

# تقييم الواقع الحالي لمواقع المدارس الحكومية في مدينة كويسنجق باستعمال نظم المعلومات الجغرافية المتعددة المعايير

روستم سلام عزيز

قسم الجغرافيا، فاكلي التربية، جامعة كويه، إقليم كردستان، العراق

## المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام نظم المعلومات الجغرافية مدعومة بأمودج التحليل المكاني المتعدد المعايير لتقييم الوضع الراهن لمواقع المدارس في مدينة كويسنجق، اعتماداً على مجموعة من المعايير للحصول على أمودج رقمي ملائم يوضح المواقع الحالية لأبنية المدارس في منطقة الدراسة، لذا اعتمد البحث على بناء قاعدة بيانات جغرافية متعددة الطبقات لبناء أمودج يعتمد على الصورة الفضائية (GeoEye-2 Earth Observation Satellite) بدقة مكانية 0.5 متر لتوقع المتغيرات اللازمة في بناء قاعدة البيانات الجغرافية ضمن نظم المعلومات الجغرافية. ونتج عن التحليل المكاني المتعدد للطبقات الجغرافية خريطة توضح مدى ملائمة المواقع الحالية لمواقع المدارس بحسب عشرة متغيرات (الانحدار، الاتجاهات، الطرق الرئيسية، محطات الوقود، المقابر، المولدات، المنطقة الصناعية، خطوط التوتر المتوسط، محطات معالجة الصرف الصحي، مكبات النفايات) فحصلنا على خمس مناطق، فالمنطقة ذات القيمة (1) هي غير ملائمة والقيمة (2) ملائمة والمنطقة ذات القيمة (3) لها تقييم ملائمة بدرجة متوسط، أما المنطقة ذات القيمة بين (4 و 5) هي الأكثر ملائمة لإنشاء المدارس. وأوصت الدراسة بإعادة النظر في توزيع الخدمات التعليمية المقترحة في منطقة الدراسة في ضوء ما تحدده نماذج الملائمة المكانية.

**الكلمات الدالة:** التحليل المكاني، اسلوب المعايير المتعددة، مدينة كويسنجق، المدارس الحكومية، نظم المعلومات الجغرافية

## 1. المقدمة

تقييم الوضع الراهن لمواقع المدارس في المرحلة الأساس، وعادة ما يتم تطبيق هذا الأسلوب في بيئة نظم المعلومات الجغرافية التي تساهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة، ويعدّ موقع المدرسة من العوامل التي تضمن جودة جيدة في التعليم؛ لأنه يشكل مؤشراً مهماً في تحسين كفاءة الخدمات التعليمية، وتلعب المدارس التي تقع في منطقة استراتيجية دوراً مهماً في تحسين أداء الطلبة، كما تجب كذلك مراعاة مجموعة من العوامل الأخرى المهمة، التي تتعلق بموقع المنشأة من حيث عوامل الأمان، والابتعاد عن مصادر الخطر التي تهدد حياة الطلبة (Abd Aziz, 2004) ومراعاة شروط التعليم المثالي من حيث البعد عن مصادر الضوضاء والضجيج التي تؤثر سلباً على العملية التعليمية، وتعيق استيعاب الطلبة وتركيزهم على المعلومات في أثناء الدرس (باسين واخرون، 2015).

وفي سياق تحليل القرار المتعدد المعايير (Multi-Criteria Decision) MCDA يتم تسهيل ذلك عن طريق تحديد وتقييم كل خيار على عدد من المعايير، ويجب أن تكون هذه المعايير قابلة للقياس (Ali, 2018, 324) تستعمل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدعم اتخاذ القرار المكاني (Spatial Decision-) SDM (Making) لأنه يتمتع بقدرات للتعامل مع القضايا المكانية. ويمثل التحدي الرقمي في حل مشكلة معايير متعددة (Lawal, 2011) ويعدّ المعيار (Criterion) أحد ركائز القرار التي يمكن قياسها وتقييمها، وعملية تطبيقه تُعرف بالتقييم. ويرتبط القرار بصانع

تعدّ الخدمات التعليمية الركيزة الأساس لتقدم وتطور المجتمعات، ومعياراً لقياس تقدمها أو تخلفها، وكلما كان الاهتمام بتلك الخدمات كبيراً انعكس ذلك إيجاباً على رفاهية وتقدم تلك المجتمعات، وتكمن مشكلة الدراسة في تقييم مواقع المدارس الحكومية في مدينة كويسنجق يحدث في ظل عدم وجود معايير محددة من قبل وزارة التربية التي تتبعها هذه الخدمات، حيث ركزت وزارة التربية فقط على معيار عدد السكان ولم تراعى الموقع المناسب من المعايير التخطيطية السليمة (البيئية والصحية) أو بعدها عن المخاطر الطبيعية والبشرية وبعد هذا الموقع عن المخاطر المختلفة، مما يتطلب وقتاً طويلاً وجهداً كبيراً خاصة فيما يتعلق بمعالجة وتحليل معلومات مكانية ضخمة ومتنوعة، وعليه فإنّ هذا البحث سيهدف إلى استعمال (Analysis Decision Multi-Criteria) MCDA في



مجلة جامعة كويه للعلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد 4، العدد 2 (2021)

أستلم البحث في 6 آذار 2021؛ قبل في 16 حزيران 2021

ورقة بحث منتظمة: نُشرت في 27 كانون الاول 2021

البريد الإلكتروني للمؤلف: rostam.salam@koyauniversity.org

حقوق الطبع والنشر © 2021 روستم سلام عزيز. هذه مقالة الوصول إليها مفتوح موزعة تحت رخصة المشاع

الإبداعي النسبية - CC BY-NC-ND 4.0

وتجدر الإشارة إلى أن هذا البحث يهدف إلى تطبيق أدوات التحليل المكاني Spatial Analysis المتوفرة في تقنية نظم المعلومات الجغرافية؛ لبيان تقييم الوضع الراهن لمواقع المدارس في مدينة كويسنجق بصيغة رقمية عن طريق مقارنتها مع المعايير المختلفة.

### ١.١ حدود البحث:

تمثلت الحدود المكانية للبحث بحدود مدينة كويسنجق التي تقع فلكيا عند تقاطع دائرة عرض (٣٦° ٠٤' ٥٧" شمالا مع خط طولي (٤٤° ٣٧' ٥٧" شرقا، وتمثل مدينة كويسنجق مركزا إداريا لقضاء كويسنجق وتتكون من ستة نواحي وهي: ناحية المركز، شورش، ناشتي، طق طق، سيكردكان، سكتان وتقع في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة أربيل الشكل (١) وتبلغ مساحتها (٤١٦٨ هكتارا) (كويسنجق، ٢٠١٨) في حين بلغ عدد سكانها عام ٢٠١٨ (٧٤١٠٩ نسمة) (UNFPA، ٢٠١٨) أما الحدود الزمانية للبحث فتمثلت بالعام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨.

الشكل (١)  
موقع منطقة الدراسة



(Haddad & Mahmood, ٢٠٢٠)

بلغ عدد المؤسسات التعليمية (مدارس) في مدينة كويسنجق لجميع المراحل الدراسية (٢٥) مدرسة والجدول (١) يبين توزيع السكان بحسب الفئات العمرية التعليمية.

الجدول (١)

المؤسسات التعليمية في مدينة كويسنجق ٢٠١٧-٢٠١٨

المراحل التعليمية	الفئات العمرية التعليمية	المجموع (نسمة)	عدد المدارس القائمة
رياض الأطفال	٥-٤	١٤٢٣	٨
التعليم الاساس	١٤-٦	١٣٢٨٠	١٠
الاعدادية	١٧-١٥	٣٧٦٥	٧
المجموع		١٨٤٦٨	٢٥

(اقليم كردستان العراق وزارة التربية- مديرية تربية كويسنجق-شعبة الاحصاء- بيانات غير منشورة ٢٠١٨)

### ٢.١ منهجية البحث وترتيب البيانات:

يتبع البحث المنهج الاستقرائي عبر منهج التحليل الوصفي من خلال التحليل المكاني Spatial Analysis المتوفرة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS ثم إجراء عمليات

القرار ومتمخذه (فردا أو جماعة) ويجب أن تكون له خبرة مناسبة، كما يرتبط بالحيز الجغرافي (Rikalovic, ٢٠١٣)، (Eastman, ١٩٩٧) وتعدّ عملية التحليل المتعدد وصنع القرار معقدة، لأنها عبارة عن مجموعة من الاجراءات والتقنيات لهيكلة مشاكل صنع القرار، وتصميم تقييم، وإعطاء الأولوية للقرارات الخاصة بالبدائل (Frazão, ٢٠١٨) وقد اتجه صنع القرار إلى الاستعانة بالحللين وبالأمثلة التحليلية (Analysis Modeling) من اجل تحسين عمليات صنع القرار لحل المشكلات، كما أن معظم صنع القرار قد يختارون الأبعاد أو العوامل التي يسهل تمثيلها في إطار المشكلة التي يواجهونها، الأمر الذي يقود إلى اختيار متغيرات موقعية لا تتناسب مع المشكلة المراد حلها، وبالتالي الحصول على نتائج غير مقنعة تنعكس على صنع القرار (Densham, ١٩٩٤). وتشكيل المعيار هو عملية جمع المعلومات الضرورية والمتوفرة عن الاداء المنتظر التي تعكس بطبيعتها الاهداف والرغبات وصياغتها بقوانين رياضية وكمية أو نوعية لتشكيل المعايير (هاشم، ٢٠٠٨)، إنَّ أهمية القرارات المتعددة المعايير (MCDA) تنتج عن عوامل عدة منها نقص المعلومات المتعلقة بالمشكل والمعايير الذي يكون غالبا ذا طبيعة مختلفة عن بعضها بعضا، فضلا عن صعوبة تحديد أهمية معيار بالنسبة للآخر (برويقات وآخرون، ٢٠١٣)

وقد تعددت الدراسات والمجالات التي اعتمدت مفهوم تقييم الملائمة المكانية باستعمال تقنية GIS و MCDA في بناء نماذج مكانية لحل مشكلات محددة، وتوصلت إلى مجموعة من البدائل أو الحلول تتعلق بإيجاد أنموذج مكاني لتحديد أمثل موقع، وهناك دراسات التي تمحورت كانت قريبة منه من حيث المنهجية والتقنيات المساعدة والأسس والمعايير المستعملة في التخطيط واهم هذه الدراسات (عزيز و عبدالله، ٢٠١٤) و (زيد، ١٤٣٠هـ) و (حواط، ٢٠١٥) و (والي، ٢٠١٦)، وهناك بعض الدراسات التي تمحورت حول التحليل المكاني للخدمات التعليمية باستعمال نظم المعلومات الجغرافية كأداة للكشف عن توزيع الظواهر وتصنيفها وتبويبها وبيان مواضع الخلل في توزيع الخدمات التعليمية ومدى تناسبها مع التوسع العمراني والكثافة السكانية المتزايدة دراسة (صالح، ٢٠١٦) و دراسة (الحمداني، ٢٠١٨) و دراسة (Al-Rasheed، ٢٠١٣) و دراسة (Agrawa، ٢٠١٦) وتعاني مدينة كويسنجق من ضعف التخطيط المكاني بشكل عام، إذ إنَّ معظم مخططات البلدية التنظيمية ما تزال ورقية وبجالة سيئة فضلا عن عدم مراعاتها لمعايير التخطيط، مما يؤثر بشكل كبير على عملية صناعة القرار، وعليه، تبرز الحاجة لهذه الدراسة كحالة لتقييم المواقع ونتيجة التوسع العمراني في ظل الزيادة السكانية المستمرة وما يترتب على ذلك من ضغط على الخدمات التعليمية التي تعاني من التركيز والتوزيع غير العادل، إذ توجد مجموعة من المنشآت التعليمية التي لا تتماشى خصائص مواقعها مع شروط الموقع الملائم. يتوقع من هذه الدراسة أن تجيب على بعض الاسئلة حول الموضوع محل البحث لكي تحقق الغرض الذي قامت من أجله. ومن هذه الاسئلة ما يلي:

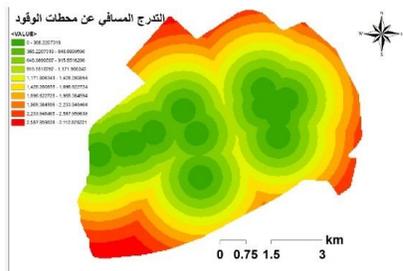
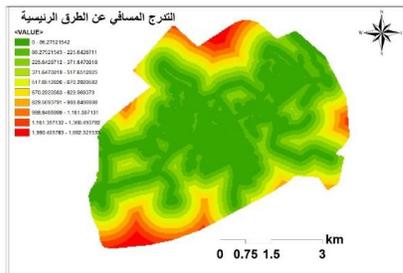
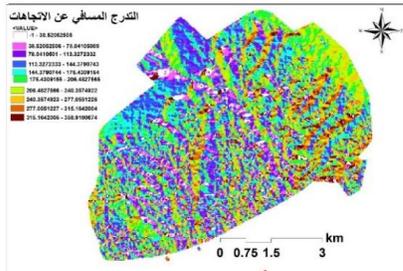
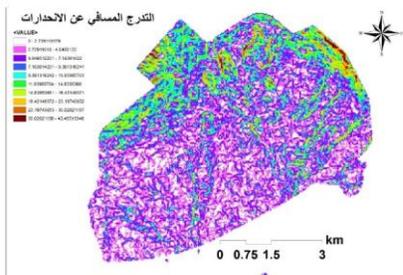
١. هل مواقع المدارس الحالية مناسبة؟  
٢. ما هي الشروط والمعايير التي يمكن أخذها بعين الاعتبار لاختيار المواقع المناسبة (البيئية والصحية) لمواقع المدارس؟

تعدّ هذه الدراسة من الدراسات القليلة التي تتناول التوزيع المكاني للخدمات التعليمية وخاصة المدارس الحكومية داخل حدود مدينة كويسنجق، وتأتي أهميتها في سعيها لاستعمال واحدة من أهم التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية تقييم وتوزيع المدارس الحكومية لمدينة كويسنجق. ويقدم منهجية علمية لبلدية المدينة عند اختيار المواقع المناسبة لإقامة المدارس.

٢. استخراج طبقة الانحدار والاتجاهات باستعمال تحليلات السطوح ضمن Surface Analysis بقياس خلية يعادل ٢٨ م.
٣. إعادة تصنيف Reclassify. هذه الطبقات الى خمس مستويات (١-٥) وتحويلها الى طبقة ضمن بيئة (3.10 ArcGIS) بصيغة تتلاءم مع بيئة البرنامج نفسه.
٤. تحديد الأوزان النسبية لكل متغير على وفق طريقة اختيار متعدد المعايير MCD شريطة أن يكون مجموع الأوزان الكلي يساوي ١٠٠% مع تحديد أولوية وأهمية كل متغير بحسب خبرة الباحثين والأدبيات المتعلقة بهذا المجال سواء على المستوى العالمي أو ضمن المؤسسات الحكومية العاملة في هذا المجال.
٥. اجراء عملية توحيد طبقات المتغيرات على وفق أداة Raster Calculator ضمن بيئة برنامج (3.10 ArcGIS) لغرض الحصول على النماذج النهائية.

الشكل (٣)

استنباط التدرج المسافي باستخدام الأداء Euclidean Distance



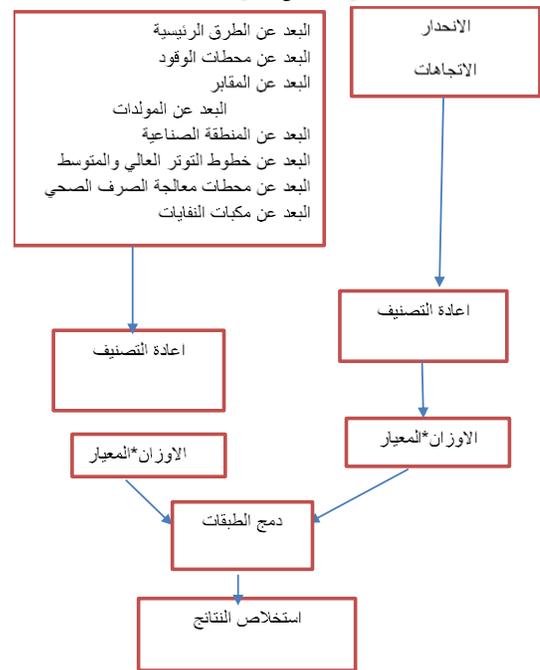
- الوزن بحسب الأهمية النسبية لكل عامل متعدد المعايير، وذلك للحصول على خريطة نهائية وأدوات جمع البيانات والمعلومات هي:
١. المراجع العلمية التي تتناول موضوع البحث فيما يخص أتمتة المخططات ومعايير اختيار مواقع الخدمات التعليمية.
٢. النشرات والإحصائيات الصادرة عن الجهات الرسمية في مديرية تربية كويسنجق.
٣. الصورة الفضائية (كويسنجق، ٢٠١٧) بدقة مكانية ٠.٥ متر لتوقيع المتغيرات اللازمة في بناء قاعدة البيانات الجغرافية ضمن نظم المعلومات الجغرافية.
٤. أ نموذج الارتفاعات الرقمية Elevation Digital بدقة مكانية ٢٨متر.

### ٣.١ خطوات تطبيق منهج التحليل المكاني :

يبني التحليل المكاني على مفهوم طبقات البيانات، إذ تعرف كل طبقة خصائص الموقع الجغرافي لظاهرة معينة و يُستعمل بصورة كبيرة؛ لأن له القدرة على التعامل بأسلوب النمذجة، وتتميز أيضا بكونه يشمل على طرائق حسابية شبيهة بالعمليات الجبرية التي تستعمل العديد من العمليات الحسابية والمنطقية، كما أنّ هناك طرائق عديدة يمكن عن طريقها بناء النماذج، فتختلف جزئيات كل طريقة رغم توحيدها في المفهوم العام (Dujmović & Tré، ٢٠١١) ولغرض تحقيق أهداف الدراسة لتقييم الوضع الراهن لمواقع المدارس في منطقة الدراسة، تم الجمع بين إمكانات التحليل المكاني في GIS و طريقة MCDA في تحدي أوزان المتغيرات المدخلة في بناء النماذج، وقد اتبعت مجموعة من الخطوات كما يبينها الشكل (٢) وهي :

الشكل (٢)

خطوات تطبيق أسلوب البحث



١. إخراج طبقات المسافات المؤثرة في اختيار مواقع المنشآت باستعمال الأداة الموجودة في Euclidean Distance من ضمن أدوات التحليل المكاني Spatial Analyst Tool بقياس خلية يعادل ٥ م. حيث تم استنباط طبقة المسافات عن كل المعايير باستخدام Euclidean Distance بتدرج (١-١٠) فكلما زادت القيمة فهي تعبر عن الموقع الأفضل. الشكل (٣).

## ٢. المتغيرات المستعملة في بناء نماذج لمواقع المدارس:

لغرض تحديد التقييم الواقعي لمواقع الأبنية للمدارس في منطقة الدراسة من حيث عوامل الأمان والابتعاد عن مصادر الخطر التي تهدد حياة الطلبة وخصوصا في مراحل التعليم للفئات العمرية الصغيرة، تم تبني مجموعة من المتغيرات. وقد تم الاعتماد في إعداد أوزان المعايير المختلفة على استشارة الخبراء والمختصين، يبين عملية التصنيف من خلال تطبيق Reclclass ثم Reclclassify المتوفر في التحليل المكاني Spatial Analysis وهي: الجدول (٢) و (الشكل ٤).

### ١.٢ الانحدار:

تم استخلاصه من نموذج الارتفاع الرقمي للمدينة (DEM)، فكلما ازدادت ميول الأرض الطبيعية ازدادت معها كميات أعمال الحفر والردم وبالتالي ازدياد الحاجة إلى بناء جدران اسنادية في الموقع، مما يزيد من التكاليف الإجمالية لإنشاء المدرسة، فأعطيت المجالات ذات الميول القليلة علامة عالية (٥) والمجالات ذات الميول الكبيرة علامة منخفضة (١).

### ٢.٢ الاتجاهات:

تم استخلاصه من نموذج الارتفاع الرقمي للمدينة (DEM) ولتحقيق العزل الحراري الذي يؤدي إلى التقليل من تكاليف التدفئة ويخفف من هدر الطاقة. إذ ورد في رمز العزل الحراري للأبنية في إقليم كردستان /العراق بأنه تسود في مدينة كويستنجق رياح شالية شرقية شتاء بسرعة تصل إلى ٦.٥ م/ثا. لذلك يُفضل اختيار موقع البناء على السطح المعاكس لاتجاه الرياح السائدة شتاء. وقُسمت إلى عشر مجالات تمثل الاتجاهات. ثم تمت إعادة تصنيفها إلى خمس مجالات وأعطيت الاتجاه الشمالي الشرقي NE علامة منخفضة (١) والاتجاه الجنوبي الغربي SW علامة عالية (٥).

### ٣.٢ البعد عن مصادر الخطر والضجيج:

وجوب ابتعاد المدارس والمنشآت التعليمية عن مصادر الخطر والضجيج، ويندرج ضمن هذا المعيار مجموعة من الأمور التي تجب مراعاتها، وهي:

#### ١. البعد عن الطرق الرئيسية:

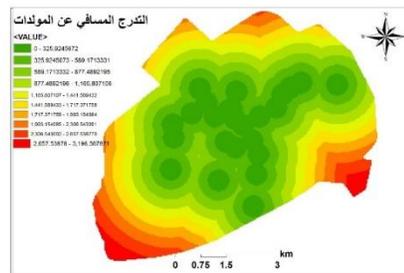
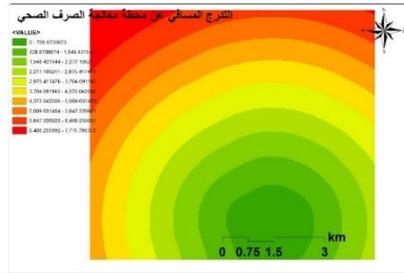
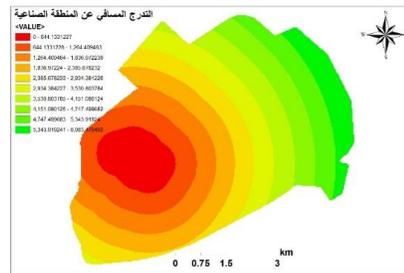
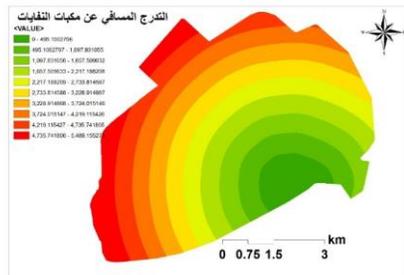
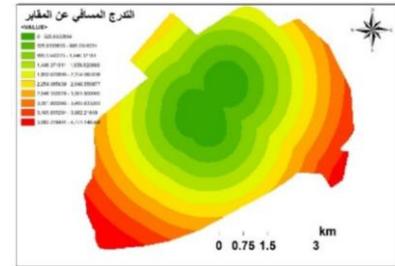
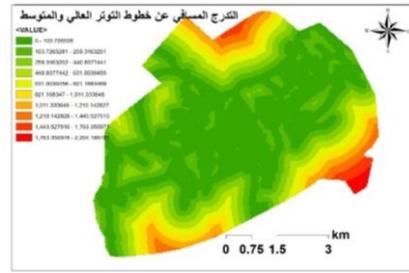
إن المدارس التي تقع على الطرق الرئيسية ذات السرعات العالية أو الطرق المزدحمة يكون طلبتها عرضة للمخاطر الناجمة عن الآليات أكثر من المدارس التي تقع على طرق فرعية، وتأخذ المناطق القريبة من الطرق الرئيسية بمحدود أقل (٥٠م) قيمة منخفضة (١) والمناطق البعيدة أكبر من (٢٠٠م) قيمة عالية (٥).

#### ٢. البعد عن محطات الوقود:

إن محطات الوقود وأماكن تخزينها في حالة حدوث حريق فيها تكون مصدر خطر على الناس، تأخذ المناطق القريبة من محطات الوقود بمحدود أقل من (٥٠م) قيمة منخفضة (١) والمناطق البعيدة بمحدود أكبر من (٢٠٠م) قيمة عالية (٥).

#### ٣. البعد عن المقابر:

تشكل المقابر تلوثا بيئيا وصحيا ولها اثار نفسية على الطلبة؛ لذلك يفضل أن تكون أماكنها خارج التصميم الاساس، ولكن في منطقة الدراسة تتركز كل المقابر ضمن حدود التصميم الاساس، لذلك تأخذ المناطق القريبة من المقابر بمحدود أقل من (٥٠م) قيمة منخفضة (١)، والمناطق البعيدة أكبر من (٢٠٠م) قيمة عالية (٥).



## ٤. البعد عن المولدات:

تشكل المولدات مصدر تلوث الهواء الناتج عن حرق الوقود الأحفوري المتمثل بثاني أكسيد الكربون وأحادي أكسيد الكربون والهيدروكربونات وأكسيد النتروجين وأكسيد الكبريت ( الشباني و الغراي، ٢٠١٨، ٢٤) إذ تتخذ حركة الانبعاثات من المولدات بكل الاتجاهات ومسافات مختلفة بحسب سرعة الرياح، وتأخذ المناطق القريبة من المولدات بحدود أقل من (١٠٠م) قيمة منخفضة (١) والمناطق البعيدة أكبر من (٤٠٠م) قيمة عالية (٥).

## ٥. البعد عن المنطقة الصناعية:

أكدت الدراسات العلمية الحديثة الأثار السلبية لتلك الورش الصناعية على صحة الانسان كما حدد المختصون مناطق الصناعات من دون انبعاث غازي(الورش الصغيرة ، الخدمات الحرفية والصناعية ،الخزن) التي يمكن أن تدخل ضمن التصميم الاساس ذات حرم أكبر من (٢٠٠م) عن المناطق السكنية والمنشآت الخدمية (محمد علي، ٢٠١١، ٢)، لذلك تأخذ المناطق القريبة من المولدات بحدود (١٠٠٠م).

## ٦. البعد عن خطوط التوتر العالي والمتوسط:

وقد وجدت في بعض الدراسات أن هذا المجال الكهرومغناطيسي المنبعث من الأسلاك بالتوتر العالي يسبب أمراضا للسكان بقرها ويتسبب بتغيرات عديدة (زيادة أو نقصان) في معايير الدم ومعايير الكيمياء الحيوية لمصل الدم (Mathloom، ٢٠١٦) وتشترط الدراسات بحرم لكل خطوط التوتر المتوسط داخل التصميم الاساس داخل المدن لا يقل عن (٥٠م) (حمود، ٢٠١٢، ٧٣)، وفي تصنيف الطبقات تأخذ المناطق القريبة عن خطوط التوتر المتوسط بحدود(أقل من ٥٠م) قيمة منخفضة (١) والمناطق البعيدة أكبر من (٤٠٠م) قيمة عالية (٥).

## ٧. البعد عن محطات معالجة الصرف الصحي:

تعذ مياه الصرف الصحي من أنواع المياه التي لها خطورة كبيرة على الانسان، وتعرف بالمياه السوداء، والتي من الممكن أن تسبب كثيرا من الأمراض الخطيرة، فضلا عن الروائح الكريهة المنبعثة من مواقع هذه المحطات، مما يؤثر سلبا على سلامة الطلبة والكادر التدريسي، وحددت معايير منظمة اليونيسكو البعد بين المدارس والمواقع التي تصدر غازات وروائح كريهة بمسافة ٥٠٠م (Awad، ٢٠١٤)، فتأخذ المناطق القريبة من المواقع المقترحة لمعالجة الصرف الصحي أقل من ٤٠٠ م قيمة منخفضة (١) والمناطق البعيدة أكثر من ١٠٠٠م قيمة عالية (٥). اقترح وزارة التخطيط اقليم كوردستان العراق بإقامة محطات معالجة الصرف الصحي في نهاية المدينة ( في حمة الجنوب الشرقي)خارج التصميم الاساس ولكن لم ينفذ هذا المشروع وتم حساب نفس المنطقة المختارة (KRG، ٢٠١٢).

## ٨. البعد عن مكبات النفايات:

تعد النفايات مصدرا من مصادر التلوث البيئي، إذ تساهم بشكل كبير في تلوث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء، كما تعمل على تشويه المنظر الجمالي للمحيط الذي يعيش فيه أفراد المجتمع وتأثيرها على الصحة والسلامة العامة عن طريق انتشار الأمراض والأوبئة. ويشترط المختصون بأن لا يقل بعد موقع مكبات النفايات ١٥٠٠م عن حدود أقرب نقطة سكنية ( شتية و غضية، ٢٠١٨، ١٠٦)، واعتمادا على الموقع الحالي لمكبات النفايات داخل التصميم الاساس تأخذ المناطق القريبة من المكبات أقل من ٤٠٠م قيمة منخفضة علامة (١) والمناطق البعيدة أكثر من ١٢٠٠م قيمة عالية (٥).

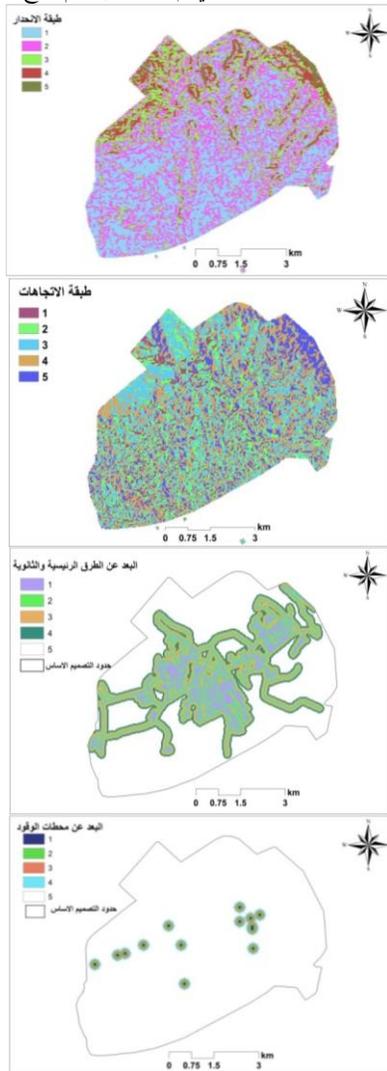
الجدول (٢)

المعايير التي اعتمدت في تقييم مواقع المدارس

المعيار	المقياس
الاتجاهات	%١٠ - %١
البعد عن الطرق الرئيسية	مسافة بين ٥٠ - ٢٠٠م
البعد عن محطات الوقود	مسافة بين ٥٠ - ٢٠٠م
البعد عن المقابر	مسافة بين ٥٠ - ٢٠٠م
البعد عن المولدات	مسافة بين ١٠٠ - ٤٠٠م
البعد عن المنطقة الصناعية	أكبر من ٢٠٠م
البعد عن خطوط التوتر العالي والمتوسط	مسافة بين ٥٠ - ٤٠٠م
البعد عن محطات معالجة الصرف الصحي	مسافة بين ٤٠٠ وأكثر من ١٠٠٠م
البعد عن مكبات النفايات	مسافة بين ٤٠٠ - ١٢٠٠م

الشكل (٤)

اعادة تصنيف مستويات المعايير التي تم اعتمادها في تقييم مواقع المدارس



### ٣. مناقشة النتائج:

بعد اجراء عمليات التحليل المكاني لقد تم إعطاء وزن نسبي لكل معيار بناءً على أهميته في تحديد موقع المدرسة، وذلك بعد الاستعانة بآراء الأكاديميين والمختصين في مجال التخطيط وتوزيع الخدمات العامة، والمهندسين من مديرية التربية والكهرباء والباحثين في مجال التخطيط والارشاد التربوي، إذ تمت عملية صياغة الأوزان ضمن أدوات التحليل المكاني، لكن الباحثين اختاروا وظيفة Overlay Weighted والتي تمكن المستخدم من إدراج الأوزان المختلفة شريطة أن يكون مجموعها ١٠٠% وقد تم الاعتماد في إعداد أوزان المعايير المختلفة على استشارة الخبراء والمختصين، والعديد من البحوث العلمية، بالإضافة إلى خبرة الباحثين (شتية و غضية، ٢٠١٨) و أخيراً تم الوصول إلى إعطاء كل معيار وزن معين حسب درجة أهميته بحيث يساوي مجموع الأوزان ١٠٠% الجدول (٣) يوضح هذه الأوزان.

الجدول (٣)

الوزن النسبي للمعايير الرئيسية

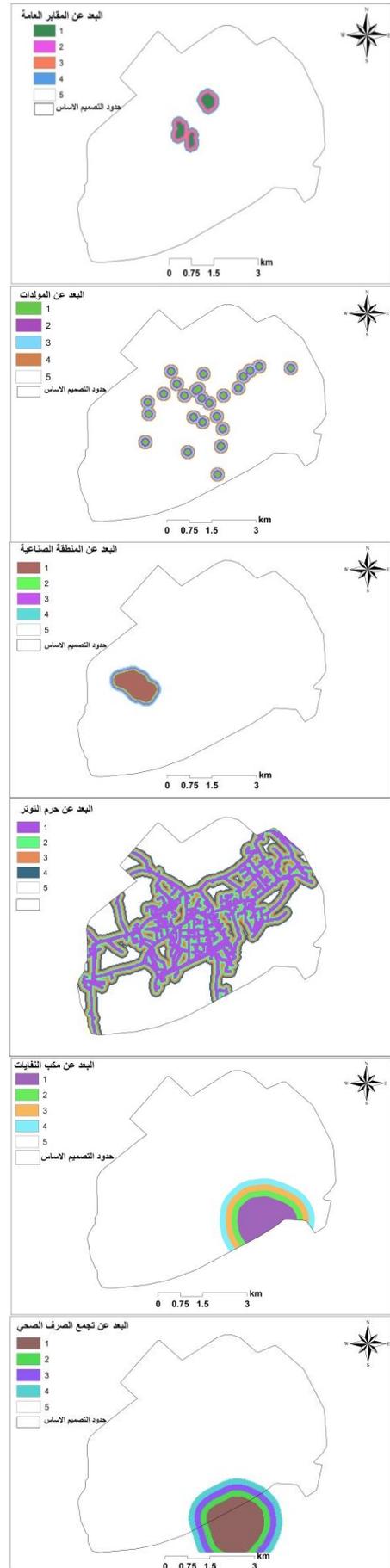
الوزن %	المعايير
١٢	الانحدار
٨	الاتجاهات
١٠	البعد عن الطرق الرئيسية
١٢	البعد عن محطات الوقود
١٠	البعد عن المقابر
١٠	البعد عن المولدات
٨	البعد عن المنطقة الصناعية
١٠	البعد عن خطوط التوتر العالي والمتوسط
١٠	البعد عن محطات معالجة الصرف الصحي
١٠	البعد عن مكبات النفايات

تظهر النتائج الجمع الموزون لمنطقة الدراسة عن طريق قاعدة البيانات الجغرافية بناءً على تفسير الشكل الموضحة (٥) التي تحدد لنا عدد أبنية المدارس في منطقة الدراسة معظمها لا تتماشى مع المعايير التخطيطية، بناءً على مدى مراعاتها لشروط اختيار الموقع المثالي، والتي تم تبنيها في نموذج الملائمة المصمم في الدراسة للكشف عن الوضع الراهن لمواقع المدارس ونلاحظ من الجدول (٤) والشكل أنّ الخلايا التي تحمل القيمة الأدنى (١) هي غير ملائمة نهائياً لا تنطبق عليها معظم المعايير التي يجب أن تتوفر في مواقعها والخلايا التي تحمل قيمة (٢) هي المدارس تقع في مواقع ملائمة اي مقبولة، فالمواقع ذات القيمة (٣) المواقع المناسبة بدرجة متوسطة والخلايا التي تحمل القيمة الأعلى (٤ و ٥) هي الأكثر ملائمة بين مواقع جيدة وجيدة جداً.

نلاحظ من جدول (٤) و(٥) نتائج تطبيق نموذج الملائمة على مواقع مدارس الحكومية في مدينة كويسنجق، وكانت النتيجة على النحو التالي:

أنه لا توجد أي مدرسة من المدارس في جميع مراحل التعليم ما قبل الجامعي (رياض الاطفال، التعليم الاساسي، التعليم الثانوي) في مدينة كويسنجق تقع في موقع مثالي (الأكثر ملائمة) الذي تتراوح قيمته بين (٤ و ٥) بين مواقع جيدة وجيدة جداً. اما درجة التقويم الثالثة في نموذج الملائمة هو الموقع بدرجة متوسطة يقع في هذه الدرجة بحوالي ٢٤% من اجمالي المدارس كما نلاحظ ان معظم مدارس التعليم الاساس تأخذ هذه القيمة.

وكما نلاحظ ان معظم المواقع الحالي لمدارس الحكومية بمدينة كويسنجق بجميع مراحلها تقع في مواقع ملائمة وذلك يستحوذ ٦٠% من اجمالي المدارس لعدم انطباق بعض المعايير المحددة للوصول إلى درجة الملائمة عليها، كما نجد ان حوالي ١٦% من اجمالي



#### ٤. الاستنتاجات والمقترحات:

توصل البحث إلى استنتاجات واقتراحات عديدة وهي على النحو الآتي:

##### ١.٤ الاستنتاجات:

١. إنشاء قاعدة بيانات ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية GIS قابلة للتحديث خاصة بأماكن إنشاء بناء المدارس في مدينة كويسنجق يمكن البدء بالاعتماد عليها وتطويرها مستقبلا من قبل كوادر مديرية التربية في العديد من الأبحاث الأخرى.
٢. لا توجد أي مدرسة من المدارس في جميع مراحل التعليم ما قبل الجامعي (رياض الاطفال، التعليم الاساسي، التعليم الثانوي) في مدينة كويسنجق تقع في موقع مثالي (الاكثر ملائمة).
٣. إن معظم المدارس في منطقة الدراسة بحسب نموذج التحليل المكاني تأخذ قيمة مقبول ومتوسط الملائمة اي عدم ملائمة معظم مواقعها وفق المعايير التخطيطية.

##### ٢.٤ المقترحات:

١. ضرورة إدخال نظم المعلومات الجغرافية إلى مديريات التربية في إقليم كردستان- العراق وإنشاء قواعد بيانات تعليمية شاملة، والاستعانة بها عند التخطيط لاختيار مواقع المنشآت التعليمية، والعمل على تحديث هذه القواعد بشكل مستمر.
٢. العمل على إجراء دراسة من قبل الخبراء والمخططين لوضع درجات الأهمية للمتغيرات المؤثرة في تحديد مواقع الخدمات التعليمية لتعميمها عند إجراء الدراسات المستقبلية.
٣. تبني إدارة التعليم بالمنطقة المعايير التخطيطية المعتمدة لاختيار مواقع المدارس مع مراعاة خصائص المنطقة الطبيعية والبشرية

#### ٥. المصادر

بروقات، عبد الكريم يحيى و مجدوب، خيرة، ٢٠١٣، استخدام البرمجة بالاهداف الكبروماريزية لترشيح قرارات التوزيع دراسة ميدانية بمصنع النسيج المواد الثقيلة بتلمسان، المنتدى الولي الاول حول الطرق الادوات الكمية المطبقة في التسيير، ٥.

حمدان، مأرب و محمد علي، ندى خليفة، ٢٠١١، التأثيرات البيئية للمنطقة الصناعية في المدن. مجلة المخطط والتنمية، (١٦١)، ٩٦-٧٩. تاريخ الاسترداد ١ ١، ٢٠٢٠، من <https://iasj.net/iasj/article/4470>

حمود، علاء احمد، ٢٠١٢، نظام دعم القرار لاختيار موقع منشأة خدمية، رسالة ماجستير، دمشق: كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق.

حواط، طارق غسان، ٢٠١٥، دراسة المتغيرات الهندسية في تحديد مواقع المنشآت التعليمية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) حالة دراسية المنشآت التعليمية في مدينة صافيت، دمشق: جامعة دمشق، تم الاسترداد من <http://mohe.gov.sy/master/Message/Mc/tarik%20hawaw.pdf>

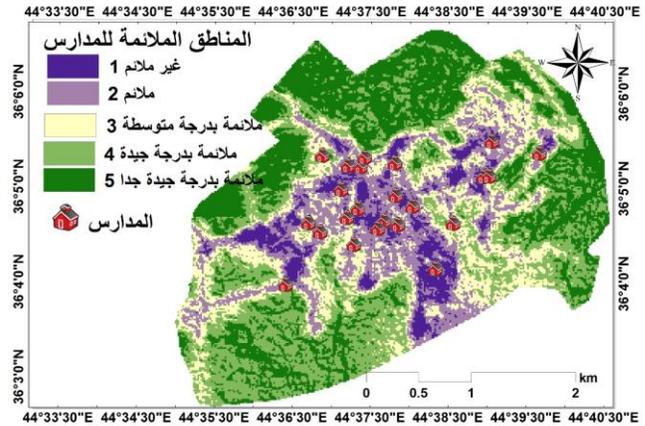
زيددي، الجوهره احمد ناصر. ١٤٣٠ هـ، التحليل المكاني لمواقع مدارس البنات الأهلية في مدينة جدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مكة المكرمة: رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الجغرافية، كلية الاداب والعلوم الانسانية، جامعة الملك عبدالعزيز.

الشباني، إبراهيم ناجي و الغرابي، عبد الرضا مطر، ٢٠١٨، النمذجة المكانية لانبعثات المولدات في مدينة الديوانية باستعمال معاملات الانبعث دراسة في جغرافية البيئة، مجلة القادسية في

المواقع الحالي للمدارس تقع في مواقع غير ملائمة تقع في هذه القيمة كلاً من (ثانوية سرباغ، مدرسة سره، اردلان ضمن التعليم الاساس وروضة ره نكاره) الجدول (٥).

الشكل (٥)

خريطة المناطق الملائمة لمواقع المدارس الناتجة عن الجمع الموزون



الجدول (٤)

مواقع المدارس الحكومية في مدينة كويسنجق بحسب درجة وملاءمتها

قيمة الملائمة	ملائمة مواقعها	عدد المدارس	%
١	غير ملائم	٤	١٦
٢	ملائم	١٥	٦٠
٣	ملائمة بدرجة متوسطة	٦	٢٤
٤	ملائمة بدرجة جيدة	٠	٠
٥	ملائمة بدرجة جيدة جدا	٠	٠
	المجموع	٢٥	١٠٠%

الجدول (٥)

نتائج تقييم مواقع المدارس الحالية

نتائج تقييم الرياض		نتائج تقييم التعليم الاساس		نتائج تقييم التعليم الثانوي	
اسم	قيمة الملاءمة	اسم	قيمة الملاءمة	اسم	قيمة الملاءمة
رنكاله	١	سروه	١	بيداغ	٢
كول	٣	منفي	٢	سيابو	٢
شه ن	٣	حاجي قادر	٣	هيو	٢
به بوله	٢	مهابات	٢	جرو	٢
شيلان	٣	اردلان	١	سرباغ	١
نرى	٢	ارموطه	٣	كويه للبنين	٢
نيوزنك	٢	هيبت سلطان	٢	كويه للبنات	٢
		حمة اغا	٣		
		هيفيار	٢		
		اختر	٣		
		بيشه وا	٣		

- Dujmović, J. & Tré, G. D., 2011. Multicriteria Methods and Logic Aggregation in Suitability Maps. *International Journal of Intelligent Systems*, pp. 971-1001.
- Frazão, T. D. C., Camilo, D. G. G., Cabral, E. L. S. & Souza, R. P., 2018. Multicriteria decision analysis (MCDA) in health care: a systematic review of the main characteristics and methodological steps. *BMC Med Inform Decis Mak*, 18.(90)
- Haddad, H. Y. & Mahmood, K. W., 2020. Reliefweb. [Online] Available at: <https://reliefweb.int/map/iraq/iraq-erbil-governorate-reference-map-2020-5-may-2020> [Accessed 2 6 2020].
- KRG, M. o. M. & T., 2012. Solid waste Management Master plan of Erbil Governorate, Final Master Plan Report, (project NO.1670), Erbil: KRG.
- Lawal, D. U., Matori, A.-N. & Balogun, A.-L., 2011. A Geographic Information System and Multi-Criteria Decision Analysis in Proposing New Recreational Park Sites in University Technology Malaysia. *Modern Applied Science*, 5(3), pp. 39-55.
- Mathloom, A. R., 2016. Effect of Electromagnetic Fields from High – Pressure Lines and Electrical Transformers on Some Blood Parameters and Components Biochemistry for Human Blood. *University of Thi-Qar Journal*, 11(1), pp. 1-13.
- Rikalovic, A., Cosic, I. & Lazarev, D., 2013. GIS-Based Multi-Criteria Analysis for Industrial Site Selection. s.l., s.n.
- الاداب والعلوم التربوي(١٥٥). تاريخ الاسترداد ١٠ ٤, ٢٠٢٠. من <http://qu.edu.iq/repository/wp-content/uploads/2019/03>
- شنية، ضرغام عبدالطيف و غضية، احمد رأفت، ٢٠١٨، اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات في الضفة الغربية، دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية، ٤٥(٤)، ١٠١ - ١٢١. تم الاسترداد من <https://journals.ju.edu.jo/DirasatHum/article/view/13892>
- صالح، وسام يوسف، ٢٠١٦، التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة زاخو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة ماجستير آداب في الجغرافية، دهوك: جامعة دهوك، كلية العلوم الانسانية، قسم الجغرافيا.
- عزيز، روستم سلام و عبدالله، نشوان شكرى، ٢٠١٤، بناء نموذج نطاق خدمات المدن باستخدام تقنية ال GIS وال AHP، كوالا لامبور: المجلة الدولية للبحوث الإسلامية والانسانية المتقدمة، ٩(٤)، ٣٦-٤٤. تاريخ الاسترداد ٣ ٥، ٢٠٢٠. من: <http://www.sign-ific-ance.co.uk/index.php/jihararabic/comment/view/820/765/212>
- عزيز، روستم سلام، ٢٠١٧، سهولة الوصول الى خدمات التعلم الاساس في مدينة كويسنجق باستخدام نظم المعلومات الجغرافي، مجلة جامعة رايهين، ٤٥.
- عوض، عادل ووزان، أحمد و منصور ريم، ٢٠١٦، استخدام نظام المعلومات الجغرافية GIS وطريقة التدرج التحليلي الضبابية FAHP من أجل اختيار المواقع المناسبة لإقامة محطات معالجة مياه الصرف الصحي في مدينة طرطوس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية- سلسلة العلوم الهندسية، ٦(٣٦)، ٣٤٧-٣٦٦. تاريخ الاسترداد ٦ ١، ٢٠٢٠. من <http://journal.tishreen.edu.sy/index.php/engscnc/article/view/1393>
- هاشم، نايف هاشم، ٢٠٠٨، اتخاذ القرارات المتعددة المعايير باستخدام طريقة (AHP) دراسة تطبيقية في المعهد التقني في البصرة، بغداد: مجلة التقني، ٢١(٦)، ٥٢-٦٤. تاريخ الاسترداد ١٥ ٥، ٢٠٢٠. من <https://www.iasj.net/iasj/download/4c1766b3dccc4b23e>
- والي، عقيل كاظم و الغريباوي، رعد عبد الحسين محمد، ٢٠١٦، واقع الخدمات التعليمية في مدينة الرمينة وبناء نموذج الملائمة المكانية لها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. المثنى: مجلة اوروك، ٢(٩)، ٤٢٩-٤٥٦. تاريخ الاسترداد ١٢ ٨، ٢٠٢٠. من <https://www.iasj.net/iasj/download/46bfdc0a54b3fde6>
- ياسين، ميعاد طه و محبا، هناء محمد، ٢٠١٥، دراسة مشاكل الزحام المروري قرب مدارس مدينة الحلة (حالات منتخبة)، بابل: مجلة جامعة بابل، ١(٢٣)، ١٨٩-٢٠٣. تاريخ الاسترداد ١٢ ٦، ٢٠٢٠. من <https://www.iasj.net/iasj/download/3b47e172d2ea258f>
- Abd Aziz, A. B., 2004. Spatial Decision Support System for School Siting, Ph.D. Thesis. s.l.:School of Graduate Studies, Universiti Putra Malaysia.
- Agrawa, S. & Gupta, R., 2016. School Mapping and Geospatial Analysis of The Schools in Jasra Development Block of India. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, pp. 145-150.
- Ali, K. A., 2018. Multi-Criteria Decision Analysis for Primary School Site Selection in Al-Mahaweel district Using GIS Technique. *Journal University of Kerbala*, 16(1), p. 342.
- Al-Rasheed, K. & El-Gamily, H. I., 2013. GIS as an Efficient Tool to Manage Educational Services and Infrastructure in Kuwait. *Journal of Geographic Information System*, pp. 75-86.
- Densham, P. J. & Goodchild, M. F., 1994. National Center for Geographic Information and Analysis. *Spatial Decision Support Systems Research Initiative* 6.