مجلة الباحث
موقع المجلة: https://journals.uokerbala.edu.iq/index.php/bjh/

استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد أنسب المواقع لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية.

سحر محمد عبد محمد
جامعة بابل /كلية التربية الاساسة/قسم الجغرافية

معلومات الورقة البحثية

الكلمات الرئيسية:

الموقع الملائم، نظم العلومات الجغرافية، محطة رفع مياه الصرف الصحي

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحديد أنسب المواقع لانشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية، وقد اعتمدت الدراسة على منهجية التحليل المكاني من خلال استخدام ادوات المحلل المكاني (spatial Analysist) الملحقة في بيئة برنامج (ARC GIS pro) مع تحديد أوزان المتغيرات المدخلة فيها للحصول على النموذج الكارتوكرافي للمواقع المقترح انشاؤها ، وتوصلت الدراسة إلى دور نظم المعلومات الجغرافية في تحديد درجة ملائمة الاماكن المقترحة في انشاء محطة رفع مياه الصرف في منطقة قيد الدراسة من خلال استنباط انموذجاً كارتوكرافياً يستند على النماذج الرياضية ، وبإحداثيات خرائطية ذات مرجعية مكانية تحمل الدرجة(3) بوصفها 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.

١. المقدمة

على الرغم من ان البعض يرى ان نظم المعلومات الجغرافية عبارة عن برنامج حاسوبي صممت خصيصا لكي تساعد في حل المشكلات الجغرافية ، الا انها ابعد واعمق من ذلك بكثير، اذ تؤتمت هذه النظم المفاهيم الجغرافية المعروفة ، وتوفر ادوات وتبريرات لصنع القرار الجغرافي، وتنتج شروحات للأنماط التوزيعية للإنسان والنبات والحيوان والاماكن وغيرها كما انها تتنبأ زمانيا بالتوزيعات الجديدة والتنظيمات المكانية .[1] فضلا عن عمليات النمذجة المختلفة للشروع في حل المشكلات المكانية الامر الذي حفز الباحثين على حل مشكلات بقية طويلا مغيبة عن محور الاهتمام من قبل المخطط وصانع القرار ، لذلك استندت هذه الدراسة عليها في بناء انموذجا يتنبأ في تحديد الملائمة المكانية لإنشاء محطات رفع مياه الصرف الصحي ، فمشكلة التخلص من مخلفات مياه الصرف الصحي في المدن برزت بعد النمو،والتوسع السريع الذي حصل في المراكز الحضرية واتساع فعاليتها ، إذ رافق ذلك زيادة في استهلاك المياه لتلبية الاحتياجات المختلفة و ما نتج عنها 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 ، 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.[2] لذلك فإنها لابد وأنْ يكون اختيار الموقع منطقياً يعطي أكبر قدر من العائد بأقل التكاليف الاقتصادية ، والاجتماعية الممكنة ، وباقل الأضرار البيئية المحتملة .[3].

2. التحليل والمناقشة

مشكلة الدراسة : يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي:

كيف يمكن توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية(GIS) في تحديد انسب المواقع لأنشاء محطات لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية؟ وهل يحقق الموقع الأمان،والاستقرار البيئي وفقاً للمعايير التخطيطية؟

- **فرضية الدراسة**

امكانية استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية(GIS) في تحديد انسب المواقع لأنشاء محطات لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية ، وبما يتناسب وشروط اختيار الموقع الأمثل .

- **أهداف الدراسة : تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يأتي :**

1- تحديد ومعرفة الشروط اللازمة في تحديد انسب المواقع لإنشاء محطات 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- انشاء قاعدة معلومات جغرافية للموقع المقترح يهدف إلى تخزين ، ومعالجة البيانات وصولاً إلى ما آل اليها صناعة القرار السليم.
4- انشاء أنموذج(Model) تحليلي مكاني(Spatial Analysis) لتحديد أفضل المواقع المناسبة لبناء محطة لرفع مياه الصرف الصحي.

- **منهجية الدراسة وأسلوبها**

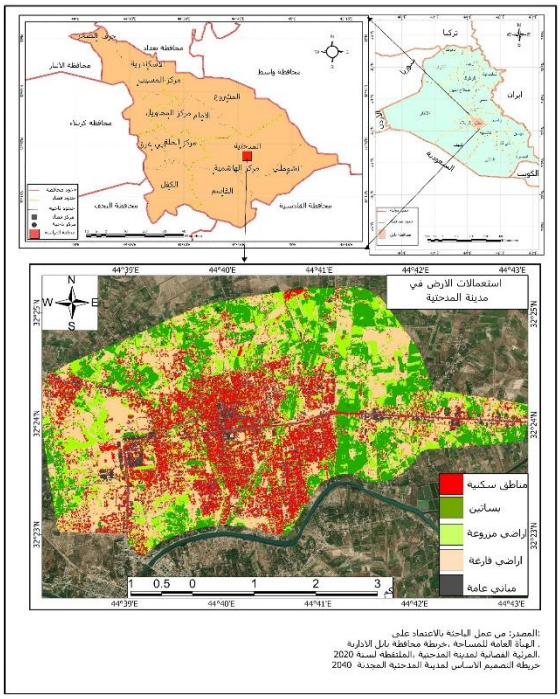
اعتمدت الدراسة على منهجية التحليل المكاني من خلال استخدام أدوات المحلل المكاني (Spatial Analysis Tools) الملحقة في بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS pro) ، بوصفها أسلوباً تطبيقياً معاصراً يبدأ من عملية إدخال جميع المعايير ، والشروط اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة منتهياً ببناء نموذج الملائمة المكانية(Suitability Model) الذي يمثل سيناريو التوقيع المستقبلي المحتمل لإنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية. 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 (sentinel) في عام 2020 م بدقة تميز (Resolution) عالية تصل الى (10م) ، وعلى خريطة المخطط الأساس المحدثة الخاص بالأحياء السكنية . وحدودها الادارية لمدينة المدحتية وبمقياس رسم(1: 10000) الذي وضعت لعام 2040، واستعانت الدراسة كذلك بنموذجالارتفاع الرقمي(DEM) من (موقع هيئة المسح الجيولوجي الامريكية) بدقة(30م) 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) والتحليل وهي 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 المدحتية الواقعة عند تقاطع دائرتي عرض(32°38 ′30 ″و 25 ′32 °) شمالا وخطي طول(30 ″ 38 ′44 °و 43 ′44 °)

شرقا ، وهي تحتل مركز ناحية المدحتية التابع لقضاء الهاشمية الذي يتكون من ثلاثة نواحٍ هي: (القاسم،والهاشمية،المدحتية) ،ينظر الخريطة(1) ويحد مدينة المدحتية من الشمال قضاء المحاويل ومن الجنوب ناحية الشوملي ومن الشرق محافظة واسط ومن الغرب مركز قضاء الحلة .

خريطة(**1**) **موقع منطقة الدراسة من للعراق ومن محافظة بابل**



٤. الأطر النظرية والتطبيقية

أولاً: مراحل بناء النموذج الكاتوكرافي لتحديد انسب المواقع لإنشاء محطات رفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية

تعرف توملين Tomlinالنموذج الكارتوكرافي بأنها: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 تغطيها.[4] 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 ،وهوما يطلق عليها بعملية النمذجة .[5] 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).[6] ومن بين اهم طرائق تحليل الملائمة المكانية وكذلك معاييرها واوزانها واهميتها النسبية :-[7]

1- طريقة التراكيب المكانية(Overlay Analysis)

تعتمد هذه الطريقة على فكرة ايجاد منطقة التداخل بين مجموعة من الطبقات (والتي تمثل كل طبقة منها معيار) بغية الوصول للمناطق المكانية التي تتحقق فيها كل الشروط والمعايير.

2- طريقة تحليل التسلسل الهرمي(Analytic Hierarchy process)

تتألف هذه الطريقة من عدة خطوات تشمل حساب مجموعة النقاط لكل معيار وحساب وزن كل معيار وتحديد اولويات المعايير،ومن ثم الوصول الى تحديد انسب البدائل.

3- طريقة التركيب الخطي الموزون(Weighted linear combination)

تبنى هذه الطريقة على حساب المتوسط الموزون لمجموعة من المعايير بناء على الاوزان في كل خلية (raster) بغية الوصول الى نموذج الملائمة ويمكن القول ان الطريقة الاخيرة وبمشاركة تحليل الاوزان بطريقة تحليل التسلسل الهرمي من اكثر طرائق الملائمة شيوعا واستخداما في بيئة نظم المعلومات الجغرافية .

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 موضحها في الجدول (1)

جدول(1) معاير ومقاييس انشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي

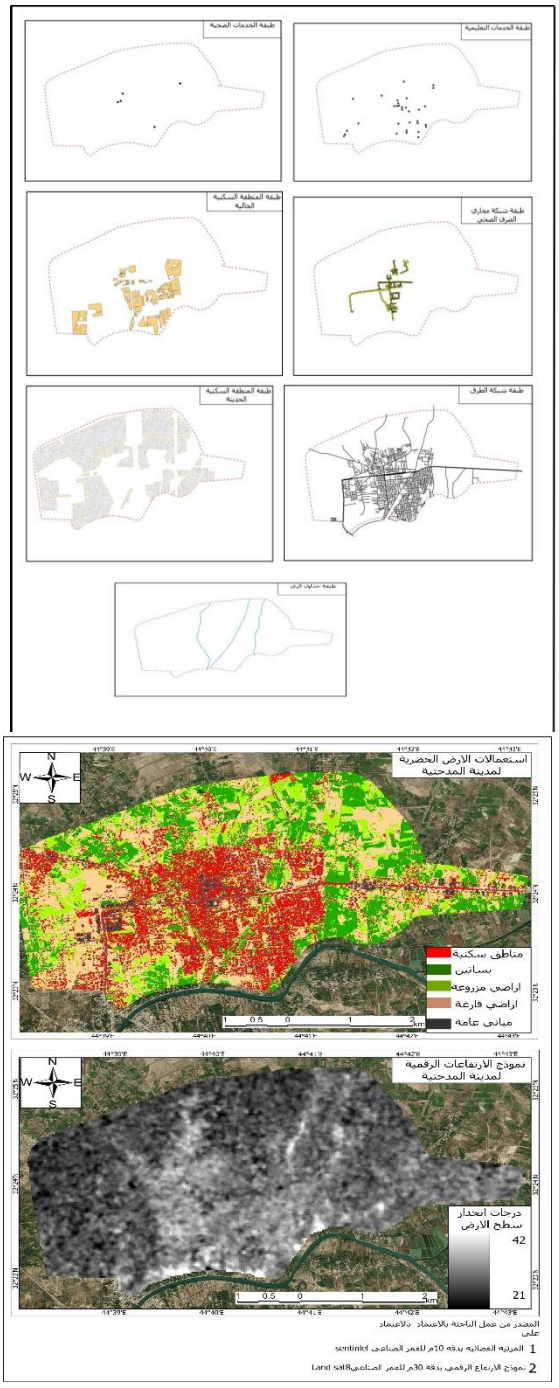
الرقم	المعايير	المقاييس
1	البعد عن الوحدات السكنيه	ان يكون موقع المحطة بعيدا عن الوحدات السكنيه بمسافه اكثر من (25)م
2	الموقع بنسبه شبكه الشوارع الرئيسية	ان يكون الموقع قريب من شبكه الشوارع الرئيسية
3	الموقع بالنسبة لشبكة المجاري الحاليه	ان يكون الموقع قريب من شبكه المجاري
4	البعد عن المؤسسات الصحية	أن يبتعد موقع المحطة مسافة أكثر من 300 م
5	البعد عن المؤسسات التعليمية	أن يبتعد موقع المحطة مسافة أكثر من 200 م
6	الموقع بالنسبة لاستعمالات الارض الحضريه	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	درجه الانحدار	أن يكون موقع المحطة في مناطق ذات انحدار معتدل

المصدر : الباحثة بالاعتماد على مديرية مجاري محافظة بابل ، بيانات غير منشورة ، 2024

2جمع بيانات المعايير وإعداد قاعدة البيانات الجغرافية

تعد هذه الخطوة من الخطوات التي 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 الباحثة من الجهات ذات العلاقة بموضوع الدراسة وبنوعيها المكانية والوصفية. وبالتالي ادخالها إلى برنامج ARC GIS pro واجراء مجموعة من عمليات المعالجة عليها ومن ثم بناء النموذج . وهو مبيّن في الشكل(1) .

شكل (1) قاعدة معلومات منطقة الدراسة

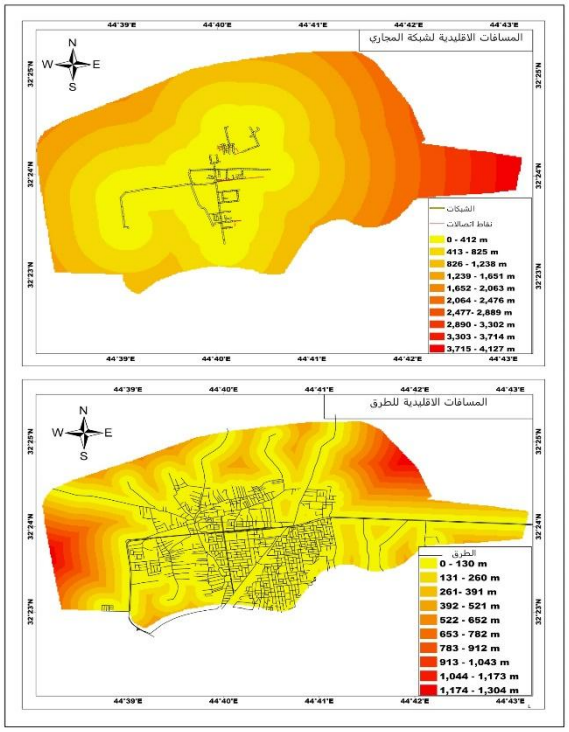


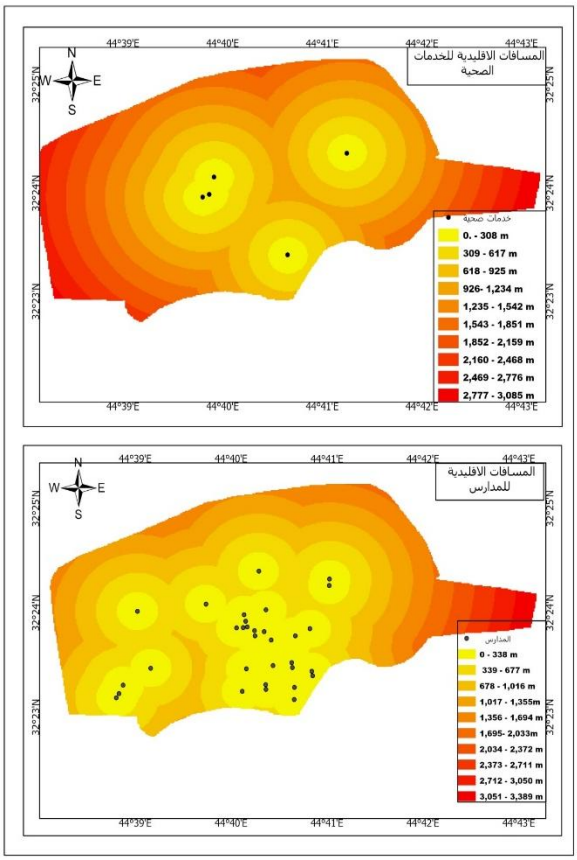
معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني

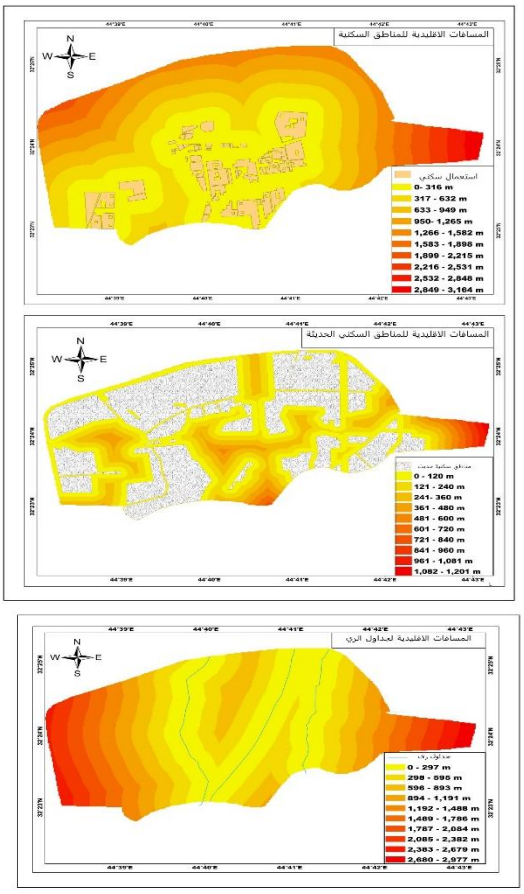
تعتمد المنهجية المتبعة لتحديد واختيار موقع إنشاء محطة لرفع مياه الصرف الصحي على بعض أساليب التحليل المكاني،والاحصائي لتحليل،ومعالجة البيانات ، اذ تمتلك نظم المعلومات الجغرافية امكانية اجرائها بصورة موضوعية من خلال استخدام برنامج (Arc GIS pro) ومن هذه الاساليب هي:

أ-وظيفية المسافة (الجوار/ الاقرب) (خرائط المسافة الاقليدية)

تعد وظيفة المسافة (Point Distance) احدى وظائف الجوار،أو الأقرب التي تندرج ضمن أدوات التحليل المكاني (في برنامج Arc GiS pro) 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 الاقليدية بين مواقع (المؤسسات الصحية ، والتعليمية ، والمجرى المائي ، وشبكة الشوارع وشبكة الصرف الصحي)،وبين أي موقع مختار لإنشاء المحطة في المدينة كما هو مبين في خرائط المسافات الاقليدية رقم (2).

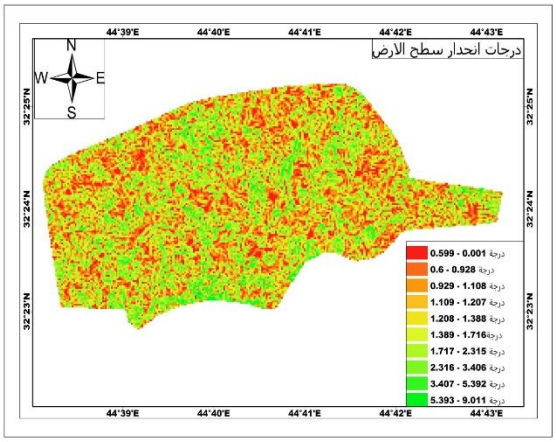






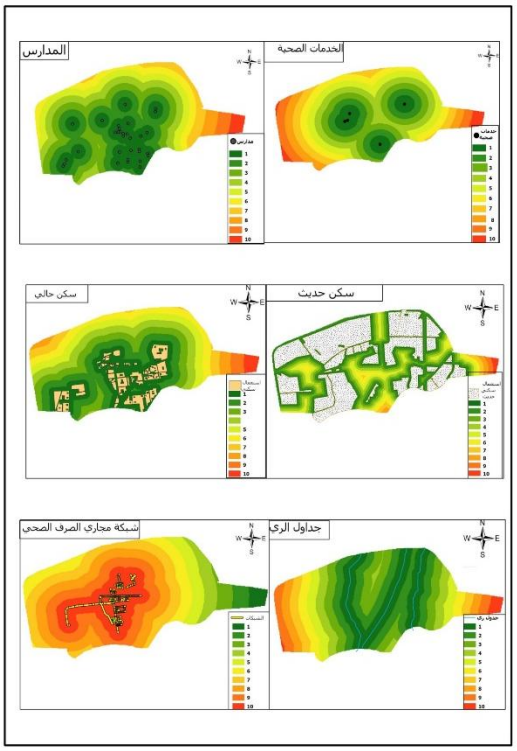
ب-اسلوب تحليل سطح الأرض Terrain Analysis

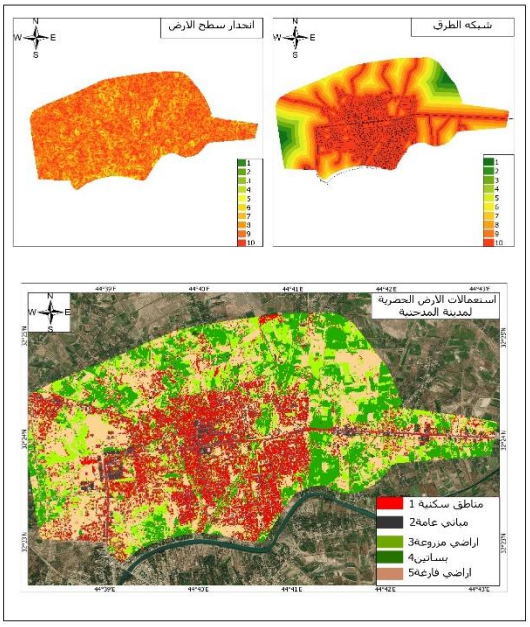
استعانت الدراسة بهذا الاسلوب الخاص بالبيانات الشبكية (Raster) في انشاء خريطة للانحدار (Slope) بعد إدخال بيانات نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) التي هي نتاج سلسلة من الخوارزميات المعالجة في نظم المعلومات الجغرافية والمندرجة ضمن ادوات التحليل المكاني Spatial Analysis (Tools)، وذلك للحاجة لها كأحد اهم الطبقات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



4- اعادة التصنيف (Reclassification)

صنفت جميع المعايير الى عشرة فئآت وتم إعطاء كل فئة قيمة محددة من رقم(1-10) بحيث تعطى ناطق 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 (pro ARC GIS) تمهيداً لعمليات الجمع،والمعاينة، كذلك تم اعادة تصنيف استعمالات الارض بحيث تعطى المناطق الملائمة الدرجة الاعلى والمناطق غير الملائمة الدرجة الاقل خرائط (4) وخرائط(5) . فيها الم





6 - وزن والمعايير (Criteria Weight)

اعتمدت الباحثة في إعداد أوزان المعايير المختلفة لكل طبقة من طبقات نموذج الدراسة على استشارة المختصين في مجال الصرف الصحي في مديرية مجاري محافظة بابل ، واستعملت اداة Calculator (Raster) المندرجة تحت قائمة (Spatial Analyst) ليتم من خلالها إعطاء كل معيار وزناً معيناً بحسب درجة أهميتها،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
2	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	درجه الانحدار	6

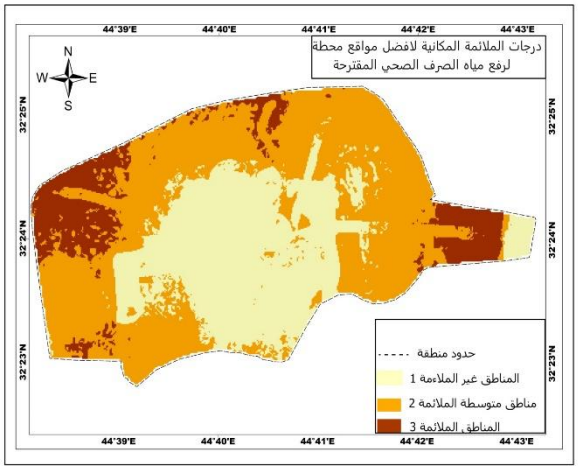
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية

ثانياً : تطبيق النموذج الكاتوكرافي اختيار أفضل المواقع الملائمة لإنشاء محطة رفع مياه الصرف الصحي في مدينة المدحتية.

تعد الوظائف التحليلية المكانية التي توفرها التقنيات الحديثة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من الأمور المهمة للجغرافي ، لأنها 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.[9]

وَخلصت 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 المدحتية الخريطة(6)،اذ يمثل الرقم(1) اللو ن الأصفر أقلها ملائماً تتمثل في المنطقة الوسطى حيث تركز السكان ،ويمثل الرقم(3)اللون الأحمر اكثرها ملائمة ويتمثل في الأجزاء الشرقية والشمالية الغربية ، بينما يمثل الرقم 2 الذي يمثل اللون البرتقالي متوسط الملائمة . وعملت الباحثة على ترشيح المواقع ذات الدرجة(3) كأفضل المواقع الملائمة كونها تحمل اعلى درجات الملائمة المكانية،وحققت جميع الشروط والمعايير التي تم اقتراحها في بناء النموذج وهو ما تسعى إليها الدراسة.

الخريطة(6)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على برنامجGIS pro

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 ان تؤثر على بيئة المدينة مستقبلاً وضمان إمكانية استبعاد،أو الحد من الآثار السلبية التي يتم التعرف عليها،وتعويضها بواسطة التصميم والعمل الهندسي الملائم.

٥. الخاتمة

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(3) 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 إليهالدراسة يمكن وضع عدد من التوصيات وعلى النحو الآتي:

1-ضرورة تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية في مجال إدارة ومعالجة مياه الصرف الصحي لما لهامن 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 اقتراحتهافي النموذج وترشيح أحدها بعد المعاينة الحقلية،واستيفائها لمتطلبات،واجراءات تقييم الأثر البيئي.

3-من المؤمل أ ن تكون المواقع التي تم تحديدها في النموذج المقترح الحل الأمثل الذي يسهم في معالجة المشكلات البيئية المعاصرة ، و أنْ 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 .

٦. المراجع

1- مايكل ديميرس، النمذجة الخلوية في نظم المعلومات الجغرافية ، ترجمة علي عبد معاضة الغمدي، النشر العلمي والمطابع ،جامعة الملك سعود، الرياض،2011،ص1-2.

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

3-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 .

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

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

6-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 .

7- أشرف احمد علي عبدالكريم،تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط الحضري،ط1،العكيبان للنشروالتوزيع،الرياض،2020،ص103.

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- 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 وزميلهـ ، 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 aimed to employ Geographic Information Systems (GIS) techniques to determine the most appropriate sites for establishing a sewage pumping station in the city of Madhatiya. The study relied on the spatial analysis methodology by using the spatial analysis tools attached to the (ARC GIS pro) program environment, with the determination of the weights of the variables entered into it to obtain the cartographic model for the proposed sites. The study reached the role of GIS in determining the degree of suitability of the proposed sites for establishing a sewage pumping station in the area under study by deducing a cartographic model based on mathematical models, and with map coordinates with a spatial reference bearing the degree (10) as the highest degree of spatial suitability. All the conditions and standards that were proposed in building the model were achieved. The study concluded by creating a geographical information base on The study area provides accurate information to planning decision makers to assist in long-term planning for development projects and monitoring their implementation