# اختيار المواقع المثلى للمدارس الإبتدائية ورياض الأطفال

# بإستعمال التحليل المكاني في محافظة كربلاء المقدسة


الأستاذ الدكتور

**مهدي وهاب نعمة نصر الله**

كلية الإدارة والاقتصاد

جامعة كربلاء

**Mahdi.na2002@yahoo.com**

الباحث

**وائل عبد الحسين كاظم**

كلية الإدارة والاقتصاد

جامعة كربلاء

**Manelwa @yahoo.com**

## الملخص

إن عملية اختيار المواقع المثلى لإنشاء المدارس يتناسب مع أعداد السكان، وأعداد الطلاب، ويتطلب الأخذ بعين الإعتبار مجموعة من المعايير والعوامل الواجب مراعاتها عند أختيار المواقع، فضلاً عن بحث ودراسة الواقع التعليمي للمؤسسات الموجودة، لمعرفة طبيعة إنتشار هذه المؤسسات، ومعرفة مكامن الخلل والأزدحام في أعداد الطلاب في هذه المؤسسات عن طريق استعمال الأدوات الإحصائية الخاصة بالتحليل المكاني كالمتوسط المكاني **(Spatial mean)** وكذلك المسافة المعيارية إستعمال القطع الناقص المعياري **(Standard ellipse)**.

وتم التوصل إلى أن لبرنامج نظم المعلومات الجغرافية **(GIS)** إمكانية كبيرة في مجال تحديد مواقع المدارس المزدحمة، من خلال معيار عدد السكان، وأعداد الطلبة، وتبين أن هناك نقصاً واضحاً في المناطق الواقعة ضمن المنطقة المبحوثة، حيث أن رياض الأطفال تتركز في وسط ناحية المركز، أما المدارس الإبتدائية فهي أكثر إنتشاراً من رياض الأطفال، وتم تقسيم هذه المؤسسات على ثلاثة مستويات من حيث الأهمية (ذات أهمية قصوى، المهمة، الأقل أهمية)، وهذا بدوره يمكن أصحاب القرار بكيفية وضع الخطة ضمن الموارد المتاحة.


**الكلمات المفتاحية: المواقع المثلى، المسافة المعيارية، نظم المعلومات الجغرافية Gis، تصنيف المدارس، القطع الناقص.**

# Choosing the Optimum Locations for Primary Schools and Kindergartens by Using the Spatial Analysis in the Holy City of Karbala

Prof. Dr.

***Mahdi Wahhab Ni'ma Nasrallah***

College of Administration and Economics - Karbala University

Researcher

***Wai'l Abdel Hussein Kadhim***

College of Administration and Economics - Karbala University

## Abstract

The process of choosing the optimum locations for establishing schools that commensurate with population and the number of students requires taking into account a set of criteria and factors to be dealt with, as well as studying the current situation of the existing institutions to find out the spread of those institutions and to highlight the deficiencies by using the statistical tools of spatial analysis such as the (Spatial mean) as well as the standard distance by using the standard ellipse.

It is concluded that the Geographical Information Systems (GIS) software has a great potential in determining the locations of the crowded schools by calculating the numbers of students and the total population. It is also concluded that there is an obvious lack of kindergartens in the region under investigation because they are located only in the city centre as compared to the number of the primary schools. The institutions were divided into three levels in terms of importance (highly important, important and less important).

**Keywords: optimal locations; standard distance; GIS; school classification; ellipse.**

## ١-١ المقدَّمة: Introduction

إنَّ عملية توظيف الطرائق الإحصائية التي تستطيع أن تتأقلم مع كافة العلوم وعن طريقها يمكن التوصل إلى نتائج يتم تسخيرها في الحصول على أفضل النتائج، ومن هذه الجوانب التي يمكن ان تُستخدم فيها الأساليب الإحصائية هي الجانب التربوي وعمليات التخطيط الخاص باختيار المواقع المثلى لـ (رياض الأطفال، المدارس الإبتدائية) في ناحيتي مركز كربلاء والحر التي تُعدّ من الجوانب المهمة التي تناولها هذا البحث عن طريق التحليل والتوزيع، وإن دراسة إنشاء المدارس، والاهتمام بمواقع بنائها والكشف عن التوزيع الملائم لها، واختيار المواقع المراد إنشاء مدارس جديدة عليها تتناسب والمعايير التخطيطية لحجم السكان والتوسيع العمراني المستقبلي، وإن برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والأساليب الإحصائية التي يتضمنها هذا البرنامج تُعدّ من الجوانب المهمة التي تناولها هذا البحث عن طريق التحليل والتوزيع، إذ يُعدُّ وسيلة فعالة وحديثة للتعامل مع البيانات ويُسهم بدعم الدراسات العلمية لما يحتويه من تكامل معلومات كمية والمعلومات المكانية، ويستطيع إعطاء نتائج تشير للإيجابية أو السلبية واهتم هذا البحث بتوظيف الأساليب الإحصائية للتحليل المكاني (المتوسط المكاني، المتوسط المكاني الموزون، المسافة المعيارية، والقطع الناقص لمعرفة إتجاه التوزيع، وتحليل موران (I) للإرتباط الذاتي لمعرفة الأنماط الخاصة بتوزيع السكان بين الأحياء، وكذلك نمط توزيع مواقع المدارس والتوصل للمواقع المثلى، وكذلك وجد أن هناك نقصاً كبيراً في أعداد رياض الأطفال، والمدارس الإبتدائية ضمن المنطقة المبحوثة، وتمّ اقتراح المواقع الملائمة مصنفة إلى ست فئات من حيث الملائمة (ممتازة، جيدة جداً، جيدة، متوسطة، ضعيفة، غير ملائمة)، وتضمن البحث مبحثين: الأول: بين الأساليب الإحصائية التي تم إستعمالها، أمّا الثاني: فكان الجانب التطبيقي لهذا البحث.

## ١-٢ مشكلة البحث

إن عدم توفير الخدمات لجميع أبناء المنطقة المبحوثة بشكل متساوي، والخلل في توزيع المدارس واختيار المواقع بحسب التوزيع الجغرافي لتركز السكان وجعل مسوغاً لكتابة هذا البحث، ويعود ذلك لوجود نقص حاد بالخدمات التربوية، وعدم الإعتماد على المعايير التخطيطية، والإبتعاد عن إستعمال الأساليب الحديثة، والإكتفاء بالأساليب الكلاسيكية في توزيع واختيار المواقع الخاصة بالمدارس لذلك يمكن أن تكون هذه المشكلة من مشاكل اتخاذ القرار للأختيار الأفضل على وفق معايير وموارد متوافرة، وكذلك معرفة أنماط التوزيع الخاص بالمدارس في منطقة البحث.

## ١-٣ هدف البحث

إن هدف البحث هو توظيف الطرائق الإحصائية من خلال ملحق الأدوات الموجودة على برنامج

(GIS) وإيجاد منهجية علمية من خلال الدمج بين عملية التحليل المكاني والأساليب الإحصائية لاختيار المواقع المثلى للمدارس في ناحيتي (مركز كربلاء، الحر) والتوصل إلى الأماكن التي هي بحاجة إلى مدارس لتقليل الزخم، وكذلك تحليل طبيعة إنتشار المدارس، ونمط توزيعها المكاني.

## المبحث الأول:

## الجانب النظري

### الأساليب الإحصائية:

### ٢-١ إستعمال الأساليب الإحصائية الخاصة بالتحليل المكاني

التحليل المكاني هو أحد الأساليب القياسية للعلاقات الموجودة بين الظواهر المكانية مع ضمان تفسير العلاقات المكانية لغرض الإستفادة منها ومعرفة وَفْهم الأسباب وراء وجود تلك الظواهر على سطح الأرض، وإمكانية التنبؤ بسلوكها في المسقبل (شرف، ٢٠٠٨، ٥١).

يمكن تعريف إن المنهجية الخاصة بالتحليل المكاني بأنها: من المناهج التحليلية التي تقوم بدراسة قدرة المواقع المدروسة على دعم الأنشطة المحددة، إضافةً إلى دراسة العلاقات الموجودة بين الخصائص الجغرافية لمجموعة العناصر الطبيعية للمواقع المعينة، للتعرف على أهم الميزات الموجودة فيها (عبد الحميد والمسيند، ٢).

وهناك مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تُعنى بعمليات التحليل المكاني ومن هذه العمليات هي:

### ٢-١-١ المتوسط المكاني (Spatial mean)

هو عبارة عن النقطة الرئيسة لتركيز الظاهرة المرتبطة مكانياً في منطقة محددة يتمّ استخراجها من حساب معدل كل من الأحداثيين السيني (x)والصادي (Y)، وتنتج نقطة جديدة تمثل متوسط الإحداثيين يتم من خلالها توضيح الخصائص لتوزيع المؤسسات في منطقة البحث، ويمكن التعبير عن النموذج الرياضي كما يأتي (Özlem TÜRKŞEN،2019)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i}^{n} = 1\, xi}{n}, \bar{Y} = \frac{\sum_{i}^{n} = 1\, yi}{n}$$

حيث أن:

xi, yi: تمثل الإحداثيات

n: عدد المعالم

عند استعمال المتوسط المكاني للمواقع المدروسة بصورة عامة والمذكور أعلاه فأن جميع المعالم تكون لها الأهمية نفسها، أما إذا كانت هناك أهمية للمواقع تعطي وزناً أكثراً من غيرها مثل إذا كان هناك مجموعة من المدارس، ونريد أن نجعل مقياس الأهمية على أساس الكثافة الطلابية، فعندها سوف يكون عدد الطلاب كوزن للأهمية، وهذا سيجعل موقع المركز المتوسط مختلفاً بحسب القيمة الوزنية للموقع من

خلال إستعمال المتوسط المكاني الموزون، ويمكن حسابه رياضاً على وفق الصيغة الآتية:

**(ROBERT S. YUILL، 2017)**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i}^{n} = 1 xi * M}{n}, \bar{Y} = \frac{\sum_{i}^{n} = 1 yi * M}{n}$$

### ٢-١-٢ المسافة المعيارية

**(Spatial standard distance)**

تُعدُّ المسافة القياسية من الإحصائيات المكانية المهمة؛ لأنها توفر مقياساً يصور توزيع المعالم حول مركزها المتوسط على غرار طريقة الإنحراف المعياري توزيع قيم البيانات حول المتوسط الإحصائي من خلال وضع دائرة تركز على المتوسط لكل حالة. يتمّ رسم كل دائرة بنصف قطر يساوي المسافة القياسية**(Vila،2019)** تكون القيمة الخاصة بالسمة لكل دائرة هي قيمته القياسية للمسافة. تقيس المسافة المعيارية مدى اختلاف المسافة بين المركز المتوسط والمعالم الأخرى عن المسافة الوسطية بين المعالم. يحسب نظام المعلومات الجغرافية في البداية المسافة الوسطية بين كل نقطة والمركز المتوسط، أمّا بالنسبة للبيانات الممتدة على مساحات أو البيانات الخطية فيتمّ إستعمال مراكز الخطوط أو المساحات (داود، ٢٠١٢، ٤٤).

يمكن أن يعتمد حساب المسافة القياسية على الوزن للحصول على المسافة القياسية الموزونة يتطلب إستعمال هذه الأداة وجود بيانات مسقطة جغرافياً لكي تتم عملية قياس المسافة بدقة . **(Esri ; 2020)**

وان الفكرة الأساسية للمسافة المعيارية هي حساب مجموع إنحرافات قيم الأحداثيات السيني والصادي **(X, Y)** عن المتوسط الحسابي مقسوماً على العدد الكلي للإحداثيات ويتم من خلالها معرفة مدى انتشار النقاط (المعالم) حول المتوسط الحسابي ويمكن حسابها رياضياً **(Sahoo, 2016, 4)**

$$sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - mx)^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - my)^2}{n}}$$

حيث ان:

**xi, yi:** الإحداثيات الخاصة بالمعالم

**n:** عدد المعالم

$m_x$: متوسط الإحداثيات **(xi)**

$m_y$: متوسط الإحداثيات **(yi)**

ويمكن ان تعتمد هذه المسافة على الوزن المكاني للمعالم بحسب الأهمية وبذلك تكون المعادلة كالاتي:

$$sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - mx)^2 * m}{n} + \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - my)^2 * m}{n}}$$

حيث ان $(m_i)$ يمثل الوزن المكاني لكل معلم.

يتم تفسير النتائج الخاصة بحساب المسافة المعيارية عن طريق التمثل البياني الدائري حيث تقع بعض المعالم داخل الدائرة المعيارية وأخرى تقع خارجها، فتكون المعالم التي تقع داخل الدائرة

تمتلك بُعداً أصغر من قيمة المسافة المعيارية، أما التي تقع خارجها فتكون قيمتها أكبر بسبب بعدها عن المركز المتوسط داخل الدائرة، ويوفر قياس المسافة المعيارية صورة جيدة للكثافة خاصةً عندما تكون المعالم موزعة بشكل منتظم حول المركز أكثر مما لو كانت متجمعة على أطراف دائرة المسافة المعيارية (الزهيري، ٢٠١٧).

### ٢-١-٣ إتجاه التوزيع (القطع الناقص المعياري)

**(Distribution direction (ellipse))**

الهدف من استخراج إتجاه التوزيع هو تحديد إتجاه التوزيع لمفردات الظاهرة عن طريق استعمال رسم شكل بيضاوي، أو قطع ناقص ومعرفة اين تكون أغلبية مفردات الظاهرة قيد الدراسة (داود، ٢٠١٢، ص ١٦٦)

ويتمّ إنحراف معياري شرقي وآخر غربي شمالي من المركز المتوسط، وبعدها يتمّ تحديد شكل إتجاه التوزيع للظاهرة ضمن منطقة البحث، ويكون المركز المتوسط هو مركز القطع الناقص (الشهري، ٢٠٢٠)، ويمكن حساب صيغة القطع الناقص الصيغة الآتية:

$$\frac{X^2}{a^2}+\frac{Y^2}{R^2}=1$$

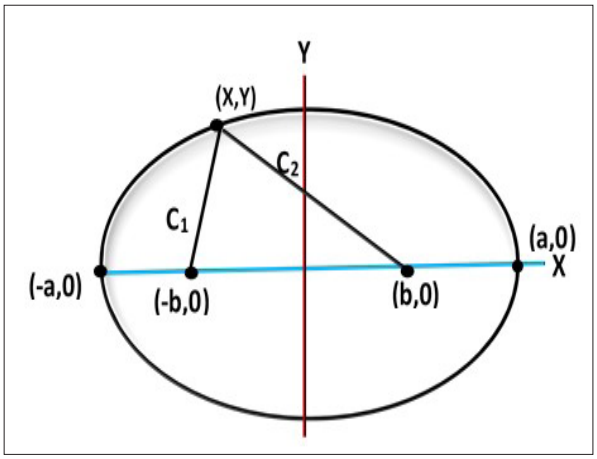
حيث أن:

يستعمل إتجاه التوزيع القطع الناقص لمعرفة ما هو إتجاه التوزيع للظاهرة المبحوثة ومدى تركزها أو إنتشارها في البعد المكاني، بحيث يكون مركز هذا القطع هو موقع إحداثيات المركز المتوسط الفعلي لهذه الظاهرة وتمثل المسافة المعيارية بمخطط داخل دائرة حول المركز المتوسط الفعلي للظاهرة المكانية، ويكون نصف قطره هو المسافة المعيارية، وكلما كان حجم الدائرة المرسومة صغيراً يدل ذلك على تركيز توزيع الظاهرة وإذا كان كبيرة دل على الإنتشار الزائد والتشتت لتوزيع للظاهرة، وهذا يعني أن مساحة الدائرة المرسومة تتناسب طردياً مع درجة التشتت والإنتشار، والعكس صحيح **(ROBERT S. YUILL، 2017)**

### ٢-٢ اشتقاق القطع الناقص:

الذي يتمركز في الأصل يجب أن نبدأ بالبؤرتين **(0, b)** و **(-0,-b)** القطع الناقص هو مجموعة كل نقاط المحورين **(x)** و **(y)** إلى البؤر تكون مسافاتها ثابتة كما موضح في الشكل (٢-١).

إذا كان **(0, a)** هو رأس القطع الناقص فإن المسافة من **(0, -b)** إلى **(0, a)** هي: **(byjus, 2020)**.




شكل (٢-١) يوضح القطع الناقص المصدر **(byjus, 2020)**

$$a-(-b)=a+b$$

$$C1+C2=\sqrt{[(x-(-b)]^2+(y-0)^2}+\sqrt{[(x-b]^2+(y-0)^2}=2a$$

ويمكن تبسيط المعادلة

$$\sqrt{[(x+b)]^2+(y)^2}+\sqrt{[(x-b]^2+(y)^2}=2a$$

وبنقل جذر الضلع المقابل

$$\sqrt{[(x+b)]^2+(y)^2}=2a-\sqrt{[(x-b]^2+(y)^2}$$

وبتربيع الطرفين

$$[x+b]^2+(y)^2=[2a-\sqrt{[(x-b]^2+(y)^2}]^2$$

نقوم بتبسيط الطرفين

$$(x^2+2bX+b^2+(y)^2=[4a^2-4a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2}+(x-b)^2+(Y)^2$$

كذلك نقوم بتبسيط المربعات المتبقية

$$C_1+C_2=x^2+2bx+b^2+(y)^2$$

$$=4a^2\ \ 4a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2}+x^2-2bX+b^2+(Y)^2$$

نقوم بجمع والإختصارات تنتج المعادلة التالية:

$$2bX=4a^2-4a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2}+-2bX$$

وضع الجذر في جهة

$$4bX-4a^2=-4a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2}$$

نقوم بقسمة كلا الطرفين على (٤)

$$bX-a^2=-a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2}$$

وبتربيع الطرفين

$$(bX-a^2)^2=(-a\sqrt{(x-b]^2+(y)^2})^2$$

وبتبسيط المربعات

$$(b^2X^2-2a^2bX+a^2)^2=a^2(X^2-2xb+b^2+y^2)$$

وبنشر $(a^2)$

$$b^2x^2-2a^2bx+a^4=a^2x^2-2a^2xb+a^2b^2+a^2y^2$$

وبأخذ عامل مشترك

$$x^2(b^2-a^2)+a^2y^2=a^2(a^2+b^2)$$

نفرض $R^2=(a^2+b^2)$

$$x^2R^2+a^2y^2=a^2R^2$$

نقوم بقسمة الطرفين على $a^2R^2$

$$\frac{x^2R^2}{a^2R^2}+\frac{a^2y^2}{a^2R^2}=\frac{a^2R^2}{a^2R^2}$$

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{R^2}=1$$

وتكون معادلة القطع الناقص في حال كانت:

$a > R$ يتمّ شد القطع بالإتجاه الإفقي؛ أمـا اذا كانت $b > a$ فيتم شد القطع بالإتجاه الرأسي.

## المبحث الثاني:

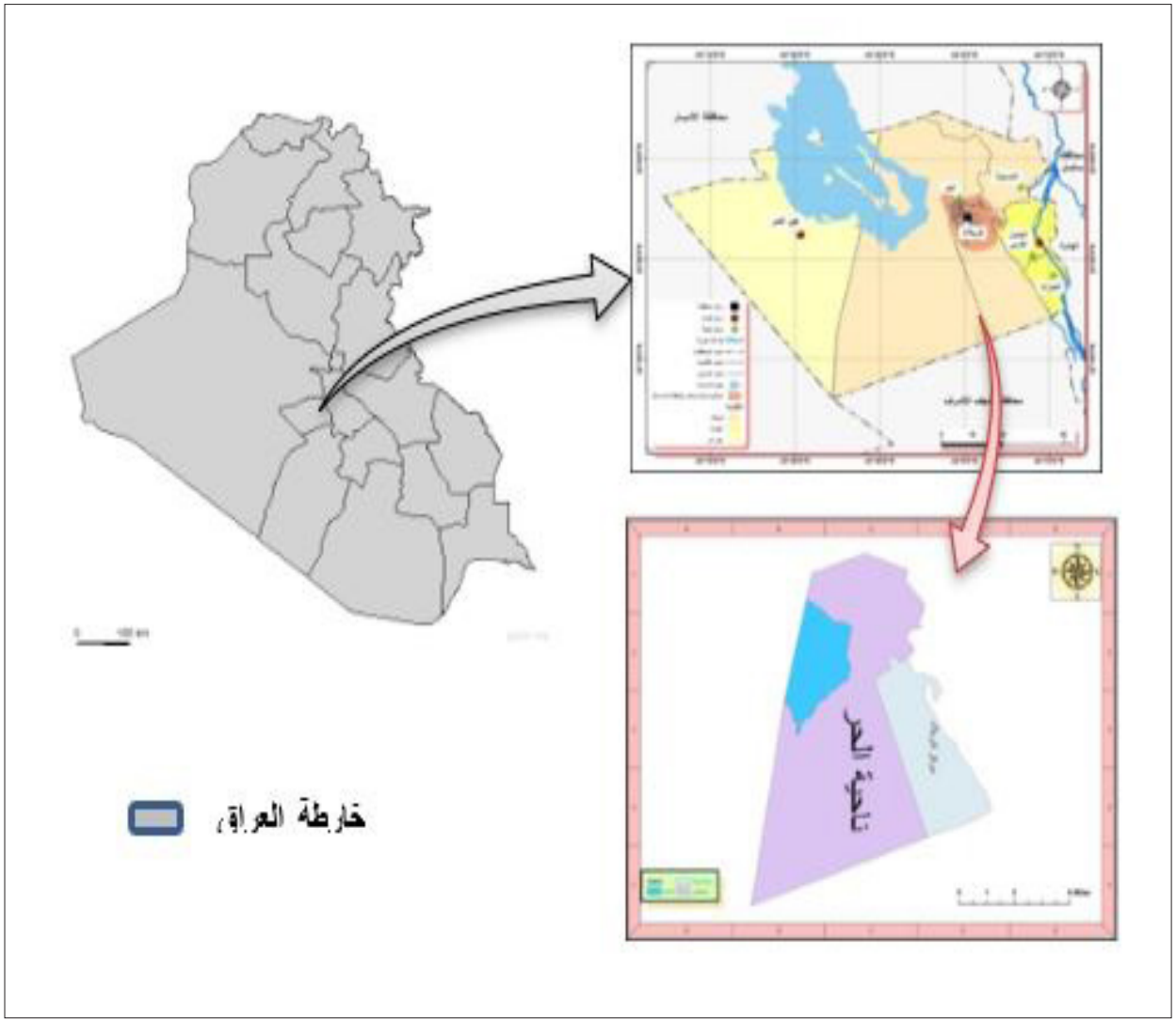
## الجانب التطبيقي

### الاساليب الإحصائية:

### ٣-١ منطقة البحث (Study area)

عن طريق الأساليب الإحصائية المكانية المتوفرة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية **(GIS)** سوف يتم تحديد المواقع المثلى للمدارس، اذ تمّ تطبيق هذا البحث في ناحيتي مركز كربلاء والحر، وتحديد المركز المتوسط لكل مرحلة من المراحل الدراسية ومعرفة نقاط الثقل السكاني لهذه الخدمات، وكذلك معرفة درجة انتظام أو تشتت توزيع المدارس الحالية، ومعرفة مناطق الخلل، والحاجة للمدارس، والخارطة (٣-١) تُبيّن المنطقة المدروسة.

**خارطة (٣-١) توضح منطقة البحث وموقعها بالنسبة لخارطة العراق**




**المصدر**: عمل الباحثين

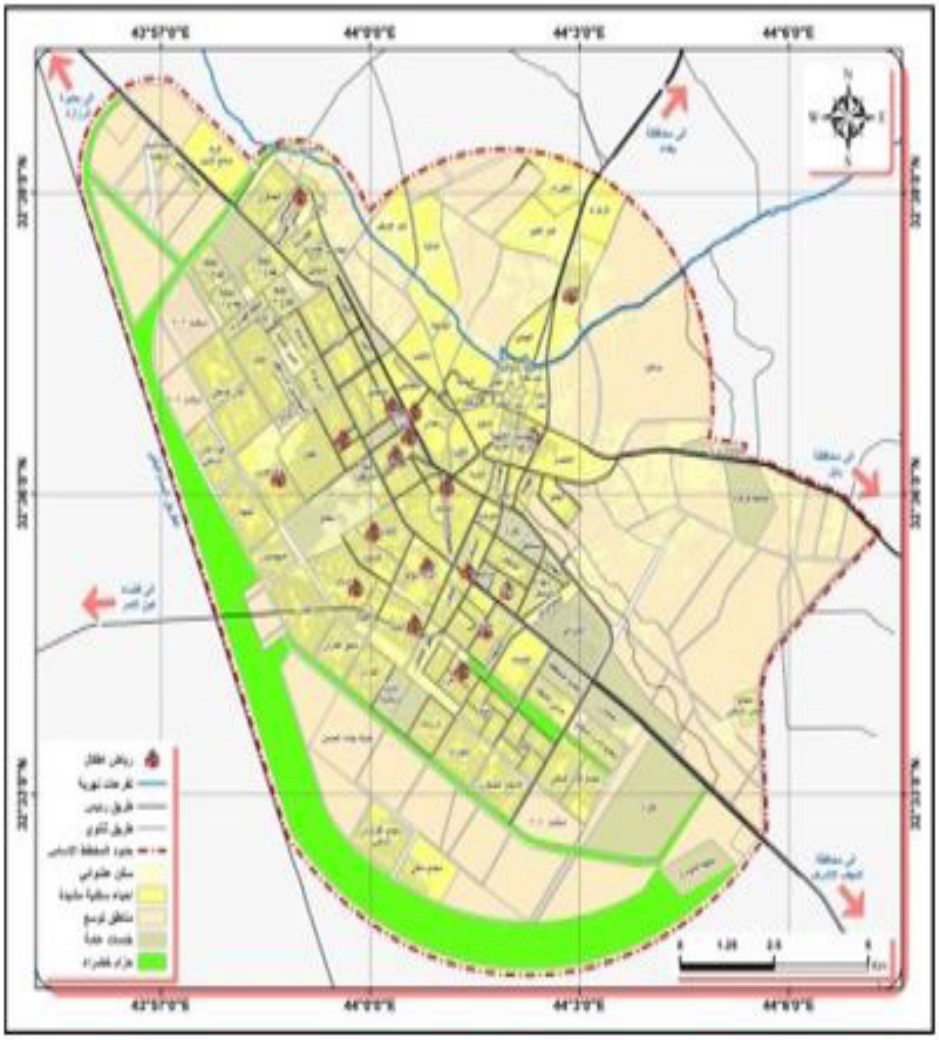
وقد تـمّ إستعمال مجموعة من معايير؛ لغرض التوصل إلى اختيار المواقع المثلى للمدارس وتطبيق هذه المعايير في المدارس الواقعة داخل نطاق الدائرة المعيارية، وتم إيجاز هذه المعاييرفي جدول (٣-١):

| ت | المعـايير | المرحلة | | |
|---|---|---|---|---|
| | | رياض الأطفال | الإبتدائية | الثانوية |
| ١ | الطلاب/ المدرسة | ١٢٠ | ٤٣٢ | ٧٢٠ |
| ٢ | طالب/ صف | ٢٠ – ٣٠ | ٣٠ | ٣٠ |

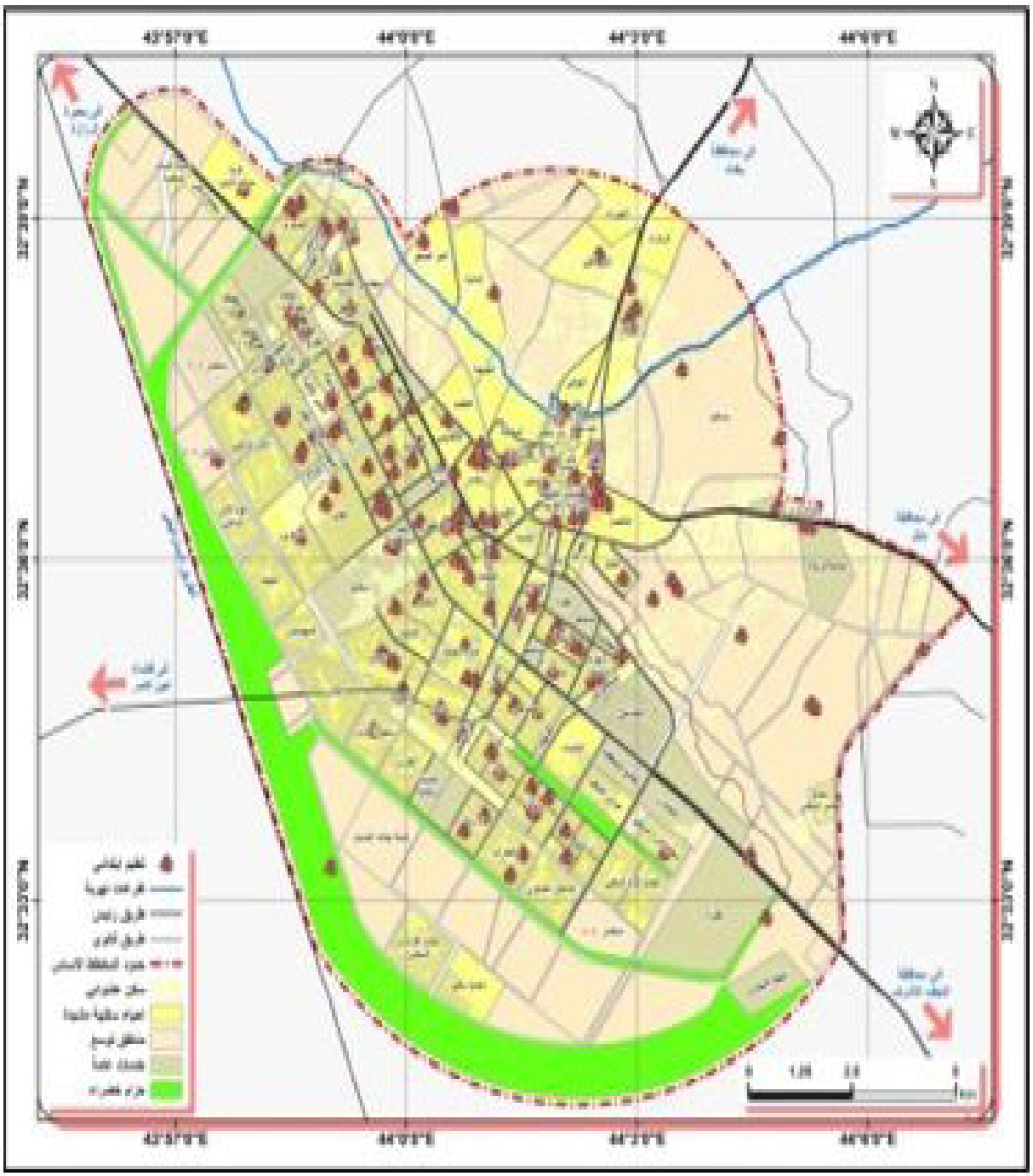
**المصدر**: عمل الباحثان بالإعتماد على وزارة الإعمار والإسكان، ٢٠١٠

من أجل معرفة المناطق المثلى لبناء المدارس تمّ دمج المعايير المذكورة في جدول (٣-١) في برنامج نظم المعلومات الجغرافية على شكل طبقات للتوصل إلى طبقات جديدة تنتج من عملية الدمج ومن خلال البيانات التي تتضمنها الطبقات نحصل على معلومات جديدة، وهي الأماكن المثلى المتوافقة مع المعايير، كما موضح بالخارطة رقم (٣-٢).

**خارطة (٣-٢ (أ)) التوزيع المكاني لرياض الأطفال في ناحيتي (مركز كربلاء والحر) للعام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠)**



خارطة (٣-٢ (ب)) التوزيع المكاني للمدارس الإبتدائية في ناحيتي (مركز كربلاء والحر) للعام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠)



### ٣-٢ المتوسط المكاني (Spatial mean)

تم تطبيق أداة المتوسط المكاني (Mean Center) من الملحق الخاص بالأدوات (Spatial Statistics) لمعرفة طبيعة تركز المدارس بمختلف مراحلها والثقل السكاني في منطقة البحث من خلال نتائج الجدول (٣-٢) أدناه نلاحظ هناك تقارباً كبيراً بين مواقع المركز المتوسط بين المدارس الإبتدائية ورياض الأطفال.

المعيارية عن طريق ملحق الأدوات الموجود في برنامج Arc map وأختيار أداة (Standard Distance) ويتمّ حسابها من المركز المتوسط إلى الدائرة المعيارية وتمّ تطبيق هذه الأداة على مراحل الدراسة كافة وكما موضح في الجدول (٣-٢).

**جدول (٣-٢) يوضح المؤشرات الخاصة بالمركز المتوسط والمسافة المعيارية للمؤسسات التعليمية**

| Stage | Standard distance in (km2) | Area of a standard circle (km2) | Perimeter Km | Percentage of schools within the standard circuit | Mean Center | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Coordinate (x) | Coordinate (y) |
| رياض الأطفال | 3.6624 | 23 | 17 | 61% | 44.037901 | 32.364929 |
| الإبتدائية | 11.6242 | 73 | 31 | 74% | 44.038978 | 32.384105 |

**المصدر**: عمل الباحث بالإعتماد على مخرجات (Arc map 10.8)

### ٣-٣ المسافة المعيارية (Standard distance)

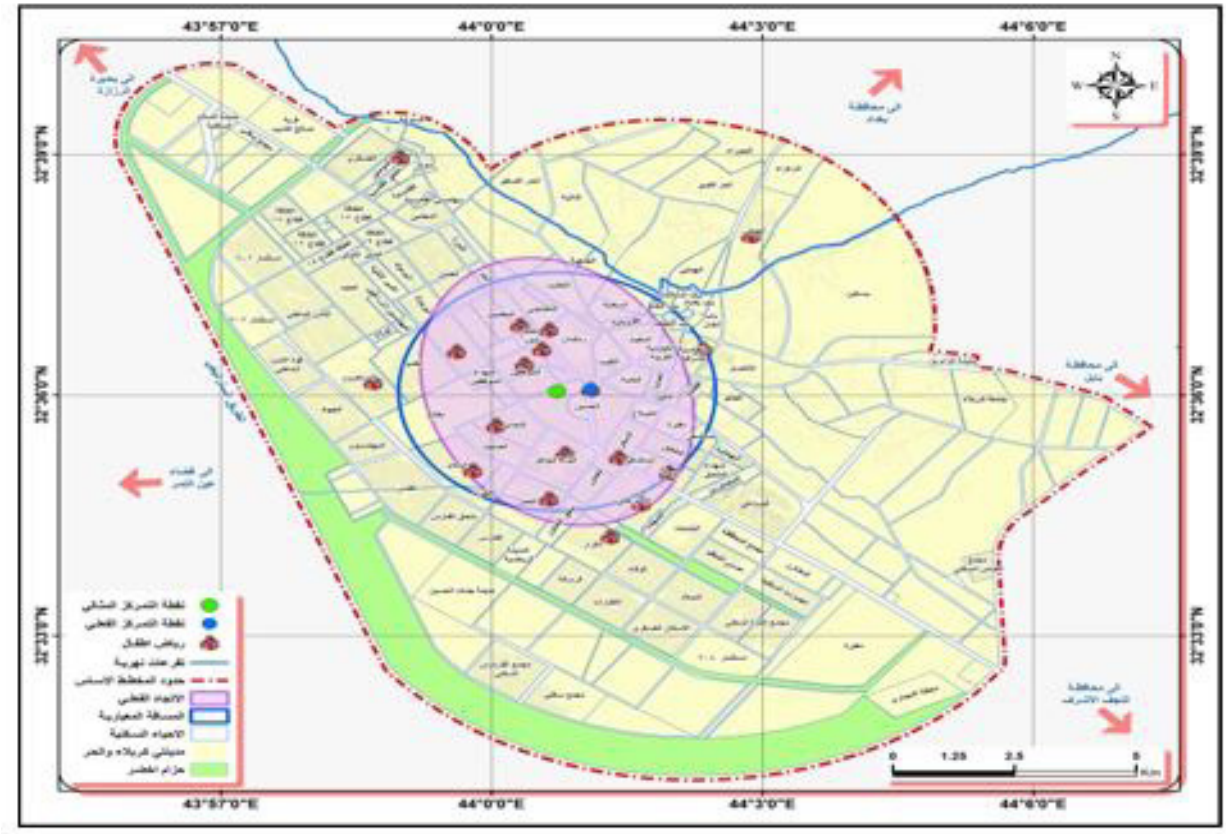
تم تطبيق المسافة المعيارية التي تمثل الإنحراف المعياري في المفهوم الإحصائي للبيانات الوصفية من خلالها يمكننا معرفة درجة التشتت (Dispersion) أو التركز (Concentration) للمدارس حول المتوسط المكاني (Spatial mean) بالإعتماد على المسافة التي تفصل المدارس، والمتوسط المكاني وهي تبيّن أهم الخصائص التي يمثلها توزيع المؤسسات التعليمة في مراحلها كافة من خلال مخرجات تطبيق أداة المسافة

نلاحظ من خلال نتائج الجدول أعلاه:

#### ٣-٣-١ رياض الأطفال

إن الدائرة التي يكون نصف قطرها المسافة المعيارية البالغة (٣,٦٦٢٤) كم$^{٢}$ التي تحيط بأبنية رياض الأطفال الفعلية على أرض الواقع بمساحة (٢٣) كم$^{٢}$ وتضم (٦١٪) من هذا الرياض وهي نسبة أقل من نسبة التوزيع الطبيعي (٦٨٪)، أي ان بعض المناطق قد حُرمت من هذه الخدمات وأن هذه المؤسسات تتبع النمط المتباعد. خارطة (٣-٣)

**خارطة (٣-٣) المتوسط المكاني والدائرة المعيارية والقطع الناقص البيضاوي لإتجاه توزيع رياض الأطفال**




**المصدر**: عمل الباحثين بناءً على مخرجات برنامج **(Arc map 10.8)**

تم تفسير البيانات بحسب الشكل أعلاه عن طريق التمثيل البياني، حيث تقع مجموعة من رياض الأطفال داخل محيط الدائرة المعيارية وهي تمتلك أصغر قيمة من قيم المسافة المعيارية عن بقية الرياض التي تقع خارج محيط الدائرة، وتمّ استخراجها، ومن ثُمّ تطبيق معياري عدد السكان والطلاب وطريقة توزيعها على الشعب المدرسية، واستخراج معامل الاقتراب لكل روضة من الرياض حسب الجداول المدرجة أدناه وقد تمّ استبعاد الرياض التي تحمل معامل اقتراب اقل من (٠,٥) بعدها غير مهمة ولكي نحصل على الأهمية التي تشغلها هذه الرياض لتقليل الزخم الحاصل في أعداد الأطفال واختيار مناطق قريبة من هذه الرياض لتكون موقعاً مثالياً لإنشاء روضة يحقق المعايير المثالية في كل بناية من أبنية رياض الأطفال وتمّ تقسيم هذه الرياض على ثلاثة أقسام من حيث الأهمية:

أ. **الأهمية القصوى**

ظهرت نتائج رياض الأطفال التي تمتلك أهمية قصوى وكان عددها (٤) رياض حيث كان معامل الأقـتراب لها (٠,٨٨٠٢ - ٠,٨٠٩٩) وبنسبة (٣٦٪) من مجموع الكلي للرياض الواقعة داخل المسافة المعيارية كما مبين في الجدول (٣-٣).

معدل عدد الأطفال في كل شعبة (٩٠، ٨١، ٦٠) طفلاً على التوالي.

ب. **المهمة**

أمـا نتائج المجموعة الثانية وهـي التي تتضمن الرياض المهمة التي كان عددها (٣) بنسبة (٢٧٪)

**جدول (٣-٣) يمثل رياض الأطفال ذات الأهمية القصوى التي تقع ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

| No | School Name | number of children | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | القرنفل | 453 | 4 | 44.048602 | 32.35164 | 0.8802 | 113 |
| 2 | الزهور | 453 | 5 | 43.99347 | 32.60908 | 0.8753 | 90 |
| 3 | البنفسج | 325 | 4 | 44.01828 | 32.60119 | 0.8704 | 81 |
| 4 | السندباد | 300 | 5 | 44.00922 | 32.60958 | 0.8099 | 60 |

**المصدر**: عمل الباحثين

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن روضة القرنفل تأتي أولاً من حيث الأهمية، حيث يبلغ عدد الأطفال فيها (٤٥٣) طفل موزعين على (٤) شعب فقط وهذا يعني أن عدد الأطفال في كل شعبة هو (١١٣) طفل و بعدها (الزهور، البنفسج، السندباد)، حيث يبلغ من العدد الكلي (١١) الواقعة ضمن الدائرة القياسية التي يبلغ محيطها (١٧ كم) وكانت نسبة الاقتراب (٠,٧٦٤١ -٠,٧١٥٨)، فهي بحاجة إلى عملية لتقليل الزخم الحاصل في عدد الطلاب، كما موضح في الجدول (٣-٤).

**جدول (٣-٤) يمثل رياض الأطفال المهمة التي تقع ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

| No | School Name | number of children | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الاريج | 290 | 4 | 44.01053 | 32.61367 | 0.7641 | 72 |
| 2 | المهج | 280 | 4 | 44.02342 | 32.58708 | 0.7581 | 70 |
| 3 | النسرين | 244 | 4 | 44.006 | 32.60647 | 0.7158 | 61 |

**المصدر**: عمل الباحثين

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن روضة الأريج تأتي أولاً من حيث الأهمية، حيث يبلغ عدد الأطفال فيها (٢٩٠) طفل موزعين على (٤) شعب فقط، وهذا يعني أن عدد الأطفال في كل شعبة هو (٧٢) طفلاً و بعدها (الأريج، النسرين)، حيث يبلغ معدل عدد الأطفال في كل شعبة (٧٠، ٦١) طفل على التوالي وهذا مخالف للمعايير في الجدول (١).

ج. **الأقل أهمية**

أما الجزء الثالث من النتائج فهو الذي يتضمن الرياض الأقل أهمية، حيث كانت نسبة الأقتراب محصورة بين (٠,٥٤٨١٢ـ٠,٥٢١١٥) وكما مبين في الجدول (٣-٥).

طفل، ثم بعدها (الورود، القداح، الياسمين)، حيث يبلغ معدل عدد الأطفال في كل شعبة (٥٢، ٥٠، ٤٠) طفل على التوالي وهذا مخالف للمعايير في الجدول (١).

### ٣-٣ - ٢ المدارس الإبتدائية

وأما الدائرة المعيارية الخاصة بالمرحلة الإبتدائية التي تبلغ مساحتها (٧٣) بالمسافة معيارية (١١,٦٢٤٢)، فهذا يدل على أن طريقة توزيع مؤسسات هذه المرحلة بصورة أكثر تخطيطاً وتوزيعاً، وكانت نسبة هذه المؤسسات (٧٤٪) من المؤسسات الكلية في المدينة، أي أنها اكثر بقليل من التوزيع

**جدول (٣-٥) يمثل رياض الأطفال التي تمتلك أقل أهمية والتي تقع ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

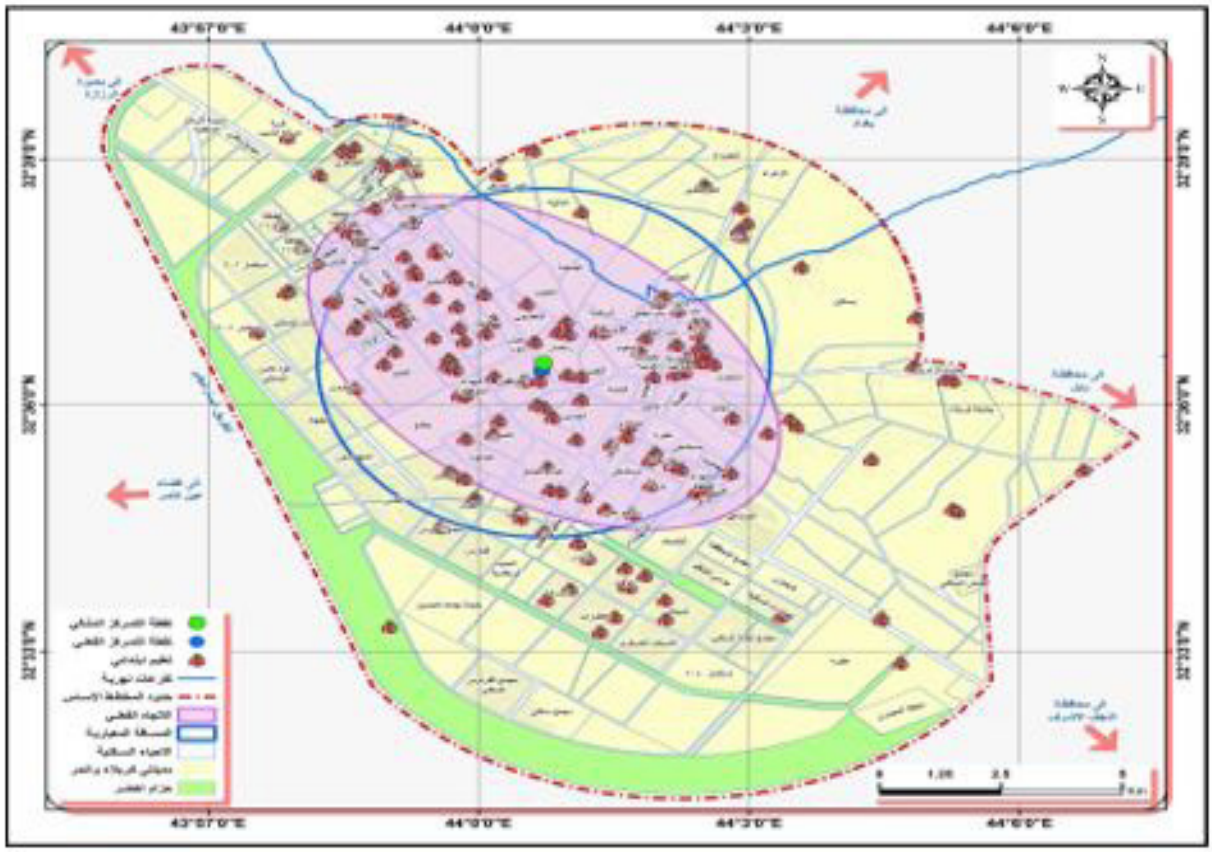
| No | School Name | number of children | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الجنائن | 222 | 4 | 43.9965 | 32.58439 | 0.54812 | 55 |
| 2 | الورود | 210 | 4 | 44.01056 | 32.57847 | 0.53159 | 52 |
| 3 | القداح | 201 | 4 | 44.00078 | 32.59375 | 0.52874 | 50 |
| 4 | الياسمين | 203 | 5 | 44.00519 | 32.61456 | 0.52115 | 40 |

**المصدر**: عمل الباحثان

من خلال نتائج الجدول أعلاه أن روضة الجنائن تأتي أولاً من حيث الأهمية حيث يبلغ عدد الأطفال فيها (٢٢٢) طفل موزعين على (٤) شعب فقط، وهذا يعني أن عدد الأطفال في كل شعبة هو (٥٥)

الطبيعي، وبذلك يكون نمط إنتشارها وتوزيعها، النمط المتجمع وهي منتشرة على مساحة الدراسة بصورة جيدة، وكما موضح في الخارطة (٣-٤).

**خارطة (٣-٤) المتوسط المكاني والدائرة المعيارية والقطع الناقص البيضاوي لإتجاه توزيع المرحلة الإبتدائية**



**المصدر**: عمل الباحثين بناءً على مخرجات برنامج **(Arc map 10.8)**

من خلال دراسة المدارس الواقعة ضمن محيط الدائرة المعيارية التي يبلغ عددها (٩٦) مدرسة وعن طريق إجراء التحليل على هذه المدارس وتطبيق المعايير (عدد السكان، عدد الطلاب، عدد الشعب) واستخراج معامل الاقتراب لكل واحدة منها وتقسيمها على ثلاثة أقسام من حيث الأهمية، وهي كالآتي:

أ. **المدارس التي تمتلك أهمية قصوى**

تبيّن ان المدارس التي تمتلك أهمية قصوى، وكان عددها (١١) مدرسة، حيث كان معامل الاقتراب محصور بين (٠,٩٢٥٩ - ٠,٧٨٣٦) وكانت نسبة المدارس (١١٪) من المدارس الكلية الواقعة ضمن المسافة المعيارية، وكما موضح بالجدول الآتي:

**جدول (٣-٦) يوضح المدارس الإبتدائية ذات الأهمية القصوى التي تقع ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

| No | School Name | Number of pupils | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | زهرة الفرات | 1684 | 26 | 43.97719 | 32.60342 | 0.9259 | 64 |
| 2 | الجوزاء | 879 | 14 | 44.05747 | 32.59703 | 0.9118 | 62 |
| 3 | الجليل | 850 | 14 | 43.97331 | 32.62156 | 0.8684 | 60 |
| 4 | الزوراء | 775 | 13 | 44.05747 | 32.59703 | 0.8735 | 59 |
| 5 | الشهيد | 767 | 13 | 44.04650 | 32.58614 | 0.8505 | 59 |
| 6 | حليمة السعدية | 936 | 16 | 44.04147 | 32.64431 | 0.8301 | 58 |
| 7 | رقية بنت الحسين | 972 | 17 | 43.98361 | 32.62328 | 0.8175 | 57 |
| 8 | السيدة نرجس | 686 | 12 | 43.98761 | 32.63703 | 0.8100 | 57 |
| 9 | الاصفياء | 856 | 15 | 43.98242 | 32.60833 | 0.8203 | 57 |
| 10 | التوحيد | 676 | 12 | 43.97350 | 32.62181 | 0.7973 | 56 |
| 11 | السيدة مريم العذراء | 730 | 13 | 44.04650 | 32.58614 | 0.7836 | 56 |

**المصدر**: عمل الباحثين

تبين من خلال نتائج الجدول أعلاه أن مدرسة زهرة الفرات تأتي أولاً من حيث الأهمية، إذ يبلغ عدد التلاميذ فيها (١٦٨٤) تلميذ موزعين على (٢٦) شعبة، وهذا يعني أن عدد التلاميذ في كل شعبة هو (٦٤) تلميذاً، وهذا العدد هو ضعف العدد المفترض في كل شعبة، وتاتي بعدها المدارس (الجوزاء، والجليل، والزوراء، والشهيد، وحليمة السعدية، ورقية بنت الحسين، والسيدة نرجس، والأصفياء، والتوحيد، والسيدة مريم العذراء) حيث أن توزيع التلاميذ فيها على الشعب كان (٦٢، ٦٠، ٥٩، ٥٨ و ٥٧، ٥٧، ٥٧، ٥٦، ٥٦) على التوالي وهذا مخالف للمعايير في الجدول (٣-١).

ب. المهمة

إن القسم الثاني من الأقسام هو الذي يشمل المدارس المهمة وكان معامل الأقتراب (٠,٧٥٩٨ـ٠,٦١٨٧ ، ٠)، وكان عدد المدارس (١٥) مدرسة وبنسبة (١٩ ,٠) من مجموع المدارس الكلية وكما موضح بالجدول (٣-٧).

**جدول (٣-٧) يوضح المدارس الإبتدائية المهمة التي تقع ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

| No | School Name | Number of pupils | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الاسراء | 891 | 16 | 43.97303 | 32.62075 | 0.7598 | 55 |
| 2 | العلياء | 923 | 17 | 43.97006 | 32.62897 | 0.7577 | 54 |
| 3 | ولي العصر | 649 | 12 | 44.00364 | 32.64664 | 0.7574 | 54 |
| 4 | الزهاء | 640 | 12 | 44.04681 | 32.59731 | 0.7413 | 53 |
| 5 | الهناء | 691 | 13 | 43.98833 | 32.64739 | 0.7411 | 53 |
| 6 | التيجان | 891 | 17 | 43.98242 | 32.60833 | 0.7299 | 52 |
| 7 | الامة العربية | 942 | 18 | 43.97264 | 32.62114 | 0.7248 | 52 |
| 8 | البطحاء | 626 | 12 | 43.99567 | 32.60719 | 0.7189 | 52 |
| 9 | السيدة حكيمة | 834 | 16 | 44.04147 | 32.64431 | 0.7075 | 52 |
| 10 | هاني ابن عروة | 619 | 12 | 43.99472 | 32.60764 | 0.6871 | 51 |
| 11 | المواهب | 720 | 14 | 1244.048 | 32.63536 | 0.677 | 51 |
| 12 | سومر | 615 | 12 | 43.98833 | 32.64739 | 0.6471 | 51 |
| 13 | الحياة | 304 | 6 | 44.00733 | 32.57822 | 0.6399 | 50 |
| 14 | الحدباء | 860 | 17 | 43.98417 | 32.61883 | 0.6378 | 50 |
| 15 | الخليل | 859 | 17 | 1443.977 | 32.61542 | 0.6187 | 50 |

**المصدر**: عمل الباحثين

تبين من خلال نتائج الجدول أعلاه أن مدرسة الإسراء تأتي أولا من حيث الأهمية، إذ يبلغ عدد التلاميذ فيها (٨٩١) تلميذ موزعين على (١٦) شعبة، وهذا يعني أن عدد التلاميذ في كل شعبة هو (٥٥) تلميذاً وأن معدل عدد التلاميذ في المدارس الباقية (٥٤-٥٠) ويُعدُّ هذا العدد كبيراً جداً، ويدل على وجود زخم كبير في هذه المدارس.

ج. **الأقل أهمية**

نتائج المدارس الإبتدائية التي تمتلك أقل أهمية من بقية المدارس و كانت نسبتها (١٣٪) من عدد المدارس الكلي، وكان لهذه المدارس أهمية قليلة كون معامل الأقتراب لها (٠,٦٠١٥ ـ ٠,٥٢٦٥)، وكما موضح بالجدول (٨-٣).

**جدول (٣-٨) توضح المدارس الإبتدائية التي تمتلك أقل أهمية والواقعة ضمن نطاق الدائرة المعيارية**

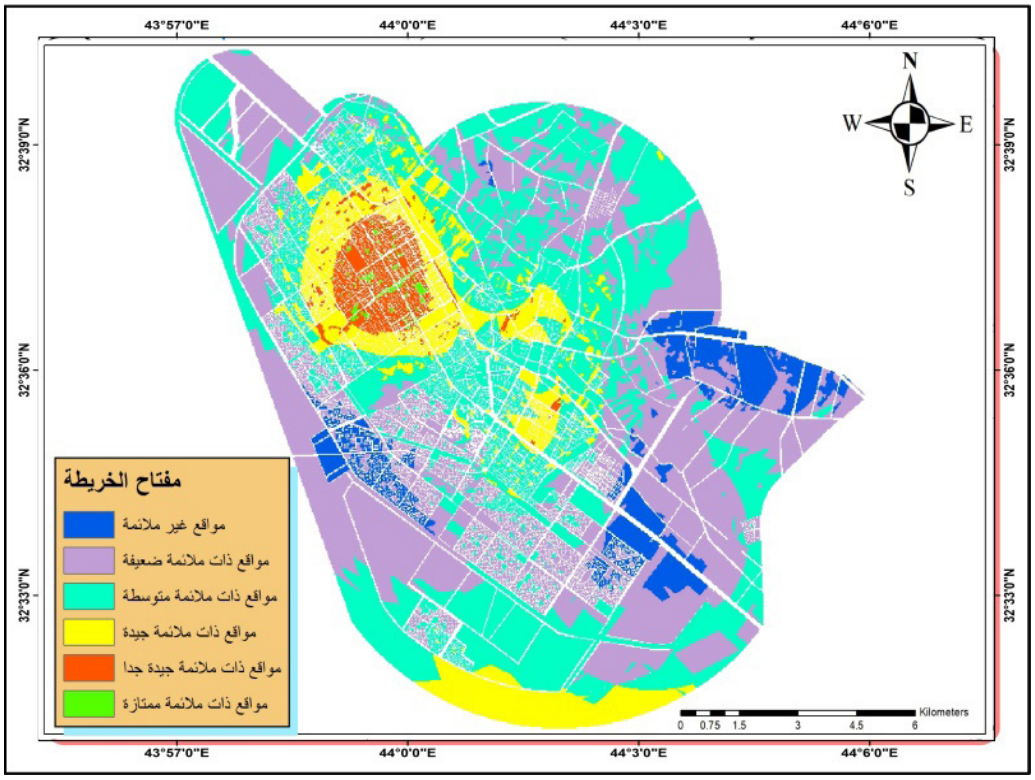
| No | School Name | Number of pupils | number of Row | X | Y | Approach coefficient | number of students per class |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | المهدي | 599 | 12 | 44.03319 | 32.62092 | 0.6015 | 49 |
| 2 | الفتاة | 797 | 16 | 44.01033 | 32.61281 | 0.6013 | 49 |
| 3 | ذو الفقار | 697 | 14 | 43.98444 | 32.61089 | 0.5998 | 49 |
| 4 | السلسبيل | 697 | 14 | 44.05747 | 32.59703 | 0.5975 | 49 |
| 5 | الظفر | 886 | 18 | 43.96958 | 32.62867 | 0.0594 | 49 |
| 6 | الجواد عليه السلام | 587 | 12 | 44.00364 | 32.64664 | 0.5784 | 48 |
| 7 | اللاذقية | 586 | 12 | 44.03431 | 32.62194 | 0.5771 | 48 |
| 8 | المنائر | 576 | 12 | 43.98072 | 32.63997 | 0.5699 | 48 |
| 9 | الميار | 761 | 16 | 43.99756 | 32.59314 | 0.5519 | 47 |
| 10 | سعيد بن جبير | 616 | 13 | 43.98761 | 32.63703 | 0.5505 | 47 |
| 11 | الاطهار | 753 | 16 | 43.98008 | 32.61831 | 0.5487 | 47 |
| 12 | الخلفاء | 600 | 13 | 44.04956 | 32.63689 | 0.5457 | 46 |
| 13 | الوارث | 549 | 12 | 43.99489 | 32.60836 | 0.5348 | 45 |
| 14 | صنعاء | 529 | 12 | 44.04342 | 32.60831 | 0.5265 | 44 |

**المصدر**: عمل الباحثان

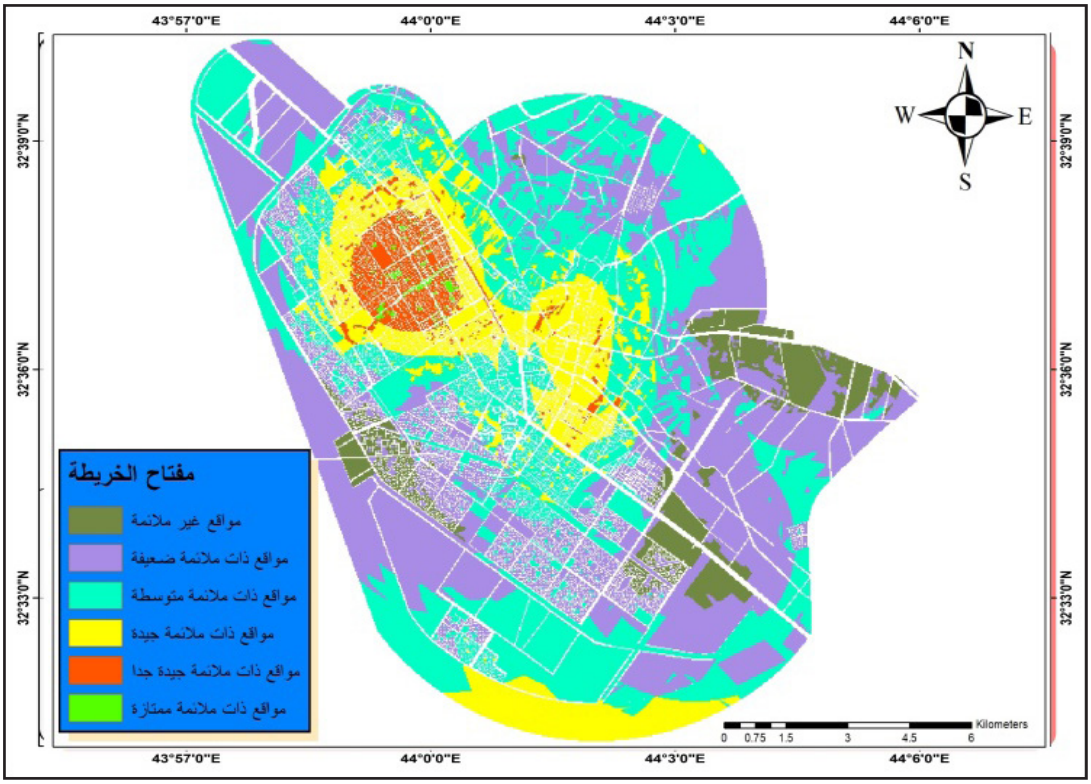
يوضح الجدول أعلاه المدارس المزدحمة، لكنها تمتلك أقل أهمية من بقية المدارس، حيث بلغ معدل عدد التلاميذ فيها (٤٩-٤٤) تلميذاً وهي بحاجة إلى شطر؛ لتقليل الزخم الحاصل فيها. الخارطتين (٣-٥) و(٣-٦) .

وبعد دراسة إنتشار المؤسسات وتطبيق معياري لعدد السكان وأعداد الطلبة تم التوصل إلى المواقع التي يمكن أن تشيد المؤسسات عليها وهي مصنفة إلى ست فئات بحسب درجة الملائمة وكما موضح في

خارطة (٣-٥) توضح تصنيف مواقع الملائمة لمرحلة رياض الأطفال




خارطة (٣-٦) توضح تصنيف مواقع الملائمة للمرحلة الإبتدائية




المصدر: عمل الباحثين

**جدول (٣-٩) يوضح تصنيف مواقع الملائمة المقترحة لمرحله رياض الأطفال**

| No | تصنيف المواقع | المساحة |
|---|---|---|
| 1 | المواقع ممتازة الملائمة | 41.75 |
| 2 | المواقع جيدة الملائمة | 437.49 |
| 3 | المواقع متوسطة الملائمة | 1714.17 |
| 4 | المواقع مقبولة الملائمة | 5866.29 |
| 5 | المواقع رديئة الملائمة | 5944.76 |
| 6 | المواقع غير ملائمة | 1060.47 |

وعن طريق الجداول المرفقة بقاعدة البيانات في (GIS) تمّ الحصول على المساحات التي تمّ أختيارها مصنفة بحسب درجات الأهمية، وكما في الجدول (٣-٩).

عن طريق نتائج الجدول (٣-٩) يتبيّن أن المواقع الملائمة قُسمت على ست فئات بحسب المعايير المفروضة، اذ سنركز على الفئات الثلاث للمواقع الأكثر أهمية:

١. المواقع (ذات الأهمية القصوى)، وكان تصنيف هذه المواقع ممتازة من حيث الملائمة بمساحة قدرها (٤١,٧٥) هكتار، إذ ان هذه المناطق هي قريبة من الكثافات السكانية والمدارس المزدحمة بالطلاب، وكذلك توفر جميع المعايير الأخرى وأن نسبة ٩٨٪ من هذه المواقع تقع في أحياء مركز ناحية الحر.

٢. المواقع (المهمة)، وكان تصنيف هذه المواقع جيدة من حيث الملائمة بمساحة قدرها (٤٣٧,٤٩) هكتار، وأن هذه المناطق هي قريبة من الكثافات السكانية والمدارس المزدحمة بالطلاب، وكذلك توفر جميع المعايير الأخرى، وأن نسبة ٩٧٪ من هذه المواقع تقع في أحياء مركز ناحية الحر.

٣. المواقع (الأقل أهمية) وكان تصنيف هذه المواقع متوسطة الملائمة بمساحة قدرها (١٧١٤,١٧) هكتاراً وتوزعت بنسبة ٣١٪ في ناحية مركز كربلاء و٦٩٪ في ناحية الحر.

وعن طريق الجداول المرفقة بقاعدة البيانات في (GIS) تم الحصول على المساحات التي تم أختيارها مصنفة بحسب درجات الأهمية وكما في الجدول (٣-١٠).

**جدول (٣-١٠) يوضح تصنيف مواقع الملائمة المقترحة لمرحلة المدارس الإبتدائية**

| No | Category | Area in hectares |
|---|---|---|
| 1 | مواقع ممتازة الملائمة | 45.54 |
| 2 | مواقع جيدة الملائمة | 481.92 |
| 3 | مواقع متوسطة الملائمة | 2077.86 |
| 4 | مواقع مقبولة الملائمة | 5664.37 |
| 5 | مواقع رديئة الملائمة | 5712.17 |
| 6 | مواقع غير ملائمة | 1047.08 |

من نتائج الجدول (٣-١٠) يتبين أن المواقع الملائمة أُقسمت على ست فئات بحسب المعايير المفروضة سنركز على الفئات الثلاث للمواقع الأكثر أهمية:

١. المواقع (ذات الأهمية القصوى)، وكان تصنيف هذه المواقع ممتازة من حيث الملائمة بمساحة قدرها (٤٥,٥٤) هكتار، إذ أن هذه المناطق هي قريبة من الكثافات السكانية والمدارس المزدحمة بالطلاب، وكذلك توفر جميع المعايير الأخرى وأن نسبة ٩٠٪ من هذه المواقع هي تقع في أحياء مركز ناحية الحر.

٢. المواقع (المهمة)، وكان تصنيف هذه المواقع جيدة من حيث الملائمة بمساحة قدرها (٤٨١,٩٢) هكتاراً، وأن هذه المناطق هي قريبة من الكثافات السكانية والمدارس المزدحمة بالطلاب، وكذلك توفر جميع المعايير الأخرى وأن نسبة ٩٨٪ من هذه المواقع تقع في أحياء مركز ناحية الحر.

٣. المواقع (الأقل أهمية) وكان تصنيف هذه المواقع متوسطة الملائمة بمساحة قدرها (٢٠٧٧,٨٦) هكتاراً، وهي موزعة بنسبة (٤٥٪) في مركز كربلاء و(٥٥٪) في ناحية الحر.

## الاستنتاجات Conclusions

في ضوء نتائج الجانب التطبيقي تمّ التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

١. هناك نقص كبير في أعداد المؤسسات التعليمية في المناطق الواقعة ضمن منطقة البحث، وسبب هذا الزخم الكبير في أعداد الطلاب ضمن المدارس الموجودة.

٢. تمّ التوصل من خلال استعمال الأساليب الإحصائية المكانية إلى مجموعة من الحقائق:

أ. تركيز أغلب المؤسسات التعليمة في الأحياء القريبة من مركز المدينة.

ب. نلاحظ أن المدارس الإبتدائية هي أكثر انتشاراً من رياض الأطفال، وأن أغلب الأبنية الخاصة برياض الأطفال موجودة في ناحية مركز كربلاء.

ج. من خلال نتائج الإنحراف المعياري تبيّن إتجاه جميع المؤسسات التعليمية تمتد بإتجاه الشمالي الغربي مع الاختلاف في مساحة شكل الإنحراف، وهو الإتجاه نفسه للتوسع العمراني.

٣. صنفت المدارس بحسب درجة المدرسة (رياض أطفال والمدارس الإبتدائية) حسب الأهمية لطريقة **(Standard distance)** كانت النسبة من العدد الكلي على التوالي (٦١٪، ٧٤٪).

٤. كانت رياض الأطفال مقسمة بحسب الزخم إلى (ذات أهمية قصوى والمهم والأقل أهمية) وتمّ الحصول على نسب رياض الأطفال التي فيها زخم على التوالي كالآتي (٣٦٪، ٢٧٪، ٣٦٪) من المجموع الكلي لرياض الأطفال في مركز محافظة كربلاء وناحية الحر.

٥. أما المناطق الممتازة من حيث الملائمة المكانية والتي تنطبق عليها أغلب المعايير، حيث بلغت المساحات الخاصة بالمرحلة الدراسية الإبتدائي

(١١٪، ١٩٪، ١٣٪) على التوالي ظهرت في المجموع الكلي للمدارس الإبتدائية في مركز محافظة كربلاء، وناحية الحر.

## التوصيات Recommendations

وبالإعتماد على ما تـمّ التوصل إليه من نتائج وإستنتاجات نوصي بالآَتي:

١. ضرورة تطبيق برامج نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المثلى لإنشاء المدارس على وفق معايير وضوابط تحددها الجهات المختصة في مجال التخطيط.

٢. ضرورة فتح مدارس قريبة من الزخم الطلابي الحاصل لتقليل الزخم لتلك المدارس.

٣. ضرورة التنسيق بين جميع الجهات المختصة بتقديم الخدمات لتوفير أراضي تحقق المعايير ليتم إنشاء عليها مدارس تحقق جميع المعايير التربوية.

٤. ضرورة توظيف الطرق الإحصائية لتحليل المعايير الخاصة باختيار المواقع.

## الهوامش

## المصادر العربية Arabic References


١. داود، جمعة محمد، ٢٠١٢م، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، الطبعة الأولى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

٢. الزهيري، طلال ناظم وعصمت، عبد الزهرة نعمان، ٢٠١٧ م، التوزيع المكاني لمباني المكتبات العامة العراقية على وفق معطيات نظم المعلومات الجغرافية، المجلة العراقية لتكنلوجيا المعلومات، المجلد ٧ العدد ٣.

٣. السكماني، علي محمد، ٢٠١٩م، إستعمال نظم المعلومات الجغرافية **GIS** لاختيار مواقع مراكز الطوارئ للزيارة الأربعينية في محافظة كربلاء المقدسة، رسالة ماجستير مقدمة إلى جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الإحصاء.

٤. شرف، محمد إبراهيم محمد، ٢٠٠٨م، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

٥. الشهري، أحمد مشبب، ٢٠٢٠ م، التحليل الجغرافي لتوزيع دور الإيواء السياحي في مركز الهدا بمحافظة الطائف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية **(GIS)**، بحث منشور في مجلة **(AJSP)** المجلة العربية للنشر العلمي، العدد الثامن.

٦. عبد الحميد، محمد عبد العزيز والمسيند، مساعد عبد الله،، 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.

٧. وزارة الإعمار والإسكان،٢٠١٠، «كراس معايير الاسكان الحضري»، هيئة السكن، بغداد، العراق.


## المصادر الاجنبية Foreign. References


**8. D., Williams & M., Kennedy, (2014), Towards a Model of Decision-Making for Systems Requirements Engineering Process Management.**

**9. Mandal, U.، Sahoo, S., Munusamy, S.B. et al. (2016), Delineation of Groundwater Potential Zones**

of Coastal Groundwater Basin Using Multi-Criteria Decision Making Technique. Water Resour Manage 30, 4293–4310.

10. Özlem, TÜRKŞEN, 2019, "An application of spatial statistics: Spatial analysis of simulated fault plane geodetic points", Araştırma Makalesi BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi

11. Robert S. Yuill, 2017, The Standard Deviational Ellipse; An Updated Tool for Spatial Description، State University of New York at Buffalo، Department of Geography.

12. Vila, Joaquin & Barbara Beccue, (1995), "Effect of Visualization on the Decision Maker When Using Analytic Hierarchy Process", Proceedings of the 28th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.

**Internet:**

1. https://www.esri.com/ontent/dam/esrisites/en-us/media/pdf/product/desktop/arcgis-10.7-desktop-arcmap-functionality-matrix.pdf

2. https://desktop.arcgis.com/en/system-requirements/latest/arcgis-desktop-system-requirements.htm#GUID-0D22816B-298C-4ABF-BC4E-5C32D605F055. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/resources