 10.3).with determining the weight of the variables entered for the model Cartographic proposed sites to establish, the study concluded the role of geographic information systems in the choice of the appropriate locations to the lifting of the sewage in the area under study through devising Cartographic model based on the mathematical models and cartographic And coordinates -reference to the possibility of carrying class (10) as appropriate degrees of spatial have achieved all the conditions and criteria that had been proposed in the building of the model, as the study concluded to establish a base for geographical information for the The study provide accurate information to decision makers and the resolution of the schematic to help in the plans of the long-term developmental projects and follow up their implementation.