INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

Spatial analysis of the distribution of early childhood schools in the northern sector of Riyadh City using geospatial systems.

Omar Alrasheed[1], Waleed Alzamil[2]

1- Master's student, Department of Urban Planning, College of Architecture and Planning, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia.
2- Professor, Department of Urban Planning, College of Architecture and Planning, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia

Abstract:

The study assesses the spatial distribution of early childhood schools in northern Riyadh using Geospatial systems to support Saudi Vision 2030 goals of equity and quality of life. Using official data analyzed by ArcGIS Pro, it integrates school locations, land reserves, boundaries, and population density, and applies nearest neighbor, density, buffer, directional, and suitability analyses. Results reveal clustered schools in central neighborhoods and shortages in fast-growing and peripheral areas despite available educational plots. The study proposes a GIS-based equity framework to prioritize new sites, activate vacant parcels, enhance accessibility, optimize resources, and promote sustainable and socially just urban development.

Key words: Early Childhood Education; Spatial Distribution; Geospatial Analysis; Riyadh City; Northern sector of Riyadh City; Saudi Arabia.

تحليل التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة بالقطاع الشمالي لمدينة الرياض باستخدام الأنظمة الجيومكانية

عمر الرشيد [1]، وليد الزامل[2]

١- طالب ماجستير، قسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية
٢- أستاذ، قسم التخطيط العمراني، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية

الملخص:

تُقيِّم هذه الدراسة التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في شمال مدينة الرياض باستخدام الأنظمة الجيومكانية لدعم مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 المتعلقة بالتعليم بالاعتماد على بيانات رسمية جرى تحليلها باستخدام ArcGIS Pro. تدمج الدراسة مواقع المدارس، والأراضي الفراغ المخصصة للتعليم، والحدود الإدارية، وكثافة السكان .تم تطبيق تحليلات الجار الأقرب، والكثافة، والحرم المكاني، والاتجاه، والملاءمة .تكشف النتائج عن تمركز المدارس في الأحياء المركزية ووجود نقص في المناطق سريعة النمو والأطراف رغم توفر قطع أراض تعليمية .وتقترح الدراسة إطارًا للإنصاف قائمًا على النظم المكانية لترتيب أولويات المواقع الجديدة، وتفعيل الأراضي غير المستغلة، وتحسين إمكانية الوصول، وترشيد الموارد، وتعزيز تنمية عمرانية مستدامة وعادلة اجتماعيًا.

الكلمات المفتاحية :التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة؛ التوزيع المكاني؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ التحليل الجيومكاني؛ مدينة الرياض .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

١ ـ مقدمة

تعتبر مرحلة الطفولة المبكرة الركيزة الأولى في بناء شخصية الفرد وتنمية مهاراته الأساسية التي تهيئه للتعلّم مدى الحياة .فهي المرحلة التي تتشكل فيها القدرات المعرفية واللغوية والاجتماعية والعاطفية، وتعدّ قاعدة أساسية لإعداد الأجيال القادمة على نحو يواكب متطلبات التنمية .وتُبرز الأدلة العلمية أن توفير منشآت تعليمية للطفولة المبكرة داخل النسيج السكني يسهم في تقليل أعباء التنقل ويعزز فرص النفاذ العادل للعامة، وهو ما ينعكس إيجاباً على حياة الأسر ويدعم انتظام الأطفال في التعليم المبكر (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013). إن قرب المدارس من أماكن السكن يسهل الرحلة اليومية ويقلل من الفوارق بين الفئات الاجتماعية، فيما يشكل غياب هذه المنشآت عاملاً مسيطراً يزيد من مسؤوليات الأسر) سلامة،(2019 .ومن هنا؛ يصبح التوزيع المتوازن لمؤسسات الطفولة المبكرة داخل الأحياء شرطاً ضرورياً لتحقيق العدالة المكانية ورفع جودة الحياة .تشهد مدينة الرياض نمواً عمرانياً متسارعاً؛ جعلها من أكبر الحواضر العربية نمواً في العقود الأخيرة .ويُعد القطاع الشمالي أبرز مناطق هذا التوسع، حيث ظهرت أحياء جديدة فرضت تحدياً على مستوى مواءمة الخدمات التعليمية مع النمو السكاني (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024).

تشير التحليلات المكانية إلى وجود فجوات واضحة بين التوزيع الفعلي للمدارس وتوزيع السكان، مع تفاوتٍ في نسب المدارس إلى عدد السكان الذي يدل على غياب التوازن المكاني .(Al-Zeer, 2005) وتؤكد النتائج أيضاً أن هذه التفاوتات لا تعكس فقط كثافات سكانية متباينة، بل تنذر بضعف المساواة في النفاذ التعليمي، الأمر الذي يستدعي سياسات أكثر دقة لتوزيع المدارس على نحو يراعي التوسع الحضري ويضمن تكافؤ الفرص(Ramadan, et al., 2023) .كما تلتقي هذه التوجهات مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 التي تؤكد على جودة التعليم المبكر وتوسيع خياراته، وهو ما أشار إليه ولي العهد الأمير محمد بن سلمان بقوله إن الهدف هو أن يحصل كل طفل سعودي على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، مع التركيز على مراحل التعليم المبكر) صحيفة الرياض،(2022 .يهدف هذا البحث إلى تحليل التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي لمدينة الرياض، وتشخيص مستوى التغطية بين الأحياء المختلفة .يعتمد البحث على إنشاء قاعدة بيانات جيومكانية تشمل المدارس والسكان، ومن ثم تطبيق الأدوات الجيومكانية لقياس توزيع المنشآت التعليمية لمراحل الطفولة المبكرة، متضمنة أماكن التمركز، ومن ثم اقتراح مواقع تظهر التحليلات حاجة توفير الخدمة بها .كما يستند إلى منهجيات قياس درجة المساواة المكانية، وأدوات تحديد المواقع المثلى مثل التحليل الشبكي ونماذج التخصيص المكاني(Ramadan, et al., 2023) .وتتمثل المساهمة المتوقعة للبحث في توفير توصيات عملية لصنّاع القرار لدعم التخطيط المستقبلي، بما يعزز جودة توزيع منشآت الطفولة المبكرة تماشياً مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية.2030

1.1المشكلة البحثية

تشير العديد من الدراسات إلى أن توزيع مدارس الطفولة المبكرة في المملكة العربية السعودية غالبًا ما يخضع لاعتبارات مكانية بحتة دون استيعاب شمولي للتوزيع السكاني والاحتياجات النوعية لهذه المرحلة الحساسة .هذا النمط يؤدي إلى فجوات مكانية واضحة بين الأحياء ويضعف العدالة في فرص النفاذ إلى التعليم المبكر) سلامة،(2019 . وبالنظر إلى التوزيع الحالي لرياض الأطفال في حاضرة الدمام فإنه تبيّن أنه يتسم بعدم الاتساق مع الكثافات السكانية، ما يحد من كفاءتها التعليمية (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024). أوضحت دراسة في جدة أن مؤسسات التعليم المبكر والابتدائي تتركز في الأحياء المركزية على حساب الأحياء الطرفية، وهو ما يخلق حالة من التفاوت المكاني .(Dalhat, Naji, & Murad, 2020) كما أشار القحطاني (2023) إلى أن أحياء مدينة نجران تعاني نقصًا حادًا في المدارس الابتدائية، الأمر الذي يضاعف الأعباء على الأسر .كما هو الحال في مكة المكرمة حيث أن الخدمات التعليمية تتخذ أنماطًا متكتلة مكانياً تحتاج إلى تدخلات تخطيطية لمعالجة الفجوات (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013).وفي السياق ذاته، أظهر رمضان وآخرون (2023) أن مدارس الطائف الابتدائية والمتوسطة تتركز في الأحياء القديمة بينما تعاني الأحياء الحديثة من ندرة واضحة في هذه الخدمات . من هنا، تبرز الحاجة إلى دراسة التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض للكشف عن التركز والتباعد ومدى توافقها مع الكثافة السكانية، وصولاً إلى مقترحات تدعم التخطيط المستقبلي بما يتسق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية.2030

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

2.1أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحليل التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي لمدينة الرياض باستخدام الأنظمة الجيومكانية، عبر إنشاء قاعدة بيانات مكانية تربط مواقع المدارس بالطرق والحدود الإدارية وخرائط الكثافة السكانية .يسعى التحليل إلى تفسير أنماط التركز والفراغات الخدمية، وقياس ملاءمة شبكة المدارس للتوزيع السكاني، وتحديد المواقع المثلى للتوسع عبر أدوات GIS والتحليل الشبكي ومؤشرات العدالة المكانية .ويرتكز إطار الدراسة على أدبيات سعودية وثّقت اختلالات مماثلة بين العرض التعليمي والنمو العمراني؛ إذ بيّن الرويس، الشطيري، الشهري، السليم، والمطوع (2024) تركز المدارس في أحياء شمال الرياض المركزية، وأظهر (Dalhat, Naji, & Murad, 2020) بجدة تفاوت الوصول بين الأطراف والمراكز، بينما أكدت دراسة بمكة أهمية الدمج المنهجي لبيانات السكان وشبكات الطرق لتشخيص العجز (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013) .ومن خلال هذه المقاربة المقارنة، يقدّم البحث تشخيصًا دقيقًا لمستوى التغطية في شمال الرياض، ويقترح بدائل تموضع مدعومة بأدلة مكانية، بما يعزّز العدالة التعليمية ويرتقي بجودة الحياة، ويواكب مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية.2030

3.1سؤال البحث

يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس :إلى أي مدى يمكن توظيف الأنظمة الجيومكانية الحديثة في تحليل التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض، ومدى توافقها مع التوسع العمراني والكثافة السكانية؟ كما يتناول البحث تساؤلات فرعية تتعلق بتحديد طبيعة الأنماط المكانية للمدارس القائمة، والكشف عن الفجوات الخدمية التي تحد من العدالة التعليمية .ويستقصي البحث مدى فعالية أدوات التحليل المكاني مثل الكثافة النقطية، والجار الأقرب، والتحليل الشبكي في قياس مؤشرات الوصول وتحديد المواقع المثلى للتوسع المستقبلي .كما يختبر أثر دمج بيانات السكان، والطرق، والحدود الإدارية في تطوير بدائل تخطيطية عملية، تسهم في تحقيق العدالة المكانية وتحسين كفاءة التخطيط التعليمي بما ينسجم مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية.2030

4.1أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث من كونه يوفر قاعدة معرفية مكانية متكاملة لدعم متخذي القرار في تقييم وتخطيط توزيع مدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض .إذ يسهم في الكشف عن مناطق التركز والعجز في الخدمات التعليمية باستخدام أدوات التحليل الجيومكاني المتقدمة، مما يساعد في صياغة سياسات تخطيطية قائمة على الأدلة المكانية .كما يعزز البحث العدالة المكانية عبر ربط توزيع المدارس بالكثافة السكانية والنمو العمراني، ويسهم في تحسين كفاءة استخدام الموارد التعليمية .إضافةً إلى ذلك، يواكب البحث مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 من خلال دعم جودة التعليم المبكر وتكافؤ فرص الوصول، بما يعزز التنمية الحضرية المستدامة ويرتقي بجودة الحياة في المدينة.

2-مراجعة الأدبيات

1.2مفهوم تحليل التوزيع المكاني باستخدام الأنظمة الجيومكانية

يُعد تحليل التوزيع المكاني أحد أهم المفاهيم في الدراسات التي تستند إلى الأنظمة الجيومكانية، إذ يُعنى بفهم نمط توزع الظواهر على سطح الأرض، وتحديد أماكن تمركزها أو تشتتها والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013) .ويُستخدم هذا التحليل في تقييم عدالة توزيع الخدمات العامة، مثل المدارس والمرافق الصحية، بناءً على خصائص المكان والسكان معًا (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024).فالتحليل المكاني يربط بين بعدين أساسيين هما البعد الكمي الذي يُعنى بالقياس، والبعد المكاني الذي يهتم بموقع الظاهرة ضمن الحيز الحضري أو الإقليمي (Ramadan, et al., 2023).يرتكز المفهوم النظري لتحليل التوزيع المكاني على فكرة أن الظواهر لا تتوزع عشوائيًا، بل تخضع لمنظومة من المحددات الاقتصادية والاجتماعية والطبوغرافية والتنظيمية، وهو ما يجعل دراسة توزيعها أداة أساسية في فهم الأنماط الحضرية (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013).

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

ومع تطور التكنولوجيا، تحولت هذه الدراسات من الاعتماد على التحليل الوصفي إلى التحليل الكمي باستخدام الأنظمة الجيومكانية(Geospatial Systems) ، وفي مقدمتها نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، التي تمكّن الباحث من ربط البيانات المكانية بالبيانات الإحصائية بدقة عالية (Al-Zeer, 2005). وقد ساهم هذا الدمج في تمكين الباحثين من تحديد مواقع الخدمات بدقة وتحليل مدى تناسبها مع احتياجات السكان وتوزيعهم (Dalhat, Naji, & Murad, 2020). تعتمد الأنظمة الجيومكانية على بيانات مكانية تعتمد على إحداثيات تحدد المواقع بدقة، وبيانات وصفية تشرح خصائص تلك المواقع .ومن خلال التحليل المكاني، يمكن فهم العلاقة بين توزيع الخدمات التعليمية والتغيرات العمرانية والسكّانية، مما يتيح لصنّاع القرار تطوير سياسات قائمة على أدلة مكانية واضحة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024). فعلى سبيل المثال، تُستخدم أدوات التحليل المكاني لتقييم درجة العدالة في توزيع المدارس مقارنة بالكثافة السكانية والمسافات الفاصلة بين الأحياء (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013). وفي هذا السياق، أصبحت العدالة المكانية مفهومًا ملازمًا لتحليل التوزيع المكاني، إذ يُعبّر عن مدى توازن توزيع الخدمات بين مختلف مناطق المدينة، بحيث يحصل جميع السكان على فرص متكافئة في الوصول إلى الخدمات الأساسية (Ramadan, et al., 2023).

وقد أثبتت الدراسات أن ضعف العدالة المكانية يؤدي إلى اختلالات في التنمية الاجتماعية والتعليمية، كما في حالة تركز المدارس في مناطق محددة دون أخرى (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024). لذلك يُعد تحليل التوزيع المكاني أداةً لتقويم كفاءة التخطيط وتحديد مناطق النقص أو التداخل في الخدمات (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013). وقد أشار الزير (2005) إلى أن التحليل الجيومكاني يمثل مرحلة متقدمة من التحليل الكمي المكاني، حيث لا يكتفي بتوصيف مواقع الخدمات، بل يتجه إلى بناء نماذج تفسيرية تتنبأ بمناطق النمو المحتملة .ويُستخدم في ذلك مؤشرات مثل معامل الجار الأقرب والانحراف المعياري المكاني لتحديد ما إذا كانت الخدمات تتبع نمطًا متقاربًا أو متشتتًا أو عشوائيًا . هذا النوع من التحليل مكّن الباحثين من ربط القرارات التخطيطية بالواقع المكاني الفعلي بدلاً من الاعتماد على المتوسطات الإحصائية التقليدية.(Ramadan, et al., 2023)

تبرز أهمية التحليل الجيومكاني في التعليم من كونه يُمكّن الباحثين من فهم مدى توافق توزيع المدارس مع الأنماط السكانية والعمرانية، وهو ما أظهرته دراسة (AlQuhtani, 2023) التي طبقت تقنيات التحليل المكاني في نجران، حيث كشفت عن وجود فجوات واضحة بين مواقع المدارس والكثافة السكانية .وقد أظهرت النتائج أن هناك مناطق تعاني من نقص في المدارس الحكومية مقارنة بمناطق أخرى، مما يشير إلى غياب التكافؤ في فرص الوصول إلى التعليم المبكر .وتؤكد هذه النتيجة أيضًا ما توصلت إليه دراسة) السليمي،(1994 التي تناولت توزيع رياض الأطفال في حاضرة الدمام، إذ بينت أن عدم توازن توزيع المؤسسات التعليمية يؤدي إلى إضعاف كفاءة التخطيط التربوي ورفع تكاليف النقل المدرسي على الأسر .إنّ الأنظمة الجيومكانية تمكّن الباحث من بناء قاعدة بيانات مكانية متكاملة تسمح بتحليل الظواهر التعليمية في سياقها المكاني بدقة عالية، وذلك باستخدام أدوات كمية مثل تحليل الكثافة النقطية وتحليل الجار الأقرب والانحراف المعياري المكاني (Dalhat, Naji, & Murad, 2020). وقد استخدمت هذه الأدوات في دراسة تحليلية جيومكانية أخرى بمدينة الطائف لتحديد التجمعات المكانية للمدارس، وأظهرت النتائج أن بعض المناطق تشهد تركزًا مفرطًا في المدارس، بينما تعاني مناطق أخرى من نقص ملحوظ في التغطية التعليمية (Ramadan, et al., 2023). وتساعد هذه التحليلات في بناء نماذج مكانية لتحديد المناطق ذات الأولوية في بناء المدارس الجديدة أو تحسين مواقعها .

أكّدت دراسة حول الخدمات العامة في مكة المكرمة أن التحليل الجيومكاني يمثل أداة استراتيجية لتقويم كفاءة الخدمات وتوجيهها نحو تحقيق العدالة المكانية (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013). إذ تُظهر الخرائط الناتجة من التحليل النطاقات التي تتجمع فيها الخدمات بشكل مفرط وتلك التي تعاني من فراغات خدمية .وتشير دراسة الزير (2005) إلى أن أهمية هذا التحليل لا تقتصر على الجانب الفني، بل تمتد إلى كونه وسيلة لفهم العلاقة بين السياسات العامة والنتائج المكانية الفعلية، مما يجعله أداة لتقويم القرارات الحكومية ومدى استجابتها للاحتياجات السكانية المتغيرة .كما تُظهر الدراسات السعودية الحديثة أن التحليل الجيومكاني أصبح جزءًا أساسيًا من منظومة التخطيط الحضري والتربوي على حد سواء .ففي نجران، تبين أن

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

40٪ من المدارس تقع في مناطق منخفضة الكثافة السكانية، مما يعكس ضعف المواءمة بين موقع المدرسة وعدد المستفيدين منها .(AlQuhtani, 2023) وبالمثل، أظهرت نتائج أن المناطق الشرقية من الدمام تتمتع بتغطية خدمية أفضل من الغربية، رغم تقارب عدد السكان، وهو ما يعكس اختلال العدالة المكانية في التوزيع)السليمي،(1994 .

ومن خلال دمج بيانات السكان والطرق والحدود الإدارية، استطاعت هذه الدراسات تقديم خريطة مكانية دقيقة للمناطق التي تتطلب تدخلاً عاجلاً من الجهات المعنية .وفي هذا الإطار، يُعدّ التحليل الجيومكاني وسيلة لدمج البيانات المكانية مع المعطيات الإحصائية لتوليد مؤشرات كمية يمكن الاعتماد عليها في تقييم أداء الخدمات .فالتقنيات الحديثة مثل نظم المعلومات الجغرافية GIS وأنظمة التموضع العالمي GPS والاستشعار عن بُعد، تتيح إنشاء نماذج مكانية متعددة الطبقات تساعد في فهم العلاقات المعقدة بين الظاهرة والمكان .(Dalhat, Naji, & Murad, 2020)كما يمكن من خلال هذه الأدوات تحليل التطور الزمني للتوزيع المكاني، ما يُعرف بالتحليل الديناميكي، الذي يسمح برصد التغير في مواقع الخدمات خلال فترات زمنية مختلفة .(Ramadan, et al., 2023)تبرز فاعلية التحليل الجيومكاني بقياس مؤشرات الوصول وهي المسافة الزمنية والمكانية التي تفصل الطالب عن المدرسة .حيث أنها لا تتعلق فقط برصد مواقع المدارس، بل تمتد إلى أبعد من ذلك .وقد استخدمت هذه المؤشرات في دراسات الطائف والرياض لتحديد المناطق التي تعاني من ضعف الوصول إلى مؤسسات الطفولة المبكرة كما تمت الإشارة له في الدراسات والأبحاث المنشورة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024) و(Ramadan, et al., 2023). كما تمت الإشارة إلى أن دمج هذه المؤشرات في عملية اتخاذ القرار يساهم في تحسين الكفاءة المكانية للتخطيط الحضري ويزيد من قدرة المدن على تحقيق تنمية متوازنة (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013).

أما على المستوى النظري، فقد أوضح (Al-Zeer, 2005) أن التحليل المكاني يمثل نقلة نوعية في الفكر التخطيطي، إذ يربط بين البعد الاجتماعي والمكاني، ويُبرز كيف تتجسد السياسات العامة في أنماط توزيع مادي على الأرض .وهذا ما أكدته أيضًا دراسات أخرى تناولت توزيع رياض الأطفال بجدة، حيث أظهرت أن التفاوت في الخدمات يعكس في جوهره سياسات التخطيط السابقة التي لم تُراعِ البعد المكاني للسكان .وبالتالي فإن التحليل الجيومكاني يُعدّ وسيلة علمية لتصحيح الاختلالات الناتجة عن التخطيط التقليدي (Dalhat, Naji, & Murad, 2020).ويمكن القول إن تحليل التوزيع المكاني باستخدام الأنظمة الجيومكانية لم يعد مجرد أداة تقنية بل أصبح إطارًا معرفيًا يجمع بين التحليل الكمي والنوعي، ويحوّل البيانات إلى معرفة تساعد في بناء سياسات أكثر عدالة وكفاءة .(Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024) فهو يمكّن من تحديد أولويات الاستثمار في التعليم، وتوجيه البنية التحتية نحو المناطق ذات الطلب الأعلى، وتحقيق العدالة التعليمية والمكانية في آن واحد .وبذلك يمثل التحليل الجيومكاني أداة رئيسة لتحقيق أهداف رؤية المملكة العربية السعودية 2030في بناء مدن متوازنة وخدمات تعليمية شاملة تُراعي العدالة في التوزيع المكاني وجودة الحياة للمجتمع السعودي.

2.2التخطيط المكاني لمدارس الطفولة المبكرة

إن مرحلة الطفولة المبكرة تعنى بأساسيات التنمية البدنية، والاجتماعية، والعاطفية، والذهنية، للطلاب والطالبات وتطورها بشكل متزامن، في وقت مبكر من المرحلة العمرية الواقعة بين سن ٣-٨ سنوات، كما جاء في الدليل التنظيمي لوزارة التعليم الصادر بقرار مجلس الوزراء رقم 511 وتاريخ 1440-9-2 هـ، إن الهدف العام من عمل الإدارة العامة للطفولة المبكرة التابعة لوكالة التعليم العام يرتكز على العمل على توفير خدمات تعليمية مميزة للأطفال من سن 3 وحتى الصف الثالث الابتدائي) وزارة التعليم،(2025 .ويُعدّ التخطيط المكاني لمدارس الطفولة المبكرة أحد أهم مكونات التنمية التعليمية المستدامة، إذ يسعى إلى تحقيق التوازن بين النمو العمراني والكثافة السكانية وتوزيع المؤسسات التعليمية بشكل عادل وفعّال (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013).ويُعرّف التخطيط المكاني في هذا السياق بأنه عملية تحديد المواقع المثلى للمدارس بما يضمن سهولة الوصول، وتقليل التفاوتات المكانية بين الأحياء، وتحسين كفاءة استخدام الموارد التعليمية .(Al-Zeer, 2005)يرتكز هذا النوع من التخطيط على مبدأ العدالة المكانية، الذي يؤكد ضرورة توزيع

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

الخدمات التعليمية بما يتناسب مع حجم السكان واحتياجاتهم العمرية والاجتماعية .(Ramadan, et al., 2023) فكل منطقة حضرية أو شبه حضرية ينبغي أن تحتوي على مؤسسات تعليمية تتوافق مع عدد الأطفال في الفئة العمرية المستهدفة، ضمن نطاق خدمة محدد مكانيًا بحيث لا تتجاوز المسافة الزمنية للوصول إلى المدرسة عشر دقائق في البيئات الحضرية .ويؤدي غياب هذا التوازن إلى تركّز المدارس في مناطق محددة ونقصها في أخرى، وهو ما يخلّ بمبدأ العدالة التعليمية (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024).

أثبتت دراسات متعددة أن التخطيط المكاني الدقيق يسهم في رفع جودة التعليم من خلال تقليل المسافات المقطوعة يوميًا، وتحسين السلامة المرورية، وتعزيز الارتباط المجتمعي بالمدرسة .(AlQuhtani, 2023) فعلى سبيل المثال، كشفت دراسة السليمي،(1994 حول توزيع رياض الأطفال في حاضرة الدمام أن معظم الفجوات التعليمية ناتجة عن سوء التخطيط المكاني وليس عن نقص في أعداد المدارس .كما أوضحت دراسة (Dalhat, Naji, & Murad, 2020)في جدة أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ساعد على إعادة تقييم مواقع المدارس وتحديد مناطق العجز التعليمي بدقة .ويعتمد التخطيط المكاني على أدوات تحليلية متعددة مثل تحليل الملاءمة المكانية والتحليل متعدد المعايير لتحديد أفضل المواقع لبناء المدارس الجديدة أو تطوير القائمة منها .(Ramadan, et al., 2023) وتُدمج هذه الأدوات مع بيانات ديموغرافية وجغرافية تشمل الكثافة السكانية للأطفال، ومواقع الطرق، والانحدار التضاريسي، لتوفير نموذج متكامل يدعم اتخاذ القرار (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013).ومن خلال هذه النماذج، يمكن للجهات التعليمية توجيه الموارد نحو المناطق ذات الأولوية القصوى وتحقيق كفاءة مكانية واقتصادية في آنٍ واحد .

برزت أهمية التخطيط المكاني في السياق السعودي ضمن جهود التحول البلدي والتعليمي في المدن الكبرى . فدراسة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024 حول شمال الرياض أظهرت أن بعض الأحياء الحديثة، رغم كثافتها السكانية العالية، تفتقر إلى مدارس الطفولة المبكرة نتيجة غياب التحليل المكاني في المراحل الأولى للتخطيط .كما أكدت دراسة (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013)في مكة المكرمة أن دمج أدوات التحليل الجيومكانية في التخطيط البلدي مكّن من تحسين توزيع الخدمات التعليمية والخدمية الأخرى .إن التخطيط المكاني لمدارس الطفولة المبكرة يمثل عملية منهجية تسعى إلى مواءمة النمو العمراني مع الاحتياجات التعليمية للسكان .وهو لا يقتصر على اختيار مواقع المدارس، بل يشمل تحليل الشبكات الحضرية وتقييم العدالة المكانية وتوقع النمو المستقبلي للسكان .وتبرز أهمية هذا النهج في تحقيق أهداف رؤية السعودية 2030 عبر ضمان تكافؤ فرص التعليم المبكر وبناء مدن مستدامة تحقق العدالة في توزيع خدماتها التعليمية والاجتماعية (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024).

3.2الدراسات السابقة

تمثل الدراسات السابقة ركيزةً أساسية في بناء الإطار العلمي لأي بحث، إذ تسهم في فهم الاتجاهات الفكرية والمنهجية التي تناولت موضوع التحليل الجيومكاني لتوزيع المدارس وتكشف أوجه التطور في أدوات التحليل وأساليبه التطبيقية .وفيما يلي عرضٌ تحليلي للدراسات السابقة المتعلقة بالشأن التحليلي الجيومكاني للقطاع التعليمي بالمملكة العربية السعودية .حيث تُعد دراسة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024)من أحدث الدراسات الأكاديمية التي تناولت تقييم التوزيع المكاني للمدارس في شمال مدينة الرياض باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجيومكانية .استخدمت الدراسة بيانات مكانية وسكانية دقيقة لقياس مؤشرات العدالة المكانية، مثل معامل الجار الأقرب وتحليل الكثافة النقطية .وقد كشفت النتائج عن تركّز المدارس في الأحياء المركزية وندرتها في الأطراف الحديثة النمو، مما يعكس خللاً في مواءمة التخطيط التعليمي مع التوسع العمراني .وأوصت الدراسة بدمج التحليل الجيومكاني في مراحل التخطيط المبكر للمشروعات التعليمية.

أما في دراسة أعدها الباحثون (Ramadan, et al., 2023) حول النمذجة المكانية للعدالة التعليمية في مدينة الطائف، تم استخدام تقنيات تحليل الأولويات المكانية لتحديد المواقع المثلى لبناء مدارس جديدة .ودمج الباحثون بين العوامل الديموغرافية والطبوغرافية وشبكات الطرق في نموذج تحليلي متكامل .أظهرت النتائج أن المناطق

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

الجنوبية من الطائف تُعاني ضعفًا في التغطية التعليمية مقارنة بالمناطق الشمالية .وتميّزت الدراسة بتركيزها على التحليل الديناميكي الزمني لتغير توزيع المدارس بين عامي 2010 و2020، مما أتاح استشراف الاحتياجات المستقبلية .وتناولت دراسة (AlQuhtani, 2023) التوزيع المكاني للمدارس الابتدائية في مدينة نجران، مع التركيز على مدى توافق مواقعها مع توزيع السكان والبنية التحتية .استخدم الباحث أساليب التحليل الإحصائي المكاني لتحديد مدى التشتت أو التجمع .وأظهرت النتائج أن نحو 60% من المدارس تقع في مناطق منخفضة الكثافة السكانية، بينما تُعاني المناطق الحضرية المكتظة من نقص واضح في المدارس الحكومية .وقد أوصت الدراسة بضرورة اعتماد معايير العدالة المكانية في تخطيط التوسع التعليمي بنجران .

أظهرت دراسة (Dalhat, Naji, & Murad, 2020) أن دمج البيانات المكانية السكانية مع أدوات GIS يسهم في تطوير مؤشرات كمية للعدالة التعليمية .وتميزت هذه الدراسة بتطبيقها العملي في بيئة سعودية حديثة تشهد نموًا عمرانيًا متسارعًا، مما يعزز الحاجة إلى أنظمة تخطيطية ذكية تستجيب للتحولات السكانية .وتُعد دراسة) سلامة،(2019 من الدراسات المميزة التي ركزت على تحليل التوزيع المكاني لرياض الأطفال بمدينة جدة، حيث قارنت بين الواقع والمأمول في توزيع رياض الأطفال من حيث الكثافة السكانية وسهولة الوصول . اعتمد الباحث على نظم المعلومات الجيومكانية والتحليل الإحصائي لتحديد مناطق النقص والفائض .وأوضحت النتائج أن التوزيع الحالي لرياض الأطفال يميل نحو المناطق الغربية الأكثر تطورًا، بينما تُعاني الأحياء الشرقية من نقص واضح في المؤسسات التعليمية المبكرة .أوصت الدراسة بضرورة إنشاء قاعدة بيانات مكانية محدثة لتوجيه الاستثمار التعليمي في المدينة .تناولت دراسة (Hamza, Jamil, Ajmi, & Belarem, 2018) شبكة المدارس الثانوية للبنات بمدينة مكة المكرمة من منظور التحليل المكاني .هدفت إلى تقييم مدى كفاءة توزيع المدارس وفق الكثافة السكانية باستخدام أدوات GIS وطرق التحليل الإحصائي المكاني .وبيّنت النتائج وجود تفاوت مكاني بين الأحياء المركزية التي تتمتع بكثافة عالية للمدارس، والأحياء الطرفية التي تعاني نقصًا ملحوظًا .كما أوصت الدراسة بدمج بيانات النقل الحضري والطرق ضمن التحليل لتحقيق رؤية شمولية .وتُعد دراسة (Mesbah, Anwar , & Al-Enazi, 2016) من أوائل الدراسات التي ركزت على تخطيط توزيع المدارس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في جدة .اعتمدت على منهج تطبيقي قائم على تحليل الملاءمة المكانية لتحديد أفضل المواقع لإنشاء مدارس جديدة .وأظهرت النتائج أن المواقع المثلى للمدارس تتأثر بشكل كبير بالقرب من الطرق الرئيسية والمراكز السكنية .وقد قدمت الدراسة نموذجًا مبكرًا لاستخدام GIS في دعم القرار التربوي.

استهدفت دراسة (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013) تحليل الخدمات العامة في مكة المكرمة بالاعتماد على نظم المعلومات الجيومكانية .تميزت بمنهجية كمية متقدمة طبقت على نطاق البلديات الفرعية، وحددت مناطق العجز الخدمي بناءً على تحليل الشبكات والجار الأقرب .ورغم أن الدراسة لم تقتصر على المدارس فقط، إلا أنها أرست الأساس المنهجي لتطبيقات التحليل الجيومكاني في تقييم العدالة المكانية للخدمات التعليمية .أما دراسة الزير (2005) فإنها تمثل نقطة تحول في البحث السعودي حول التوزيع المكاني للمدارس الثانوية للبنين والبنات بمدينة الرياض .اعتمدت على بيانات مساحية دقيقة واستخدمت أساليب التحليل الإحصائي المكاني .أظهرت النتائج أن المدارس في الرياض تتبع نمطًا متجمعًا في المناطق المركزية مع ضعف في الأطراف، مما يشير إلى غياب العدالة التعليمية .أوصى الباحث بدمج البعد المكاني في الخطط الاستراتيجية للتعليم العام .وتُعد دراسة) السليمي،(1994 من أوائل الجهود الأكاديمية التي تناولت التوزيع المكاني لرياض الأطفال في حاضرة الدمام .استخدمت أدوات تقليدية في التحليل المكاني، مثل الخرائط الورقية والمقارنة الميدانية، لتقييم مدى قرب المؤسسات التعليمية من السكان .ورغم محدودية الأدوات في ذلك الوقت، فقد أرست هذه الدراسة الأساس المفاهيمي لفكرة العدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية.

الجدول .1 ملخص الدراسات السابقة

الباحث / السنة	عنوان الدراسة	منهج البحث	أهم النتائج
Omer Alrwais وآخرون	*Assessment of Spatial Distribution of*	تحليل كمي باستخدام مؤشرات العدالة	•عدم توازن توزيع المدارس بين الأحياء الشمالية والوسطى في الرياض. •تركز المدارس في المناطق المركزية.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

(2024)	*Schools in the Northern Area of Riyadh City*	المكانية ضمن بيئةGIS	•ضعف العدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية. •أوصت بدمج التحليل الجيومكاني في مراحل التخطيط.
Mona Ramadan وآخرون (2023)	*Spatial Equity Priority Modeling of Elementary and Middle Schools through GIS Techniques, El-Taif City*	نمذجة مكانية متعددة المعايير وتحليل ديناميكي زمني	•تحديد مناطق الأولوية لبناء مدارس جديدة. •كشف ضعف التغطية في الأحياء الجنوبية للطائف. •دمج العوامل الديموغرافية والطبوغرافية في النمذجة. •ربط العدالة التعليمية بالتحليل المكاني المتعدد الطبقات.
Saad AlQuhtani (2023)	*Spatial Distribution of Public Elementary Schools: A Case Study of Najran, Saudi Arabia*	تحليل مكاني كمي باستخدام مؤشرات التشتت والانحدار المعياري	•تشتت المدارس في مناطق منخفضة الكثافة السكانية. •نقص المدارس في الأحياء الحضرية المكتظة. •ضعف التوافق بين مواقع المدارس والبنية السكانية. •أوصت بإعادة توزيع الخدمات التعليمية لتحقيق العدالة المكانية.
Dalhat & Murad (2020)	*Using Geographical Information System for Mapping Public Schools Distribution in Jeddah City*	تحليل مكاني وصفي مدعوم بخرائط رقمية منGIS	•تفاوت توزيع المدارس الحكومية في جدة بين المراكز والأطراف. •تركز المدارس في الأحياء الغربية المتطورة. •ضعف التكامل بين التوسع العمراني والخدمات التعليمية.
عاطف حافظ سلامة(2019)	التوزيع المكاني لرياض الأطفال بمدينة جدة بين الواقع والمأمول	تحليل وصفي وميداني باستخدام نظم المعلومات الجيومكانية	•اختلال توزيع رياض الأطفال لصالح الأحياء الغربية. •نقص واضح في المؤسسات التعليمية بالأحياء الشرقية. •ضعف الكفاءة التخطيطية في توزيع الخدمات. •أوصت بإنشاء قاعدة بيانات مكانية محدثة.
Mohamed Hamza وآخرون (2018)	*Mapping and Analysis of the School Network of Makkah Al-Mukarramah (Saudi Arabia): Jeddah Girls' Secondary Schools as Example*	تحليل مكاني باستخدام أدوات GISوالتحليل الإحصائي المكاني	•تفاوت توزيع المدارس الثانوية للبنات بمكة المكرمة. •تركز المدارس في المناطق المركزية. •نقص واضح في الأحياء الطرفية. •أوصت بدمج بيانات النقل الحضري ضمن التحليل المكاني.
Mesbah وآخرون (2016)	*Schools Distribution Planning Using GIS in Jeddah City*	تحليل ملاءمة مكانية باستخدام نموذج GIS متعدد المعايير	•تحديد المواقع المثلى لإنشاء مدارس جديدة. •اعتماد معايير الكثافة السكانية والقرب من الطرق. •دمج التحليل المكاني في تخطيط البنية التعليمية. •قدمت نموذجًا مبكرًا لاستخدام GIS في دعم القرار.
Dawod وآخرون (2013)	*GIS-Based Public Services Analysis Based on Municipal Election Areas: A Methodological*	تحليل كمي مكاني للخدمات العامة باستخدام GIS	•تقييم العدالة المكانية للخدمات العامة في مكة. •تحديد فجوات خدمية بين البلديات الفرعية. •إبراز أهمية التحليل الجيومكاني في التخطيط البلدي. •أسست منهجية كمية لتطبيقات GIS في تقييم الخدمات.

	Approach for the City of Makkah, Saudi Arabia		
Al-Zeer (2005)	*Analysis of the Spatial Distribution of Public Secondary Girls' and Boys' Schools in Riyadh, Saudi Arabia*	تحليل إحصائي مكاني باستخدام أدوات المساحة الرقمية	•تركز المدارس في وسط الرياض وندرتها في الأطراف. •ضعف العدالة التعليمية بين الأحياء. •تأثر التخطيط التعليمي بغياب البعد المكاني. •أوصى بدمج التحليل الجغرافي في التخطيط الاستراتيجي.
إبراهيم السليمي (1994)	التوزيع المكاني لرياض الأطفال في حاضرة الدمام	تحليل وصفي ميداني باستخدام الخرائط التقليدية	•أول دراسة سعودية تناولت العدالة المكانية للتعليم. •استخدام الخرائط التقليدية لتقييم قرب المدارس من السكان. •كشفت عن فجوات مكانية واضحة في الخدمات التعليمية. •أرست الأساس المفاهيمي للبحوث اللاحقة.

المصدر :الباحثان استناداً إلى(Al-Zeer, 2005)، (AlQuhtani, 2023)، (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024)، (Dalhat, Naji, & Murad, 2020)، (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013)، (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013)، (Hamza, Jamil, Ajmi, & Belarem, 2018)، (Mesbah, Anwar , & Al-Enazi, 2016)، (Ramadan, et al., 2023) السليمي، (1994) ، سلامة، (2019) .

3-المنهج البحثي

يرتكز هذا البحث على منهج تحليلي كمي مكاني يوظّف برمجية ArcGIS لتحليل التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض، من خلال بناء قاعدة بيانات جيومكانية متكاملة تستند إلى بيانات مستمدة من قبل المختصين في وزارة التعليم ووزارة البلديات والإسكان وأمانة منطقة الرياض، قام الباحث بالتعامل مع البيانات المأخوذة من قبل الجهات المعنية المذكورة بالإضافة إلى البيانات مفتوحة المصدر والمنشورة من قبل الجهات الرسمية في المملكة العربية السعودية .يشمل ذلك بيانات المدارس، والطرق، والحدود الإدارية، والكثافات السكانية .استخدم البحث أدوات التحليل المكاني والتحليل الإحصائي بتوظيف برمجيات ArcGIS النسخة Pro وذلك لإمكانياتها المتخصصة في هذه التحليلات والتي تؤدي إلى تقييم العدالة المكانية وكفاءة توزيع المدارس، والكشف عن الفجوات الخدمية التي تحد من تكافؤ فرص الوصول إلى التعليم المبكر .وقد أثبتت دراسات سابقة فاعلية هذا المنهج في البيئات السعودية، حيث كشفت دراسة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024)عن تركز المدارس في أحياء شمال الرياض المركزية وندرتها في الأطراف، فيما أكدت دراسة (Dawod, Mirza, Elzahrany, & Al-Ghamdi, 2013)أن نظم المعلومات الجغرافية تمثل أداة فعالة لتشخيص الفجوات المكانية وتحقيق العدالة في توزيع الخدمات التعليمية والخدمية .تم خلال هذا البحث الإعتماد على أدوات متعددة من ضمنها أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل وتنقيح البيانات الجيومكانية، وفي التحليل الإحصائي، والبحث عن البيانات مفتوحة المصدر، وأيضاً في تقصي الأبحاث والمواضيع المتعلقة بموضوع البحث، والتنسيق بالموائمة مع الدليل الإرشادي لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي للطلاب وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة النسخة رقم 1 بتاريخ 11مارس.2025

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

1.3موقع الحالة الدراسية

تم اختيار القطاع الشمالي من مدينة الرياض بوصفه منطقة الدراسة، نظرًا لما يشهده من توسع عمراني سريع وتزايد سكاني واضح خلال العقدين الأخيرين، مما أوجد تحديات متزايدة في مواءمة الخدمات التعليمية مع الكثافة السكانية الجديدة .يمتد هذا القطاع ليشمل مجموعة من الأحياء الحديثة مثل القيروان والعارض والنرجس والياسمين وغيرها من المناطق التي تشهد توسعًا عمرانيًا متصلًا بالشمال الحضري للمدينة (Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024).تتمثل أهمية اختيار هذا الموقع في كونه يمثل نموذجًا حضريًا متنوعًا يجمع بين الأحياء القديمة المستقرة والأحياء الحديثة التي تعاني تفاوتًا في الخدمات التعليمية .ويتيح هذا التنوع إجراء تحليل مكاني مقارن يرصد الفروق بين الأحياء من حيث التوزيع، وسهولة الوصول، وعدالة التغطية .كما أن القطاع الشمالي يعد محورًا للتوسع الحضري المستقبلي ضمن الخطط الاستراتيجية لأمانة منطقة الرياض، مما يجعل نتائج هذا البحث ذات قيمة تطبيقية مباشرة لصنّاع القرار في وزارة التعليم والبلديات المحلية .ومن خلال توظيف الخرائط الجيومكانية، سيتم رصد توزيع مدارس الطفولة المبكرة داخل هذا النطاق وتحليل مدى ملاءمتها للتوزيع السكاني الحالي والمستقبلي.

الشكل .1 القطاع الشمالي لمدينة الرياض.

المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 .

2.3أساليب التحليل الجيومكاني

تُعد أساليب التحليل الجيومكاني من الركائز الأساسية في الدراسات المكانية الحديثة، إذ تُمكّن الباحثين من فهم العلاقة بين الظواهر المكانية والعوامل المؤثرة فيها عبر أدوات كمية ونوعية تجمع بين التحليل الإحصائي والمكاني .سيقوم الباحث بالاعتماد على عدة أساليب في تقييم كفاءة توزيع الخدمات التعليمية وتحقيق العدالة المكانية في المدن .من أمثلة أساليب التحليل المتبعة خلال البحث هو تحليل الجار الأقرب Nearest Neighborحيث أنه يقيس انتظام التوزيع أو عشوائيته ونمط توزّع النقاط؛ إذ يقارن متوسط أقصر مسافة مرصودة بين كل نقطة وأقرب جار لها بالقيمة المتوقَّعة لو كان التوزيع عشوائيًا تمامًا داخل نفس مساحة الدراسة وعدد النقاط، وقد أظهر تطبيقه في شمال الرياض وجود نمط غير منتظم يعكس ضعف التكامل بين النمو العمراني والتخطيط التعليمي(Alrwais, Alshutairi, Alshehri, Alsaleem, & Almutawa, 2024) كذلك يُستخدم التحليل الإحصائي المكاني لدراسة العلاقة بين توزيع المدارس والمتغيرات السكانية والاجتماعية مثل الكثافة السكانية، من خلال معاملات الارتباط المكاني التي تحدد التجمعات المكانية التي تتطلب تدخلًا تخطيطيًا .كما يعد تحليل Buffer Zone ضمن حزمة أدوات GIS لتحديد نطاقات خدمة المدارس من الأمثلة الشائعة على أساليب التحليل الجيومكاني والتي تم الاعتماد عليها في دراسات مشابهة كما أظهرت دراسة في الطائف (Ramadan, et al., 2023) وفي جدة (Mesbah, Anwar , & Al-Enazi, 2016). كما يعد أسلوب تحليل الاتجاه العام Directional Distribution من الأساليب التحليلية التي سيتم إستعمالها في هذا البحث لتتبع محور التوسع المكاني وربطه بالنمو الحضري المستقبلي .تشكل هذه الأساليب منظومة مترابطة تمزج بين التحليل الكمي والنمذجة المكانية، وتُسهم في إنتاج خرائط ومؤشرات دقيقة تساعد على تحسين توزيع

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

الخدمات التعليمية .وبذلك، تمثل الأساس العلمي لتخطيط مدارس الطفولة المبكرة بطريقة عادلة ومستدامة تدعم مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية.2030

4-النتائج

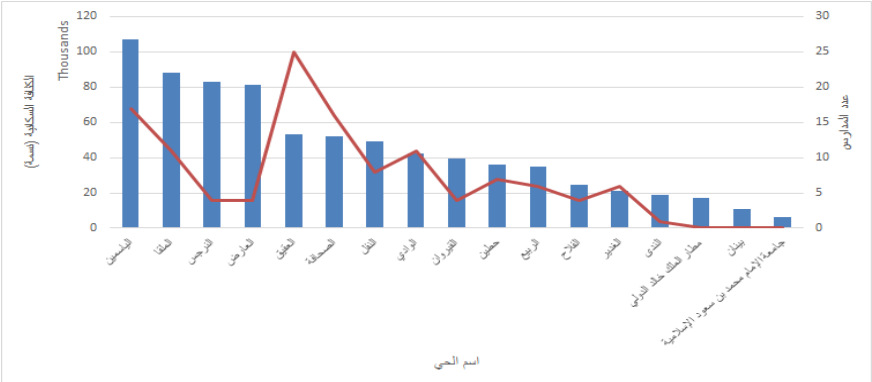
1.4تحليل التوزيع المكاني للمدارس في القطاع الشمالي لمدينة الرياض

يُظهر التحليل الجيومكاني لتوزيع مدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض تفاوتًا واضحًا في مستوى التغطية التعليمية بين الأحياء ذات الكثافات السكانية المختلفة .وتشير البيانات الجيومكانية إلى أن المدارس تتركز في النطاقات الوسطى من القطاع، بينما تعاني الأحياء الطرفية من نقص ملحوظ في المنشآت التعليمية .إذ تتصدر أحياء العقيق 25 مدرسة، الياسمين 17 مدرسة، والصحافة 16 مدرسة المشهد من حيث عدد المدارس، في حين تكاد تنعدم المؤسسات التعليمية في أحياء مثل بنبان وحي جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ومطار الملك خالد الدولي .هذا النمط المتفاوت يعكس وجود اختلال مكاني في توزيع المدارس، حيث تُخدم الأحياء المركزية بشكل جيد مقارنة بالأحياء الحديثة أو قيد التوسع التي تتزايد فيها الكثافة السكانية بوتيرة متسارعة .وعند الربط بين الكثافة السكانية وعدد المدارس، تتضح فجوة خدمية بين حجم السكان ومستوى التغطية التعليمية .فالأحياء الأعلى كثافة مثل الياسمين والملقا والنرجس والعارض تُعد من أكثر المناطق ازدحامًا سكانيًا في القطاع الشمالي، إلا أن نصيبها من مدارس الطفولة المبكرة لا يتناسب مع أعداد السكان .فعلى سبيل المثال، يضم حي العارض وحي النرجس 4 مدارس فقط لكل منهما، رغم تزايد عدد السكان وامتداد النطاق العمراني بهما .يشير ذلك إلى أن التمدد العمراني تجاوز التوسع الخدمي التعليمي، ما يؤدي إلى ارتفاع الضغط على المدارس القائمة في الأحياء المجاورة.

تُظهر الخرائط الجيومكانية أن توزيع المدارس يميل إلى النمط المتكتّل حول المحاور الحضرية المركزية مثل العقيق، الصحافة، والياسمين، بينما تتناقص الكثافة التعليمية باتجاه الأطراف الشمالية .كما يبيّن التحليل أن النمط العام للتوزيع متقارب وغير منتظم، مما يدل على تركّز مكاني للخدمة في مناطق محددة دون توازن مكاني شامل .تظهر هذه النتائج الحاجة إلى إعادة هيكلة توزيع مدارس الطفولة المبكرة عبر تعزيز الأحياء ذات الكثافات السكانية العالية مثل النرجس، والعارض، واستثمار الأراضي التعليمية غير المستغلة لتقليل الفجوات وتحقيق العدالة المكانية.

الشكل .2 نتائج تحليل الاتجاه العام Directional Distribution لإظهار تكتّل المنشآت التعليمية

المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 ،) وزارة التعليم،(2025 .

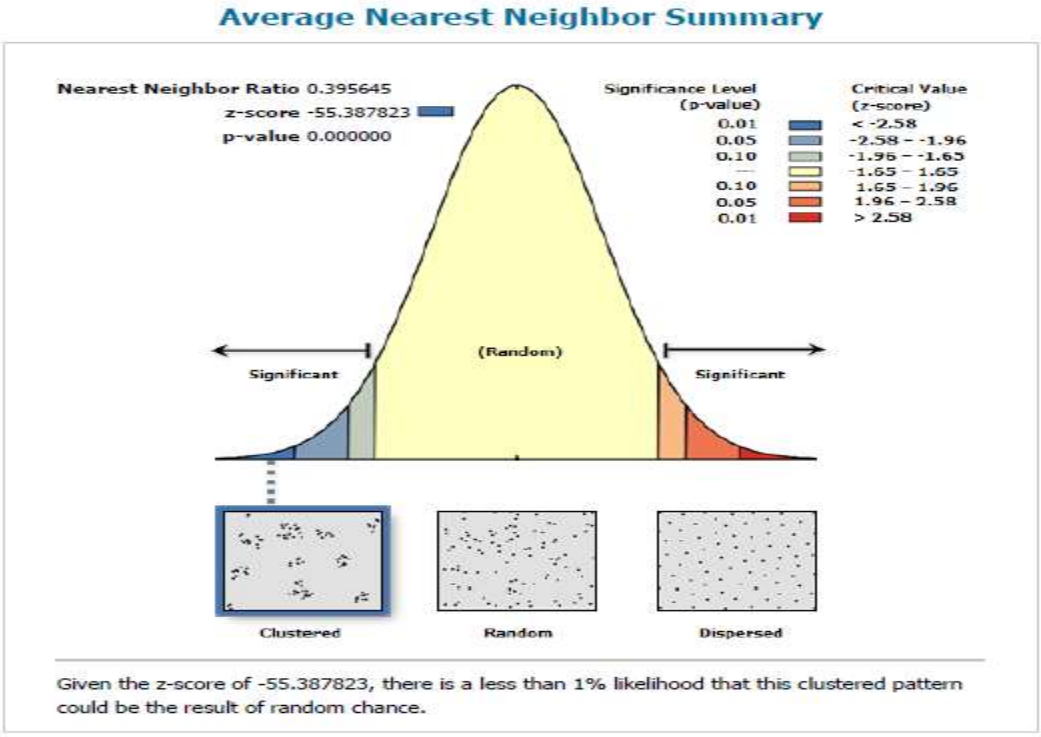


الشكل .3 تحليل الكثافة السكانية للأحياء مقابل توفر الخدمات التعليمية لجميع المراحل التعليمية

المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 ،) وزارة التعليم،(2025 .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

أظهر تحليل الجار الأقرب Nearest Neighbor لتوزّع مدارس الطفولة المبكرة في شمال الرياض نمطًا عنقوديًا واضحًا .بلغ المتوسط المرصود لأقصر مسافة263.04 م مقابل متوقّع664.84 م، ما خفّض نسبة الجار الأقرب R إلى0.3956 ، دالًا على تقارب يفوق العشوائية بكثير .جاءت قيمة z = −55.39 مع p = 0.000000، مؤكِّدة دلالة إحصائية عالية تستبعد المصادفة .أُجري القياس بطريقة Euclidean ضمن نطاق الدراسة .تُشير النتائج إلى تركز حول محاور حضرية مركزية ووجود فجوات طرفية، بما يكشف اختلال العدالة المكانية.



Average Nearest Neighbor Summary

Observed Mean Distance	263.0424 meters
Expected Mean Distance	664.8443 meters
Nearest Neighbor Ratio	0.395645
z-score	-55.387823
p-value	0.000000

Dataset Information

Input Feature Class:	MOE\School_Parcels
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	4057725250.435972
Selection Set:	False

الشكل .4 نتائج تحليل الجار الأقرب Nearest Neighbor لتوزّع مدارس الطفولة المبكرة في شمال الرياض.
المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 ،) وزارة التعليم،(2025 .

2.4خصائص الانتشار المكاني للسكان في القطاع الشمالي لمدينة الرياض

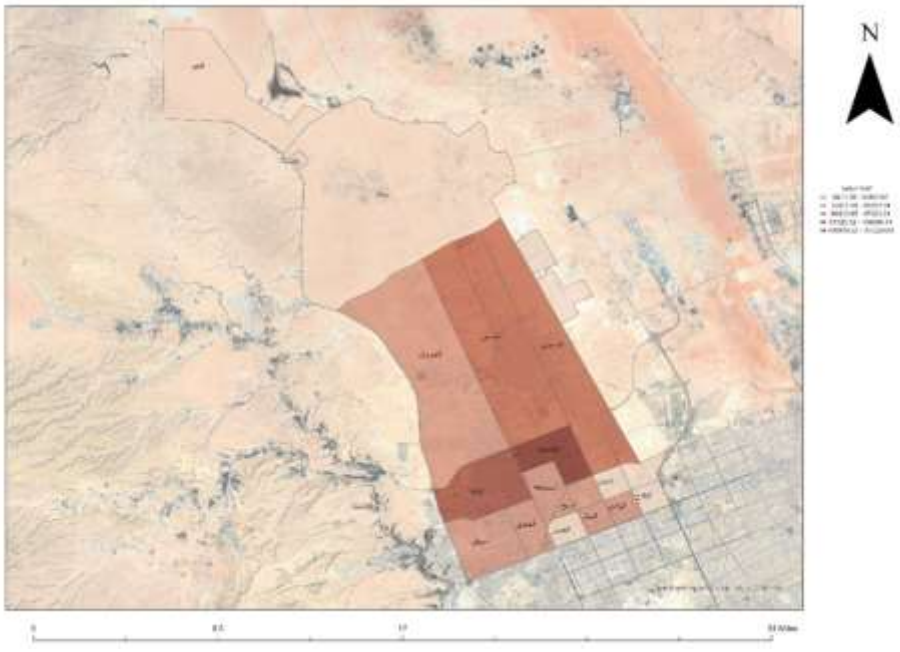
تُظهر البيانات الجيومكانية أن التوزيع السكاني في القطاع الشمالي من مدينة الرياض يتسم بتفاوت ملحوظ بين الأحياء من حيث الكثافة وعدد السكان .إذ تحتل أحياء الياسمين 107,229 نسمة والملقا 87,931 نسمة والنرجس 82,800 نسمة والعارض 81,528 نسمة المراتب الأولى من حيث الكثافة، مما يعكس مراكز النمو العمراني والسكني الحديث في الشمال .وتمتد هذه الأحياء على محاور رئيسية ترتبط بشبكات الطرق الكبرى،

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

مثل طريق الملك سلمان وطريق أنس بن مالك، ما جعلها مناطق جذب حضري وسكني بارزة .في المقابل، تسجل أحياء مثل حي جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية 6,241 نسمة وبنبان 10,889 نسمة وحي مطار الملك خالد الدولي 17,031 نسمة كثافات منخفضة بسبب طبيعتها المؤسسية أو موقعها في أطراف النطاق العمراني .هذا التباين يؤكد أن القطاع الشمالي يشهد نمطًا هرميًا للانتشار السكاني يبدأ من النواة الكثيفة في قلب القطاع الشمالي وتقل هذه الكثافات السكانية باتجاه الأطراف الأقل كثافة شمالًا وشرقاً وغربًا.

وتوضح الخريطة الجيومكانية أن الكثافة السكانية تتخذ شكلًا شريطيًا متدرجًا من الجنوب نحو الشمال، حيث تتركز الكتلة السكانية الأعلى في نطاق الأحياء الوسطى مثل الياسمين، العقيق، والصحافة .ثم تتناقص تدريجيًا باتجاه الأطراف الشمالية العارض، النرجس، بنبان .ويُلاحظ أن المناطق ذات الكثافة المتوسطة مثل العقيق 53,471نسمة والصحافة 52,135 نسمة تشكل حلقة انتقالية بين الكتلة الكثيفة في الجنوب والمناطق المتوسعة شمالًا .أما الأحياء الطرفية مثل القيروان 39,300 نسمة وحطين 35,795 نسمة فتمثل مناطق نمو حضري جديد ما زالت تشهد تحولات عمرانية متسارعة .هذا النمط يعكس مرحلة انتقال حضري تتجه فيها الكثافة السكانية شمالًا بفعل مشاريع الإسكان الحديثة وتوسع الخدمات، ما يؤكد الحاجة إلى مواءمة التخطيط الخدمي مع هذا التحول الديناميكي.

ويُظهر التحليل الجيومكاني أن التوزيع الحالي للسكان يرتبط ارتباطًا وثيقًا بعوامل البنية التحتية والأنشطة الاقتصادية .فالأحياء التي تقع على محاور رئيسية ومراكز تجارية تشهد تركّزًا سكانيًا أعلى، في حين تبقى الأحياء المؤسسية أو ذات الوظائف المحددة أقل كثافة .كما أن الاختلاف في الكثافة يعكس تباين مراحل التطوير الحضري؛ إذ تمثل أحياء مثل الملقا والنرجس مناطق نمو حديثة، بينما تمثل الصحافة والعقيق مناطق استقرار حضري مكتمل .ويشير هذا إلى أن الاتجاه المستقبلي للنمو سيكون باتجاه الأحياء الشمالية ذات الأراضي الشاغرة مثل القيروان وبنان، ما يتطلب تخطيطًا متوازنًا يضمن توفير الخدمات التعليمية والصحية مسبقًا قبل اكتمال التوسع العمراني، تحقيقًا لمبدأ العدالة المكانية واستدامة التنمية في شمال مدينة الرياض.



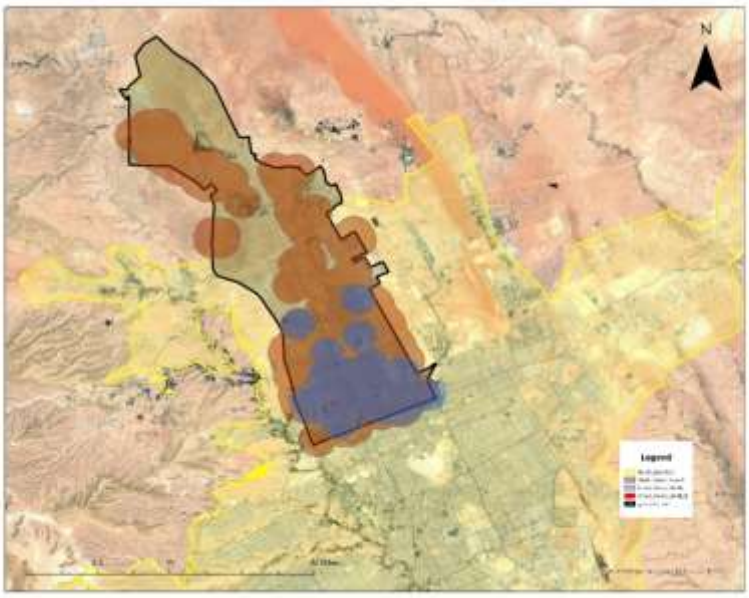
الشكل .5 الانتشار المكاني للسكان في القطاع الشمالي لمدينة الرياض.

المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

3.4الأراضي التعليمية الفراغ الغير مستغلة في القطاع الشمالي لمدينة الرياض

من خلال نتائج هذا البحث لوحظ أن الأراضي التعليمية في القطاع الشمالي من مدينة الرياض لها عدد معتبر من الأراضي المخصصة لأغراض التعليم لكنها لا تزال غير مستغلة فعليًا .تظهر الخريطة في الشكل رقم 6 أدناه المنشآت التعليمية المخصصة للطفولة المبكرة باللون الأزرق أما الأرضي الفراغ باللون البني .تشير الإحصاءات إلى أن هذه الأراضي تتفاوت بشكل واضح بين الأحياء، حيث تسجل بعض المناطق أعدادًا مرتفعة من الأراضي التعليمية غير المستخدمة مثل العارض 76 أرضًا والنرجس 59 أرضًا والملقا 43 أرضًا، بينما تُظهر أحياء أخرى مثل الصحافة والربيع والغدير أعدادًا محدودة 5–2 أراض فقط .هذا النمط يعكس تركز المساحات التعليمية الفارغة في الأحياء الحديثة ذات التوسع العمراني المتسارع، ما يدل على وجود احتياطي مكاني كبير يمكن استثماره مستقبلاً لتقليص الفجوات في الخدمات التعليمية وتحقيق العدالة المكانية في توزيع المدارس .ومن خلال تحليل التوزيع المكاني لهذه الأراضي، يتضح أن الجزء الشمالي الغربي من القطاع وتحديداً حي القيروان يمتلك أعلى كثافة من الأراضي التعليمية غير المستغلة، وهو ما يتوافق مع الاتجاه العام للنمو السكاني والعمراني المتجه شمالاً .إلا أن هذا التركز لا يواكبه تنفيذ فعلي للمشروعات التعليمية، ما يؤدي إلى استمرار نقص مدارس الطفولة المبكرة في مناطق ذات كثافة سكانية مرتفعة .ويعكس ذلك تحديًا في تحويل الأراضي المحجوزة إلى مشاريع تعليمية فاعلة نتيجة تأخر تنفيذ الخطط أو غياب التنسيق بين الجهات المعنية بالتعليم والإسكان .ويُظهر التحليل الجيومكاني أيضًا أن بعض هذه الأراضي تقع في مواقع استراتيجية قريبة من المحاور الرئيسة وشبكات الطرق، مما يجعلها مؤهلة للاستثمار التعليمي دون عوائق طبوغرافية أو تخطيطية كبيرة.



الشكل .6 نتائج تحليل Buffer Zone لتحديد نطاقات المباني التعليمية للطفولة المبكرة والأراضي التعليمية الفراغ

المصدر :عمل الباحثان استناداً على بيانات) أمانة منطقة الرياض،(2025 ،) وزارة التعليم،(2025 .

يمكن القول إن الأراضي التعليمية غير المستغلة تمثل فرصة تخطيطية مهمة لتعزيز كفاءة توزيع المدارس في القطاع الشمالي .إذ أظهرت نتائج البحث إمكانية الجهات المختصة من إعادة تفعيل هذه الأراضي من خلال وضع أولويات تطويرية تستند إلى معايير العدالة المكانية والكثافة السكانية، بحيث تُعطى الأحياء الأعلى كثافة مثل الياسمين، العارض، النرجس، والملقا أولوية في تنفيذ مشروعات الطفولة المبكرة الجديدة .كما ينبغي وضع آلية متابعة بين أمانة الرياض ووزارة التعليم لضمان استثمار هذه الأراضي في الوقت المناسب ومنع بقائها كفراغات خاملة ضمن النسيج العمراني .إن تفعيل هذه المواقع يسهم في تحقيق التوازن المكاني للخدمات التعليمية ويعزز جودة الحياة الحضرية، بما يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 الرامية إلى تحسين كفاءة استخدام الأراضي ورفع مستوى الخدمات التعليمية في المدن.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

أظهرت نتائج التحليل الجيومكاني وجود تفاوت مكاني واضح في توزيع مدارس الطفولة المبكرة بالقطاع الشمالي من مدينة الرياض؛ إذ تتركز المدارس في الأحياء الوسطى مثل العقيق والياسمين، مقابل نقص حاد في الأطراف كـ العارض والنرجس والقيروان رغم ارتفاع كثافتها السكانية .كما كشفت النتائج عن توافر أراضٍ تعليمية غير مستغلة تشكل فرصة لتوسيع الخدمات التعليمية مستقبلاً .وتؤكد الدراسة ضرورة إعادة هيكلة توزيع المدارس وفق معايير العدالة المكانية والكثافة السكانية، وتفعيل التنسيق بين الجهات المختصة لاستثمار هذه الأراضي بما يعزز كفاءة الخدمات التعليمية وتحقيق المستهدفات.

الجدول .2 ملخص نتائج التحليل المكاني لمدارس الطفولة المبكرة بالقطاع الشمالي لمدينة الرياض

الحي	الكثافة السكانية)نسمة(	العدد الكلي للمدارس	عدد مدارس الطفولة المبكرة	عدد الأراضي المخصصة للتعليم الغير مستغلة
الياسمين	107229	17	6	10
الملقا	87931	11	6	43
النرجس	82800	4	2	59
العارض	81528	4	1	76
العقيق	53471	25	14	12
الصحافة	52135	16	5	5
النفل	49438	8	5	2
الوادي	42122	11	4	3
القيروان	39300	4	2	83
حطين	35795	7	4	15
الربيع	35054	6	4	6
الفلاح	24782	4	1	2
الغدير	21308	6	0	2
الندى	19017	1	0	11
مطار الملك خالد الدولي	17031	0	0	17
بنبان	10889	0	0	33
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية	6241	0	0	0

المصدر :الباحثان استناداً إلى) أمانة منطقة الرياض،(2025 ،) وزارة التعليم،(2025 .

5-المناقشة

لقد أظهرت نتائج الدراسة أن التوزيع المكاني لمدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض يتسم باختلال واضح في التوزيع المكاني؛ إذ تتركز المدارس في الأحياء الوسطى المستقرة مثل العقيق والياسمين والصحافة، مقابل ندرة أو شبه انعدام في الأحياء الطرفية والحديثة نموًا مثل العارض والنرجس والقيروان وبنبان ومحيط مطار الملك خالد الدولي، على الرغم من ارتفاع الكثافات السكانية الراهنة أو المتوقعة فيها .ويعكس هذا النمط غلبة منطق الاستجابة المتأخرة للنمو العمراني على حساب التخطيط الاستباقي المبني على البيانات، بما يضاعف أعباء التنقل على الأسر ويدفع شريحة من السكان للاعتماد على أحياء مجاورة للحصول على خدمات التعليم المبكر .وتتسق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات سابقة في الرياض وجدة والدمام والطائف ومكة من تركز مكاني للخدمات التعليمية في النطاقات المركزية مقابل ضعف واضح في الأطراف، بما يشير إلى أن الإشكال ليس موضعيًا بل يرتبط بنمط تخطيطي متكرر يتجاهل مؤشرات الكثافة السكانية الفعلية ومعايير العدالة المكانية .

كما أبرز تحليل الجار الأقرب النمط العنقودي لتوزيع المدارس، وهو ما يدعم الاستنتاج بأن مواقع عدد من المدارس لا تستند إلى نماذج مكانية منهجية، بل إلى قرارات تجميعية تزيد من تفاوت فرص الوصول وتحد من كفاءة شبكة المدارس في استيعاب الطلب المتنامي .في المقابل، كشفت الدراسة عن وجود رصيد كبير من الأراضي التعليمية غير المستغلة، ولا سيما في الأحياء الحديثة ذات الطلب المتصاعد، ما يمثل فرصة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN RESEARCH
PRINT ISSN 2785-9665 ONLINE ISSN 2785-9673
VOLUME 8, ISSUE 1, 2025, 56 – 72

استراتيجية لإعادة توجيه الاستثمار التعليمي نحو مناطق العجز .وتوضح هذه النتيجة أن المشكلة لا تكمن في ندرة الموارد المكانية، بل في ضعف تفعيلها وترتيب أولوياتها وفق الكثافة السكانية ونطاقات الخدمة والزمن اللازم للوصول .وعليه، تؤكد نتائج الدراسة ضرورة تبني إطار تخطيطي جيومكاني متكامل بين وزارة التعليم وأمانة منطقة الرياض، يربط بيانات السكان وشبكات الطرق والأراضي التعليمية بنماذج ملاءمة مكانية، بما يضمن توزيعًا أكثر إنصافًا، ويرفع كفاءة استخدام الموارد، ويتماشى مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في تعزيز جودة الحياة والعدالة التعليمية على مستوى الحاضر والمستقبل القريب جميعًا.

6-الخاتمة والتوصيات

تُبرز نتائج هذه الدراسة أن توظيف التحليل الجيومكاني أتاح تشخيصًا دقيقًا لواقع مدارس الطفولة المبكرة في القطاع الشمالي من مدينة الرياض، وكشف بوضوح عدم انسجام توزيعها مع أنماط الكثافة السكانية واتجاهات التوسع العمراني، رغم توافر رصيد معتبر من الأراضي التعليمية القادرة على استيعاب التوسع المطلوب .ويؤكد ذلك أن الخلل الرئيس لا يكمن في نقص الموارد أو غياب الأراضي المخصصة، بل في ضعف المواءمة بين التخطيط التعليمي والنمو الحضري، وهي فجوة تنعكس مباشرة على العدالة التعليمية وجودة الحياة اليومية للأسر، خصوصًا في الأحياء الحديثة سريعة النمو التي ما زالت تعاني محدودية في خيارات التعليم المبكر .

وانطلاقًا من هذه النتائج، تشدد الدراسة على ضرورة التحول من التخطيط التقليدي القائم على الاستجابة المتأخرة للطلب إلى تخطيط استباقي مبني على البيانات المكانية والنماذج التحليلية، بما يضمن توزيعًا أكثر إنصافًا للمدارس، وتقليلًا لأعباء التنقل، ورفعًا لكفاءة استخدام الموارد المالية والمكانية، بما ينسجم مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030. وتوصي الدراسة بتبني إطار مؤسسي واضح لاستخدام الأنظمة الجيومكانية في تخطيط مدارس الطفولة المبكرة وربطه ببرامج التنمية الحضرية، وتفعيل الأراضي التعليمية غير المستغلة في الأحياء الأعلى كثافة وفق أولويات معلنة وشفافة، واعتماد معايير ملزمة لنطاقات الخدمة والمسافة والزمن للوصول، تأخذ في الاعتبار سلامة الأطفال واحتياجات الأسر .كما توصي بإنشاء قاعدة بيانات مكانية محدثة وتشاركية بين وزارة التعليم والجهات البلدية والإسكان، تتيح المتابعة الدورية لعدالة التوزيع، وتقييم أثر القرارات التخطيطية، ودعم صناع القرار بأدلة كمية ومكانية موثوقة تسهم في بناء شبكة متوازنة من مدارس الطفولة المبكرة في شمال الرياض، كما تدعو إلى توسيع نطاق الدراسات المكانية لتشمل مدنًا سعودية أخرى واستثمار التحليل الزمني في توقع الطلب التعليمي .

المراجع العربية:

إبراهيم محمد السليمي .(1994). التوزيع المكاني لرياض الأطفال في حاضرة الدمام .الدوحة :حولية كلية التربية - جامعة قطر . doi:10576/9284

أمانة منطقة الرياض .(2025, 9 17). البوابة المكانية لأمانة منطقة الرياض. Retrieved from البوابة المكانية : https://mapservice.alriyadh.gov.sa/geoportal

صحيفة الرياض .(2022). من أقوال صاحب السمو الملكي الأمير محمد بن سلمان بن عبدالعزيز .الرياض :صحيفة الرياض . doi:alriyadh.com/1947992

عاطف حافظ سلامة .(2019). التوزيع المكاني لرياض الأطفال بمدينة جدة بين الواقع والمأمول .المنوفية :جامعة المنوفية . doi:10.37375/jlgs.v4i2.2855

وزارة التعليم https://moe.gov.sa .(2025) .

عمر الرشيد .(2025) البيانات المستخدمة ضمن البحث

English References:

AlQuhtani, S. (2023). Spatial distribution of public elementary schools: a case study of Najran, Saudi Arabia. Tokyo: Journal of Asian Architecture and Building Engineering. doi:10.1080/13467581.2022.2049277

Alrwais, O., Alshutairi, A., Alshehri, S., Alsaleem, S., & Almutawa, A. (2024). Assessment of spatial distribution of schools in the northern area of Riyadh city. Riyadh: Information System and Smart City. doi:10.59400/issc.v4i1.1328

Al-Zeer, N. M. (2005). Analysis of the Spatial Distribution of Public Secondary Girls' and Boys' Schools in Riyadh, Saudi Arabia. Riyadh: UMI Dissertation Publishing / ProQuest LLC. doi:U205054

Dalhat, A., Naji, A., & Murad, A. (2020). Using Geographical Information System for Mapping Public Schools Distribution in Jeddah City. Jeddah: The Science and Information Organization (Thesai.org). doi:10.14569/IJACSA.2020.0110513

Dawod, G., Mirza, M., Elzahrany, R., & Al-Ghamdi, K. (2013). GIS-Based Public Services Analysis Based on Municipal Election Areas A Methodological Approach for the City of Makkah, Saudi Arabia. Makkah: Scientific Research Publishing (SciRes). doi:10.4236/jgis.2013.54036

Hamza, M., Jamil, A., Ajmi, M., & Belarem, M. (2018). Mapping and Analysis of the School Network of Makkah Al-Mukarramah (Saudi Arabia), Jeddah Girls' Secondary Schools as Example. Makkah: Scientific Research Publishing (SciRP). doi:10.4236/cus.2018.61005

Mesbah, S., Anwar , A., & Al-Enazi, M. (2016). Schools Distribution Planning using GIS in Jeddah City. Jeddah: International Journal of Computer Applications (ISSN: 0975–8887). doi:10.5120/ijca2016908693

Ramadan, M., Khairy, N., Alogayell, H., Alkadi, I., Ismail, I., & Ramadan, R. (2023). Spatial Equity Priority Modeling of Elementary and Middle Schools through GIS Techniques, El-Taif City, Saudi Arabia. El-Taif City: MDPI, Basel, Switzerland. doi:10.3390/su141912057