عمر الروانـدزي*
Omar Rwandzy**

توظيف نظم المعلومات والاستشعار عن بُعد في تحديد أفضل المواقع للمؤسسات التعليمية في أربيل

Using GIS Technologies and Remote-Sensing Data to Identify Best Locations for Education in Erbil

ملخص: شهدت مدينة أربيل بعد سنة 2003 تطورات كبيرة من ناحيتَي التوسع المساحي والنمو السكاني بشكل لم يسبق من قبل، رافقتها تطورات في مجالات الحياة كافة، منها مجال الخدمات التعليمية. إلا أن مواكبة هذه التطورات من الناحية المكانية لا تزال تشكل تحديًا حتى الوقت الحاضر. تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء صورة مفصَّلة عن واقع التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمة، وإبراز نمط انتشارها، ومدى توافقها مع توزيع السكان بحسب الأحياء، وصولًا الى تحديد النماذج الملائمة لإقامة مؤسسات للخدمات التعليمية على المستويات كافة.

كلمات مفتاحية: الخدمات التعليمية، نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، أنماط التوزيع، إنشاء النماذج

Abstract: The city of Erbil witnessed a major expansion after 2003, both in terms of space and population growth. These changes were accompanied by transformations in all aspects of city residents lives and particularly in the field of educational services. This paper provides a detailed picture of the spatial distribution of educational service institutions in the city of Erbil, highlighting their pattern of expansion and its compatibility with the population's distribution across city districts. The paper then identifies appropriate models for the establishment of educational services institutions at each level.

Keywords: Educational Services, Geographic Information Systems (GIS), Distribution Patterns, Models Creation

* مدرس في قسم الجغرافيا في كلية الآداب في جامعة سوران في العراق.
** Instructor at the Geography Department, Faculty of Arts in Soran University, Iraq.

مقدمة

أدت التطورات التكنولوجية الحديثة في جميع المجالات، ومنها البحث العلمي، إلى رفع قدرة الباحث الجغرافي في التعامل مع معالجة البيانات الجغرافية، وقياس الظواهر وتمثيلها على الخريطة من خلال التكافل بين الجغرافيين من جهة والكارتوغرافيين ومستخدمي الـ GIS من جهة ثانية[1].

إن حُسن استثمار المواقع لأغراض الخدمات التعليمية والاستخدامات الأخرى داخل المدن يستلزم تقييم مواقع مؤسسات الخدمات التعليمية الحالية من حيث العدد والنوعية. وعملية التقييم هذه يجب أن تتصف بالاستمرارية والديمومة والتتابع، وذلك لكون السكان هدف توفير مثل هذه الخدمات، وهم في تغيير مستمر، الأمر الذي يولد مشكلات مستمرة من ناحية توزيع المؤسسات التعليمية ومدى ملاءمتها مع توزيع السكان، بالإضافة إلى كفاءتها الوظيفية. لذلك لابد من تحديث دوري للمعلومات واستخدام التقنيات التي تساعد على تحسين عمليات الرصد المكاني لتوزيع المؤسسات التعليمية، والاستثمار الأمثل لما هو موجود.

من أجل تحقيق هذا الهدف، تُعَدّ أساليب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية من أهم الأدوات التخطيطية لتحديد درجة ملاءمة المواقع المقترح تنميتها من جميع النواحي، ومن ضمنها الناحية التعليمية، لكون هذه التقنية تعمل على صوغ فرص فريدة لاستكشاف الموقع وتحليله بأسلوب تراكمي من خلال تحليل مجموعة من الطبقات الرئيسية المشكِّلة للبيانات المتعلقة بالموقع، سواء أكانت بيانات مكانية أم بيانات وصفية، والتي تعمل على تحديد مدى ملاءمة الموقع والإمكانيات ومعوقات تطويره. وبالتالي، فإن الدور الأساسي الذي تؤديه هذه التقنية هو مساعدة المخططين في تحديد المشكلات والمقومات والإمكانات المكانية لموقع محدد[2].

كما أن لتقنية التحليل المكاني القدرة على استنتاج التنبؤات، إذ إنها تقوم بإبراز إمكانات المواقع والظواهر المكانية من حيث مكانها الجغرافي المعرف بإحداثيات مكانية محددة، وطريقة توزيع هذه الظواهر على منطقة الدراسة[3].

تكتسب تقنية الاستشعار عن بُعد أيضًا أهمية كبيرة في مثل هذه الدراسات، لكونها توفر الكثير من المعلومات عن منطقة الدراسة من خلال تحليل الصورة الجوية وصور الأقمار الصناعية وبياناتها[4] التي تعكس الخصائص الكيفية والكمية للظواهر المدروسة، وتشكل قاعدة لمنظومات من المعلومات

(1) Francis Harvey, *A Primer of GIS: Fundamental Geographic and Cartographic Concepts* (New York: Guilford Press, 2008), 6.

(2) محمد عبد العزيز عبد الحميد ومساعد بن عبد الله المسيند، «تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية: دراسة تحليلية لمنطقة الملقا ـ الدرعية غرب مدينة الرياض،» (منتديات الجغرافيون العرب، 2015/3/12)، ص 1، على الموقع الإلكتروني: http://www.arabgeographers.net

(3) L. Anselin, «Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information Systems,» in *New Tools for Spatial Analysis: Proceedings of the Workshop, Lisbon, 18 to 20 November* 1993, Miscellaneous 9. Studies and Analyses D. Statistical Document (Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1994), 3.

(4) Thomas Lillesand and Ralph W. Kiefer, *Remote Sensing and Image Interpretation*, 3rd ed. (New York: Wiley and Sons, 1994), 237.

الجغرافية المتكاملة[5]. ويُعَدّ ذلك مكملًا للبيانات الموجودة لغرض التحليل المكاني، بالإضافة إلى رخص ثمنها مقارنةً بمصادر البيانات الأخرى[6] وسهولة الحصول عليها واستمراريتها وتطور وسائل وبرمجيات معالجتها[7].

ركز البحث على دراسة مؤسسات (رياض أطفال ومدارس تعليم أساسي وإعدادي) دون غيرها من مؤسسات الخدمات التعليمية، لكونها أكثرها انتشارًا في المدن وذات علاقة مباشرة بالسكان، وتمثّل مؤسسات أولية لصقل المهارات العلمية الأولية والتربوية عند التلميذ والطالب قبل بلوغ التعليم الجامعي، ومن هنا ضرورة الدراسة الوافية لكفاءة توزيعها ومدى تلاؤم هذا التوزيع مع توزيع السكان.

شهدت مدينة أربيل بعد سنة 2003 تطورات كبيرة من ناحية التوسع المساحي والنمو السكاني عدديًا بشكل لم يسبق له مثيل خلال السنوات السابقة[8]، ورافقتها تطورات في جميع مجالات الحياة، ومنها الخدمات التعليمية، إلا أن مواكبة هذه التطورات من الناحية المكانية ظلت مشكلة عويصة خلال هذه الفترة، وصولًا إلى الوقت الحاضر. لذلك، فإن الفرضية الأساسية التي تنطلق منها الدراسة تتلخص في أن النمط المتجمع لتوزيع الخدمات التعليمية بوحداتها الرئيسية (المدارس) لا يتفق مع التوسع المساحي والتطور الديموغرافي لسكان المدينة.

تهدف هذه الدراسة إلى إعطاء صورة مفصلة عن واقع التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية، وإبراز نمط انتشارها وتوافقها مع توزيع السكان بحسب الأحياء، بالإضافة إلى تحديد المواقع الملائمة لإقامة مؤسسات الخدمات التعليمية وبحسب مستوياتها المختلفة، وذلك بالاعتماد على معايير محددة تمليها طبيعة الدراسة وأهدافها، وباستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونظام التوقيع العالمي (GPS)، وهي كلها تتمثّل في بيانات تُستخلص من نموذج ارتفاع رقمي (DEM) وصور رقمية لمدينة أربيل تعود إلى سنة 2014، مثل شبكة الصرف المائي، وأنماط استعمالات الأرض، وشبكة النقل الحضري.

لم تكن البيانات بصورتها الأصلية لتحقق أهداف البحث بصورتها الكلية، وهو ما جعل توثيق هذه البيانات ميدانيًا أمرًا في غاية الأهمية، مثل تحديد مواقع المدارس بشكل دقيق، واستيعاب التطورات الحاصلة في أنماط استعمالات الأرض، وأبعاد شبكة النقل الحضري. وقد اتبع البحث منهجًا إحصائيًا ـ مكانيًا باستخدام أدوات تحليل الأنماط، والمحلل المكاني لتقييم واستخلاص النماذج

(5) ميشال يمين، **الاستشعار عن بعد في الأبحاث الجغرافية** (بيروت: دار النهضة العربية، 2008)، ص 34.

(6) خالد محمد العنقري، **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية** (الرياض: دار المريخ للنشر، 1986)، ص 144.

(7) هونةر عبدالله كاك أحمد، «تغير استعمالات الأرض في مدينة أربيل من 1985ـ2002 (دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البعد Remote Sensing)،» (رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2006)، ص 2.

(8) عمر حسن حسين الرواندزي، «كفاءة التوزيع المكاني للمراكز الصحية وعلاقتها بتوزيع السكان في مدينة أربيل،» (بحث غير منشور، قبل للنشر بمجلة جامعة كوية للعلوم الإنسانية، تاريخ 2014/4/28)، ص 3.

الملائمة لتوزيع الخدمات التعليمية، ضمن بيئة برنامج (9.3AcrGIS)، وبالتالي الخروج من المناهج الجغرافية القديمة إلى مناهج معاصرة تتلاءم مع الاتجاه التطبيقي في إعطائه حلولًا دقيقة ومفصّلة للمشكلات القائمة في حياة المجتمع، كالإسكان وتوفير الخدمات والاهتمام بالبنى التحتية، وما إلى ذلك ...[9].

تضمنت الدراسة ثلاثة محاور، فضلًا عن مقدمة واستنتاجات وتوصيات. تناول المحور **الأول** واقع التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، فيما ركز المحور **الثاني** على بيان أنماط التوزيع المكاني لمؤسسات التعليم في أربيل والخلل في تأمين الخدمات التعليمية للسكان، بينما ركز المحور **الثالث** عل استخلاص النماذج الملائمة لتوزيع تلك الخدمات.

أما حدود منطقة الدراسة (مدينة أربيل)، فتقع من الناحية الإدارية ضمن قضاء مركز المحافظة الذي يُعَدّ أحد الأقضية التابعة لمحافظة أربيل في إقليم كوردستان العراق. وقد أعطى الموقع الجغرافي المدينة ميزة خاصة تميزها من باقي مدن الإقليم، لكونها تشكل العاصمة. كما أن أربيل تحتل موقعًا متميزًا عند أقدام جبال كوردستان، وتشرف على سهل أربيل الفسيح[10]، وتتوسط إقليمًا سهليًا غنيًا خصبًا على هضبة مستوية يبلغ معدل ارتفاعها حوالى 390 م[11]، وعند ملتقى كثير من الطرق المهمة التي تربطها بالمراكز الرئيسية في محافظات إقليم كوردستان وبوسط البلاد وجنوبها من جهة، وبالأقطار المجاورة من جهه ثانية، وهو ما أكسب المدينة مجموعة من مقومات نموها الحالية وكان عاملًا مساعدًا في توسع المدينة عمرانيًا من دون عراقيل طوبوغرافية[12].

تقع المدينة فلكيًا عند تقاطع خط طول (ً1، 2َ، °44) شمالًا ومع دائرة عرض (ً1، 10َ، °36)[13]، كما تبلغ مساحتها 141.8 كم^2[14] (الخريطة (1))

(9) منى ستار إبراهيم الزبيدي، «الكفاءة المكانية والوظيفية لاستخدامات الأرض التعليمية والدينية في مدينة تكريت،» (رسالة ماجستير، جامعة تكريت، كلية التربية، 2005)، ص 13.

(10) محمد خليل إسماعيل، **أربيل: دراسات ديموغرافية اقتصادية** (أربيل: مطبعة وزارة الثقافة، 2003)، ص 86.

(11) هاشم خضير الجنابي، **مدينة أربيل: دراسة في جغرافية الحضر** (البصرة: مطبعة جامعة البصرة، 1981)، ص 18ـ19.
أشار هاشم خضير الجنابي في كتابه **أربيل: دراسة في جغرافية الحضر** إلى أن متوسط ارتفاع المدينة يبلغ 390 مترًا فوق مستوى سطح البحر، إلا أن الباحث يوكد أن هذا الارتفاع غير دقيق، فمتوسط ارتفاع المدينة يبلغ حوالى 477 مترًا فوق مستوى سطح البحر، وتراوح خطوط الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة بين 375 و580 مترًا فوق مستوى سطح البحر. انظر: هيوا صادق سليم، «التحليل الجغرافي لكفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة أربيل،» (أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2012)، ص 11؛ شوان عثمان حسين، «إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص النوعية للمياه الجوفية في مدينة أربيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،» (رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية التربية، 2007)، وساكار بهاء الدين عبد الله ال مدرس، «نشأة وتطور الاستعمال السكني في مدينة أربيل،» (رسالة ماجستر، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، أربيل، 2003).

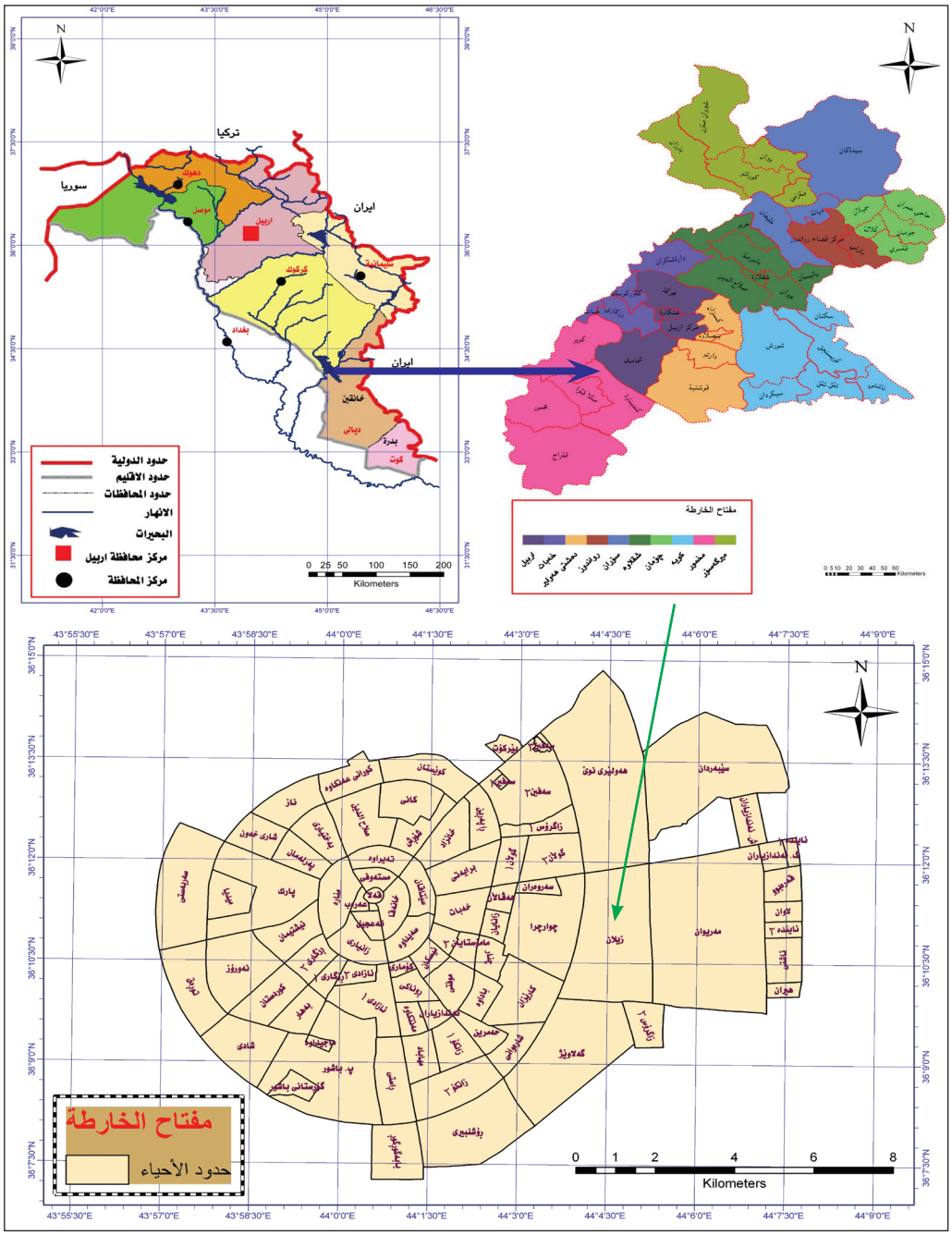
(12) إسماعيل، ص 86.

(13) قاعدة البيانات في نظم المعلومات الجغرافية.

(14) استُخرجت مساحة المدينة باستخدام الأمر Calculate Area ضمن حزمة الأوامر Utilities في تطبيق Spatial Statistics Tool في بيئة برنامج Arc Map 9.3.

الخريطة (1)

الموقع الجغرافي والفلكي لمدينة أربيل



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: هاشم ياسين حمد أمين الحداد، سردار محمد عبد الرحمن وهوشيار محمد أمين خوشناو، **أطلس إقليم كوردستان العراق والعراق والعالم** (أربيل: شركة تينوس للطباعة والأعمال الفنية، 2009)، ص 39، وإقليم كوردستان العراق، وزارة التخطيط، الهيئة العامة لإحصاء إقليم كوردستان، شعبة نظم المعلومات الجغرافية.

واقع التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل

التوزيع جوهر العمل الجغرافي، بل يُنظر إلى الجغرافيا على أنها علم التوزيع المكاني للظواهر؛ فهي تدرس الظواهر المختلفة على سطح الأرض، بغرض وصفها و تحليلها و تفسيرها[15]. لذا، يُعَدّ التوزيع نقطة البداية لأي دراسة جغرافية، وخطوة لازمة لفهم سلوك أي ظاهرة جغرافية[16]، فضلًا عن أنها تعكس مجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الكامنة وراء صورة التوزيع. وتحدد أيضًا أين يجب أن يكون التوزيع، وتوفر المعلومات الضرورية للمخططين وأصحاب القرار لتقدير الاحتياجات المستقبلية من تلك المؤسسات[17].

لذلك، قبل البحث عن موضوع إنشاء نماذج ملائمة لتوزيع مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، لا بد من البحث عن واقع توزيعها الحالي، بهدف تحديد أوجه الخلل الموجودة، والاستفادة منها كمتغيرات في إنشاء النماذج الملائمة لحل المشكلات الموجودة في هذا المجال.

وبهدف توضيح واقع التوزيع المكاني لكل صنف من أصناف مؤسسات الخدمات التعليمية، رأينا أن من الأفضل دراسة كل صنف على حدة، وكما يأتي:

التوزيع العددي والنسبي لمؤسسات رياض الأطفال

وصل عدد مؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل سنة 2014 إلى 38 مؤسسة موزَّعة بين بعض أحياء المدينة دون سواها، كما يظهر من الجدول (1) والخريطة (2) اللذين نستنتج من بياناتهما ما يلي:

ـ توجد رياض الأطفال في 29 حيًا سكنيًا، فيما يفتقر إليها 55 حيًا سكنيًا؛

ـ يضم حي شورش أكبر عدد من مؤسسات رياض الأطفال، وبواقع 3 رياض، أو نحو 7.89 في المئة من مؤسسات رياض الأطفال في المدينة، ومن ثم تليه أحياء حمرين وئازادي1 ونيشتمان وجوارجرا وبرايةتي ورابةرين وصلاح الدين، وذلك بواقع روضتين في كل حي، فيما يضم كلٌّ من الأحياء الأخرى روضة واحدة، أو أقل من 3 في المئة من مجموعها في المدينة؛

ـ عند النظر إلى طبيعة عمل السكان في الأحياء التي تظهر فيها مؤسسات رياض الأطفال، يتبين أن لأغلبية السكان فيها مشاغل يومية تتمثّل في الوظائف الحكومية. ومن الناحية الاقتصادية، نجد أن أكثريتهم ميسورة الحال، وهو ما يجعل توافر مثل هذه الخدمات مسألة لا بد منها.

(15) آمال بنت يحيى عمر الشيخ، «تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية في مدينة جدة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية،» (2010/4/26)، على الموقع الإلكتروني: www.geotunis.org

(16) صفوح خير، **الجغرافية: موضوعها ومناهجها وأهدافها** (بيروت: دار الفكر المعاصر؛ دمشق: دار الفكر، 2000)، ص 340.

(17) عمر حسن حسين الرواندزي، «التحليل المكاني لتوزيع الجوامع في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،» **مجلة جامعة كويه للعلوم الإنسانية** (أربيل)، العدد 32 (2014)، ص 333.

الجدول (1)

التوزيع العددي والنسبي لمؤسسات رياض الأطفال

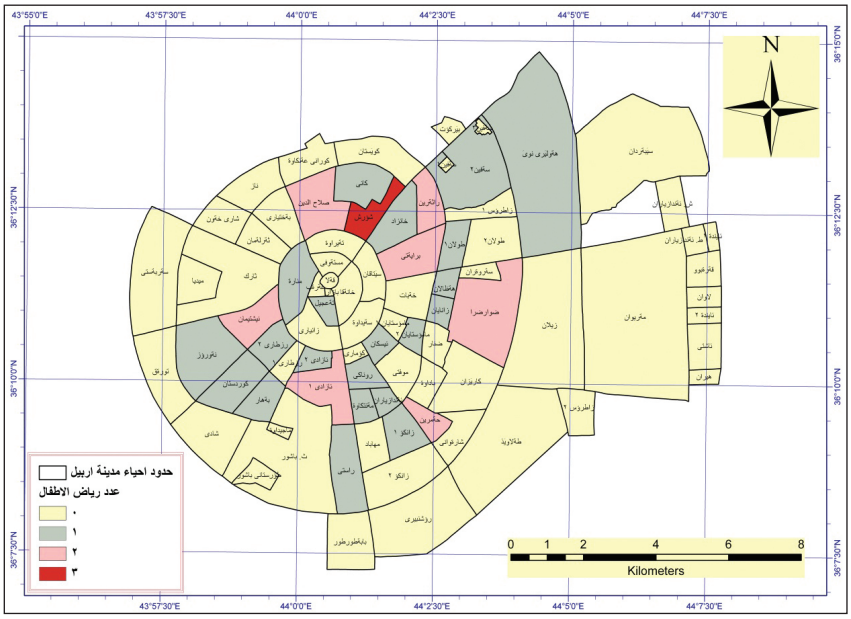
بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014

الحي	عدد مؤسسات رياض الأطفال	نسبة مؤسسات رياض الأطفال %	الحي	عدد مؤسسات رياض الأطفال	نسبة مؤسسات رياض الأطفال %
شورش	3	7.89	ازادي2	1	2.63
حمرين	2	5.26	رزطاري 2	1	2.63
ئازادي 1	2	5.26	بةهار	1	2.63
نيشتمان	2	5.26	كوردستان	1	2.63
ضوارضرا	2	5.26	نةوروز	1	2.63
برايةتي	2	5.26	تعجيل	1	2.63
راثةرين	2	5.26	منارة	1	2.63
صلاح الدين	2	5.26	زانايان	1	2.63
راستي	1	2.63	هةظالان	1	2.63
زانكو1	1	2.63	طولان1	1	2.63
ئةندازياران	1	2.63	خانزاد	1	2.63
منتكاوة	1	2.63	كاني	1	2.63
روناكي	1	2.63	طولان2	1	2.63
اسكان	1	2.63	هةوليري نوي	1	2.63
ماموستايان2	1	2.63	المجموع	38	100

المصدر: حكومة إقليم كوردستان، وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة لتربية محافظة أربيل، مديرية التخطيط، شعبة الإحصاء، «بيانات عن عدد مؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل،» 2014 (بيانات غير منشورة).

الخريطة (2)

التوزيع العددي لمؤسسات رياض الأطفال بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: حكومة إقليم كوردستان، وزارة التخطيط، الهيئة العامة لإحصاء إقليم كوردستان، شعبة GIS، «ملف الأشكال لأحياء مدينة أربيل،» 2014 (بيانات غير منشورة)، وبيانات الجدول رقم (1).

التوزيع العددي والنسبي لمدارس التعليم الأساسي

بلغ عدد مدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل 242 مدرسة تتوزع بشكل غير متوازن بين أحياء المدينة، كما يظهر في الجدول (2) والخريطة (3) اللذين نستنتج من بياناتهما ما يلي:

ـ عدم وجود هذا النوع من مؤسسات الخدمات التعليمية في 24 حيًا سكنيًا، وعلى وجه التحديد الأحياء الجديدة التي ظهرت في الآونة الأخيرة وعلى أطراف المدينة، وذلك لعدم قدرة الجهات المختصة على مواكبة التوسع الحضري السريع الذي شهدته منطقة الدراسة، ويُعَدّ ذلك خللًا تخطيطيًا يستوجب حلًا سريعًا؛

ـ ظهور تباين كبير في أعداد مدارس التعليم الأساسي ونسبها بين أحياء المدينة، وذلك بدليل وقوع 14 مدرسة في حي واحد (سيتاقان) وبنسبة تقترب من 6 في المئة من مجموعها الكلي، على الرغم من صغر مساحة الحي المذكور، فيما تميل إلى الانخفاض التدريجي في الأحياء الأخرى، إلى أن تصل إلى مدرسة واحدة، وبنسبة 0.41 في المئة من أعداد مدارس التعليم الأساسي في 15 حيًا سكنيًا، وعلى الرغم من اتساع رقعتها الجغرافية؛

ـ إن الأحياء التي تضم أكثر من 5 مدارس تقع في المنطقة المحيطة بقلعة أربيل، وعلى وجه الخصوص داخل الشارع الستيني. ويعود تاريخ بناء هذه الأحياء إلى ما قبل سنة 1977، أي إنها الأحياء القديمة من المدينة، وهذا ما يشير بوضوح إلى خاصية التركز والتجمع للتوزيع المكاني لهذه المؤسسات.

الجدول (2)

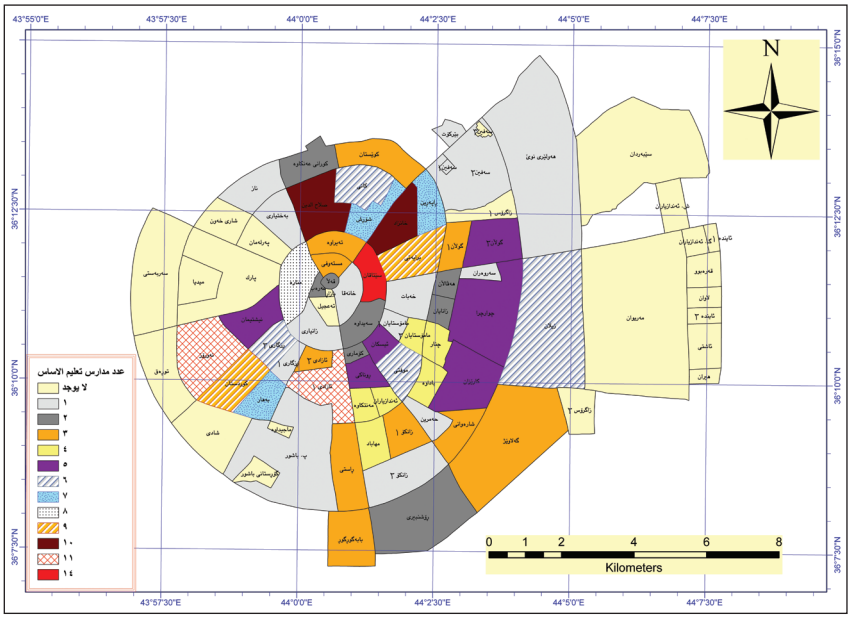
التوزيع العددي والنسبي لمدارس التعليم الأساسي بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014

الحي	العدد	النسبة %	الحي	العدد	النسبة %	الحي	العدد	النسبة %
سيَتاقان	14	5.79	نيشتيمان	5	2.07	عةرةب	2	0.83
ئازادي 1	11	4.55	ئةندازياران	4	1.65	قةلاَ	2	0.83
نةورؤز	11	4.55	باداوة	4	1.65	كؤمارى	2	0.83
خانزاد	10	4.13	ضنار	4	1.65	كورانى عةنكاوة	2	0.83
صلاح الدين	10	4.13	مامؤستايان 2	4	1.65	هةظالاَن	2	0.83
برايةتي	9	3.72	مةنتكاوة	4	1.65	بةختياري	1	0.41
كوردستان	9	3.72	مهاباد	4	1.65	بيركوت	1	0.41
منارة	8	3.31	ئازادي 2	3	1.24	ث.باشوور	1	0.41
بةهار	7	2.89	باباطورطور	3	1.24	حمرين	1	0.41
راثةرين	7	2.89	تةيراوة	3	1.24	خانقاه	1	0.41
شؤرِش	7	2.89	راستي	3	1.24	خةبات	1	0.41
رِزطارى 2	6	2.48	زانكؤ 1	3	1.24	رِزطارى 1	1	0.41
زيلان	6	2.48	شارةواني	3	1.24	زانكؤ 2	1	0.41
كانى	6	2.48	طةلاويَذ	3	1.24	زانياري	1	0.41
موفتى	6	2.48	طولاَن2	3	1.24	سةروةران	1	0.41
اسكان	5	2.07	كويَستان	3	1.24	سةفين1	1	0.41
رِوناكى	5	2.07	مستةوفى	3	1.24	سةفين2	1	0.41
ضوارضرا	5	2.07	روشنبيري	2	0.83	مامؤستايان 1	1	0.41
طولاَن1	5	2.07	زانايان	2	0.83	ناز	1	0.41
كاريَزان	5	2.07	سةيداوة	2	0.83	هةوليَرى نوىَ	1	0.41

المصدر: حكومة إقليم كوردستان، وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة لتربية محافظة أربيل، مديرية التخطيط، شعبة الإحصاء، «بيانات عن عدد مدارس التعليم الأساس في مدينة أربيل،» 2014 (بيانات غير منشورة).

الخريطة (3)

التوزيع العددي لمدارس التعليم الأساسي بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: حكومة إقليم كوردستان، وزارة التخطيط، الهيئة العامة لإحصاء إقليم كوردستان، شعبة GIS، «ملف الأشكال لأحياء مدينة أربيل،» 2014 (بيانات غير منشورة)، وبيانات الجدول (1).

التوزيع العددي والنسبي للمدارس الإعدادية

تشير أكثر الدراسات التخطيطية في مجال جغرافية الخدمات إلى انخفاض أعداد المدارس الإعدادية مقارنة بمدارس التعليم الأساسي، كما في منطقة الدراسة. ويعزى ذلك إلى مجموعة من الأسباب، منها: تدنّي حاجة السكان إلى المدارس الإعدادية مقارنةً بمدارس التعليم الأساسي، لأن التلامذة في مدارس التعليم الأساسي لا يبلغون جميعهم المرحلة الإعدادية، وذلك بسبب الرسوب، وعدم رغبة البعض، خصوصًا الإناث، في الاستمرار في الدراسة، فينخفض عدد التلامذة في المرحلة الإعدادية مقارنةً بالمراحل التي تسبقها. كما أن الطاقة البدنية لتلامذة المرحلة الإعدادية أعلى من مثيلاتها في مدارس التعليم الأساسي، وذلك ما يمكّن من قطع مسافات أطول مقارنةً بتلامذة مرحلة التعليم الأساسي. على هذا الأساس، فإن نطاقات خدمة المدارس الإعدادية أوسع من نطاقات خدمة مدارس التعليم الأساسي، وهو ما يجعل الأولى أقل عددًا ويخدم مساحة أكبر[18]. وبالنظر إلى الجدول (3) والخريطة (4) يتبين: انخفاض عدد الأحياء التي فيها مدارس إعدادية مقارنةً بمدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل، وهو لا يتجاوز 36 حيًا سكنيًا. ويشير ذلك إلى انعدام وجود هذه الخدمة في أكثر من نصف أحياء المدينة، الـ 48 حيًا، وإلى أن أكثر هذه المدارس تشبه في توزيعها مدارس التعليم الأساسي، بحيث تظهر في الأحياء القديمة الواقعة في قلب المدينة، وتتباين المدارس الإعدادية في توزيعها من الناحية العددية والنسبة أيضًا، بحيث يضم حي روناكي، على الرغم من صغر مساحته، 7 مدارس إعدادية وبنسبة 9.33 في المئة من إجمالي المدارس الإعدادية. وتواجه هذه الأعداد والنسب هبوطًا بشكل تدريجي في

(18) خلف حسين الدليمي، **تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية: أسس ـ معايير – تقنيات** (عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2010)، ص 98ـ120.

الأحياء الأخرى التي تتوافر فيها مثل هذه المدارس، إلى أن تبلغ مدرسة واحدة وبنسبة 1.33 في المئة في 17 حيًا سكنيًا على الرغم من المساحات الواسعة التي تشغلها هذه الأحياء في المدينة، وذلك دليل واضح على خاصية التجمع أو التركز في توزيع هذا النوع من المدارس أيضًا.

الجدول (3)

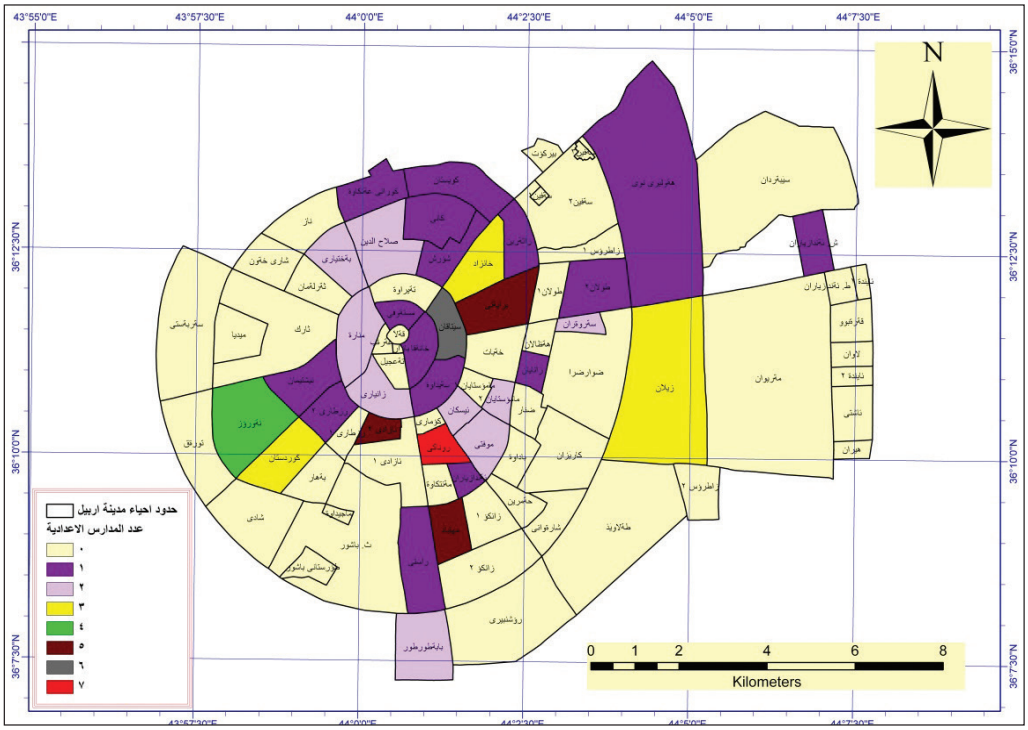
التوزيع العددي والنسبي للمدارس الإعدادية بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014

الحي	العدد	النسبة %	الحي	العدد	النسبة %
روناكي	7	9.33	مستوفي	1	1.33
سيطاقان	6	8.00	خانقاه	1	1.33
برايتي	5	6.67	سيداوة	1	1.33
ئازادي 2	5	6.67	راثةرين	1	1.33
مهاباد	5	6.67	ئةندازياران	1	1.33
نةوروز	4	5.33	رزطاري 2	1	1.33
خانزاد	3	4.00	نيشتمان	1	1.33
كوردستان	3	4.00	كاني	1	1.33
زيلان	3	4.00	شورش	1	1.33
زانياري	2	2.67	كوراني عنكاوة	1	1.33
منارة	2	2.67	كويستان	1	1.33
ماموستايان 2	2	2.67	راستي	1	1.33
اسكان	2	2.67	زانايان	1	1.33
مفتي	2	2.67	طولان2	1	1.33
بةختياري	2	2.67	هةوليري نوي	1	1.33
صلاح الدين	2	2.67	شاري ئةندازياران	1	1.33
سةرةران	2	2.67	المجموع	75	100
باباطورطور	2	2.67			

المصدر: حكومة إقليم كوردستان، وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة لتربية محافظة أربيل، مديرية التخطيط، شعبة الإحصاء، «بيانات عن عدد المدارس الإعدادية في مدينة أربيل،» 2014 (بيانات غير منشورة).

الخريطة (4)

التوزيع العددي للمدارس الإعدادية بحسب الأحياء في مدينة أربيل لسنة 2014



الخلل في توزيع المؤسسات التعليمية

إن الكشف عن الخلل الموجود في التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية ليست كافيًا، لكون هذا الخلل أحد جوانب المشكلة التي تعانيها هذه الخدمات، الأمر الذي يتطلب الكشف عن الجوانب الأخرى المتمثّلة في الناحيتين الاستيعابية والوظيفية[19]. لذا، كان لزامًا دراسة الخدمات التعليمية في مدينة أربيل من تينك الناحيتين أيضًا. ومن خلال المعايير التخطيطية الكمية والوصفية، يجب أن تضم كل مدرسة ما بين 300 و360 تلميذًا، وحصة المعلمين من التلاميذ تراوح بين 25 و30 تلميذًا، وألا يضم كل فصل دراسي أكثر من 30 تلميذًا[20]. ويبيّن الجدولان (4) و(5) معلومات أساسية عن واقع الخدمات التعليمية في مدينة أربيل سنة 2014 بمراحلها الثلاث: رياض الأطفال والتعليم الأساسي والتعليم الإعدادي، ويتبين من خلال هذه البيانات ما يأتي:

ـ تأتي مدارس التعليم الأساسي في المرتبة الأولى من ناحية عدد المدارس والتلاميذ والكوادر التعليمية في منطقة الدراسة، وبواقع 242 مدرسة و156.125 تلميذًا و10.895 كادرًا تدريسيًا، وبنسب 68.17 في المئة و78.22 في المئة و80.39 في المئة على التوالي، ومن ثم تليها المدارس الإعدادية ورياض الأطفال (الجدول (4))؛

(19) الدليمي، ص 95ـ105.

(20) **كراس معايير الإسكان الحضري** (جمهورية العراق، وزارة الإعمار والإسكان) (نيسان 2010).

الجدول (4)
واقع الخدمات التعليمية في مدينة أربيل سنة 2014[21]

المتغيرات / المؤسسات	المدارس		الطلاب		الكادر التعليمي	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%
رياض الأطفال	38	10.70	8490	4.25	611	4.51
مدارس التعليم الأساسي	242	68.17	156125	78.22	10895	80.39
المدارس الإعدادية	75	21.13	34985	17.53	2047	15.10
المجموع	355	100	199600	100	13553	100.00

ـ عند تطبيق معيار حصة المدارس من التلامذة على مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، يتبين أن هناك فائضًا في عدد تلامذة جميع المؤسسات التعليمية، إذ بلغ في مؤسسات رياض الأطفال 223 تلميذًا في كل روضة، وكذلك الحال بالنسبة إلى مدارس التعليم الأساسي والمدارس الإعدادية، إذ وجد فائض في عدد التلامذة في كلتا المؤسستين. ولكن المدارس الإعدادية كانت أفضل حالًا مقارنةً بمدارس التعليم الأساسي، ويُعَدّ ذلك دليلًا واضحًا على وجود نقص في أعداد مثل هذه المؤسسات في منطقة الدراسة، وبشكل يتطلب حلًا سريعًا بسبب حرمان أعداد كبيرة من السكان من مثل هذه الخدمات (الجدول (5))؛

ـ عند تطبيق معيار حصة المعلم من عدد التلامذة، يتبين وجود فائض كبير في أعداد الكوادر التدريسية وفي جميع مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، بدليل عدم تجاوز حصة الكادر التعليمي 17 تلميذًا في المدارس الإعدادية و14 تلميذًا في كلٍّ من مدارس التعليم الأساسي ورياض الأطفال، في حين كان من المفترض أن تبلغ حصة كل كادر 25 تلميذًا على الأقل. ويُعَدّ ذلك خللًا بارزًا من ناحية توزيع الكوادر التدريسية على المؤسسات التعليمية في منطقة الدراسة. وتشكل هذه الحالة عبئًا على الدولة من الناحيتين الإدارية والمالية، وهو ما يستوجب الإسراع في إعادة النظر في توزيع الكوادر التدريسية على المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل (الجدول (5))؛

ـ عند تطبيق معيار حصة الفصل الدراسي من عدد التلامذة على مدارس مدينة أربيل، يتبين وجود خلل في المدارس الإعدادية ومؤسسات رياض الأطفال، وذلك بدليل تجاوز عدد التلامذة في فصول الدراسة للمعايير المعتمدة في هذا المجال، في حين كانت مؤسسات رياض الأطفال مطابقة للمعيار المذكور، ويُعَدّ ذلك انعكاسًا لانخفاض أعداد البنايات المدرسية مقارنةً بعدد التلامذة في منطقة

(21) حكومة إقليم كوردستان، وزارة التربية والتعليم، المديرية العامة لتربية محافظة أربيل، مديرية التخطيط، شعبة الإحصاء، بيانات عن عدد المدارس والطلاب والكوادر التدريسية لمؤسسات رياض الأطفال والتعليم الأساس والإعدادية في مدينة أربيل، 2014 (بيانات غير منشورة).

الدراسة، وتؤدي هذه الحالة إلى وجود ضغط على الكادر الحالي، والذي يؤدي إلى حدوث إرباك في العملية التعليمية[22] (الجدول (5))؛

5ـ جرى التنبؤ بالحد الأدنى لعدد المدارس انطلاقًا من حقيقة أنه يجب أن تتكون كل مدرسة من 12 فصلًا دراسيًا (قاعة دراسية)، وأن تستوعب 360 تلميذًا فقط، باعتبار وجوب احتواء كل فصل دراسي على 30 تلميذًا فقط. أما الحد الأعلى لعدد المدارس، فجرى التنبوء به على اعتبار وجوب أن تستوعب المدرسة 300 تلميذ فقط، أي أن يحتوي الفصل الدراسي على 25 تلميذًا فقط. أما بالنسبة إلى مؤسسات رياض الأطفال، فتؤكد الدراسات المتخصصة أن العدد الأمثل لتلامذتها يجب أن يراوح بين 100 و120 تلميذًا[23].

الجدول (5)

معايير تقييم الخدمات التعليمية في مدينة أربيل سنة 2014

المعايير / المؤسسات	حصة المدرسة من عدد الطلاب	حصة المعلم من عدد الطلاب	حصة الفصل الدراسي من عدد الطلاب	عدد المدارس المفترض وجودها		عدد المدارس المفترض زيادتها	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى
رياض الأطفال	223	14	32	71	85	33	47
مدارس التعليم الأساسي	645	14	29	433	520	191	278
المدارس الإعدادية	466	17	35	97	117	22	42
المجموع				553	665	246	367

المصدر: بيانات الجدول (4).

أنماط التوزيع المكاني لمؤسسات التعليم في أربيل والخلل في تأمين الخدمات التعليمية للسكان

يُعَدّ التعرف إلى أنماط التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل وملامحها عاملًا أساسيًا وبُعدًا مهمًا يساعدان على تحليل النتائج المترتبة على ذلك، وإظهار العوامل المؤثرة فيها. وتعتمد الدراسات الجغرافية في عمليات التحليل المكاني على التوزيع الجغرافي للظواهر ضمن الحيز المكاني، باعتبار أنه لا بد أن يكون لانتشار كل ظاهرة وتوزعها شكل خاص يُسمّى نمط

(22) الدليمي، ص 98.

(23) طاهر جمعة طاهر يوسف، «التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS»، إشراف علي عبد الحميد (رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا، نابلس، فلسطين، 2007)، ص 49، 53 و56.

توزيع ويمثّل شكلًا من أشكال رياضيات المكان تفرزه مجموعة من العوامل تُسمّى تحليل الأنماط (Pattern Analysis)[24] الذي يمثّل حاصل جمع مواقع الظواهر في المكان. وأي توزيع للظواهر أو لقيم إحدى الخصائص المرتبطة بالظواهر ينشئ نموذجًا ضمن المنطقة المدروسة. وتراوح هذه النماذج للتوزيعات الجغرافية بين التجمع التام والشديد من جهة، والانفصال التام والتشتت من جهة أخرى[25]، والنتيجة المتولدة بين هذين التوزيعين تكون عشوائية، بمعنى أن من الصعب تفسير العوامل التي أدت إلى هذا التوزيع. ولأجل معرفة الأنماط التوزيعية لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، سيتم استخدام وسائل قياس التنظيم والتحليل الإحصائي المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (Spatial Statistics Tools) في واجهة (Arc toolbox)، وعلى وجه التحديد كل من تحليل صلة الجوار (Average Nearest Neighbor) والتحليل العنقودي المكاني للمسافات المتعددة (Multi-Distance Spatial Cluster Analysis)، حيث تقدم هذه البرمجيات وسائل القياسات الإحصائية المكانية لتوصيف النماذج المكانية كميًا، وتحديد العلاقات المكانية لنماذج التوزيع بالعوامل الجغرافية، ومعرفة ما إذا كانت الظاهرة تنتشر وفق نموذج توزيعي معيّن وإلى أي مدى تقترب من هذا النموذج وتعتمد هذه الوسائل على الإحصاءات الإمكانية لتمثيلها على الخرائط بغية الحصول على النماذج المكانية والعلاقات الارتباطية الحقيقية للنماذج المكانية بالعوامل الجغرافية[26].

تحليل صلة الجوار[27]

لسهولة النهج الذي يتعامل به تحليل صلة الجوار، لقي هذا الأخير، وعلى مر السنين، اهتمامًا كبيرًا من لدن معظم الباحثين[28]. وأهمية صلة الجوار تكمن في دراسة نمط توزيع مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة معيّنة أو اقليم معيّن[29]. وتطلَق على هذا التحليل عبارة «قرينة الجار الأقرب» أيضًا، وهو يحاول إبراز نمط انتشار الظاهرة الجغرافية مكانيًا من خلال مقارنة التوزيع الفعلي للظاهرة بالتوزيع النظري[30]. يبدأ التحليل بنقطة التطرف الأولى في سلّم المعيار (صفر)، وفيها تتجمع نقاط

(24) خير، ص 340.

(25) Janine Illian [et al.], *Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns*, Statistics in Practice (Chichester, England; Hoboken, NJ: John Wiley, 2008), 125.

(26) Christopher B. Jones, *Geographical Information Systems and Computer Cartography* (Harlow, England: Longman, 1997), 212.

(27) للاستزادة عن تحليل صلة الجوار راجع : **التحليل الإحصائي للبيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية GIS**، ترجمة وإعداد يمان سنكري؛ مراجعة عبد الله كامل (حلب، سورية: شعاع للنشر والعلوم، 2008)، ص 104ـ115؛ نعمان شحادة، **الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب**، ط 2 (عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2002)، ص 203ـ207؛ Jay Lee and David W. S. Wong, *Statistical Analysis with ArcView GIS* (New York: John Wiley, 2000), 72-78; Michael J. de Smith, Michael F. Goodchild and Paul A. Longley, *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*, 2nd ed. (Leicester: Matador, 2007), 211-213, and Peter Toyne and Peter T. Newby, *Techniques in Human Geography* (London: Macmillan, 1971), 115-117.

(28) مثنى صبحي سليمان ورياض محمود صالح، «توظيف التحليل العنقودي وطريقة الجار الأقرب في التعرّف على الأنماط مع تطبيق على نوعية المياه الجوفية في محافظة نينوى،» **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، السنة 12، العدد 21 (2012)، ص 147.

(29) محمد الصعيدي، «تطور استعمالات الأراضي في مدينة طولكرم خلال القرن العشرين،» (رسالة ماجستير، جامعة نجاح الوطنية، قسم التخطيط الحضري والإقليمي، فلسطين، 2000)، ص 157.

(30) جمعة داوود، **أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية GIS** (المكة المكرمة: [د. ن.]، 2012)، ص 51.

التوزيع كلها في نقطة واحدة، ويمر بجميع النقاط وصولًا إلى نقطة التطرف الأخيرة (2.15)، للدلالة على انتظام التوزيع، بينما القيمة الوسطى (1) تعني عشوائية التوزيع[31]. وتبيّن نتائج تحليل صلة الجوار وطبيعة توزيع المؤسسات التعليمية في المدينة ضمن بيئة برنامج (9.3AcrGIS) (الأشكال (1) و(2) و(3)، والجدول (6)) ما يلي:

ـ إن نتائج تحليل صلة الجوار بالنسبة إلى جميع أصناف الخدمات التعليمية في مدينة أربيل هي ذات دلالة إحصائية، وذلك بدليل وقوع قيم الدرجات المعيارية (Z Score) لجميع أصناف المؤسسات التعليمية خارج نطاق القيمة الحرجة (2.58ـ) و(2.58+)، وبذلك تقع ضمن منطقة توصي برفض فرضية العدم، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أن كل صنف من هذه الاصناف يتوزع وفق نمط خاص بعيدًا عن العشوائية، وبتأثير مجموعة من العوامل بعيدًا عن عامل الحظ والصدفة، وبنسبة ثقة عالية تصل إلى 99 في المئة بالنسبة إلى جميع المؤسسات التعليمية عدا مؤسسات رياض الأطفال، بلغت نسبة ثقتها 95.4 في المئة؛

ـ إن النمط السائد لتوزيع مؤسسات الخدمات التعليمية في منطقة الدراسة بشكل عام هو النمط المتجمع، وذلك بدليل بلوغ قيمة التحليل أقل من (1)، ويعزى هذا النمط السائد إلى بناء المؤسسات في الأحياء الواقعة في قلب المدينة والأحياء المحيطة بها، وذلك لملاءمة مواقعها من جهة، وارتفاع الكثافة السكانية من جهة أخرى، إضافة إلى صغر مساحة هذه الأحياء وقدمها، وهو ما أدى إلى تقارب المدارس بعضها من بعض. أما الأحياء الأخرى البعيدة عن قلب المدينة، ففيها مدارس، إلا أنها عبارة عن أحياء كبيرة المساحة وذات كثافة سكانية منخفضة لأنها كانت مناطق ريفية حتى الآونة الأخيرة. إضافة إلى ذلك، أدى توسع المدينة العمراني السريع دورًا بارزًا في نشأة هذا النمط التوزيعي، وذلك بسبب ظهور بعض الأحياء الجديدة في المدينة، إلا أن الجهات المسؤولة لم تستطع مواكبة هذا التوسع وفتح مدارس جديدة فيها، الأمر الذي جعل الأحياء تلك متخلفة من ناحية توافر مدارس، ومعتمدة على مدارس الأحياء القريبة منها؛

ـ تتباين قيم تحليل صلة الجوار لمؤسسات الخدمات التعليمية في منطقة الدراسة، فيتبين أن المدارس الإعدادية أكثر تكتلًا وتجمعًا مقارنةً بالمؤسسات الأخرى، وذلك بدليل نتيجة قسمة متوسط مسافتها الفعلية على متوسط مسافتها المتوقعة (0.57) وهي مساوية لقيمة تحليل صلة الجوار. بناء عليه، فإن نمط توزيع المدارس الإعدادية هو المتجمع الأقرب إلى التكتل، وتلي ذلك مدارس التعليم الأساسي التي بلغت قيمة تحليل صلة الجوار لها (0.67)، بينما بلغت قيمة المُعامل بالنسبة إلى مؤسسات رياض الأطفال (0.83)، وهو النمط المتجمع الأقرب إلى العشوائية بسبب اقتراب قيمة التحليل من (1). ويعزى هذا التباين إلى أن المدارس الإعدادية أقل انتشارًا بالنسبة إلى المؤسسات الأخرى، وذلك بسبب توسع نطاقات خدمتها بالنسبة إلى المؤسسات الأخرى، وأن أكثر هذه المدارس شيدت في الأحياء القديمة الواقعة في قلب المدينة، بينما ظهر الكثير من الأحياء الأخرى الحديثة، وعلى وجه

(31) آمال بنت يحيى عمر الشيخ، «التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،» (ورقة قدمت إلى الملتقى الوطني السابع لنظم المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية، الدمام، 29 نيسان / أبريل ـ 1 أيار / مايو 2012)، ص 1.

التحديد على أطراف الأحياء الواقعة في قلب المدينة، وذلك بسبب الشكل الدائري لمنطقة الدراسة، ما جعلها مرتكزة على رقعة محددة من المدينة القديمة. أما مدارس التعليم الأساسي، وبسبب صغر نطاقات تأثيرها مقارنةً بالمدارس الإعدادية، ووجوب توفيرها في عدد أكبر من أحياء المدينة، فقد جعل نمط توزيعها أكثر انتشارًا من المدارس الإعدادية، غير أن مؤسسات رياض الأطفال، وبسبب قلة أعدادها، أصبحت أكثر انتشارًا على رقعة المدينة مقارنةً بالمؤسسات الأُخرى.

الجدول (6)

قيم تحليل صلة الجوار لتوزيع أصناف المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل سنة 2014

المعايير / المؤسسات	متوسط المسافة الفعلية	متوسط المسافة المتوقعة	قيمة القرينة	الدرجات المعيارية (Z-Score)	مستوى المعنوية Significant level	القيمة الحرجة Critical Value	النمط
رياض الأطفال	811	978	0.83	1.99 -	0.046	2.58 -	متجمع
مدارس التعليم الأساسي	255	382	0.67	9.96 -	0.01	2.58 -	متجمع
المدارس الإعدادية	387	679	0.57	-7.2	0.01	2.58 -	متجمع
المجموع	170	316	0.54	-16.67	0.01	2.58 -	متجمع

المصدر: بيانات تم اشتقاقها من تطبيق (Average Nearest Neighbor) في حزمة (Analysing Patterns) ضمن الأدوات (Spatial Statistics Tools) في واجهة (Arc toolbox).

التحليل العنقودي المكاني للمسافات المتعددة[32]

يطلَق على هذا التحليل أيضًا طريقة التابع (K Function) (K)، والطريقة هذه هي من الأدوات الإحصائية الجيدة في نظم المعلومات الجغرافية، التي تُستخدم لإيضاح الأنماط التوزيعية لعناصر

(32) للاستزادة عن طريقة تحليل العناقيد المكانية لمسافات متباينة (Multi-Distance Spatial Cluster Analysis)، انظر: **التحليل الإحصائي للبيانات المكانية**، ص 115ـ121؛ Andy Mitchell, *The ESRI Guide to GIS Analysis, vol. 2: Spatial Measurements and Statistics* (Redlands, Calif.: ESRI, 2005), 97ـ103; A. Stewart Fotheringham, Chris Brunsdon and Martin Charlton, *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis* (London; Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 2004), 149-154, and Marie-Josée Fortin and Mark R. T. Dale, *Spatial Analysis: A Guide for Ecologists* (Cambridge, NY: Cambridge University Press, 2005), 37-43.

الظاهرة، ومعرفة تغيرها في مسافات مختلفة، وما إذا كانت تتخذ نمطًا مشتتًا أو متجمعًا[33]. وتشير قيمة التابع (K) إلى معدل قيم المسافة الفاصلة بين كل معلم وبقية المعالم ضمن مسافة محددة، وتقارن بمعدل المسافة المتوقع ظهورها بين المعالم نفسها ضمن المسافة نفسها في حالة التوزيع العشوائي[34]، فإذا كان عدد المعالم الموجودة وفق هذه المسافة أكبر من القيمة المعتبرة في حالة التوزيع العشوائي، فإن التوزيع المدروس يمثّل نموذجًا متجمعًا، ولكن عندما يكون عدد المعالم الموجودة وفق هذه المسافة أصغر من القيمة المعتبرة في حالة التوزيع العشوائي، فإن التوزيع المدروس يمثّل نموذجًا متشتتًا[35]. ولاختبار الدلالة الإحصائية، يجب مقارنة قيم التابع النظرية بقيم التابع الفعلية عند مسافات متباينة، وبشكل يجب أن يكون خارج حدود الثقة العليا أو الدنيا التي يولدها البرنامج[36]. إن معايير قياس طبيعة توزيع مؤسسات رياض الأطفال ومدارس التعليم الأساسي والمدارس الإعدادية هي تحديد عشر مسافات، مع ترك الفاصل المسافي اختيارًا، وتحديد اختبار الدلالة الإحصائية عند مستوى الثقة (0.99)، إضافة إلى تحديد مساحة منطقة الدراسة ضمن حدود التصميم الأساسي للمدينة، والتي تصل إلى 14.180 هكتارًا، أي حوالى 141.8 كم^2. ومن النظر إلى المخططات البيانية (الأشكال 4 و5 و6) التي تقارن بين قيم التابع K الفعلية بقيم التابع K النظرية لمسافات عدة بالنسبة إلى نمط توزيع مؤسسات رياض الأطفال ومدارس التعليم الأساسي والمدارس الإعدادية، يمكن ملاحظة ما يأتي:

ـ يكشف نمط توزيع المدارس الإعدادية عن ميله نحو التجمع بشكل أكبر، مقارنةً بمدارس التعليم الأساسي، وذلك بسبب كبر المسافة بين منحنيي قيم (K) النظرية والفعلية وعلى جميع مسافات المدينة، ونمط التجمع ذي الدلالة الإحصائية على جميع المسافات، وذلك بدليل تجاوز منحنى قيم (K) الفعلية للحدود العليا لمستويات الثقة، وهو ما يشير إلى وجود قوى وعوامل محددة وراء تجمّع المدارس وتكتلها؛

ـ أظهر النموذج المتولد عن طريقة التابع (K) نمط التوزيع المتجمع لمدارس التعليم الأساسي وعلى جميع مسافات المدينة، وذلك بسبب تجاوز منحنى قيم (K) الفعلية لمنحنى قيم (K) النظرية، وبمستوى ثقة عال، وذلك بسبب تجاوز منحنى قيم (K) الفعلية للحدود العليا لمستويات الثقة، ويشير ذلك إلى وجود قوى وعوامل وراء هذا التوزيع؛

ـ بالنسبة إلى توزيع مؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل بحسب نتائج طريقة التابع (K)، نجد أن النموذج المتولد ذا الدلالة الإحصائية على مسافة (248)، ويتجاوز فيه منحنى قيم (K) النظرية منحنى قيم (K) الفعلية، وهو ما يشير إلى النمط المتشتت لهذا النوع من المؤسسات. ويعزى ذلك إلى قلة أعداد هذه المؤسسات وابتعادها عن بعضها مكانيًا، ويستمر نمط التوزيع المنتشر لهذه المؤسسات

(33) عمر حسن حسين الرواندزي، «التحليل المكاني والوظيفي للخدمات التعليمية في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،» (رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2011)، ص 18.

(34) عبد الله نشوان شكري، «تحليل التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة دهوك باستخدام تقنيات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،» (ورقة قدمت إلى المؤتمر الجغرافي الوطني الأول، بغداد، 1ـ2010/12/3)، ص 7.

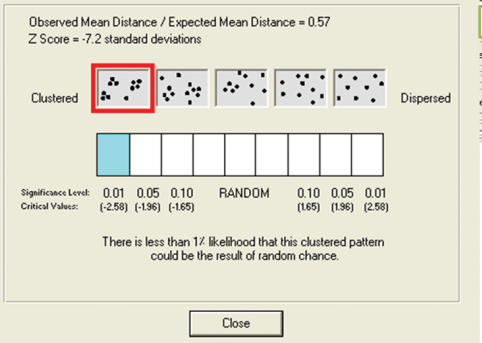
(35) **التحليل الإحصائي للبيانات المكانية**، ص 115.

(36) المصدر نفسه، ص 118.

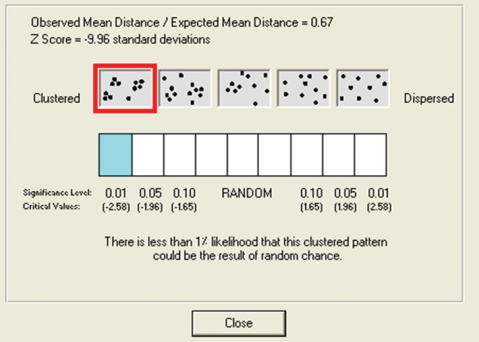
وعلى المسافات الأخرى، إلا أنها ليست ذات دلالة إحصائية، وذلك بسبب عدم تجاوز قيم (K) الفعلية والنظرية للحدود الدنيا والعليا لمستويات الثقة.

نستنتج ممّا سبق أن نمط التوزيع المكاني لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل وفق نتائج التحليلين هو نمط التوزيع المتجمع، في حين كان من المفترض أن تكون المؤسسات ذات نمط توزيع منتشر أو متوازن على رقعة المدينة، لتحقيق العدالة في التوزيع، وحصول جميع السكان عليها. وبحسب هذه الأنماط، نتوصل إلى أن هناك أعدادًا كبيرة من السكان يعانون الصعوبة في الحصول على مثل هذا النوع من الخدمات.

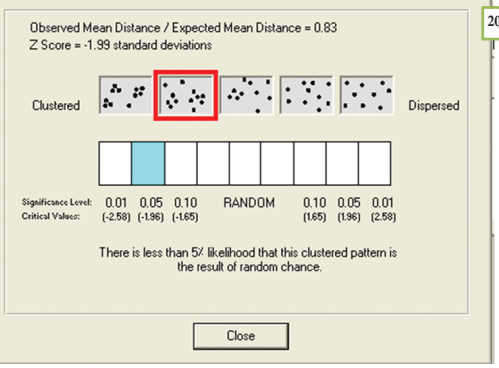
الشكل رقم (1) نتائج تحليل صلة الجوار للمدارس الإعدادية في مدينة أربيل لسنة 2014

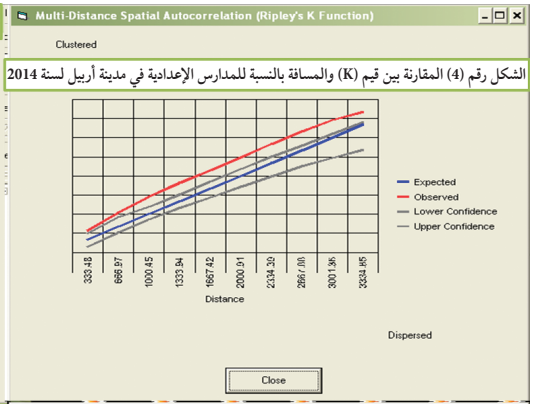


الشكل رقم (2) نتائج تحليل صلة الجوار لمدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل لسنة 2014

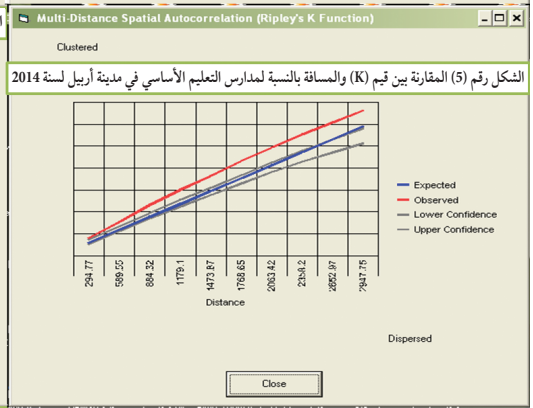


الشكل رقم (3) نتائج تحليل صلة الجوار لمؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل لسنة 2014

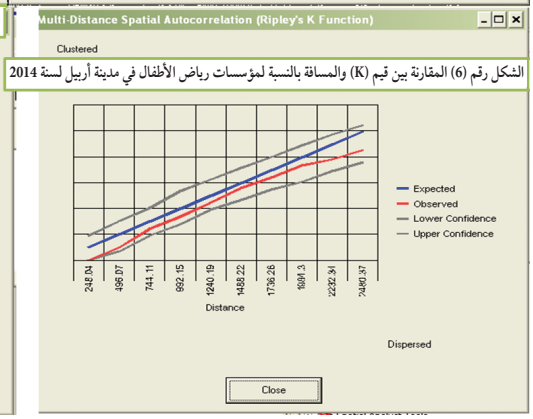




الشكل رقم (4) المقارنة بين قيم (K) والمسافة بالنسبة للمدارس الإعدادية في مدينة أربيل لسنة 2014



الشكل رقم (5) المقارنة بين قيم (K) والمسافة بالنسبة لمدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل لسنة 2014



الشكل رقم (6) المقارنة بين قيم (K) والمسافة بالنسبة لمؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل لسنة 2014

النماذج الملائمة لتوزيع مؤسسات الخدمات التعليمية على النحو الأمثل في مدينة أربيل

توصلنا من خلال المباحث السابقة إلى حقيقة مفادها أن المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل تعاني مشكلات ناجمة عن توزيعها بشكل غير متوازن على رقعة المدينة، وبنمط التوزيع المتجمع، علاوة على المشكلات الاستيعابية. لذا، فإن السؤال المطروح في هذا الصدد يدور حول كيفية الوصول إلى التوزيع المثالي لهذا النوع من المؤسسات، والإجابة عنه تتطلب إعداد نموذج[37] اختيار أفضل المواقع لكل صنف من أصناف المؤسسات التعليمية، بغية رفع كفاءتها الوظيفية، وتحقيق صورة قريبة من المثالية في توزيعها ضمن الحيّز الحضري للمدينة.

يعتمد بناء الأنموذج في برنامج (9.3ArcGIS) على تحويل الأدوات المتوافرة في صندوق أدوات البرنامج (ArcToolbox) إلى أشكال بيانية في بيئة خاصة تُعرف ببباني الأنموذج (Model Builder)؛ إذ إنه يعالج البيانات ويشتق بيانات جديدة من البيانات الموجودة بشكل يخدم الدراسة، وبتسلسل منطقي يماثل التقنية المستخدمة في تطبيقها عند الشروع في عمل ما، كما يراعي عند إنشاء النموذج إمكانية تطبيقها على مجمل مساحة منطقة الدراسة.

من هذا المنطلق، يمكن، عند بناء النماذج الملائمة لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، النظر إليها على أنها سيناريوهات مستقبلية لبعض جوانب التوزيع الأمثل للمؤسسات التعليمية في المدينة، مع الأخذ في الاعتبار قوة مجموعة من العوامل والمتغيرات ضمن الإطار المساحي للمدينة وتأثيرها وفق أوزان محددة لكل متغير.

تحديد المتغيرات الأساسية الداخلة في بناء النموذج

من أهم الأمور التي أُخذت في الاعتبار في هذا الصدد ما يلي:

ـ مواقع المؤسسات الجديدة: حيث إنها تحدَّد في أماكن بعيدة عن المؤسسات الموجودة، مع تباين نسبة أهمية هذا المتغير وفق المؤسسة التعليمية؛

ـ الانحدار: اختيار المناطق المستوية لبناء المؤسسات، وتجنّب المناطق الشديدة الانحدار؛

ـ كثافة السكان: بما أن الهدف من بناء المؤسسات هو خدمة السكان، فلا بد من اختيار المناطق العالية الكثافة وتجنُّب بنائها في مناطق قليلة الكثافة، وخصوصًا مؤسسات التعليم الأساسي ورياض الأطفال؛

ـ حجم العائلة: تحديد مواقع مؤسسات الخدمات التعليمية، خصوصًا مدارس التعليم الأساسي ورياض الأطفال، في مناطق سكنية يرتفع فيها حجم العائلة؛

ـ المناطق الفارغة: تحتل المؤسسات التعليمية مساحات من الأرض الحضرية، وعند بناء نموذج الملاءَمة، تعطى الأولوية في بنائها للمناطق الفارغة وغير المستغَلة؛

(37) إن ايجاد أفضل الأماكن لخدمة معيّنة استنادًا إلى معايير معلومة يطلق عليه نموذج الملاءمة، وهو تجريد للحقيقة يتيح إمكانية دراسة العلاقات المكانية، ويستخدم في نظم المعلومات الجغرافية في ربط الطبقات بعمليات منطقية للمساعدة في صنع القرار. للاستزادة حول موضوع النماذج، انظر: عمر عبد الله القصاب، **التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية GIS** (عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2012)، ص 149ـ173، و Jamie Parrish, Joanne Parkinson and Ben Ramseth, *Advanced Analysis with ArcGIS* (Redlands, Calif.: ESRI Press, 2005), 54.

ـ شبكات الطرق: تحديد مواقع بناء مدارس التعليم الأساسي ورياض الأطفال بعيدًا عن الطرق الرئيسية، في حين يفضَّل تحديد مواقع البناء المدارس الإعدادية قريبًا من الطرق الرئيسية؛

ـ شبكة التصريف: تجنب تحديد مواقع بناء مؤسسات الخدمات التعليمية بالقرب من المجاري المائية والأودية النهرية؛

ـ استخدامات الأرض الحضرية: كل استعمال حضري يمتلك جاذبية معيّنة للخدمات التعليمية؛ فمن غير الممكن تحديد مواقع بناء المؤسسات التعليمية بالقرب من الاستخدامات التجارية أو الصناعية أو الدينية أو الإدارية، ولذلك تعطى لمثل هذه الاستخدامات قيم وزنية منخفضة، بينما تعطى قيم وزنية عالية للاستخدامات السكنية والترفيهية والصحية، وذلك بسبب جاذبيتها العالية للخدمات التعليمية.

خطوات بناء النموذج

لبناء نموذج أفضل المواقع لإقامة مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، اتُّبع ما يأتي:

ـ إعداد الخرائط الرقمية الأولية التي تدخل في بناء النموذج الخريطة (5)؛

ـ بما أن عملية بناء النماذج الملائمة تعتمد على بيانات بصيغة خلوية (Raster)، كان لزامًا تحويل جميع البيانات التي هي بصيغة خطية إلى صيغة خلوية، وذلك بتحويل جميع المعايير التي حُددت في الجدول (7) والخريطة (5) إلى خرائط جبرية (Algebra Map)، من خلال استخدام أدوات التحليل المكاني (Spatial analysis Tools) في بيئة البرنامج (ArcGIS9.3)، وذلك من خلال استخدام حقيبة conversion Tools في Arc toolbox، ومن ثم تطبيق Raster واختيار الأمر Polygon to Raster، لأن البيانات كانت مساحية؛

ـ بسبب تباين أحجام الخلايا للبيانات الداخلة في بناء النموذج، فقد جرى توحيدها لكي تكون مطابقة لحجم خلية نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) المستخدم في بناء النموذج؛ لأن في حال عدم تطابق قيم الخلايا، لا يستطيع البرنامج القيام ببناء نموذج الملاءمة، وإعطاء إشارة بوجود خطأ. وجرى ذلك من خلال تغيير كل من خصائص output coordinate system وExtent وSnap Raster في الإعدادات العامة (General settings)، وتغيير كلٍّ من Cell Size وMask في إعدادات تحليل الشبكة (Raster analysis settings) إلى دقة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) الداخل في بناء النموذج، وكان كلا الإعدادين يندرج تحت عنوان Environment ضمن واجه الأمر Polygon to Raster.

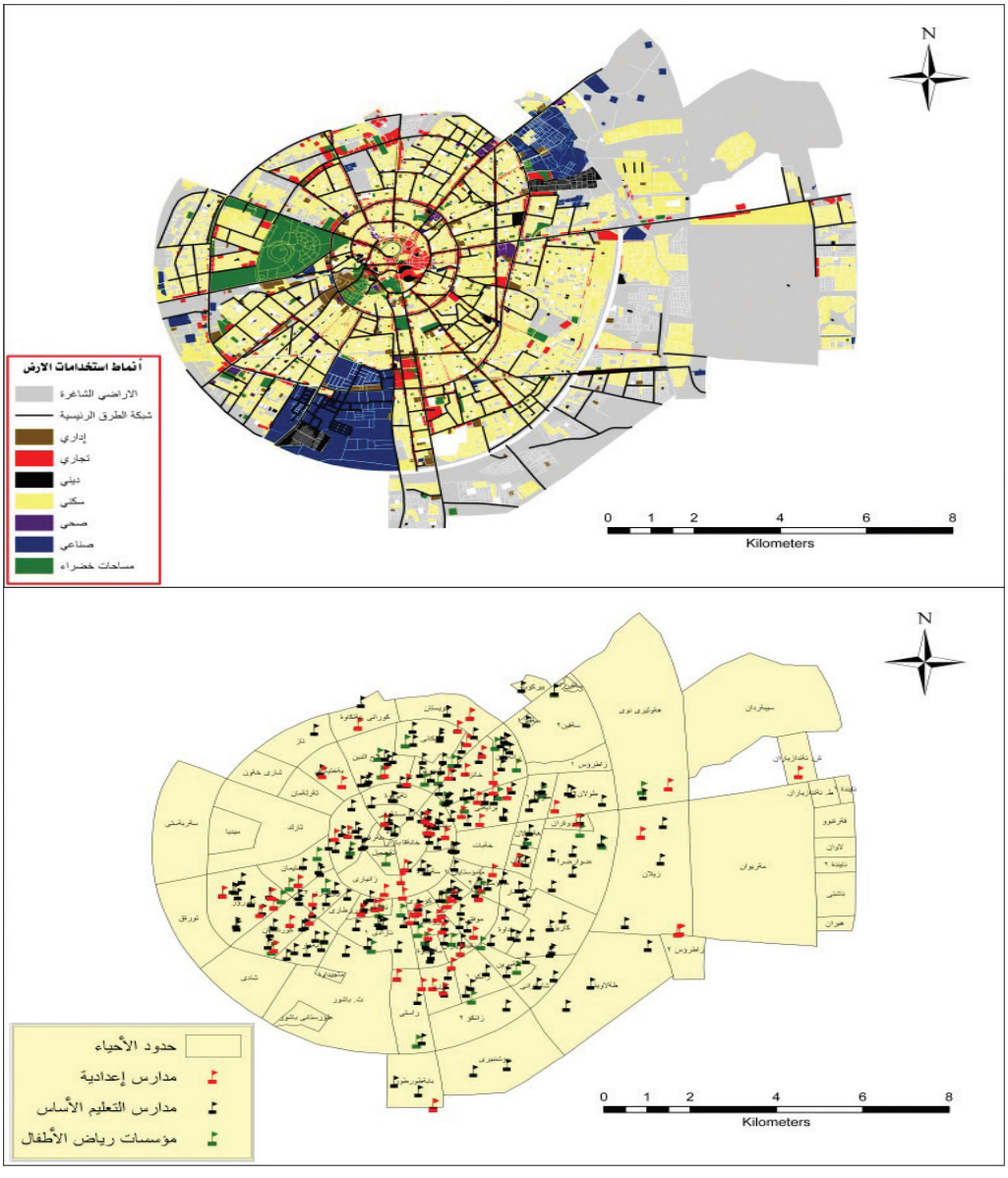
ـ استُخدم الأمر Straight Line، وهو أحد أوامر التطبيق Distance، ضمن أدوات المحلل المكاني (Spatial analyst) في (ArcGIS9.3)، بغية إيجاد المسافات المستقيمة لجميع المعايير الداخلة في بناء النموذج، منتجةً لنا منطقًا متساويًا في المسافات مقسمة إلى 10 مراتب متساوية في المسافة تغطي كامل مساحة منطقة الدراسة؛

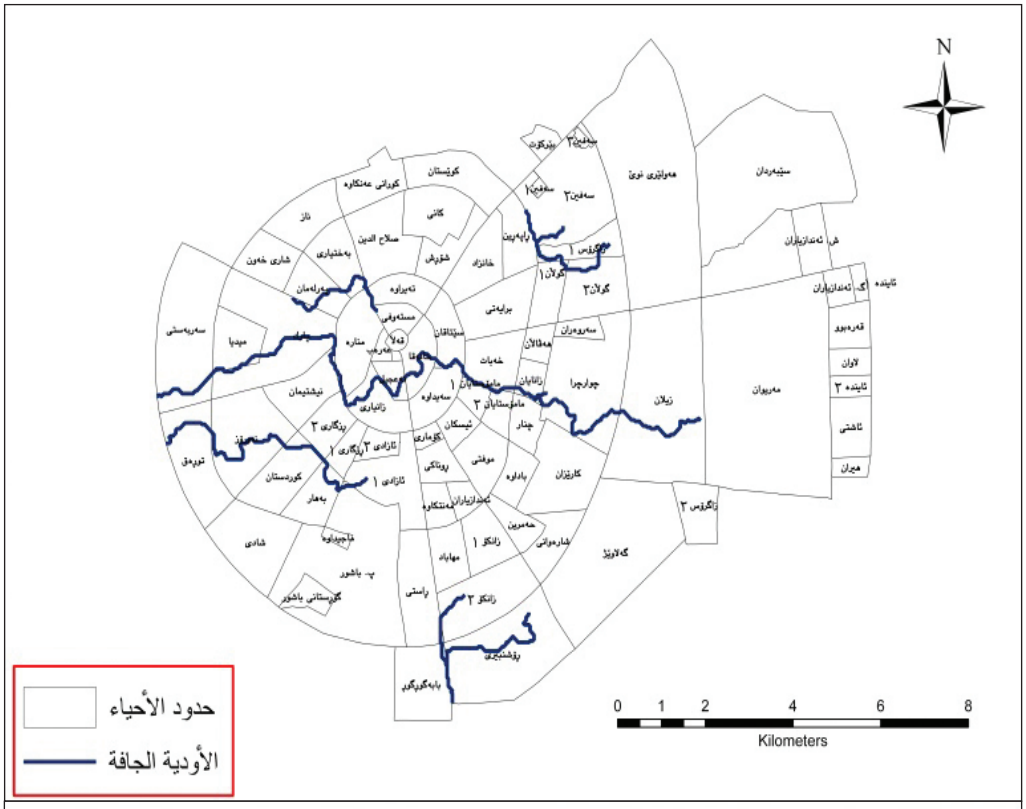
ـ إن الطبقات الناتجة في المرحلة السابقة أُعيد تصنيفها من خلال استخدام وظيفة Reclassify ضمن أدوات المحلل المكاني (Spatial analyst)، إلى 10 فئات أيضًا. وقد أعطيت قيم عالية للفئات الملائمة وقيم منخفضة للفئات غير الملائمة، وبشكل يتلاءم مع أهداف عملية التحليل؛

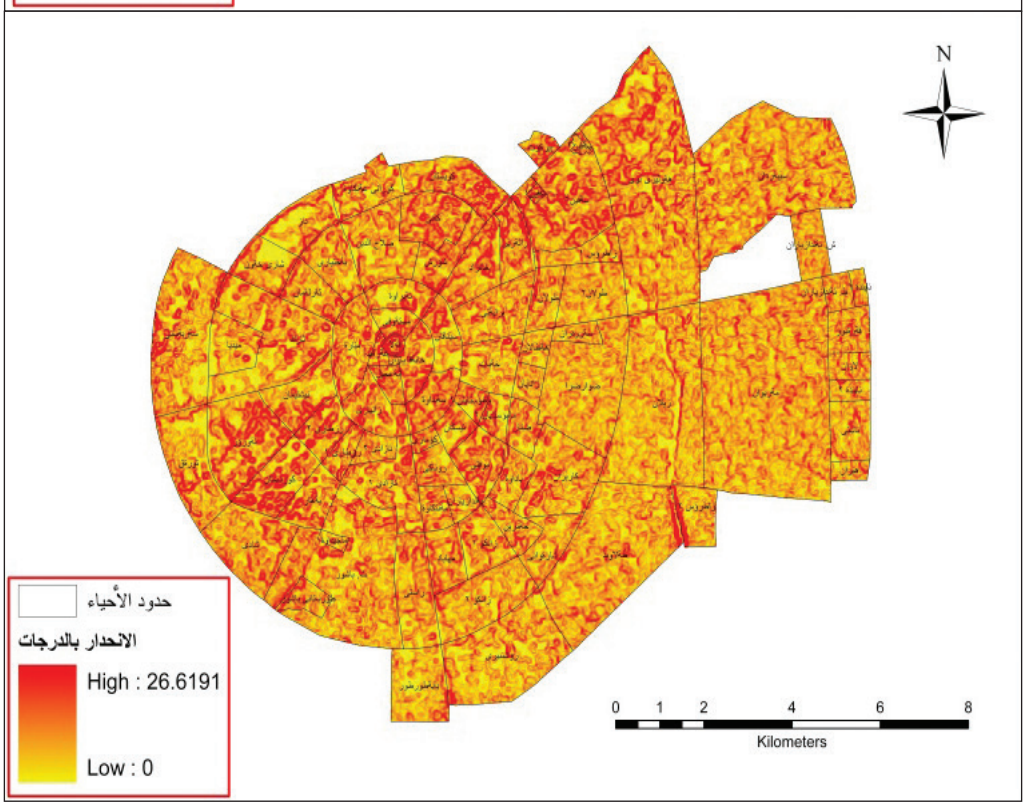
ـ استُخدمت ضمن قائمة Spatial Analysis tools الأداة Overlay والأمر Weighted Overlay لإجراء عملية مطابقة قيم العوامل بعضها مع بعض، بعد إعطاء وزن نسبي لكل طبقة بناء على أهميتها في تحديد مواقع المؤسسات التعليمية المطلوبة، وتوحيدها بعد ضربها بوزنها ثم تقييمها للحصول على النموذج النهائي الذي تبين أفضل المواقع لإقامة المؤسسات التعليمية عليها. وجرى تحديد ثلاث مراتب لأفضل المواقع في النموذج المتولد، والقيمة الوزنية لكل متغير في عملية التوحيد، والتقييم وفق ما هو مبين في الجدول (7).

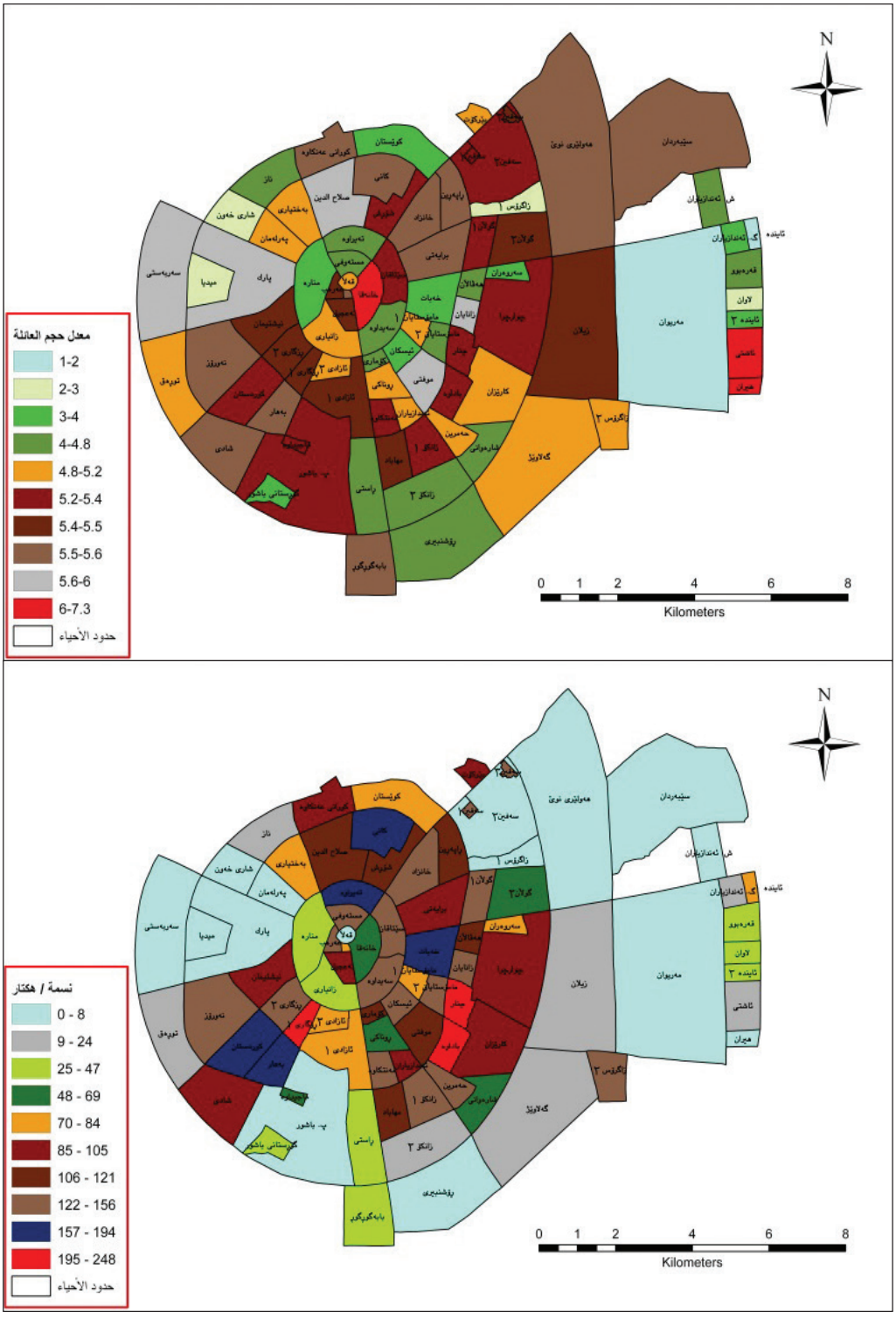
الخريطة (5)

المتغيرات الداخلة في إنشاء نماذج أفضل المواقع لإقامة المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل سنة 2014




N
حدود الأحياء
الأودية الجافة
0 1 2 4 6 8
Kilometers


N
حدود الأحياء
الانحدار بالدرجات
High : 26.6191
Low : 0
0 1 2 4 6 8
Kilometers



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: مصادر الخرائط (1) و(2) و(3) و(4)؛ نموذج الارتفاع الرقمي والصورة الجوية الملتقطة في (آب/ أغسطس 2014) لمنطقة الدراسة؛ الدراسة الميدانية.

الجدول (7)

أوزان العوامل المحددة (%) لاختيار أفضل المواقع لكل صنف من أصناف الخدمات التعليمية

المؤسسات / المتغيرات	رياض الأطفال	مدارس التعليم الأساسي	المدارس الإعدادية
المدارس	10	8	10
الانحدار	5	4	6
شبكة التصريف	5	5	3
كثافة السكان	15	20	25
حجم العائلة	20	15	0
الأراضي الشاغرة	13	20	30
الطرق	10	5	7
الخدمات الصحية	5	3	3
المناطق التجارية	3	2	1
المناطق الصناعية	4	5	3
المناطق السكنية	2	3	2
الخدمات الإدارية	1	2	2
الخدمات الدينية	2	2	1
المساحات الخضراء	5	6	7
المجموع	100	100	101

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: عبد الله نشوان شكري، «تحليل التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة دهوك باستخدام تقنيات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،» (ورقة قدمت إلى المؤتمر الجغرافي الوطني الأول، بغداد، 1ـ2010/12/3)، ص 17، وعمر حسن حسين الرواندزي، «التحليل المكاني والوظيفي للخدمات التعليمية في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،» (رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2011)، ص 122ـ123.

مناقشة النتائج

بعد الانتهاء من تطبيق الخطوات السابقة، اشتُقّت خرائط النماذج الملائمة لكل صنف من أصناف مؤسسات الخدمات التعليمية، وهي التي يظهر فيها أفضل الأماكن لإقامة المؤسسات، وفق ثلاث مراتب وزنية رئيسية ضمن كل نموذج، كما يأتي:

نموذج أفضل المواقع لإقامة المدارس الإعدادية

بعد إنشاء النماذج الملائمة للمدارس الإعدادية في مدينة أربيل، من خلال الاعتماد على المعايير المذكورة، توصلنا إلى ما يلي:

ـ إن 4.35 في المئة من مساحة المدينة البالغة 617 هكتارًا تأتي في المرتبة الأولى من ناحية ملاءمتها لإقامة هذا النوع من المؤسسات، في حين أن 23.6 في المئة من مساحة المدينة البالغة 3348 هكتارًا تأتي في المرتبة الثانية، بينما بلغت مساحة الأراضي الملائمة لإقامة المدارس الإعدادية، وهي في المرتبة الثالثة، 1195 هكتارًا وبنسبة 8.42 في المئة من مساحة المدينة (الجدول (8))؛

ـ إن أكثر المناطق التي تأتي في المرتبة الأولى يظهر في الأحياء التي ترتفع فيها الكثافة السكانية ومعدلات حجم العائلة، وهي الأحياء القريبة من الطرق الرئيسية، وتتوافر فيها المساحات الفارغة البعيدة عن المناطق الصناعية والأودية الجافة والمدارس الحالية، كما أنها قريبة من المساحات الخضراء والمراكز الصحية، ويقع أكثر هذه المساحات على وجه التحديد في الأحياء الواقعة بين شارعي الستيني والمئوي؛

ـ تظهر مساحات شاسعة تأتي في المرتبتين الثانية والثالثة مع أجزاء صغيرة متناثرة في المرتبة الأولى في أكثر الأحياء الواقعة على أطراف المدينة، وعلى وجه التحديد الأحياء التي تقع خارج الشارع المئوي. ويعزى ذلك إلى انخفاض الكثافة السكانية في هذه الأحياء وصغر حجم العائلة فيها وبُعدها عن الطرق الرئيسية، إلا أن من الممكن، مع مرور الوقت وتزايد السكان، أن تبلغ هذه الأحياء المرتبة الأولى من ناحية ملاءمتها لإقامة المدارس الإعدادية.

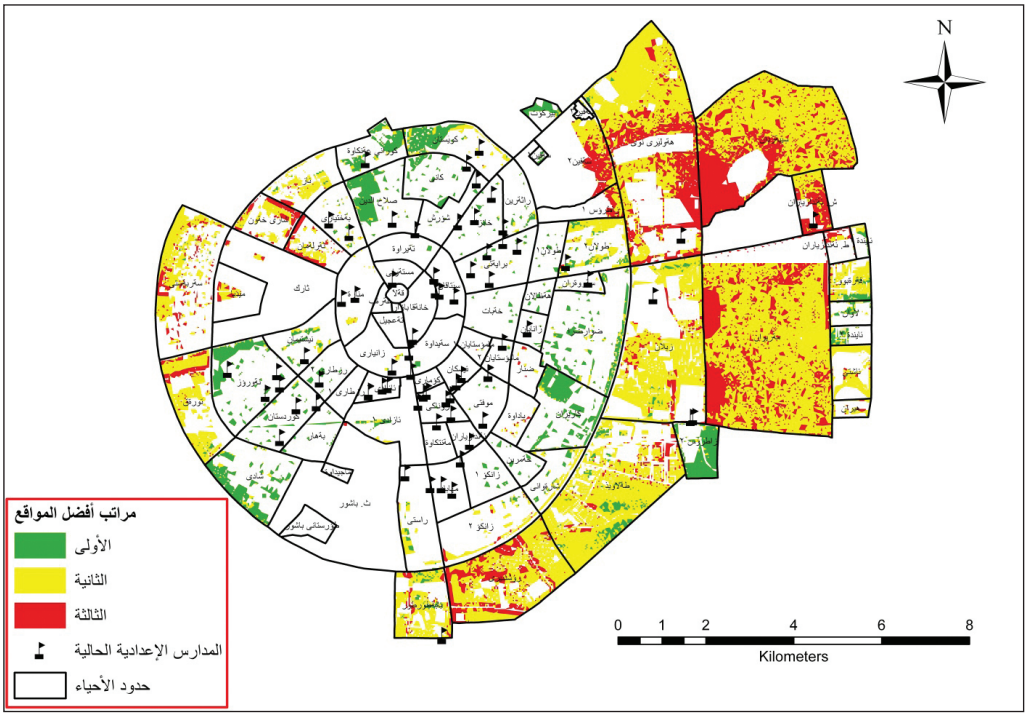
الجدول (8)

نسب[38] المناطق المرشحة لبناء المدارس الإعدادية في المدينة والمساحات وفق المراتب الوزنية الثلاث

المؤسسات / المرتبة	المدارس الإعدادية	
	المساحة/ هكتار	% من مساحة المدينة
الأولى	617	4.35
الثانية	3348	23.6
الثالثة	1195	8.42
المجموع	4084	36.37

(38) استُخرجت مساحة كل مرتبة من مراتب أفضل الأماكن لإقامة مؤسسات الخدمات التعليمية، بتحويل الطبقة المخرجة من الأمر Weighted Overlay ضمن بيئة برنامج (ArcGIS9.3)، من صيغة Raster Data إلى صيغة Victor Data من خلال استخدام الأمر Raster to Polygon ضمن الأدوات Conversion Tool، وجرى بعد ذلك تصنيف كل مرتبة عن طريق استخدام الأمر Definition Query، ثم إيجاد مساحة كل مرتبة من خلال التطبيق Calculate Area ضمن الأداة Spatial Statistical Tool.

الخريطة (6)
نموذج أفضل المواقع لإقامة المدارس الإعدادية
في مدينة أربيل لسنة 2014



المصدر: الخريطة 5 والجدول 7.

نموذج أفضل المواقع لإقامة مدارس التعليم الأساسي

تُعَدّ مدارس التعليم الأساسي من أكثر المؤسسات انتشارًا على رقعة المدينة، وذلك بسبب الحاجة الملحة إلى هذا النوع من المدارس. ونستنتج من بيانات الجدول (9) والخريطة (7) التي تُظهر أفضل المواقع لإقامة هذا النوع من المؤسسات، ما يلي :

ـ يتبين أن هناك مساحات ملائمة لإقامة مدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل، بجميع مراتبها وبنسبة 36.6 في المئة من المساحة الكلية للمدينة، وبمساحة قدرها 5197 هكتارًا؛

ـ أغلب الأراضي المتوافرة في منطقة الدراسة تأتي في المرتبة الثالثة من ناحية ملاءمتها، وتبلغ مساحتها 2707 هكتارات، وبنسبة 19 في المئة من مساحة المدينة، ويعزى ذلك إلى تركّز أو تجمّع المدارس الحالية في الأحياء القديمة الواقعة في قلب المدينة، بالإضافة إلى تركّز معظم الخدمات الضرورية المكملة للخدمة التعليمية الداخلة في بناء نموذج في المنطقة نفسها، كالخدمات الصحية والمساحات الخضراء والمساحات السكنية ... إلخ. أما الأحياء الأخرى التي تظهر على أطراف الأحياء القديمة، فهي عبارة عن أحياء حديثة تتدنى فيها الكثافة السكانية، وتنخفض فيها معدلات

حجم العائلة، في حين لا تتوافر فيها الخدمات المكملة للخدمات التعليمية، ولهذا السبب برزت في المرتبة الثالثة من الناحية الوزنية للملاءمة، ومن الممكن أن ترتفع أهميتها في الفترات اللاحقة وبعد استثمار المنطقة على نحو سليم؛

ـ بلغت مساحة المناطق التي تبرز في المرتبة الثانية 2305 هكتارات، وبنسبة 16.3 في المئة من مساحة المدينة. وتعزى هذه المرتبة الوزنية لملاءمة هذه المناطق إلى انخفاض أعداد المدارس الموجودة في هذه المناطق، وارتفاع الكثافة السكانية ومعدلات حجم العائلة فيها، بالإضافة إلى توافر الخدمات المجتمعية المكملة للخدمات التعليمية في هذه المناطق؛

ـ لم تتعد المساحات التي تأتي في المرتبة الأولى من ناحية ملاءمتها لإقامة مدارس التعليم الأساسي الـ185 هكتارًا، وبنسبة 1.3 في المئة من مساحة المدينة. وترجع هذه المرتبة الوزنية لهذه المناطق إلى كثافتها السكانية العالية وابتعادها الكلي عن مناطق نفوذ المدارس الحالية الموجودة، بالإضافة إلى توافر مساحات فارغة فيها وابتعادها عن المتغيرات السلبية لإقامة مثل هذه المؤسسات، وقربها التام من المتغيرات الإيجابية الداخلة في إقامة النموذج؛

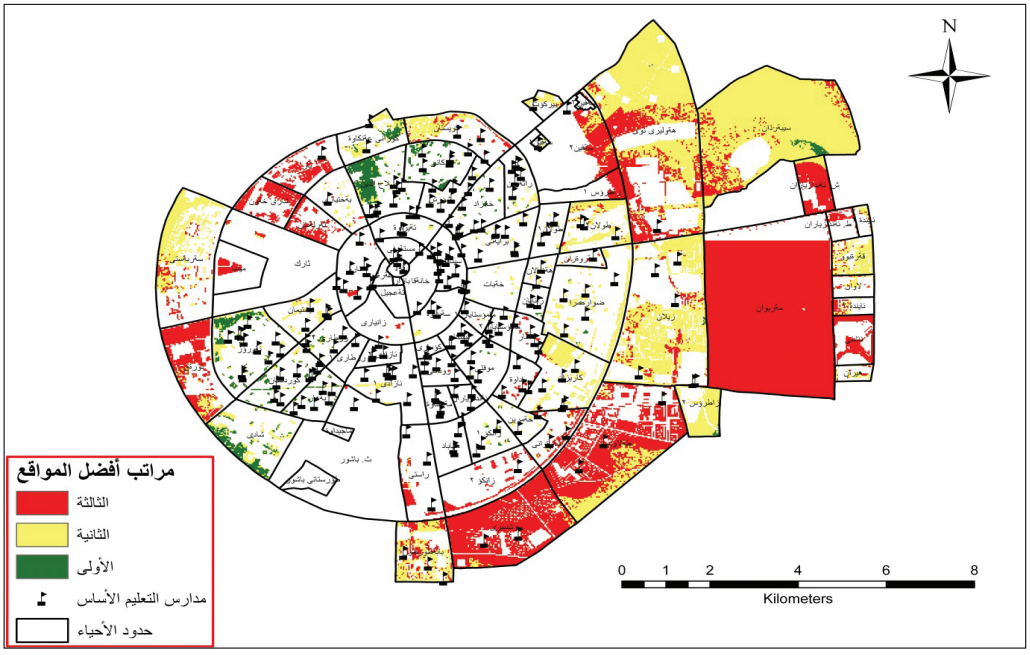
ـ عدم ظهور مناطق ملائمة لإقامة المدارس التعليم الأساسي في الأحياء الواقعة داخل الشارع المئوي، على الرغم من توافر جميع مقومات بناء مدارس التعليم الأساسي، وذلك نتيجة تركّز جميع المدارس في هذه المنطقة، وعدم حاجة هذه المناطق إلى مدارس التعليم الأساسي.

الجدول (9)
نسب المناطق المرشحة لبناء مدارس التعليم الأساسي في المدينة ومساحاتها وفق المراتب الوزنية الثلاث

المؤسسات / المرتبة	مدارس التعليم الأساسي	
	المساحة / هكتار	% من مساحة المدينة
الأولى	185	1.3
الثانية	2305	16.3
الثالثة	2707	19
المجموع	5197	36.6

الخريطة (7)

نموذج أفضل المواقع لإقامة مدارس التعليم الأساسي في مدينة أربيل لسنة 2014



المصدر: الخريطة (5) والجدول (7).

نموذج أفضل المواقع لإقامة مؤسسات رياض الأطفال

تُعَدّ مؤسسات رياض الأطفال من المؤسسات الضرورية التي يجب أن تتوافر ضمن البيئة الحضرية، وذلك بسبب طبيعة عمل أكثر سكان المدن ووظائفهم. وتتبين من خلال الجدول (10) والخريطة (8) المراتب الوزنية لإقامة مؤسسات رياض الأطفال في منطقة الدراسة على النحو الآتي:

ـ تظهر مساحة شاسعة من المدينة وتأتي في المرتبة الثانية من ناحية أهميتها لإقامة مثل هذه المؤسسات. وقد بلغت 2475 هكتارًا، مشكِّلة بذلك 17.94 في المئة من مساحة المدينة، فيما تحتل مساحة المناطق الملائمة في الدرجة الثالثة المرتبة الثانية، وقد بلغت 1552 هكتارًا، وبنسبة 10.94 في المئة من مساحة المدينة. أما أكثر المناطق ملاءمة لإقامة مؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل، فتأتي في المرتبة الثالثة، وقد بلغت مساحتها 1172 هكتارًا، وبنسبة 8.27 في المئة من مساحة المدينة (الجدول (10))؛

ـ ظهور مساحات صغيرة جدًا ومتناثرة وبمراتب الوزنية الثلاث (الأولى والثانية والثالثة) في المنطقة الواقعة داخل الشارع الثلاثيني، وذلك بسبب طبيعة استخدام الأرض في هذه المنطقة، والتي تتسم بأنها منطقة التجارة المركزية، وبأنها من البيئات الطاردة لمثل هذه الخدمات والسكان؛

ـ بالابتعاد عن منطقة التجارة المركزية، تتوسع مساحات المناطق الملائمة لإقامة مؤسسات رياض الأطفال ونسبها وبمراتبها الوزنية الثلاث (الأولى والثانية والثالثة). كما تظهر في أحياء (نةوروز

وصلاح الدين وكاني وجوارجرا وكاريزان ... إلخ) وذلك نتيجة أرتفاع الكثافة السكانية ومعدلات حجم العائلة والمناطق السكنية؛

ـ إن توافر المساحات الشاغرة، والابتعاد عن المؤسسات الحالية وعن أكثر العوامل السلبية، والاقتراب من العوامل الإيجابية، كل ذلك يُعَدّ العامل المسؤول عن ظهور جميع هذه المساحات الواسعة الملائمة لإقامة مؤسسات رياض الأطفال في الأحياء الحديثة الواقعة على أطراف المدينة، وبمراتبها الثلاث (الأولى والثانية والثالثة).

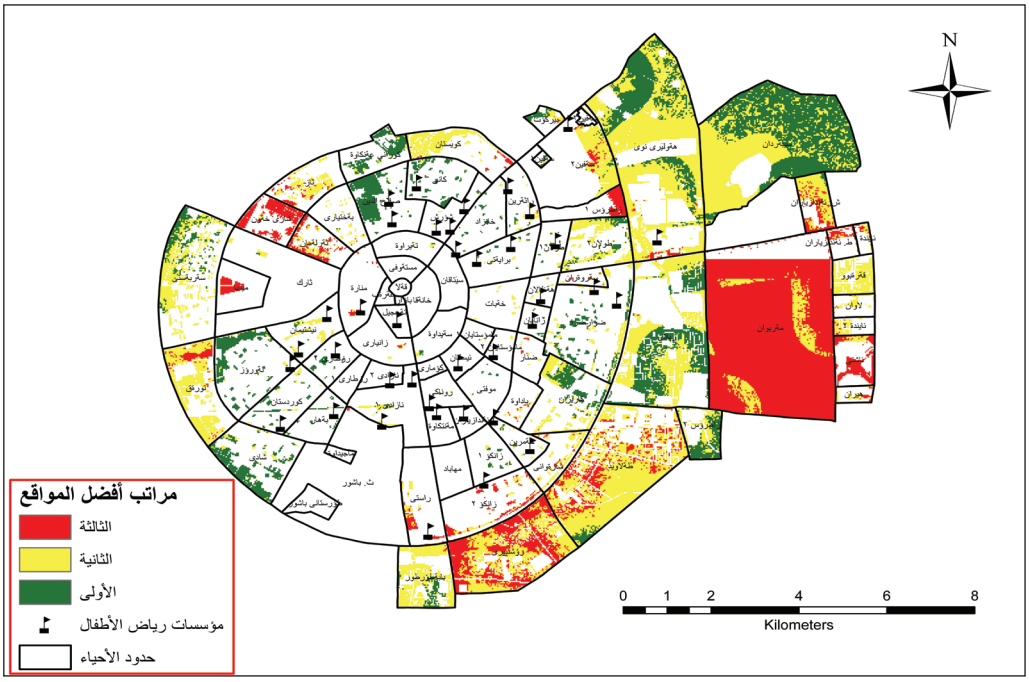
الجدول (10)

نسب المناطق المرشحة لبناء مؤسسات رياض الأطفال في المدينة ومساحاتها وفق المراتب الوزنية الثلاث

المؤسسات / المرتبة	مؤسسات رياض الأطفال	
	المساحة / هكتار	% من مساحة المدينة
الأولى	1172	8.27
الثانية	2475	17.45
الثالثة	1552	10.94
المجموع	5199	36.66

الخريطة (8)

نموذج أفضل المواقع لإقامة مؤسسات رياض الأطفال في مدينة أربيل لسنة 2014



نتوصل في نهاية المطاف، ومن خلال النماذج الملائمة لأصناف الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، إلى أن أغلب المناطق التي تأتي في المراتب الأولى والثانية والثالثة، من ناحية ملاءمتها لإقامة المؤسسات التعليمية بجميع أصنافها، تظهر في الأحياء الحديثة والمتمثّلة في أحياء هةوليري نوي، سيبةردان، شاري ئةندازياران، مةريوان، قةرةبو، لاوان، ئاشتي ئايندة، هيران، زيلان، زاكروس، جوارجرا، كةلاويز، روشنبيري، باباكوركور، سةربةستي، تورةق، شادي، كاريزان، كولان2، سفين2، وذلك بسبب حداثة هذه الأحياء وتوافر مساحات فارغة فيها، علاوة على بُعدها عن المؤسسات الحالية بسبب تركّزها في الأحياء القديمة الواقعة في قلب المدينة، وتوافر الخدمات الجاذبة للمؤسسات التعليمية.

بأخذ هذه النماذج في الاعتبار، يمكن تحقيق التوازن في توزيع هذه الخدمات. وكدليل على تركز المؤسسات التعليمية في قلب المدينة، تبينت من النموذج قلة المساحات الملائمة لإقامة المؤسسات في المنطقة المذكورة. كما أظهرت النماذج ظهور مساحات غير ملائمة لإقامة المؤسسات التعليمية في الأطراف الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، وذلك لتركز الاستخدامات الصناعية في هذه الجهات، كما تبين عدم ظهور مساحات ملائمة في بعض الجهات الأخرى من المدينة، كالأجزاء الغربية، وذلك نتيجة إقامة المتنزه الإقليمي (بارك سامي عبد الرحمن) عليها.

وتبين من النماذج المتولدة أيضًا أن هناك تباينًا من ناحية نسبة مساحة المراتب الوزنية إلى ملاءمة المناطق لإقامة المؤسسات التعليمية بحسب أصناف الخدمات التعليمية، وذلك بسبب واقع الانتشار الحالي لكل نوع من أنواع المؤسسات، وتباين الأوزان المدخلة لكل متغير من المتغيرات الداخلة في بناء النموذج، وتباين تأثير المتغيرات في كل صنف من أصناف الخدمات التعليمية. وبذلك، احتلت مؤسسات رياض الأطفال المرتبة الأولى وبمساحة قدرها 1172 هكتارًا (هذه المؤسسات تحتاج إلى مساحات صغيرة لأنها تضم أعدادًا أقل من الأطفال)، واحتلت المدارس الإعدادية المرتبة الثانية وبمساحة قدرها 618 هكتارًا، في حين أن المساحة الملائمة لإقامة مدارس التعليم الأساسي لم تتعدّ 185 هكتارًا، محتلة بذلك المرتبة الثالثة.

إن درجة ملاءمة هذه المناطق المرشحة لإقامة مؤسسات الخدمات التعليمية يمكن أن تتغير بمرور الوقت، وأن ترتفع درجات ملاءمتها، وذلك بسبب التغيير المستمر في المتغيرات الداخلة في بناء النماذج، وخصوصًا كثافة السكان ومعدلات حجم العائلة وإعمار الأحياء وبنائها والتوسع في الخدمات الجاذبة للخدمات التعليمية.

الاستنتاجات

توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات، أهمها:

ـ من الناحية التوزيعية، ثمة في أربيل خلل كبير في توزيع المؤسسات التعليمية بحسب أحياء هذه المدينة، بدليل افتقار 55 حيًا سكنيًا إلى مؤسسات رياض الأطفال، وافتقار 24 حيًا سكنيًا إلى مدارس التعليم الأساسي، وافتقار 48 حيًا سكنيًا آخر إلى المدارس الإعدادية؛

ـ إن الأحياء التي تتوافر فيها الخدمات التعليمية على أنواعها المتباينة تعاني عدم التوازن في التوزيع العددي والنسبي، بدليل وجود أكثر من 6 مؤسسات تعليمية في بعض الأحياء، في حين لا يتعدى عددها المؤسسة الواحدة في بعض الأحياء الأخرى؛

ـ بحسب معيار حصة المؤسسات من عدد التلامذة، نجد أن هناك فائضًا في حصة المؤسسات من حصة التلامذة، ويُعَدّ هذا دليلًا واضحًا على وجود نقص في أعداد مثل هذه المؤسسات في منطقة الدراسة، وهو ما يتطلب حلًا سريعًا بسبب حرمان أعداد كبيرة من السكان من مثل هذه الخدمات؛

ـ عند تطبيق معيار حصة المعلم من عدد التلامذة، يتبيّن وجود فائض في عدد المعلمين، وبشكل كبير، الأمر الذي يشير إلى وجود خلل في توزيع الكوادر التدريسية على مؤسسات منطقة الدراسة، بما يؤدي إلى ظهور ظاهرة البطالة المقنّعة التي تثقل كاهل الدولة من ناحية الإنفاق على هذه الكوادر التعليمية وصرف مستحقاتها المالية؛

ـ عند تطبيق معيار حصة الفصل الدراسي من عدد الطلاب، يتبين اكتظاظ الفصول الدراسية في كل من مدارس التعليم الأساسي والمدارس الإعدادية. ونجم عن هذه الحالة تعرض الكادر الحالي لضغط أدى إلى حدوث إرباك في العملية التعليمية؛

ـ تبين من خلال التطبيقين صلة الجوار والتابع (k) وجود خلل في نمط توزيع المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل، وتركزه في الأحياء الواقعة في قلب المدينة (الأحياء القديمة) وبمستويات ثقة عالية، في حين كان من المفترض أن تكون المؤسسات ذات نمط توزيع متوازن أو منتشر على رقعة المدينة لتحقيق العدالة في التوزيع، وحصول جميع السكان عليها بسهولة. لذلك، ثمة أعداد كبيرة من السكان تعاني صعوبة الحصول على مثل هذا النوع من الخدمات؛

ـ بحسب النتائج المستخلَصة من النماذج الملائمة التي جرى توليدها بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات من أجل مؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، تبين ما يأتي:

• أعطت النماذج حلولًا جيدة لحل مشكلات التوزيع العددية والنمطية لمؤسسات الخدمات التعليمية؛

• إن أكثر المناطق، التي تأتي في المراتب الأولى والثانية والثالثة من حيث ملاءمتها لإقامة المؤسسات التعليمية بجميع أصنافها، تظهر في الأحياء الحديثة الواقعة في أطراف المدينة والمكابِدة عدم توافر المؤسسات فيها؛

• أظهرت النماذج ظهور مساحات غير ملائمة لإقامة المؤسسات التعليمية في الأطراف الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية والغربية من منطقة الدراسة، وذلك بسبب تركّز الاستخدامات الصناعية في هذه الجهات، أو بسبب إشغالها باستخدامات أخرى؛

• تبين من النماذج المتولدة أن هناك تباينًا من ناحية نسبة مساحة المراتب الوزنية لملاءمة المناطق من أجل إقامة المؤسسات التعليمية بحسب أصناف الخدمات التعليمية، وذلك بسبب واقع الانتشار الحالي لكل نوع من أنواع المؤسسات، وتباين الأوزان المدخلة لكل متغير من المتغيرات الداخلة في بناء النموذج، وتباين تأثير المتغيرات في كل صنف من أصناف الخدمات التعليمية؛

• إن درجة ملاءمة هذه المناطق المرشحة لإقامة مؤسسات الخدمات التعليمية يمكن أن يتغير بمرور الوقت، ويمكن أن ترتفع درجات ملاءمتها، وذلك بسبب التغيير المستمر في المتغيرات الداخلة في بناء النماذج، وخصوصًا كثافة السكان، ومعدلات حجم العائلة، وإعمار الأحياء وبنائها، والتوسع في الخدمات الجاذبة للخدمات التعليمية.

في ضوء هذه الاستنتاجات، توصي الدراسة بما يأتي:

- على الجهات المختصة إعادة النظر في التوزيع الحالي لمؤسسات الخدمات التعليمية في مدينة أربيل، والاعتماد على التقنيات الحديثة المتمثّلة في نظم المعلومات الجغرافية، وبيانات الاستشعار عن بُعد في توقيع المؤسسات الحديثة، لكون هذه التقنيات أثبتت فاعليتها في هذا المجال، وأعطت نتائج فعالة؛
- العمل على خفض عدد الطلاب في جميع المؤسسات التعليمية في منطقة الدراسة، وبشكل يتلاءم مع المعايير التخطيطية الموضوعة في هذا المجال، من خلال الإسراع في إنشاء مدارس حديثة؛
- على وزارة التربية ومديرية تربية مركز مدينة أربيل إعادة النظر في مسألة توزيع الكوادر التدريسية على المؤسسات التعليمية، لكون جميع المؤسسات تعاني فائضًا في عدد الكوادر، والعمل على أن يُكمل جميع الكوادر نُصُبهم التدريسية؛
- عدم إعطاء المجال بتجاوز عدد التلامذة 30 تلميذًا كحد أعلى في أي فصل دراسي من فصول التعليم الإعدادي والأساسي، في حين يجب ألا يتجاوز عدد الأطفال 15 طفلًا في مؤسسات رياض الأطفال؛
- الأخذ في الاعتبار النماذج المكانية الملائمة لتوقيع المؤسسات التعليمية في مدينة أربيل، وذلك للسيطرة على مشكلة التركز في نمط التوزيع، ولتحقيق التوازن والعدالة في التوزيع؛
- عند الأخذ بمنهج التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، من الضروري معاينة النماذج الملائمة ميدانيًا قبل الإقرار النهائي بتحديد مواقع المؤسسات التعليمية.

المصادر والمراجع References

العربية

أحمد، هونر عبدالله كاك. «تغير استعمالات الأرض في مدينة أربيل من 1985ـ2002 (دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن البعد Remote Sensing).» (رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2006).

إسماعيل، محمد خليل. **أربيل: دراسات ديموغرافية اقتصادية**. أربيل: مطبعة وزارة الثقافة، 2003.

ال مـدرس، ساكـار بهـاء الـدين عبـد الـله. «نشـأة وتطـور الاستعـمال السـكني في مدينـة أربيـل.» (رسالة ماجستر، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، أربيل، 2003).

التحليل الإحصائي للبيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية GIS. ترجمة وإعـداد يمان سنكري؛ مراجعة عبد الله كامل. حلب، سورية: شعاع للنشر والعلوم، 2008.

الجنابي، هاشم خضير. **مدينة أربيل: دراسة في جغرافية الحضر**. البصرة: مطبعة جامعة البصرة، 1981.

الـحداد، هـاشـم ياسين حمد أمين، سـردار محمد عبد الرحمن وهوشيار محمد أمين خوشناو. **أطلس إقليم كوردستان العراق والعراق والعالم**. أربيل: شركة تينوس للطباعة والأعمال الفنية، 2009.[بالكردية]

حسين، شوان عثمان. «إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للخصائص النوعية للمياه الجوفية في مدينة أربيل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.» (رسالة ماجستير، جامعة الموصل، كلية التربية، 2007).

خير، صفوح. **الجغرافية: موضوعها ومناهجها وأهدافها**. بيروت: دار الفكر المعاصر؛ دمشق: دار الفكر، 2000.

داوود، جمعة. **أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية GIS**. المكة المكرمة: [د. ن.]، 2012.

الدليمي، خلف حسين. **تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية: أسس ـ معايير – تقنيات**. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2010.

الرواندزي، عمر حسن حسين. «التحليل المكاني لتوزيع الجوامع في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.» **مجلة جامعة كويه للعلوم الإنسانية** (أربيل)، العدد 32 (2014).

_____. «التحليل المكاني والوظيفي للخدمات التعليمية في مدينة سوران باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.» (رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2011).

_____. «كفاءة التوزيع المكاني للمراكز الصحية وعلاقتها بتوزيع السكان في مدينة أربيل.» (بحث غير منشور، قبل للنشر بمجلة جامعة كوية للعلوم الإنسانية، تاريخ 2014/4/28).

الزبيدي، منى ستار إبراهيم. «الكفاءة المكانية والوظيفية لاستخدامات الأرض التعليمية والدينية في مدينة تكريت.» (رسالة ماجستير، جامعة تكريت، كلية التربية، 2005).

سليم، هيوا صادق. «التحليل الجغرافي لكفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة أربيل.» (أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة صلاح الدين، كلية الآداب، قسم الجغرافية، أربيل، 2012).

سليمان، مثنى صبحي ورياض محمود صالح. «توظيف التحليل العنقودي وطريقة الجار الأقرب في التعرّف على الأنماط مع تطبيق على نوعية المياه الجوفية في محافظة نينوى.» **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، السنة 12، العدد 21 (2012).

شحادة، نعمان. **الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب**. ط 2. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2002.

شكري، عبد الله نشوان. «تحليل التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة دهوك باستخدام تقنيات التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية (GIS).» (ورقة قدمت إلى المؤتمر الجغرافي الوطني الأول، بغداد، 1ـ2010/12/3).

الشيخ، آمال بنت يحيى عمر. «التحليل المكاني للمواقع الأثرية والسياحية في المدينة المنورة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS).» (ورقة قدمت إلى الملتقى الوطني السابع لنظم المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية، الدمام، 29 نيسان / أبريل ـ ١ أيار / مايو 2012).

_____. «تحليل نمط توزيع الحدائق العامة النموذجية في مدينة جدة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية.» (2010/4/26)، على الموقع الإلكتروني: www.geotunis.org

الصعيدي، محمد. «تطور استعمالات الأراضي في مدينة طولكرم خلال القرن العشرين.» (رسالة ماجستير، جامعة نجاح الوطنية، قسم التخطيط الحضري والإقليمي، فلسطين، 2000).

عبد الحميد، محمد عبد العزيز ومساعد بن عبد الله المسيند. «تطبيق منهجية التحليل المكاني باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في تقييم ملائمة الأرض للتنمية العمرانية: دراسة تحليلية لمنطقة الملقا ـ الدرعية غرب مدينة الرياض.» (منتديات الجغرافيون العرب، 2015/3/12). على الموقع الإلكتروني: http://www.arabgeographers.net

العنقري، خالد محمد. **الاستشعار عن بعد وتطبيقاته في الدراسات المكانية**. الرياض: دار المريخ للنشر، 1986.

القصاب، عمر عبد الله. **التعميم الآلي في نظم المعلومات الجغرافية GIS**. عمان، الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع، 2012.

كراس معايير الإسكان الحضري (جمهورية العراق، وزارة الإعمار والإسكان) (نيسان 2010).

يمين، ميشال. **الاستشعار عن بعد في الأبحاث الجغرافية**. بيروت: دار النهضة العربية، 2008.

يوسف، طاهر جمعة طاهر. «التحليل المكاني للخدمات التعليمية في مدينة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS.» إشراف علي عبد الحميد (رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا، نابلس، فلسطين، 2007).

الأجنبية

Anselin, L. «Exploratory Spatial Data Analysis and Geographic Information systems.» In *New Tools for Spatial Analysis: Proceedings of the Workshop, Lisbon, 18 to 20 November* 1993. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1994. (Miscellaneous 9. Studies and Analyses D. Statistical Document)

Fortin, Marie-Josée, and Mark R. T. Dale. *Spatial Analysis: A Guide for Ecologists*. Cambridge, NY: Cambridge University Press, 2005.

Fotheringham, A. Stewart, Chris Brunsdon, and Martin Charlton. *Quantitative Geography: Perspectives on Spatial Data Analysis*. London; Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications, 2004.

Harvey, Francis. *A Primer of GIS: Fundamental Geographic and Cartographic Concepts*. New York: Guilford Press, 2008.

Illian, Janine [et al.]. *Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns*. Chichester, England; Hoboken, NJ: John Wiley, 2008. (Statistics in Practice)

Jones, Christopher B. *Geographical Information Systems and Computer Cartography*. Harlow, England: Longman, 1997.

Lee, Jay, and David W. S. Wong. *Statistical Analysis with ArcView GIS*. New York: John Wiley, 2000.

Lillesand, Thomas, and Ralph W. Kiefer. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 3rd ed. New York: Wiley and Sons, 1994.

Mitchell, Andy. *The ESRI Guide to GIS Analysis, vol. 2: Spatial Measurements and Statistics*. Redlands, Calif.: ESRI, 2005.

Parrish, Jamie, Joanne Parkinson, and Ben Ramseth. *Advanced Analysis with ArcGIS*. Redlands, Calif.: ESRI Press, 2005.

Smith, Michael J. de, Michael F. Goodchild, and Paul A. Longley. *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*. 2nd ed. Leicester: Matador, 2007.

Toyne, Peter, and Peter T. Newby. *Techniques in Human Geography*. London: Macmillan, 1971.