Wadi AlShatti University
Journal of Human Sciences

مجلة جامعة وادي الشاطئ
للعلوم الإنسانيَّة

Vol. 2, No. 2, July- December, 2026 ISSN: 3105-8779 المجلد 2، الإصدار 2، يوليو- ديسمبر، 2026

تاريخ التسليم: 28-06-2026	تاريخ انهاء التعديلات: 20-07-2026	تاريخ القبول: 01-08-2026	تاريخ النشر: 07-08-2026

Sustainable deployment of Geographic Information Systems (GIS) for primary schools in the Al-Andalus district municipality

Amna Mohammed Elesoq[1]*, Musrafa A. Ben Hkoma[2], Yasser Fathi Nassar[3]

[1]Research and Consulting Affairs Department, Libyan Authority for Scientific Research, Tripoli, Libya
[2]Sustainable Development Research Center, Libya
[3]Mechanical and Renewable Energy Engineering Department, Engineering Faculty, Wadi Alshatti University, Brack Alshatti, Libya

ABSTRACT
This study aims to evaluate the sustainable application of Geographic Information Systems (GIS) in analyzing the spatial distribution of primary education schools in Al-Andalus Municipality and forecasting future educational needs. The study employed spatial analysis techniques, including population and education distribution indicators, the Lorenz curve, road network density, Near analysis, and spatial suitability modeling up to the year 2036. The results revealed significant spatial disparities in the distribution of schools and students, with a clear concentration in specific areas closely associated with population density and urban structure. The average classroom density was 26.6 students per class, while the enrollment rate reached 81.5% for the 6–14 age group, with higher rates for females (88.4%) compared to males (75%). The Lorenz curve indicated a moderate spatial imbalance in educational service distribution. Suitability modeling identified a need for 13 additional schools by 2036. The study concludes that integrating GIS enhances educational planning efficiency, spatial equity, and urban sustainability.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS); Spatial Analysis; Spatial Equity; Accessibility; Educational Planning; Spatial Suitability; Primary Education.

التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

أمنة محمد العيسوق*[1]، مصطفى أحمد بن حكومة[2]، ياسر فتحي نصار[3]

[1]إدارة الشؤون البحثية والاستشارات، الهيئة الليبية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا
[2]مركز أبحاث التنمية المستدامة، ليبيا
[3]قسم الهندسة الميكانيكية والطاقات المتجددة، كلية الهندسة، جامعة وادي الشاطئ، براك الشاطئ، ليبيا

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في تحليل توزيع مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس وتقدير احتياجاتها المستقبلية. اعتمدت الدراسة على التحليل المكاني لمؤشرات التوزيع السكاني والتعليمي، ومنحنى لورنز، وكثافة شبكة الطرق، وتحليل القرب المكاني، ونماذج الملاءمة المكانية حتى عام 2036. أظهرت النتائج تبايناً مكانياً في توزيع المدارس والتلاميذ مع تركز واضح في مناطق محددة، وارتباطاً وثيقاً بين التوزيع مدارس التعليم الأساسي والكثافة السكانية والبنية الحضرية، كما بلغ متوسط كثافة الفصل 26.6 تلميذاً/فصل، في حين سجل معدل القيد 81.5% للفئة العمرية (6–14 سنة)، مع تفوق الإناث (88.4%) على الذكور (75%)، وأكد تحليل لورنز وجود عدم توازن نسبي في التوزيع المكاني للخدمة التعليمية، بينما أوضحت النمذجة المكانية الحاجة إلى إنشاء 13 مدرسة جديدة

https://doi.org/10.63318/waujhsv2i2_03
This work is licensed under (CC BY-NC 4.0)

بحلول عام 2036، خلصت الدراسة إلى أن دمج نظم المعلومات الجغرافية يعزز كفاءة التخطيط التعليمي ويدعم العدالة المكانية والاستدامة الحضرية.

الكلمات المفتاحية: التحليل المكاني؛ العدالة المكانية؛ التخطيط؛ الملاءمة المكانية؛ GIS.

المقدمة

يشهد العالم في العقود الأخيرة تحولات متسارعة نحو تبني التقنيات الرقمية وتطبيقاتها المتقدمة في مختلف مجالات التنمية، حيث أصبحت البيانات والمعلومات تمثل أساساً جوهرياً في عمليات التخطيط وصنع القرار (Ahfaaf (Sulayman & Ben Hkoma, 2026) ;(Farouj & Al-Sharif, 2025) & Elhdadd 2025); (Fahem & Louahche, 2025) ;(Abdelsamie, et al. 2026). ويُعد قطاع التعليم من أكثر القطاعات تأثراً بهذه التحولات، نظراً لارتباطه المباشر بالتنمية البشرية والاجتماعية والاقتصادية. وفي هذا السياق برزت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بوصفها إحدى التقنيات الحديثة القادرة على التعامل مع البيانات المكانية والوصفية بكفاءة عالية، من خلال جمعها وتنظيمها وتحليلها وعرضها بصورة تدعم متخذي القرار في فهم الأنماط المكانية للظواهر المختلفة وتوجيه الموارد والخدمات وفق أسس علمية دقيقة (Shaltami, et al., 2026a ;Al-Mousa & Al-Dakhil, 2026; Mohammed, et al., 2025; Shaltami, et al., 2026b; Algassie, et al., 2025; Fadhl & Saleh 2026 ;Almakhzoum, 2025; Khabbouchi, et al., 2025).

وقد أدى التطور الكبير في تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية إلى توسيع نطاق استخدامها ليشمل مجالات التخطيط الحضري وإدارة الموارد الطبيعية والخدمات العامة، ومن بينها الخدمات التعليمية التي ترتبط بصورة وثيقة بالتوزيع المكاني للسكان والأنشطة العمرانية. وفي هذا الإطار أصبحت نظم المعلومات الجغرافية تمثل أداة استراتيجية في التخطيط التربوي الحديث، لما توفره من إمكانات متقدمة لتحليل أنماط توزيع المؤسسات التعليمية وقياس كفاءة خدماتها ومدى توافقها مع الاحتياجات السكانية الراهنة والمستقبلية. وقد أكدت دراسة الغيطة والعيسوق (2023) أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل التوزيع المكاني للمدارس يسهم في دعم القرارات التخطيطية المتعلقة بتطوير المؤسسات التعليمية وتحسين كفاءة توزيعها المكاني بما يحقق عدالة أكبر في تقديم الخدمات التعليمية.

وتُعد العدالة المكانية أحد المرتكزات الأساسية للتنمية المستدامة في القطاع التعليمي، إذ لا يقتصر نجاح السياسات التعليمية على توفير المؤسسات التعليمية فحسب، بل يمتد ليشمل ضمان توزيعها بصورة متوازنة تكفل سهولة الوصول إليها من قبل جميع الفئات السكانية. ومن هذا المنطلق تبرز أهمية نظم المعلومات الجغرافية في توفير قواعد بيانات مكانية متكاملة تسهم في تحليل العلاقات المكانية بين المدارس والتجمعات السكانية وشبكات الطرق والخصائص العمرانية، بما يساعد على تشخيص مواطن القصور في الخدمات التعليمية والكشف عن المناطق التي تعاني من نقص أو تركز غير متوازن للمؤسسات التعليمية.

وتزداد أهمية هذا الدور في مرحلة التعليم الأساسي التي تمثل الأساس الذي تُبنى عليه المراحل التعليمية اللاحقة، كما تشكل أحد أهم المؤشرات المرتبطة بالتنمية البشرية وتحسين نوعية الحياة. فكلما ارتفعت كفاءة توزيع مدارس التعليم الأساسي وتحسنت إمكانية الوصول إليها، ازدادت فرص الالتحاق بالتعليم وانخفضت التباينات المكانية في الحصول على الخدمات التعليمية. وفي هذا السياق أشار الطالب (2025) إلى أن أدوات التحليل المكاني والإحصاء الجغرافي توفر إمكانات علمية دقيقة لتقييم كفاءة توزيع المؤسسات التعليمية ومدى توافقها مع المعايير التخطيطية المعتمدة، الأمر الذي يجعلها أداة فعالة في تطوير سياسات التخطيط التعليمي وتحسين كفاءة الخدمات المقدمة.

وتتميز نظم المعلومات الجغرافية بقدرتها على دمج البيانات السكانية والعمرانية والتعليمية ضمن منظومة معلوماتية موحدة، بما يسمح ببناء قواعد بيانات مكانية ديناميكية تسهم في تحليل الواقع التعليمي والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية بصورة أكثر دقة وموضوعية مقارنة بالأساليب التقليدية. كما تمثل هذه النظم أداة مهمة لدعم عمليات المتابعة والتقييم المستمر، من خلال تحديث البيانات وربطها بالمؤشرات التعليمية المختلفة، الأمر الذي يسهم في رفع كفاءة الأداء المؤسسي وتحسين جودة الخدمات التعليمية.

ولا يقتصر مفهوم التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية على استخدام البرمجيات والتقنيات الحديثة فحسب، بل يشمل بناء منظومة متكاملة قادرة على ضمان استمرارية إنتاج البيانات المكانية وتحديثها وتوظيفها في عمليات التخطيط والإدارة وصنع القرار. كما يتطلب ذلك تطوير القدرات البشرية وتعزيز الكفاءات الفنية القادرة على إدارة قواعد البيانات الجغرافية وتحليلها واستثمار نتائجها في معالجة المشكلات التعليمية وتحسين كفاءة توزيع الخدمات. وفي هذا السياق أكد الماحي وعبد الرحمن (2022) أن نظم المعلومات تمثل ركيزة أساسية لدعم الإدارة التعليمية وتحسين كفاءة الأداء المدرسي من خلال توفير المعلومات الدقيقة والحديثة اللازمة لاتخاذ القرارات المناسبة.

وتتزايد الحاجة إلى توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة مدارس التعليم الأساسي في ظل ما تشهده المدن والمناطق الحضرية من توسع عمراني متسارع ونمو سكاني مستمر، الأمر الذي يؤدي إلى تغير أنماط الطلب على الخدمات التعليمية ويفرض تحديات جديدة أمام الجهات المسؤولة عن التخطيط والتطوير. وتوفر نظم المعلومات الجغرافية في هذا المجال أدوات فعالة لرصد هذه المتغيرات وتحليل آثارها المكانية، بما يساعد على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية وتوجيه الاستثمارات التعليمية نحو المناطق الأكثر احتياجاً.

ومن جانب آخر، تسهم نظم المعلومات الجغرافية في تعزيز مبادئ الحوكمة الرشيدة والشفافية في إدارة الموارد التعليمية، من خلال توفير معلومات مكانية دقيقة ومحدثة حول واقع المؤسسات التعليمية وخصائصها ومستويات كفاءتها. وقد أظهرت دراسة الأسطى (2023) فعالية التحليل الجيومكاني في تقييم أنماط توزيع المؤسسات التعليمية والكشف عن أوجه القصور في تغطية الخدمات التعليمية، الأمر

الذي يؤكد أهمية توظيف هذه النظم في تطوير سياسات التخطيط المكاني للخدمات التعليمية وتحقيق التوازن في توزيعها.

وعلى المستوى التربوي، لم تعد تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية مقتصرة على الجوانب التخطيطية والإدارية، بل امتدت لتشمل العملية التعليمية ذاتها من خلال تنمية مهارات التفكير المكاني والقدرة على قراءة الخرائط وتحليل البيانات الجغرافية. فقد أوضح عمران وزايد وطهطاوي (2023) أن توظيف نظم المعلومات الجغرافية في التدريس يسهم بصورة ملموسة في تنمية مهارات التفكير المكاني لدى الطلاب، في حين بينت دراسة بارعيدة والجحدلي (2021) أن استخدام هذه التقنية يعزز المهارات الرقمية والتطبيقية للمتعلمين ويرفع من قدرتهم على التعامل مع البيانات المكانية وتحليلها بصورة علمية.

وانطلاقاً من الأهمية المتزايدة لنظم المعلومات الجغرافية في دعم التخطيط التعليمي وتحقيق التنمية المستدامة، تبرز الحاجة إلى دراسة آليات التوظيف المستدام لهذه النظم في مدارس التعليم الأساسي، باعتبارها أداة استراتيجية لتعزيز العدالة المكانية وتحسين كفاءة توزيع الخدمات التعليمية ودعم اتخاذ القرار المبني على الأدلة المكانية. كما تمثل هذه الدراسة محاولة للإسهام في تطوير الرؤى التخطيطية الحديثة التي تستند إلى التقنيات الجيومكانية في إدارة المؤسسات التعليمية، بما يتوافق مع متطلبات التحول الرقمي وأهداف التنمية المستدامة، ويعزز من قدرة المؤسسات التعليمية على الاستجابة للمتغيرات السكانية والعمرانية المتسارعة.

وعلى الرغم من التطور الملحوظ في توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط الخدمات التعليمية على المستويين النظري والتطبيقي، فإن الأدبيات الحديثة ما تزال تركز بصورة أساسية على تحليل التوزيع المكاني للمدارس وقياس إمكانية الوصول إليها وتقييم كفاءة الخدمات التعليمية في بيئات مكانية مختلفة، دون التوسع في دراسة الأبعاد المؤسسية والاستراتيجية المرتبطة باستدامة استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إدارة وتطوير المؤسسات التعليمية. فقد تناولت دراسات حديثة قضايا تقييم مواقع المدارس وتحسين توزيعها المكاني وتحليل إمكانية الوصول إليها باستخدام أدوات التحليل الجغرافي المتقدمة، مؤكدة أهمية النظم الجيومكانية في تحقيق العدالة التعليمية وتحسين كفاءة التخطيط المكاني للخدمات التعليمية (جهان وغبق، 2024).

كما ركزت دراسات أخرى على العلاقة بين إمكانية الوصول المكاني للخدمات العامة وتحقيق الاستدامة الحضرية من خلال توظيف أدوات التحليل المكاني والنماذج الجيومكانية في دعم اتخاذ القرار التخطيطي، وأكدت أهمية مؤشرات الوصول الشبكي في تقييم كفاءة الخدمات الحضرية (جابر، 2022). كما أوضحت دراسات أخرى وجود تفاوتات مكانية واضحة في إمكانية الوصول إلى الخدمات التعليمية نتيجة عدم التوازن في توزيع المؤسسات التعليمية وعدم مراعاة النمو السكاني والتوسع العمراني في عملية التخطيط المكاني للخدمة (أبوالشواشي، 2023).

ورغم أهمية هذه الدراسات وإسهامها في تطوير المعرفة المتعلقة بجغرافية الخدمات التعليمية، فإنها لم تتناول بصورة مباشرة مفهوم "التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية" باعتباره إطاراً متكاملاً يجمع بين بناء قواعد البيانات المكانية، والتحديث المستمر للمعلومات، ودعم اتخاذ القرار، ورفع كفاءة إدارة المؤسسات التعليمية على المدى الطويل. كما أن معظم الدراسات السابقة ركزت على مدن أو أقاليم ذات خصائص عمرانية وسكانية تختلف عن البيئة الحضرية الليبية، في حين لا تزال الدراسات التي تناولت استدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة مدارس التعليم الأساسي داخل المدن الليبية محدودة للغاية، وهو ما يكشف عن فجوة معرفية ومنهجية تستدعي مزيداً من البحث والتحليل.

وتنبع أهمية اختيار بلدية حي الأندلس بوصفها مجالاً مكانياً للدراسة من كونها إحدى البلديات الحضرية الرئيسة في مدينة طرابلس، والتي شهدت خلال السنوات الأخيرة توسعاً عمرانياً ملحوظاً ونمواً سكانياً متزايداً انعكس بصورة مباشرة على حجم الطلب على الخدمات التعليمية. كما تتسم البلدية بتباين أنماط الاستخدامات الأرضية وتفاوت الكثافات السكانية بين أحيائها المختلفة، الأمر الذي يفرض تحديات متزايدة أمام الجهات المعنية بالتخطيط التعليمي فيما يتعلق بكفاءة توزيع مدارس التعليم الأساسي وعدالة الوصول إليها. وإضافة إلى ذلك، فإن غياب قواعد بيانات مكانية متكاملة ومحدثة للمؤسسات التعليمية في البلدية يحد من قدرة متخذي القرار على التخطيط المستند إلى الأدلة المكانية، مما يجعل من توظيف نظم المعلومات الجغرافية مدخلاً أساسياً لتحسين كفاءة الإدارة التعليمية ودعم التخطيط المستدام للخدمات التعليمية.

وانطلاقاً من ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسة تتمثل في: بناء قاعدة بيانات مكانية رقمية لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس؛ وتحليل أنماط توزيعها الجغرافي باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية؛ وتقييم كفاءة تغطيتها المكانية ومدى توافقها مع التوزيع السكاني والعمراني؛ واستكشاف متطلبات التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في إدارة المدارس وتطوير الخدمات التعليمية؛ وصولاً إلى تقديم إطار تطبيقي يدعم التخطيط التعليمي المستدام واتخاذ القرار المكاني القائم على البيانات.

وتتمثل المساهمة العلمية للدراسة في تقديم نموذج تطبيقي يربط بين نظم المعلومات الجغرافية والاستدامة التعليمية ضمن إطار مكاني متكامل، والانتقال من الدراسات الوصفية التقليدية التي تركز على أنماط التوزيع المكاني للمدارس إلى دراسة أكثر شمولاً تستكشف آليات استدامة استخدام التقنيات الجيومكانية في التخطيط والإدارة التعليمية. كما تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العربية والليبية في مجال جغرافية التعليم ونظم المعلومات الجغرافية من خلال تقديم أدلة مكانية يمكن الاستناد إليها في تطوير سياسات التخطيط التعليمي وتحقيق العدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية، بما يتوافق مع متطلبات التحول الرقمي وأهداف التنمية المستدامة.

ومن هذا المنطلق، تبرز الحاجة إلى تطوير إطار تحليلي مكاني مستدام قائم على نظم المعلومات الجغرافية لتقييم كفاءة توزيع مدارس التعليم الأساسي داخل بلدية حي الأندلس، وتحليل مدى توافقها مع الخصائص السكانية والعمرانية للبلدية، كما تبرز أهمية استخدام أدوات التحليل المكاني في قياس إمكانية الوصول إلى المؤسسات التعليمية والكشف عن مناطق العجز والفائض في الخدمات التعليمية، بما يسهم في دعم العدالة المكانية وتحسين كفاءة التخطيط التعليمي.

وتكمن أصالة الدراسة الحالية في محاولتها دمج مفاهيم الاستدامة الحضرية والعدالة المكانية مع تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في مجال التخطيط التعليمي داخل البيئة الليبية، من خلال تطوير قاعدة بيانات مكانية وتحليل المؤشرات الجغرافية المرتبطة بكفاءة توزيع المدارس وإمكانية الوصول إليها، كما تسعى الدراسة إلى تقديم إطار تحليلي يمكن الاستفادة منه في دعم متخذي القرار وتوجيه سياسات التوسع التعليمي المستقبلي بصورة أكثر كفاءة واستدامة.

وبناءً على ذلك، تهدف الدراسة إلى توظيف نظم المعلومات الجغرافية بصورة مستدامة لتحليل وتقييم التوزيع المكاني لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس، من خلال دراسة أنماط التوزيع المكاني، وتحليل العلاقة بين المؤسسات التعليمية والكثافة السكانية، وقياس كفاءة إمكانية الوصول والتغطية الجغرافية للخدمات التعليمية، بما يسهم في دعم التخطيط التعليمي المستدام وتحقيق العدالة المكانية داخل البيئة الحضرية الليبية.

مشكلة البحث

على الرغم من الإمكانات التي توفرها نظم المعلومات الجغرافية في دعم التخطيط والإدارة المكانية للخدمات التعليمية، إلا أن توظيفها في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس لا يزال يواجه تحديات تتعلق باستدامة الاستخدام، وتوافر البيانات المكانية المحدثة، والبنية التقنية، والقدرات البشرية والمؤسسية، الأمر الذي قد يحد من فاعليتها في تحسين كفاءة التخطيط واتخاذ القرار التعليمي. ومن ثم تتمثل مشكلة البحث في تحديد مدى إسهام التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في تعزيز كفاءة إدارة وتخطيط مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس والعوامل المؤثرة في ذلك.

تساؤلات البحث

- ما واقع التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس؟
- إلى أي مدى تؤثر البنية التحتية التقنية في استدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية؟
- ما أثر جودة وتحديث البيانات المكانية على كفاءة التخطيط واتخاذ القرار التعليمي؟
- ما دور الكفاءات البشرية والتدريب في تعزيز استدامة استخدام نظم المعلومات الجغرافية؟
- ما مدى إسهام التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية؟

فرضيات البحث

- يوجد مستوى مقبول من التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس.
- توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين توافر البنية التحتية التقنية واستدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية.
- توجد علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين جودة البيانات المكانية وكفاءة التخطيط واتخاذ القرار التعليمي.
- يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية للتدريب والكفاءات البشرية على استدامة استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- يسهم التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية إسهاماً معنوياً في تحسين كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية.

أهداف البحث

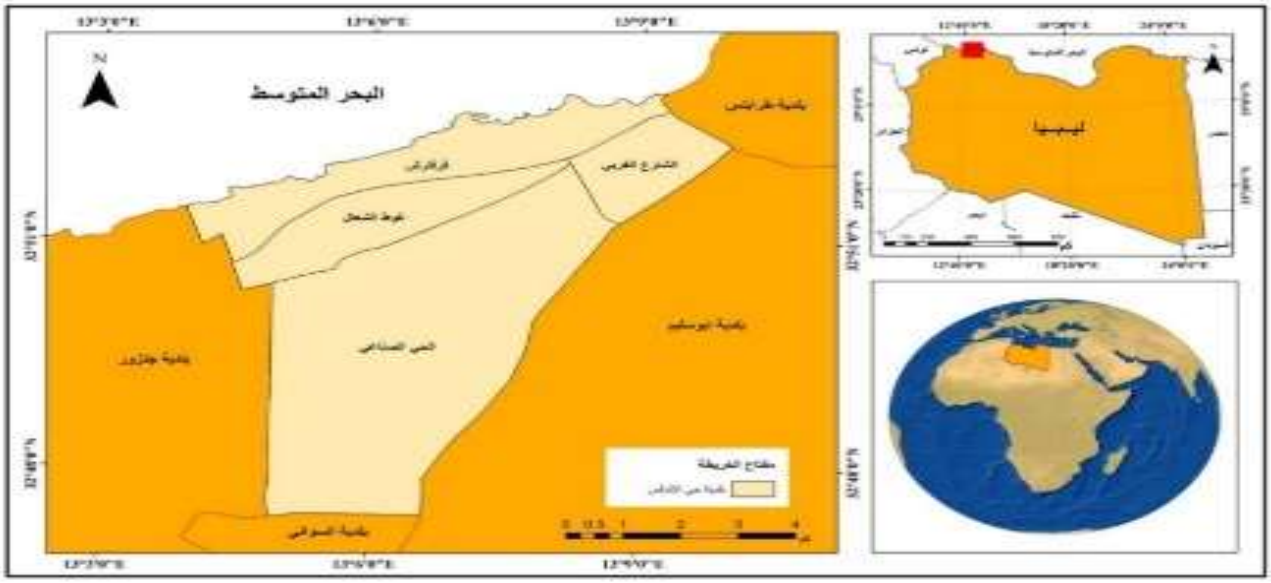
- تقييم واقع التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس.
- تحليل أثر البنية التحتية التقنية على استدامة تطبيق نظم المعلومات الجغرافية.
- قياس العلاقة بين جودة البيانات المكانية وكفاءة التخطيط واتخاذ القرار التعليمي.
- تحديد دور التدريب والكفاءات البشرية في تعزيز استدامة استخدام نظم المعلومات الجغرافية.
- تقييم إسهام نظم المعلومات الجغرافية في تحسين التوزيع المكاني للخدمات التعليمية ورفع كفاءة التخطيط المدرسي.

أهمية الدراسة

- **الأهمية العلمية:** تسهم الدراسة في تعزيز الأدبيات العلمية المرتبطة بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط التعليمي المستدام، من خلال تطوير إطار تحليلي مكاني يدمج بين العدالة المكانية ومؤشرات إمكانية الوصول وكفاءة توزيع الخدمات التعليمية، كما تدعم الاتجاهات البحثية الحديثة المرتبطة بالتنمية المستدامة والتحليل المكاني للخدمات الحضرية، وتمثل إضافة للدراسات الجغرافية التطبيقية في البيئة الليبية والعربية.
- **الأهمية التطبيقية:** توفر الدراسة قاعدة بيانات ومؤشرات مكانية داعمة لاتخاذ القرار في التخطيط التعليمي، بما يسهم في تقييم كفاءة توزيع المدارس وتحديد مناطق العجز والفائض التعليمي، كما تدعم توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة الخدمات التعليمية وتوجيه سياسات التوسع الحضري والتعليمي بصورة أكثر عدالة واستدامة .

الحدود المكانية

- **فلكياً:** تقع بلدية حي الأندلس فلكيا بين دائرتين عرض 0. 51 ". 32° – 30ͳ 47. " 32. ° شمالا وبين خطي طول 30ͳ. 8" . 13° – 0. 5 " . 13° شرقا .
- **مكانياً:** تقع بلدية حي الأندلس غرب مدينة طرابلس المركز يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن جهة الجنوب بلدية السواني ، ومن الشرق بلدية أبوسليم، ومن جهة الغرب بلدية جنزور، وتضم البلدية أربعة محلات وهي: قرقارش، الشارع الغربي، غوط الشعال، الحي الصناعي، على مساحتها قدرها (48,1) كيلومتر مربع و يقيم فيها نحو (227,694) نسمة بناءً على تعداد سنة 2006 م، خريطة (1).
- **زمنياً:** تناولت هذه الدراسة للفترة الزمنية المحددة من 2025 – 2026م.



خريطة (1) موقع بلدية حي الأندلس

[المصدر / عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.8، استنادا إلى التخطيط العمراني الوطني]

التعريفات الإجرائية

- **التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية:** هو الاستخدام المستمر والفعال لنظم المعلومات الجغرافية في إدارة مدارس التعليم الأساسي، بما يضمن استدامة تشغيلها وتحديثها والاستفادة من مخرجاتها في دعم القرارات الإدارية والتخطيطية، ويُقاس من خلال توافر البنية التقنية والبيانات المكانية والكفاءات البشرية ومستوى الدعم المؤسسي والتنظيمي المقدم لاستمرارية التطبيق (الزناتي، 2023).
- **نظم المعلومات الجغرافية (GIS)** : هي منظومة حاسوبية متكاملة تضم الأجهزة والبرمجيات والبيانات والموارد البشرية، تستخدم لجميع البيانات المكانية والوصفية وتخزينها وإدارتها وتحليلها وعرضها بهدف دعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار المكاني (عبد الرحمن، 2023)

- **مدارس التعليم الأساسي: مدارس التعليم الأساسي:** هي المدارس التي تقدم التعليم الإلزامي للتلاميذ في مرحلتي التعليم الابتدائي والإعدادي، والتي تمثل مجتمع الدراسة أو مجال تطبيق البحث الحالي (وزارة التربية والتعليم الليبية، 2020).
- **كفاءة التخطيط المكاني:** هي درجة نجاح المخطط المكاني في تحقيق التوزيع المتوازن لاستعمالات الأرض والخدمات والأنشطة ضمن الوحدة المكانية المدروسة، بما يحقق سهولة الوصول، وكفاءة استغلال الموارد، والعدالة المكانية، والاستجابة للاحتياجات السكانية الحالية والمستقبلية، وتقاس من خلال مجموعة من المؤشرات المكانية المرتبطة بالتوزيع والكثافة وإمكانية الوصول والتغطية المكانية للخدمات(العزاوي، 2016).
- **جودة البيانات المكانية:** هي درجة مطابقة البيانات المكانية والوصفية للواقع الجغرافي من حيث الدقة والاكتمال والاتساق والحداثة الزمنية، بما يضمن إنتاج معلومات موثوقة للاستخدام في التحليل المكاني ودعم القرار والتخطيط المكاني.(داود، 2014)

المراجعة الأدبية

ناولت الدراسات السابقة توظيف نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني في مجالات التخطيط التعليمي وإدارة المؤسسات التعليمية وتحسين كفاءة الخدمات التعليمية من زوايا متعددة، حيث ركزت بعض الدراسات على التوزيع المكاني للمدارس، بينما اهتمت أخرى بتطوير الإدارة التعليمية أو تنمية المهارات التعليمية المرتبطة باستخدام التقنيات الجيومكانية.

هدفت دراسة الغيطة والعيسوق (2024) إلى تحليل واقع التوزيع المكاني لمدارس التعليم الثانوي بمدينة بني وليد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، والكشف عن مدى كفاءة توزيعها الجغرافي ومدى توافقها مع المعايير التخطيطية المعتمدة، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي المكاني باستخدام أدوات نظم المعلومات الجغرافية لتحليل مواقع المدارس ونطاقات خدمتها، وأظهرت النتائج وجود تفاوت مكاني في توزيع المدارس بين الأحياء السكنية، مع وجود مناطق تعاني من نقص في الخدمة التعليمية وأخرى تتمتع بتركيز مرتفع للمؤسسات التعليمية، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف نظم المعلومات الجغرافية بصورة مستمرة في عمليات التخطيط التعليمي واتخاذ القرار، وتتميز هذه الدراسة بتركيزها على العدالة المكانية للخدمات التعليمية، إلا أنها اقتصرت على تحليل التوزيع المكاني للمدارس دون تناول الأبعاد المؤسسية المرتبطة باستدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية داخل الإدارة التعليمية.

أما دراسة الماحي وعبد الرحمن (2022) فقد هدفت إلى إبراز دور نظم المعلومات في دعم الإدارة التعليمية وتحسين الأداء المدرسي، واعتمدت المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى أن نظم المعلومات تسهم في توفير قواعد بيانات دقيقة تساعد في رفع كفاءة التخطيط واتخاذ القرار داخل المؤسسات التعليمية. وأوصت الدراسة بتطوير البنية المعلوماتية للقطاع التعليمي وتدريب العاملين على استخدام

النظم الحديثة. ورغم أهمية نتائجها في مجال الإدارة التعليمية، فإنها لم تتناول التحليل المكاني أو تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية بصورة مباشرة.

وفي السياق ذاته، ركزت دراسة الأسطى (2023) على استخدام التحليل الجيومكاني في تقييم أنماط توزيع المؤسسات التعليمية والكشف عن مناطق العجز والقصور في تغطية الخدمات التعليمية، واعتمدت الدراسة أدوات التحليل المكاني ونظم المعلومات الجغرافية في بناء خرائط توضح مدى كفاءة التوزيع الجغرافي للخدمات، وأظهرت النتائج فعالية التقنيات الجيومكانية في دعم التخطيط المكاني وتحسين العدالة في توزيع الخدمات التعليمية، وأوصت بدمج نظم المعلومات الجغرافية في المؤسسات المسؤولة عن التخطيط العمراني والتعليمي. غير أن الدراسة ركزت على تقييم الوضع القائم دون التطرق إلى استدامة استخدام هذه النظم وآليات تطويرها مستقبلاً.

من جانب آخر، تناولت دراسة عمران وزايد وطهطاوي (2023) توظيف نظم المعلومات الجغرافية في العملية التعليمية، وهدفت إلى قياس أثر استخدامها في تنمية مهارات التفكير المكاني لدى الطلاب، واعتمدت منهجاً تجريبياً، وأثبتت النتائج وجود أثر إيجابي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية القدرات التحليلية والمكانية للمتعلمين، كما أوصت بدمج تطبيقات GIS في المناهج الدراسية، وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات التخطيطية السابقة في تركيزها على الجانب التربوي والتعليمي بدلاً من التخطيط المكاني للمؤسسات التعليمية.

كما هدفت دراسة بارعيدة والجحدلي (2021) إلى التعرف على أثر استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية المهارات الرقمية والتطبيقية لدى الطلاب، واعتمدت المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج أن استخدام التطبيقات الجغرافية الرقمية أسهم في تحسين قدرات المتعلمين على تحليل البيانات المكانية والتعامل معها، وأوصت بتوسيع نطاق استخدام نظم المعلومات الجغرافية في المؤسسات التعليمية، إلا أن الدراسة لم تتناول تطبيقات هذه النظم في تخطيط المدارس أو إدارتها.

وفي دراسة جهان وغباق (2024) بعنوان "التحليل المكاني لمواقع مدارس مرحلة التعليم الأساسي ومعايير تصميمها بالفرع البلدي شهداء الرميلة ببلدية مصراتة"، هدفت الدراسة إلى تقييم مواقع مدارس التعليم الأساسي ومدى توافقها مع المعايير التخطيطية ومعايير إمكانية الوصول، واعتمدت المنهج الوصفي التحليلي باستخدام أدوات التحليل المكاني ونظم المعلومات الجغرافية. وأظهرت النتائج وجود تفاوت في كفاءة توزيع المدارس ووجود مناطق تحتاج إلى إعادة تخطيط أو تعزيز بالخدمات التعليمية، وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد نظم المعلومات الجغرافية كأداة رئيسية في التخطيط المستقبلي للمؤسسات التعليمية، وتمثل هذه الدراسة من أكثر الدراسات ارتباطاً بموضوع البحث الحالي لكونها تناولت مدارس التعليم الأساسي بشكل مباشر.

التحليل النقدي والمقارنة بين الدراسات

يتضح من خلال الدراسات السابقة وجود اتفاق عام على أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دعم التخطيط التعليمي وتحسين كفاءة توزيع المؤسسات التعليمية، فقد ركزت دراسات الغيطة والعيسوق (2024)، والأسطى (2023)، وجهان وغباق (2024) على تحليل التوزيع المكاني للمدارس والخدمات التعليمية والكشف عن مناطق العجز أو التركز، بينما اتجهت دراسات الماحي وعبد الرحمن (2022)، وعمران وزايد وطهطاوي (2023)، وبارعيدة والجحدلي (2021) إلى دراسة الأبعاد الإدارية أو التعليمية المرتبطة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

ورغم تنوع هذه الدراسات، فإن معظمها ركز على تقييم الوضع الراهن أو قياس أثر استخدام نظم المعلومات الجغرافية في جانب محدد، دون التعمق في مفهوم الاستدامة المؤسسية لتوظيف هذه النظم داخل المؤسسات التعليمية أو دراسة المتطلبات التنظيمية والتقنية والبشرية اللازمة لضمان استمرار استخدامها وفاعليتها على المدى الطويل.

المقارنة مع الدراسة الحالية

تختلف الدراسة الحالية الموسومة بـ "التوظيف المستدام لنظم المعلومات الجغرافية لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس" عن الدراسات السابقة في أنها لا تقتصر على تحليل التوزيع المكاني للمدارس أو تقييم إمكانية الوصول إليها، بل تتجاوز ذلك إلى دراسة استدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية داخل منظومة التعليم الأساسي، من خلال التركيز على الجوانب التقنية والإدارية والبشرية والتنظيمية التي تؤثر في استمرارية استخدام هذه النظم وفاعليتها في دعم اتخاذ القرار والتخطيط المستقبلي.

الفجوة البحثية

تتمثل الفجوة البحثية في ندرة الدراسات العربية التي تناولت استدامة توظيف نظم المعلومات الجغرافية في إدارة مدارس التعليم الأساسي بصورة شاملة، إذ ركزت أغلب الدراسات السابقة على تحليل التوزيع المكاني للمدارس أو تقييم إمكانية الوصول للخدمات التعليمية، بينما لم تتناول بصورة كافية آليات دمج نظم المعلومات الجغرافية بشكل مستدام في الإدارة التعليمية، ولا المتطلبات المؤسسية والتقنية والبشرية اللازمة لضمان استمرارية استخدامها، كما يلاحظ غياب الدراسات التطبيقية التي تناولت مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس تحديداً، الأمر الذي يمنح الدراسة الحالية أهمية علمية وتطبيقية في سد هذه الفجوة المعرفية وتقديم إطار عملي لتعزيز الاستخدام المستدام لنظم المعلومات الجغرافية في التخطيط والإدارة التعليمية.

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي المكاني والتحليل الوصفي، والتحليل الكمي، وإمكانية بناء قاعدة بيانات مكانية، تشمل مواقع المدارس، حدود محلات البلدية، شبكة الطرق، الكثافة السكانية، عدد الطلاب، التوسع العمراني، الطاقة الاستيعابية للمدارس.

أدوات التحليل المكاني

- تحليل نمط التوزيع المكاني باستخدام لمعرفة توزيع المدارس متجمع أو عشوائي أو متباعد.
- تحليل الكثافة المكانية باستخدام للكشف عن مناطق التركز ومناطق النقص التعليمي.
- تحليل إمكانية الوصول باستخدام Network-based Accessibility Analysis وتحليل Buffer،
- واستخدام Service Area Analysis لقياس زمن الوصول، المسافة الفعلية، نطاق خدمة المدارس والمناطق المحرومة.
- تحليل العدالة المكانية من خلال مقارنة عدد المدارس، وعدد الطلاب، والكثافة السكانية وإمكانية الوصول بين محلات منطقة الدراسة.
- تحليل ملاءمة المواقع Site Suitability Analysis لتحديد المواقع المثلى للمدارس المستقبلية، واستخدام Spatial Statistics لمعرفة العلاقة بين توزيع المدارس والكثافة السكانية والنمو العمراني ومن خلال قياس عدالة الوصول وكفاءة التغطية وكثافة المدارس وكفاءة الخدمة .

مصادر البيانات

بيانات مكانية مواقع المدارسGPS خريطة البلدية شبكة الطرق، الزيارة الميدانية، وبيانات وصفية، أعداد الطلاب، الطاقة الاستيعابية، عدد السكان، معدلات النمو، وبرنامج ArcGIS.

المحور الأول: التحليل المكاني والعدالة الجغرافية لتوزيع المؤسسات التعليمية

تشير نتائج الدراسة إلى أن التوزيع المكاني لمؤسسات التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس لا يتسم بالتجانس الكامل بين المحلات المختلفة، بل يعكس تفاوتاً واضحاً في حجم الخدمات التعليمية ومستويات الاستفادة منها. وقد أظهرت البيانات الميدانية وجود (60) مدرسة للتعليم الأساسي تضم (44766) تلميذاً وتلميذة، و(1680) فصلاً دراسياً، و(4837) معلماً، إلا أن هذا التوزيع لم يكن متوازناً مكانياً بين المحلات الأربع محل الدراسة.

فقد استحوذت محلة الحي الصناعي على أكبر نصيب من المؤسسات التعليمية بعدد (21) مدرسة، أي ما يقارب 35% من إجمالي مدارس البلدية، كما ضمت أكبر عدد من التلاميذ (20237) تلميذاً وتلميذة، وأكبر عدد من الفصول الدراسية (681) فصلاً، وأكبر عدد من المعلمين (2021) معلماً. ويمكن تفسير ذلك بارتفاع الكثافة السكانية واتساع الرقعة العمرانية في هذه المحلة مقارنة ببقية المحلات. وفي المقابل، سجلت محلة الشارع الغربي أقل عدد من التلاميذ والخدمات التعليمية نسبياً رغم احتوائها على (11) مدرسة، الأمر الذي يشير إلى تفاوت في حجم الاستفادة من الخدمة التعليمية بين المحلات.

وتكشف هذه النتائج عن وجود علاقة مباشرة بين التوزيع السكاني والتوزيع المكاني للمؤسسات التعليمية، حيث تميل المدارس إلى التركز في المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة. إلا أن هذا النمط لا يعكس بالضرورة عدالة مكانية كاملة، إذ إن العدالة الجغرافية لا تقاس بعدد المدارس فقط، وإنما بمدى سهولة

الوصول إليها وكفاءتها الاستيعابية ومستوى الخدمة المقدمة للسكان. وتؤكد الأدبيات الحديثة أن التوزيع العدالي للخدمات التعليمية يتطلب تحقيق التوازن بين الكثافة السكانية ومؤشرات إمكانية الوصول الجغرافي وجودة الخدمة التعليمية(AlFanatseh, 2024) ؛ وهو ما يجعل الحاجة قائمة لإجراء تحليلات أكثر تفصيلاً لمناطق النفوذ المدرسي وأزمنة الوصول الفعلية للطلبة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة خليف (Khlaif, 2024) التي أكدت أن التفاوت المكاني في توزيع المدارس يعد من أبرز التحديات التي تواجه التخطيط التعليمي، وأن استخدام نظم المعلومات الجغرافية يسهم في كشف مناطق العجز والفائض وتحسين كفاءة توزيع المؤسسات التعليمية. كما تتوافق مع دراسة غازي وآخرين (Gazi et al., 2025) التي أوضحت وجود فجوات مكانية واضحة في توزيع المؤسسات التعليمية بالمناطق النامية، وأن المناطق ذات النمو العمراني السريع غالباً ما تعاني من ضغط مرتفع على الخدمات التعليمية نتيجة عدم مواكبة التخطيط التعليمي للنمو السكاني.

ومن زاوية أخرى، تتفق النتائج مع دراسة الكلوشي وبوكلبة (El-Kallouchi & Bouguelba, 2025) التي أثبتت أن عدم التوازن في توزيع المؤسسات التعليمية يؤدي إلى تفاوت فرص الوصول للخدمة التعليمية، خاصة في المناطق الطرفية أو ذات الامتداد العمراني المتسارع. وتؤكد هذه النتيجة أهمية دمج مؤشرات العدالة المكانية ضمن خطط التوسع المدرسي المستقبلية.

ورغم أن نتائج الدراسة الحالية تشير إلى توفر عدد كبير من المدارس والفصول والمعلمين داخل بلدية حي الأندلس مقارنة بعدد من البلديات الأخرى، إلا أن التحليل النقدي يكشف أن التركيز الكمي وحده لا يكفي للحكم على كفاءة التوزيع المكاني. فوجود (21) مدرسة في الحي الصناعي مقابل (11) مدرسة فقط في الشارع الغربي قد يعكس استجابة للكثافة السكانية، لكنه قد يخفي في الوقت نفسه تباينات مكانية في سهولة الوصول ومستويات الاكتظاظ داخل الفصول الدراسية. لذلك فإن العدالة المكانية الحقيقية تتطلب الانتقال من تحليل أعداد المؤسسات إلى تحليل مؤشرات الكفاءة المكانية، مثل متوسط المسافة إلى المدرسة، والكثافة الطلابية للفصل، ونطاق الخدمة التعليمية الفعلي.

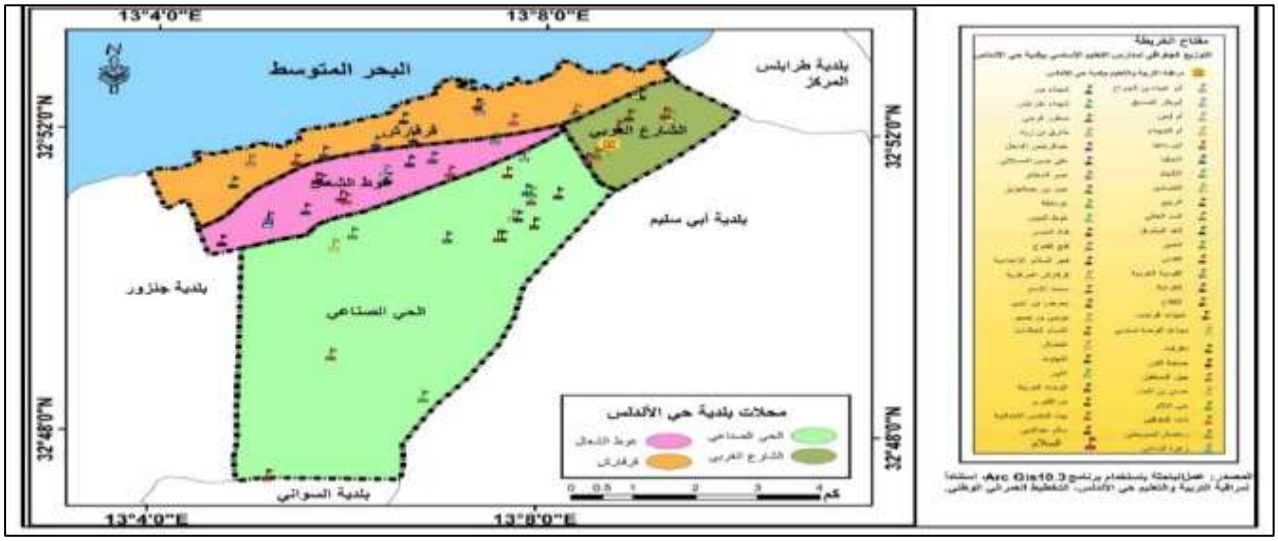
وعليه، يمكن الاستنتاج أن توزيع مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس يعكس نمطاً مرتبطاً بالتوزيع السكاني والعمراني، إلا أن مؤشرات العدالة الجغرافية ما تزال بحاجة إلى تقييم أكثر عمقاً من خلال نماذج التحليل المكاني المتقدمة التي تأخذ في الاعتبار سهولة الوصول والكفاءة التشغيلية والاحتياجات المستقبلية للنمو السكاني، بما يضمن تحقيق تنمية تعليمية مستدامة ومتوازنة مكانياً.

جدول(1) التوزيع مدارس والتلاميذ والمعلمين التعليم الأساسي بمحلات بلدية حي الأندلس 2025- 2026م

المحلة	عدد المدارس	عدد التلاميذ	الذكور	الإناث	عدد الفصول	عدد المعلمين
الشارع الغربي	11	5451	2720	2731	239	598
قرقارش	13	6774	3383	3391	281	889

غوط الشعال	15	12304	5843	6461	479	1329
الحي الصناعي	21	20237	9308	10929	681	2021
الإجمالي	**60**	**44766**	**21254**	**23512**	**1680**	**4837**

[المصدر: عمل الباحثة أستاذا الزيارة الميدانية والتوثيق والمعلومات مراقبة تعليم بلدية حي الأندلس]



خريطة (2) التوزيع الجغرافي لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس 2026م

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis10.3، استناداً لمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس]

المركز الجغرافي المتوسط

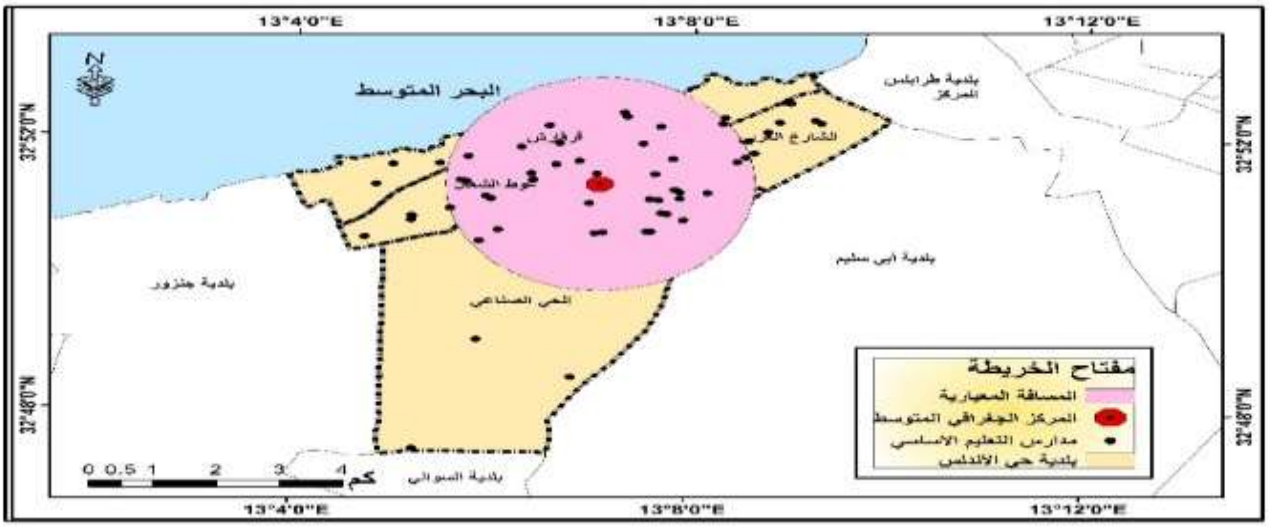
هو أحدى مقاييس النزعة المركزية في نظم المعلومات الجغرافية، حيث يمثل النقطة التي تتوسط التوزيع المكاني للظاهرة قيد الدراسة ويتم تحديده من خلال حساب المتوسط الحسابي لإحداثيات المواقع الجغرافية كافة، مما يوفر مؤشراً على الموقع المركزي العام للبيانات المكانية، ويساعد هذا المقياس في الكشف عن اتجاهات التركز والتحولات المكانية للظواهر الجغرافية عبر الحيز المكاني وتحليل أنماط التوزيع.(الشمري، 2015)، من نتائج التحليل اتضح أن المركز الجغرافية المتوسط يقع في محلة الحي الصناعي حيث وقوعه قرب التركز العمراني والثقل السكانية الواقع بمحلة غوط الشعال، خريطة (3).

المسافة المعيارية

المسافة المعيارية هي الدائرة المعيارية والتي يمكن من خلالها معرفة مدى تركز أو انتشار الظاهرة وهي مؤشر لقياس مدى تباعد أو تركز مفردات الظاهرة مكانياً، وفي هذه الدراسة تبين من تحليل المسافة المعيارية خروج عن الدائرة المعيارية (20) مدرسة وأكثرها انحرافاً الواقعة بمحلة الحي الصناعي مدرسة سواعد الوحدة، وضمت الدائرة (40) مدرسة وبلغت مساحة الدائرة المعيارية نحو (22.17 كم²)، خريطة (4).

خريطة (3) المركز الجغرافي المتوسط لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis10.3]

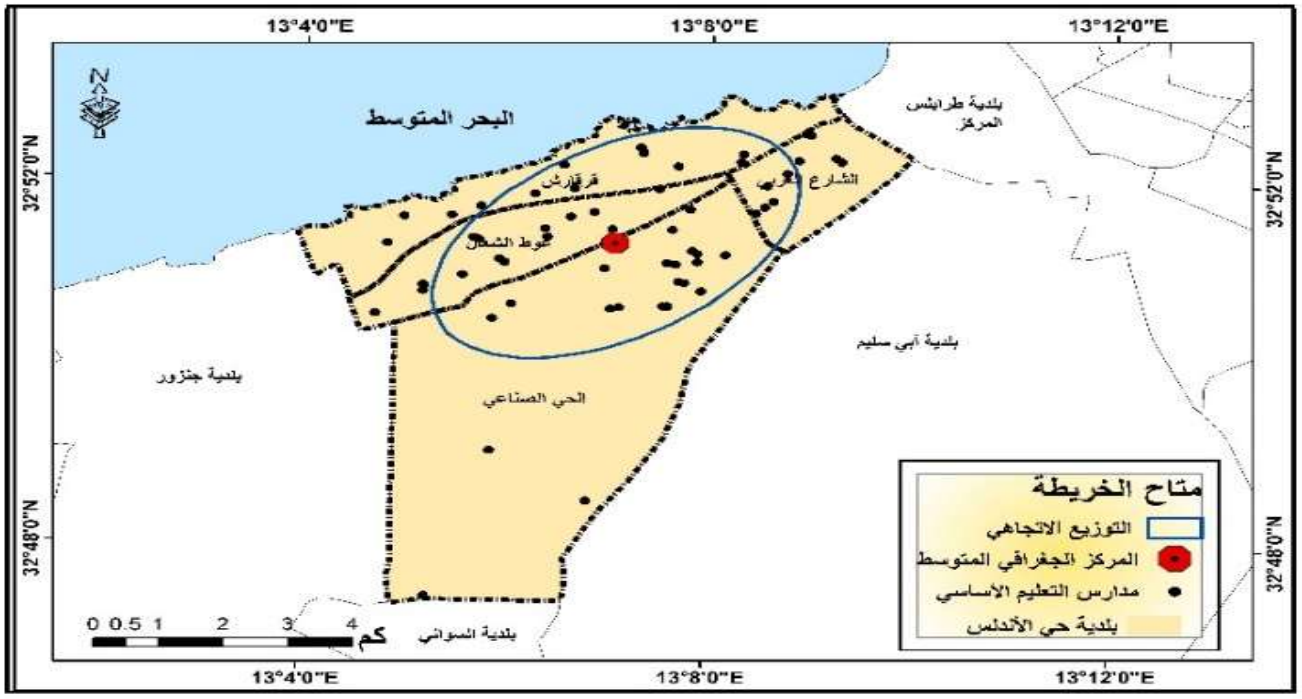


خريطة (4) المسافة المعيارية لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، والملحق الإحصائي Spatial Statistics Tools]

التوزيع الاتجاهي

يعبر الاتجاه التوزيعي أو ما يسمى بالشكل البيضاوي المعياري للتشتت، عما إذا كان التوزيع المكاني للظاهرة له اتجاه محدد، نستنتج من تحليل الخريطة (5) أن التوزيع الاتجاهي يأخذ الشمالي الشرقي وبلغت قيمة انحراف الدائرة (63.46) درجة باتجاه الشرق وهذا الاتجاه مع شبكة الطرق والتركز العمراني، وخروج عن الدائر(15) مدرسة، في حين ضمت الدائر (45) مدرسة، خريطة (5).

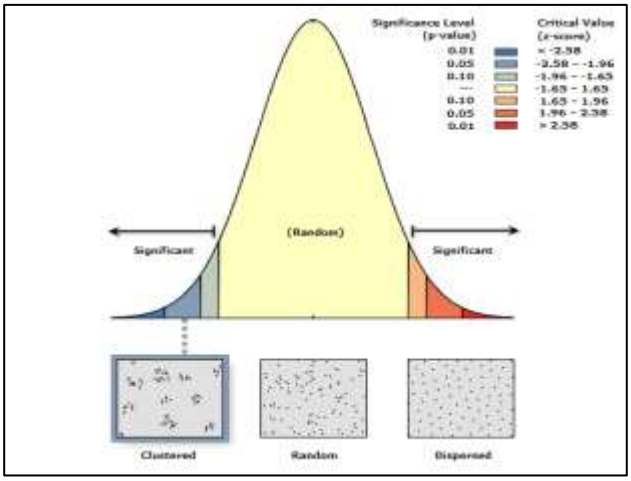


خريطة (5) التوزيع الاتجاهي لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، والملحق الإحصائي Spatial Statistics Tools]

صلة الجوار

وهو أحد تطبيقات برنامج A rc Gls 10.3 (Arc Tool box) لقد تم حساب هذا المعامل الإحصائي لوصف نمط توزيع مدارس التعليم الأساسي وباحتساب المسافة المتوسطة لكل عنصر لأقرب العناصر إليه، وقد تم إجراءه على كل مدارس التعليم الأساسي الموجودة ببلدية حي الأندلس، فعند تطبيق تحليل معامل صلة الجوار على مدارس التعليم الأساسي اتضح أن نسبة الجار الأقرب (0.83 %) والتوزيع يأخذ نمطاً متجمع، شكل (1).

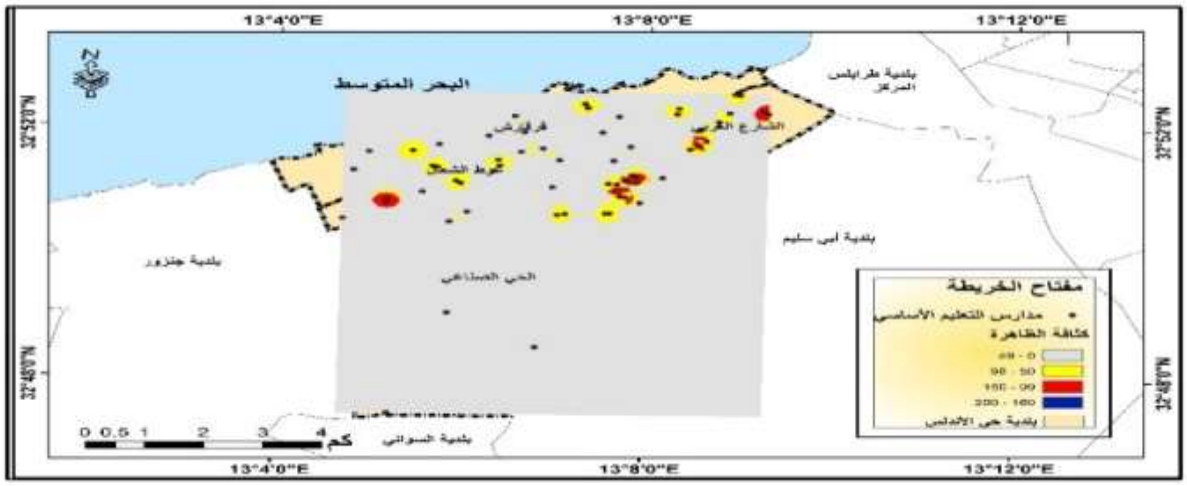


متوسط خلاصة الجار الأقرب	
375.3372 متر	المسافة المتوسطة الملاحظة
451.4748 متر	المسافة المتوسطة المتوقعة
0.831358	نسبة الجار الأقرب
−2.478120	z

شكل (1) نمط توزيع المدارس التعليم الأساسي باستخدام معامل صلة الجوار

كثافة الظاهرة

كثافة الظاهرة تبين مدى التغير في كثافة توزيع الظاهرة على امتداد منطقة الدراسة، لمعرفة مدى تركز الظاهرة في منطقة الدراسة وحساب كثافة النقاط، يتم استخدام المحلل الإحصائي (Spatial Analyst Tools)، نلاحظ تغير الكثافة في بعض المناطق التي باللون الأحمر دل على ارتفاع كثافة وهي من 99 – 150درجة، واللون الأزرق تراوحت كثافته من 160 – 200 درجة ومن الجدير بالذكر أن هذه الكثافة في مدارس التعليم الأساسي موجودة حيث الثقل السكاني في محلة غوط الشعال وفي محلة الشارع الغربي ومحلة الحي الصناعي حيث تركز السكان، خريطة (6).



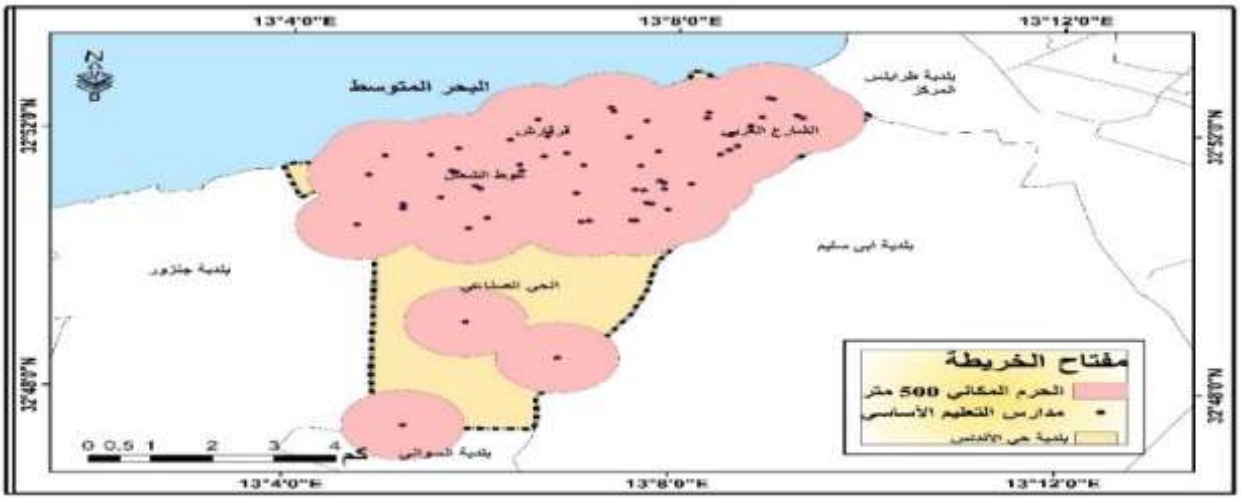
خريطة (6) كثافة الظاهرة لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، والملحق الإحصائي Spatial Statistics Tools]

نطاق التأثير الخدمة Buffer

نطاق تأثير الخدمة هي المساحة المشمولة بالخدمة، وباستخدام برنامج (Arc GIs) يمكن رسم نطاقات تأثير الخدمة.(بن طلال للبحوث، 2017م،ص285)، حيث يقوم البرنامج بتحديد حزام مكاني (buffer) حول النقاط بقيمة المعيار التخطيطي أو تحديد مسافة معينة حول المدرسة لمعرفة عدد المنازل وعدد السكان الذين ستخدمهم هذا المدرسة عند إنشاؤه، وبتطبيق وظيفة الحرم المكاني يمكن تحديد المناطق المحيطة بالمدارس التي يمكن الوصول إليها، وقد تم استخدام مقياس نطاق التأثير على أساس تخطيط المجاورة السكنية واستنادا للمعايير التي يستند عليها عند تحديد المناطق التي تشملها الخدمة، تم الاعتماد على المعايير التخطيطية الليبية التي تنص على (500 متر الحرم المكاني لكل مدرسة في زمن وصول 15 دقيقة).(التشريعات الليبية، 1993)، ومن الخريطة (7)، يتضح أن هناك تداخل في الخدمة في محلة الشارع الغربي وقرقارش وغوط الشعال في حين هناك مناطق لا تصلها الخدمة في محلة الحي الصناعي، وبلغت المساحة التي لا تصلها خدمة مدارس التعليم الأساسي نحو

(11.77 كم²)، لذا يتطلب إنشاء مدارس جديدة بالمناطق ذات تركز سكاني وعمراني ولا توجد بها خدمة مدارس تعليم أساسي.

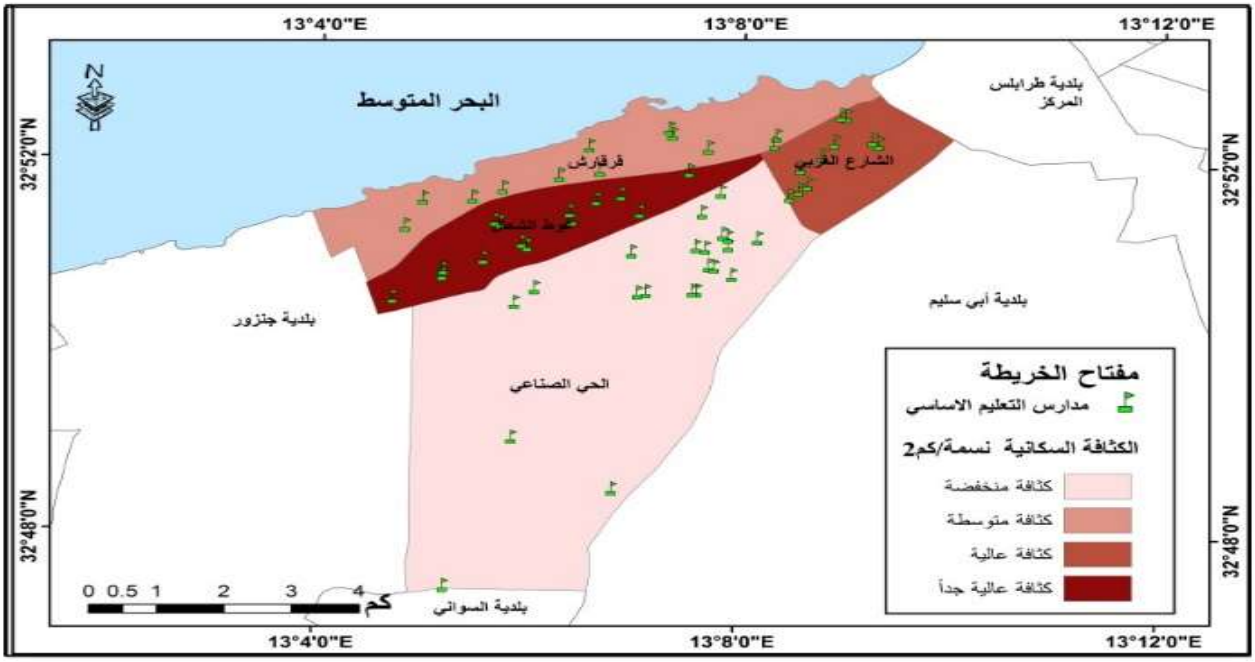


خريطة (7) مناطق تأثير خدمة المدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، والملحق الإحصائي Spatial Statistics Tools]

العلاقة بين الكثافة السكانية وتوزيع المدارس

يهدف لتحليل صورة توزيع مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس حسب الكثافات السكانية وذلك لي أن توزيع مدارس التعليم الأساسي غير متوزع بشكل عادل من حيث العلاقة العددية بين الكثافة السكانية وعدد المدارس، ويتضح من دراسة الخريطة (8) تباين الكثافة السكانية ما بين محلات البلدية وتم تقسيمها إلى أربعة مستويات من حيث الكثافة السكانية (الكثافة المنخفضة، الكثافة المتوسطة، الكثافة العالية، والكثافة العالية جداً) نلاحظ من الخريطة أن عدد مدارس التعليم الأساسي لا يتناسب مع توزيع الكثافات السكانية في محلات البلدية، ونلاحظ أن محلة الحي الصناعي تمثل مستوى الكثافة السكانية المنخفضة بسبب كبر حجم مساحة المحلة ومع ذلك استثارت بالمرتبة الأولى بين محلات البلدية من حيث عدد مدارس التعليم الأساسي على الرغم من إنها أقل المحلات كثافة سكانية حيث ضمت (21) مدرسة للتعليم الأساسي، أما محلة غوط الشعال وهي التي تمثل كثافة سكانية مرتفعة جداً يوجد فيها (15) مدرسة تعليم أساسي وهذا يدل على عدم عدالة توزيع مدارس التعليم الأساسي بالمقارنة مع عدد السكان وكثافتهم ببلدية حي الأندلس، وفيما يتعلق بمحلة قرقارش يوجد بها (13) مدرسة تعليم أساسي ذات الكثافة السكانية متوسطة وأما محلة الشارع الغربي بها عدد (11) مدرسة للتعليم الأساسي في حين بها كثافة سكانية عالية، وهذا يؤكد مرة أخرى على عدم عدالة توزيع مدارس التعليم الأساسي توزيعاً عادلاً يتوافق مع الكثافة السكانية.



خريطة (8) الكثافة السكانية والمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3]

نسبة مدارس التعليم الأساسي إلى مساحة بلدية حي الأندلس

إن العلاقة بين توزيع المدارس التعليم الأساسي ومساحة محلات البلدية، يلاحظ من بيانات الجدول (2) و محتويات الشكل (2) أن 8% من المساحة ينتشر عليها 18.3% من المدارس التعليم الأساسي، وأن 22% من المساحة يتوزع عليها 43.3% من إجمالي المدارس التعليم الأساسي، وأن 40% يتوزع عليها 65% من المدارس التعليم الأساسي، ويستنتج من ذلك أن توزيع مدارس التعليم الأساسي بالنسبة لحجم المساحة غير عادل ويرجع ذلك إلى ثبات المساحة وكبر حجم مساحة محلة الحي الصناعي الأمر الذي يتطلب إقامة مدارس جديدة بالمناطق التي بها كثافة سكانية ولا يوجد بها خدمة مدارس تعليم أساسي في بلدية حي الأندلس.

جدول (2) نسبة المدارس لمساحة بلدية حي الأندلس عام 2026م

المحلة	المدارس التعليم الأساسي		المساحة	
	%	المتجمع الصاعد	%	المتجمع الصاعد
الشارع الغربي	18.3	18.3	8	8
غوط الشعال	25	43.3	14	22
قرقارش	21.7	65	18	40
الحي الصناعي	35	100	60	100
جملة البلدية	100	–	100	–

[المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى نتائج الدراسة الميدانية خلال شهر أبريل ومايو ويونيو،2026م]

الشكل (2) توزيع مدارس التعليم الأساسي بالنسبة للمساحة في بلدية حي الأندلس عام 2026م

المحور الثاني: تقييم إمكانية الوصول والاستدامة المكانية للخدمات التعليمية

يعد تقييم إمكانية الوصول والاستدامة المكانية للخدمات التعليمية من القضايا المحورية في الدراسات الجغرافية المعاصرة، لارتباطه بكفاءة توزيع المؤسسات التعليمية وعدالة الانتفاع بها، ويعكس مفهوم إمكانية الوصول سهولة وصول السكان إلى الخدمة التعليمية وفق اعتبارات المسافة والزمن والبنية النقلية، كما ترتبط الاستدامة المكانية بقدرة الخدمات التعليمية على الاستجابة للتحولات الديموغرافية والعمرانية المستقبلية، حيث تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني في تطوير أدوات دقيقة لتقييم التفاوتات المجالية ودعم التخطيط التعليمي المستدام.

تحليل أقرب ظاهرة Near

يركز هذا تحليل على كفاءة الوصول المكاني إلى المؤسسات التعليمية من خلال دراسة شبكة الطرق، وزمن ومسافات الوصول، ومناطق الخدمة التعليمية، بما يسهم في تقييم مستوى الاستدامة المكانية للخدمة التعليمية، كما يتناول مدى ملاءمة المواقع الحالية للمدارس من الناحية البيئية والعمرانية، وعلاقتها بمؤشرات التنمية الحضرية المستدامة وجودة البيئة التعليمية، تحدد أداة أقرب ظاهرة المسافة بين المدارس التعليم الأساسي وأقرب طريق لها، باستخدام أداة Near من أدوات الاقتراب proximity من أدوات التحليل المكاني A analysis Tools لتحديد أقرب طريق لكل مدرسة من المدارس التعليم الأساسي وبأي مسافة يبعد عنها، تبين أن أقرب طريق لمدرسة أم الشهداء يقع على قرب من الطريق الرئيسي (7) متر ومدرسة التضامن يقع قرب الطريق بمسافة (12) متر ومدرسة الكفاح تقرب من الطريق الرئيس (21) متر ومدرسة النور لمسافة (68) متر من الطريق الرئيسي، جدول (3)، خريطة (9) توضح توزيع مدارس التعليم الأساسي وشبكة الطرق.

جدول (3) أقرب طريق لمدرسة التعليم الأساسي

ت	المدرسة	أطوال الطريق (متر)
1	أم الشهداء	7
2	التضامن	12
3	الكفاح	21
4	النور	68

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3]

خريطة (9) شبكة الطرق وتوزيع المدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامجِ Arc Gis10.3]

كثافة الفصل

من بيانات جدول(4)، وتحليل الإحصاءات العددية للتلاميذ على مستوى المدرسة لقياس الخدمة التعليمية داخل بلدية حي الأندلس إذا قلت أعداد الفصول وارتفع عدد التلاميذ أدى ذلك إلى ارتفاع كثافة الفصول، وهذا يودي إلى زيادة الطلب على الخدمات التعليمية مما يساهم في ظهور العديد من المشكلات مثل ازدحام التلاميذ في الفصول مما يؤثر سلباً على التحصيل العلمي لدى التلاميذ، واستغلال المبنى المدرسي لأكثر من فترة دراسية وغيرها من السلبيات الأخرى التي تؤثر على كفاءة الخدمة، حيث يبلغ إجمالي عدد الفصول الدراسية بمدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس (1680) فصلاً دراسياً، بمتوسط عام (28) فصلاً للمدرسة الواحدة، ويتباين هذا المتوسط بين محلات البلدية، وكذلك بين مدارس التعليم الأساسي داخل المحلة الواحدة، ويعود هذا التباين إلى اختلاف حجم المبنى المدرسي، واحتواء المدرسة للمرحلتين أو مرحلة واحدة منها، ويبلغ إجمالي عدد تلاميذ التعليم الأساسي نحو (44766) تلميذاً وتلميذة، وبلغ متوسط كثافة الفصل على مستوى بلدية حي الأندلس (26.6) تلميذاً وتلميذة للفصل الدراسي الواحد، ويعد هذا أعلى من المعدل طبقاً للمعايير المحلية التي تفترض أن معدل كثافة الفصل يتراوح بين (20 إلى 25) تلميذاً للفصل الدراسي الواحد في مرحلة التعليم الأساسي.

جدول (4) كثافة الفصل في مدارس التعليم الأساسي حسب المحلات ببلدية حي الأندلس للعام الدراسي(2025-2026م)

المحلة	عدد المدارس	النسبة(%)	عدد الفصول	النسبة (%)	عدد التلاميذ	النسبة (%)	كثافة الفصل تلميذ / فصل
الشارع الغربي	11	18	239	14	4541	10.4	22.8
قرقارش	13	22	281	17	6774	15.4	24.1
غوط الشعال	15	25	479	28.5	12304	28.1	25.6
الحي الصناعي	21	35	681	40.5	20237	45.2	29.7
الإجمالي	60	100.3	1680	100	44766	100	26.6

[المصدر: عمل الباحثة استنادا الزيارة الميدانية والبيانات مكتب التوثيق والمعلومات بمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس، 2026م]

* كثافة الفصل من **التلاميذ** = عدد التلاميذ / عدد الفصول

هذا المعدل يوضح العلاقة بين المعلم والتلميذ، حيث أن الحاجة للمعلمين تعتمد على أعداد التلاميذ بالمدارس، فالعلاقة طردية كلما زادت أعداد التلاميذ زادت في المقابل أعداد المعلمين، وتأسيساً على ما تقدم فإن معدل تلميذ/معدل داخل فصول مدارس التعليم الأساسي يعد مؤشرا حقيقياً لقياس كفاءة الخدمة من هذه المرحلة التعليمية المهمة ببلدية حي الأندلس، اتضح أن معدل تلميذ/معلم وصل على مستوى بلدية حي الأندلس إلى (9) تلميذاً/معلماً، وهو بذلك أعلى من المعدل العام للبلاد الذي بلغ (8.2) تلميذاً/معلماً، يتضح من بيانات الجدول (5)، يظهر أن بعض الملاحظات حول التباين المكاني لهذا المؤشر داخل محلات بلدية حي الأندلس، حيث تبين أن معدل تلميذ/معلم داخل مدارس التعليم الأساسي يرتفع في محلات المعدل عن المعدل العام على مستوى بلدية حي الأندلس والبالغ (9.2) تلميذاً/معلماً، وتمثله أربعة محلات هي قرقارش والتي سجلت معدل قدره (7.6) تلميذاً/معلماً، والشارع الغربي بمعدل (9.1) تلميذاً/معلماً، وغوط الشعال يبلغ (9.2) تلميذاً/معلماً، والحي الصناعي بمعدل (10) تلميذاً/معلماً.

جدول (5) التوزيع العددي لتلاميذ ومعلمي التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس للعام الدراسي (2025-2026م)

المحلة	عدد التلاميذ	عدد المعلمين	تلميذ/ معلم
قرقارش	6774	889	7.6
الشارع الغربي	5451	598	9.1
غوط الشعال	12304	1329	9.2
الحي الصناعي	20237	2021	10
الإجمالي	44766	4837	9.2

[المصدر: عمل الباحثة استنادا الزيارة الميدانية والبيانات مكتب التوثيق والمعلومات بمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس، 2026م]

نصيب المعلمين من التلاميذ = جملةعدد التلاميذ / جملةعددالمعلمين

معدل قيد المدرسة

يعد معدل القيد الدراسي أحد المؤشرات الأساسية المستخدمة في تقييم كفاءة النظم التعليمية وقياس مدى إتاحة الخدمات التعليمية للسكان ضمن الوحدات المكانية المختلفة، ويكسب هذا المؤشر أهمية خاصة في الدراسات الجغرافية والتخطيطية؛ إذ يعكس التباينات المكانية في فرص الالتحاق بالتعليم ومدى توافق توزيع المؤسسات التعليمية مع الخصائص الديموغرافية للسكان، ومن ثم فإن تحليل أنماط معدل القيد المدرسي يسهم في دعم التخطيط التعليمي المستدام وتوجيه السياسات الرامية إلى تعزيز العدالة المكانية وتحسين كفاءة تخصيص الموارد التعليمية.(اليونسكو، 2011)، من بيانات جدول(6)،(7)،(8)، ومحتويات الخريطة (10)، من بيانات السكان بالفئة العمرية (6 ـ 14) وأعداد التلاميذ بمرحلة التعليم الأساسي، أن معدل قيد المدارس ببلدية حي الأندلس بلغ نحو (81.5%) أن ارتفاع معدل عدد التلاميذ مقارنة بعدد السكان، يرجع لعامل سهولة وصول التلاميذ إلى مدارس التعليم الأساسي نتيجة المسافة التي يقطعها التلميذ كذلك توزيع المدارس داخل المحلات لها تأثير في نسبة أعداد التلاميذ، بلغت نسبة أعداد التلاميذ خلال العام الدراسي (2025– 2026م) نحو (44766) تلميذ وتلميذة في حين بلغ عدد سكان منطقة الدراسة في الفئة العمرية المناظرة (6. 14سنة)حوالى (54928) نسمة، وبلغ معدل القيد التلاميذ الذكور نحو (88.4)، ومعدل التلميذات (75) وبالتالي تكون نسبة الالتحاق عالية وليس هناك نسبة تسرب داخل منطقة الدراسة، ويظهر أن نسبة التحاق تلاميذ الذكور اعلى مقارنة بعدد الإناث، وأظهرت نتائج الدراسة عن ارتفاع مستوى التحصيل الدراسي لدى تلاميذ مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس، حيث بلغ المتوسط العام للقيد(81.5%) يعكس مؤشراً إيجابياً على جودة المخرجات التعليمية في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس، كما أظهرت النتائج وجود فجوة في التحصيل الدراسي بين الذكور والإناث (13.4%)، إذ بلغ متوسط معدل الذكور(88,4%) مقارنة بمعدل الإناث(75%)، وتشير هذه النتائج تمثل مؤشراً مهماً يتطلب تطوير سياسات وبرامج تستهدف تعزيز العدالة التعليمية وتكافؤ الفرص بين الجنسين بما يسهم في تحسين جودة المخرجات التعليمية وتحقيق أهداف التنمية التعليمية المستدامة.

$$\text{* معدل قيد المدرسة} = \frac{\text{عدد تلاميذ المقيدين بهذه المرحلة}}{\text{عدد السكان هذه المرحلة}} \times 100$$

جدول (6) مؤشر معدل قيد المدرسة (الذكور / عدد السكان فئة العمرية الذكور (6– 14سنة)2025–2026

المحلة	تقديرات الذكور _2025	عدد التلاميذ الذكور	معدل الذكور (%)
قرقارش	4406	3383	76.7
الشارع الغربي	4648	2720	58.5

غوط الشعال	9654	5843	60.5
الحي الصناعي	9625	9308	96.7
إجمالي	28333	21254	75

[المصدر: عمل الباحثة استنادا الزيارة الميدانية والبيانات مكتب التوثيق والمعلومات بمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس، 2026م]

جدول (7) مؤشر معدل قيد المدرسة (الإناث/ عدد السكان فئة العمرية الإناث (6- 14سن) 2025- 2026

المحلة	تقديرات الإناث _2025	عدد التلاميذ الإناث	معدل الإناث (%)
قرقارش	4188	3391	80.9
الشارع الغربي	4356	2731	62.7
غوط الشعال	9109	6461	70.9
الحي الصناعي	8942	10929	122.2
أجمالي	26595	23512	88.4

[المصدر: عمل الباحثة استنادا الزيارة الميدانية والبيانات مكتب التوثيق والمعلومات بمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس، 2026م]

جدول (8) مؤشر معدل قيد المدرسة (عدد السكان فئة العمرية) (6- 14سن) للعام الدراسي 2025 – 2026م

المحلة	تقديرات سكان _2025	عدد التلاميذ بالمرحلة الأساسية	معدل المدرسة(%)
قرقارش	8594	6774	78.8
الشارع الغربي	9004	5451	60.5
غوط الشعال	18763	12304	65.5
الحي الصناعي	18567	20237	108.9
إجمالي	54928	44766	81.5

[المصدر: عمل الباحثة استنادا الزيارة الميدانية والبيانات مكتب التوثيق والمعلومات بمراقبة التربية والتعليم حي الأندلس، 2026م]

خريطة (10) معدل قيد المدرسة (عدد التلاميذ / عدد السكان) 2025م

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis10.3]

المحور الثالث: نمذجة الملاءمة المكانية للمدارس باستخدام (GIS) والتحليل متعدد المعايير

تعد نمذجة الملاءمة المكانية للمدارس من الاتجاهات الحديثة في التخطيط التعليمي، إذ تهدف إلى تحديد المواقع الأكثر كفاءة لإنشاء المؤسسات التعليمية بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية وأساليب التحليل متعدد المعايير وتتيح هذه المقارنة دمج العوامل الديموغرافية والعمرانية والبيئية وشبكة الطرق ضمن نموذج مكاني متكامل لتقييم التفاوتات المكانية وتحسين إمكانية الوصول إلى الخدمات التعليمية، لذلك أصبحت نماذج الملاءمة المكانية أداة فعالة لدعم اتخاذ القرار وتحقيق تخطيط تعليمي مستدام وعادل.

أفضل الأماكن لإنشاء مدارس تعليم أساسي ببلدية حي الأندلس

بعد تقييم الوضع الحالي لمدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس والمشاكل التي تعاني منها من نقص المدارس بالمناطق التي بها تركز سكاني ولا توجد بها خدمة مدارس تعليم أساسي، لذا تم عمل ملاءمة مكانية لإنشاء مدارس جديدة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية وذلك من خلال بناء نموذج تحليلي (Model Bolder) متعدد المعايير بالاعتماد على المعايير التخطيطية الليبية في هذه الدراسة، حيث تتيح التقنيات المكانية إمكانية القيام بتحليل متعدد المعايير من الخرائط والبيانات المتوفرة، غير أن تزداد صعوبة عند زيادة أعداد الطبقات المراد البحث فيها، ويمكن ترتيب المناطق حسب أهميتها، وتقسم المعايير إلى مستويات وإعطاء أوزان لهذه المعايير حسب أهميتها، جدول(9).

معايير بناء مدارس تعليمية جديدة:

1- وجود أراضي فضاء.

2- أن تسمح درجة ارتفاع الأرض بالبناء عليها.

3- أن تكون بالقرب من الكثافة السكانية.

4- القرب من الطرق.

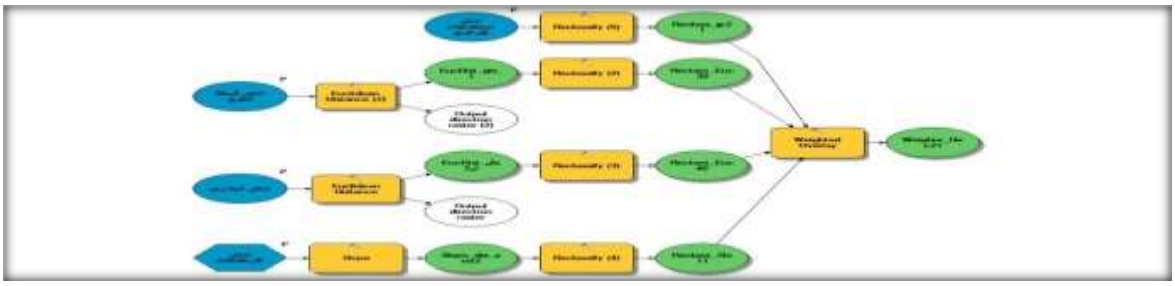
5- البعد عن أقرب مدرسة بمسافة كافية.

جدول (9) أوزان المعايير المحددة (%) لبناء نماذج ملاءمة المكانية لمدارس

المتغيرات	الوزن (%)
الكثافة السكانية	30
مدارس	20
الارتفاعات	12
الطرق	25
استخدامات الأرض	13
الإجمالي	100

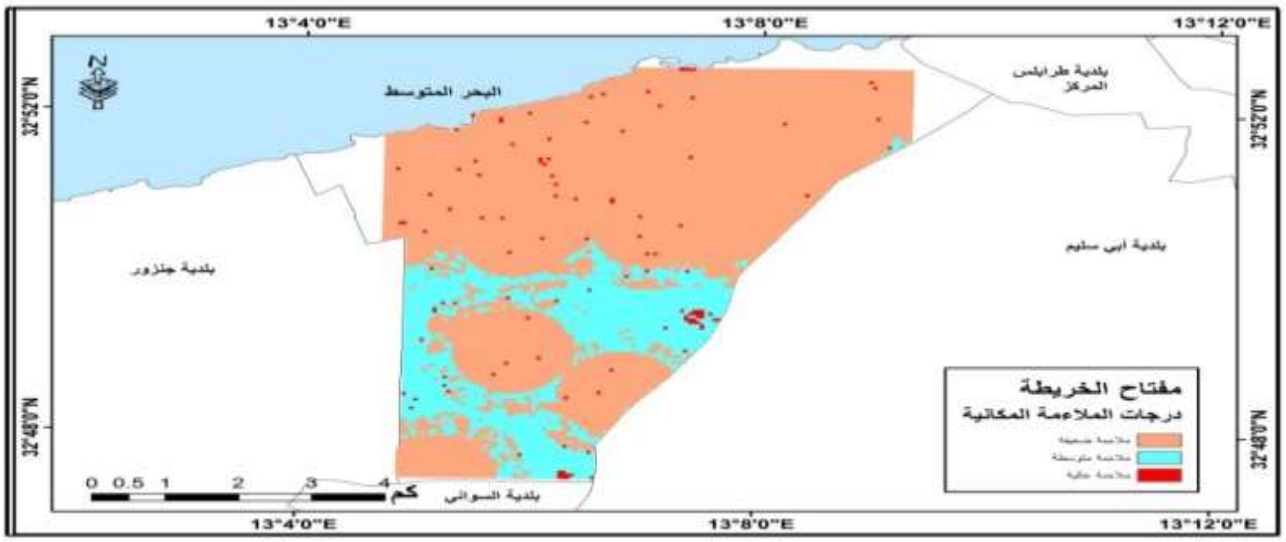
[المصدر: عمل الباحثة]

أكدت نماذج الملاءمة المكانية أن المواقع الأكثر أولية لإنشاء مدارس تعليم أساسي هي المناطق مرتفعة الكثافة السكانية ومنخفضة التغطية التعليمية، بما يحقق الكفاءة المكانية والعدالة في توزيع الخدمات التعليمية وفق أسس التخطيط المستدام، حيث تم جمع النماذج بالكامل في خطوات متتالية مرتبة وحساب القيم والأوزان والمعايير لإخراج خارطة لإعطائها لمتخذي القرار، وتوصلت الدراسة إلى الإخراج النهائي لأفضل الأماكن لإنشاء مدارس، حيث تم اختيار أنسب ثلاثة مناطق على حسب درجة الملاءمة، ويظهر الشكل (3)، والخريطة (11) درجات الملاءمة.



الشكل (3) نمؤذج متعدد المعايير(Moodel polder)

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، استنادا على المعايير التخطيطية الليبية]



خريطة (11) درجات الملاءمة المكانية باستخدام تقنيات التحليل متعدد المعايير

[المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامج Arc Gis 10.3 ، والملحق الإحصائي Spatial Statistics Tools]

المحور الرابع: تطوير إطار مكاني لدعم القرار في التخطيط التعليمي المستدام

يمثل تطوير إطار مكاني لدعم القرار في التخطيط التعليمي المستدام توجهاً حديثاً يهدف إلى تعزيز كفاءة توزيع الخدمات التعليمية وتحسين عدالة الوصول إليها. ويعتمد هذا الإطار على توظيف نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني لدمج البيانات الديموغرافية والعمرانية والتخطيطية ضمن بيئة تحليلية داعمة

لاتخاذ القرار، كما يسهم في بناء سياسات تعليمية أكثر استدامة ومرونة تستجيب للتحولات المكانية والاحتياجات المستقبلية للسكان.

- تحديد الاحتياجات المستقبلية 2036م

يعد عنصر السكان الأساس الذي توضع عليه الخطط التنموية ولتوفير جميع المتطلبات والاحتياجات الفعلية له مستقبلاً، إذ إن أهم أهداف التخطيط هو التنظيم والتنسيق بين أنواع أنشطة الأنسان ليتحقق منها أقصى قدر من النفع، حيث تشير الإسقاطات السكانية المعتمدة على معدل النمو السكاني السنوي البالغ (1.83%) إلى ارتفاع عدد سكان بلدية حي الأندلس من نحو (227694) نسمة عام 2006م إلى ما يقارب (392342) نسمة بحلول عام 2036م بزيادة تقدر بنحو (72.3%) وتبين النتائج استمرار تمركز الثقل السكاني في محلتي غوط الشعال والحي الصناعي، اللتين تستحوذان على أكثر من تلثي السكان المتوقعين مستقبلاً، وتعكس هذه الاتجاهات الديموغرافية الحاجة إلى تبني سياسات استباقية في تخطيط الخدمات التعليمية، ولاسيما مدارس التعليم الأساسي، لضمان مواءمة البنية التعليمية مع النمو السكاني المتوقع وتحقيق الكفاءة والعدالة المكانية في توزيع الخدمات، حيث يصل احتياج بلدية حي الأندلس من المدارس التعليم الأساسي إلى (13) مدارس تعليمية أساسية، على اعتبار أن المدرسة الواحدة تقدم خدمة لعدد من السكان يتراوح من (5000- 15000) نسمة، والموجود حالياً (60) مدرسة تعليم أساسي، وعليه يتطلب الأمر توفير (13) مدارس تعليم أساسي إضافية وفقاً للمعايير التخطيطية الليبية، جدول (10).

جدول(10) الاحتياج المستقبلي من مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس لعام 2036م

المحلة	تقديرات سكان (2036م)	القائم	المعيار الليبي	الاحتياج وفق المعيار	الاحتياج المستقبلي
قرقارش	69921	13	5000 -15000	4 -14	3
الشارع الغربي	60432	11	5000 -15000	4 -12	3
غوط الشعال	132503	15	5000 -15000	8 -26	3
الحي الصناعي	129486	21	5000 -15000	8 -25	4
الإجمالي	392342	60	-	-	-

[المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى التشريعات التخطيطية الليبية(1993م، ص23، الإسقاطات السكانية المستقبلية 2036م استنادا لمعدل النمو 2006م]

اولاً: النتائج والمناقشة

المحور الأول: التحليل المكاني والعدالة الجغرافية لتوزيع مؤسسات التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس

تكشف نتائج الدراسة عن وجود تباينات مكانية واضحة في توزيع مؤسسات التعليم الأساسي داخل بلدية حي الأندلس، وهو ما يعكس نمطاً غير متجانس في توزيع الخدمات التعليمية بين المحلات المختلفة. وقد

بلغ إجمالي عدد مدارس التعليم الأساسي (60) مدرسة تضم (44766) تلميذاً وتلميذة، و(1680) فصلاً دراسياً، و(4837) معلماً، إلا أن هذا الحجم من الموارد التعليمية لم يتوزع بصورة متكافئة مكانياً، الأمر الذي يثير تساؤلات تتعلق بمستوى العدالة الجغرافية وكفاءة التوزيع المكاني للخدمة التعليمية.

وتشير النتائج إلى أن محلة الحي الصناعي استحوذت على النصيب الأكبر من البنية التعليمية، حيث ضمت (21) مدرسة تمثل نحو (35%) من إجمالي مدارس البلدية، إضافة إلى أكبر عدد من التلاميذ والفصول والمعلمين.

ويمكن تفسير هذا التركز بارتباطه المباشر بارتفاع الكثافة السكانية واتساع الامتداد العمراني بالمحلة، إذ تؤكد الأدبيات الجغرافية أن توزيع الخدمات التعليمية غالباً ما يتبع أنماط التركز السكاني بهدف الاستجابة للطلب المكاني على الخدمة (الأُسطى، 2024)، كما تتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الغيطة و العيسوق (2024)، التي بينت أن المناطق ذات النمو العمراني المرتفع تستقطب عادةً الجزء الأكبر من المؤسسات التعليمية نتيجة تزايد حجم الطلب السكاني.

في المقابل، أظهرت النتائج أن محلة الشارع الغربي سجلت مستويات أقل من حيث أعداد التلاميذ والمؤسسات التعليمية مقارنة ببقية المحلات، رغم احتوائها على عدد معتبر من المدارس.

وتشير هذه النتيجة إلى أن التوزيع العددي للمؤسسات لا يعكس بالضرورة مستوى الاستفادة الفعلية من الخدمة التعليمية، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه يوسف (2022) من أن تقييم كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية يجب أن يتجاوز المؤشرات الكمية إلى دراسة العلاقة بين حجم الخدمة وخصائص السكان المستفيدين منها.

ومن منظور التحليل المكاني، تكشف النتائج عن وجود ارتباط واضح بين التوزيع السكاني والتوزيع الجغرافي للمدارس، حيث تتركز المؤسسات التعليمية في المناطق الأعلى كثافة سكانية.

إلا أن هذا الارتباط لا يعني بالضرورة تحقق العدالة المكانية بصورة كاملة، لأن مفهوم العدالة الجغرافية يتجاوز مجرد التناسب العددي بين السكان والمؤسسات، ليشمل سهولة الوصول إلى الخدمة وكفاءة استخدامها وجودة البيئة التعليمية.

وفي هذا السياق، أوضحت دراسة الشربيني (2023) أن العدالة التعليمية لا تتحقق فقط بزيادة عدد المدارس، وإنما بقدرة السكان على الوصول إليها ضمن مسافات وأزمنة معقولة، مع ضمان جودة الخدمة التعليمية المقدمة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه أبو الشواشي (2023)، التي أظهرت وجود تفاوتات مكانية في توزيع المؤسسات التعليمية بمدينة زوارة، وأكدت أن نظم المعلومات الجغرافية تمثل أداة فعالة في الكشف عن مناطق العجز والفائض الخدمي.

كما تتوافق مع نتائج الأُسطى (2024) التي أثبتت أن التحليل المكاني يوفر فهماً أكثر دقة للعلاقات بين التوزيع السكاني ومواقع المؤسسات التعليمية مقارنة بالمؤشرات الوصفية التقليدية.

إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن بعض الدراسات العربية السابقة في أنها لم تقتصر على توصيف نمط التوزيع المكاني، بل سعت إلى ربطه بمفهوم العدالة الجغرافية والاستدامة التعليمية.

فبينما ركزت بعض الدراسات على قياس أعداد المدارس أو نسب التغطية فقط، اهتمت هذه الدراسة بتحليل العلاقة بين التوزيع المكاني للمؤسسات التعليمية وخصائص النمو الحضري والديموغرافي داخل البلدية، وهو ما يمنح النتائج بعداً تفسيرياً أعمق وأكثر ارتباطاً بمتطلبات التخطيط المستدام.

ومن زاوية نقدية، تكشف النتائج أن الاعتماد على المؤشرات الكمية وحدها قد يؤدي إلى استنتاجات مضللة بشأن كفاءة النظام التعليمي.

فعلى الرغم من تمتع الحي الصناعي بأكبر عدد من المدارس، فإن ذلك لا يعني بالضرورة تمتعه بأفضل مستويات الخدمة التعليمية، إذ قد تتعرض بعض مدارسه لضغوط استيعابية مرتفعة نتيجة النمو السكاني المتسارع.

وفي المقابل، قد تحقق بعض المحلات الأقل عدداً من المدارس مستويات أعلى من الكفاءة التشغيلية نتيجة انخفاض الكثافة الطلابية أو تحسن إمكانية الوصول.

وتتفق هذه الملاحظة مع ما أشار إليه يوسف (2022) والشربيني (2023) من أن تقييم كفاءة الخدمات التعليمية يتطلب دمج مؤشرات التوزيع المكاني مع مؤشرات الأداء التشغيلي وجودة الخدمة.

كما تشير النتائج إلى أن التخطيط التعليمي داخل البلدية ما يزال يتأثر إلى حد كبير بالأنماط العمرانية القائمة، دون الاعتماد الكافي على نماذج التنبؤ بالنمو السكاني المستقبلي.

ويعد ذلك أحد التحديات الرئيسة التي تواجه استدامة الخدمات التعليمية، خاصة في المناطق التي تشهد توسعاً عمرانياً سريعاً.

وتؤكد الغيطة و العيسوق (2024) أن غياب الرؤية الاستباقية في التخطيط المكاني للخدمات التعليمية يؤدي إلى ظهور اختلالات مكانية يصعب معالجتها في المدى البعيد.

وفي ضوء ما سبق، يمكن القول إن توزيع مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس يعكس استجابة نسبية للتوزيع السكاني والعمراني، إلا أن مؤشرات العدالة الجغرافية لا تزال بحاجة إلى تقييم أكثر عمقاً من خلال دمج مؤشرات إمكانية الوصول، والكثافة الطلابية، ونطاقات الخدمة الفعلية، والاحتياجات المستقبلية للنمو السكاني.

ومن ثم فإن تبني نظم معلومات جغرافية تعليمية متكاملة من شأنه أن يسهم في تعزيز كفاءة التخطيط التعليمي وتوجيه الاستثمارات نحو المناطق الأكثر احتياجاً، بما يحقق أهداف التنمية التعليمية المستدامة والعدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية.

المحور الثاني: تقييم إمكانية الوصول والاستدامة المكانية للخدمات التعليمية:

يُعد تقييم إمكانية الوصول والاستدامة المكانية للخدمات التعليمية من الموضوعات المركزية في الدراسات الجغرافية والتخطيطية المعاصرة، نظراً لارتباطه المباشر بمبادئ العدالة المكانية وكفاءة توزيع الخدمات العامة.

ويشير مفهوم إمكانية الوصول إلى مدى سهولة وصول السكان إلى المؤسسات التعليمية من حيث المسافة والزمن وكفاءة شبكة النقل، في حين ترتبط الاستدامة المكانية بقدرة النظام التعليمي على الاستجابة للتحولات الديموغرافية والعمرانية المستقبلية والمحافظة على مستوى ملائم من الخدمة عبر الزمن.

وقد أسهمت نظم المعلومات الجغرافية خلال السنوات الأخيرة في تطوير أدوات كمية دقيقة لتقييم أنماط التوزيع المكاني للخدمات التعليمية والكشف عن مناطق العجز أو الفائض الخدمي، الأمر الذي جعلها من الأدوات الأساسية في التخطيط التعليمي المستدام (الأُسطى، 2024؛ الشربيني، 2023).

أظهرت نتائج التحليل المكاني باستخدام أداة Near وجود مستويات مرتفعة نسبياً من إمكانية الوصول إلى مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس، حيث تقع غالبية المدارس بالقرب من شبكة الطرق الرئيسة. فقد بلغ البعد المكاني بين مدرسة أم الشهداء وأقرب طريق رئيس نحو (7) أمتار فقط، في حين بلغت المسافة لمدرسة التضامن (12) متراً، ومدرسة الكفاح (21) متراً، بينما سجلت مدرسة النور أكبر مسافة نسبية بلغت (68) متراً.

وتشير هذه النتائج إلى تمتع المؤسسات التعليمية بدرجة جيدة من الارتباط بشبكة النقل الحضرية، وهو ما ينعكس إيجاباً على سهولة وصول التلاميذ والمعلمين إلى المدارس وتقليل تكاليف التنقل والزمن المستغرق للوصول إلى الخدمة.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الأُسطى (2024) التي أوضحت أن قرب المؤسسات التعليمية من الطرق الرئيسة يعد من أهم محددات كفاءة الخدمة التعليمية في البيئات الحضرية.

كما تتوافق مع نتائج يوسف (2022) التي أكدت أن كفاءة التوزيع المكاني للمدارس ترتفع كلما تحسنت درجة ارتباطها بشبكات النقل.

ومن منظور نقدي، فإن الاعتماد على المسافة الخطية بين المدرسة والطريق لا يعكس بصورة كاملة مستوى إمكانية الوصول الفعلية، إذ لا يأخذ في الاعتبار جودة الطرق، وحجم الحركة المرورية، وخصائص المشاة، ومستويات الأمان المروري حول المدارس.

ولذلك فإن تطوير التحليل مستقبلاً باستخدام نماذج الشبكات (Network Analysis) وزمن الوصول الفعلي يمكن أن يوفر نتائج أكثر دقة في تقييم إمكانية الوصول المكاني.

أظهرت نتائج الدراسة أن إجمالي عدد الفصول الدراسية في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس بلغ (1680) فصلاً دراسياً، بمتوسط قدره (28) فصلاً لكل مدرسة، في حين بلغ إجمالي عدد التلاميذ (44766) تلميذاً وتلميذة.

وقد أسفر ذلك عن متوسط كثافة فصلية بلغ (26.6) تلميذاً للفصل الواحد، وهو معدل يتجاوز الحدود الموصي بها وفق المعايير المحلية التي تتراوح بين (20–25) تلميذاً للفصل.

وتشير هذه النتائج إلى وجود ضغط متزايد على الطاقة الاستيعابية للمؤسسات التعليمية، خاصة في المحلات ذات الكثافة السكانية المرتفعة.

ومن الناحية التحليلية، فإن ارتفاع كثافة الفصول يمثل مؤشراً على وجود فجوة بين الطلب المتزايد على التعليم والطاقة الاستيعابية المتاحة، الأمر الذي قد ينعكس سلباً على جودة العملية التعليمية ومستويات التحصيل الدراسي.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الشربيني (2023) في دراسة التعليم الابتدائي بمدينة دمياط، حيث أوضحت أن ارتفاع الكثافة الفصلية يرتبط بانخفاض كفاءة البيئة التعليمية وارتفاع احتمالات اللجوء إلى الفترات الدراسية المزدوجة. كما تتوافق مع نتائج الغيطة و العيسوق (2024) التي أظهرت أن المناطق ذات النمو السكاني السريع غالباً ما تعاني من ضغط متزايد على البنية التعليمية القائمة.

إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن بعض الدراسات العربية التي سجلت معدلات كثافة أعلى بصورة ملحوظة في المدن ذات النمو الحضري السريع، مما يشير إلى أن وضع بلدية حي الأندلس لا يزال ضمن الحدود المقبولة نسبياً، وإن كان يتطلب تدخلاً تخطيطياً استباقياً لتجنب تفاقم المشكلة مستقبلاً.

أظهرت النتائج أن معدل التلميذ إلى المعلم في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس بلغ نحو (9) تلاميذ لكل معلم، وهو معدل أعلى قليلاً من المتوسط الوطني البالغ (8.2) تلميذاً لكل معلم.

كما أظهرت النتائج وجود تباين مكاني واضح بين محلات البلدية، حيث سجل الحي الصناعي أعلى معدل بلغ (10) تلاميذ لكل معلم، في حين سجلت قرقارش أدنى معدل بلغ (7.6) تلاميذ لكل معلم.

وتشير هذه النتائج إلى أن توزيع الكوادر التعليمية لا يتطابق بصورة كاملة مع حجم الطلب التعليمي داخل مختلف المحلات، وهو ما قد يؤدي إلى تفاوتات مكانية في جودة الخدمة التعليمية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة يوسف (2022) التي أكدت أن الكفاءة المكانية للخدمات التعليمية لا ترتبط فقط بعدد المدارس، وإنما أيضاً بعدالة توزيع الموارد البشرية التعليمية بين المناطق المختلفة.

ومن منظور نقدي، فإن معدل التلميذ إلى المعلم يعد مؤشراً كمياً مهماً، إلا أنه لا يعكس بمفرده جودة العملية التعليمية، إذ يتأثر بعوامل أخرى مثل مؤهلات المعلمين، والخبرة المهنية، والبيئة المدرسية، وتوافر الوسائل التعليمية. ولذلك فإن الاعتماد عليه بصورة منفردة قد يؤدي إلى تبسيط مفرط للواقع التعليمي.

أظهرت نتائج الدراسة أن معدل القيد الإجمالي في مدارس التعليم الأساسي ببلدية حي الأندلس بلغ نحو (81.5%)، استناداً إلى مقارنة أعداد التلاميذ المقيدين (44766) تلميذاً وتلميذة بعدد السكان في الفئة العمرية (6–14 سنة) البالغ (54928) نسمة.

كما بلغ معدل القيد بين الذكور (88.4%) مقابل (75%) للإناث، وتعكس هذه النتائج مستوى مرتفعاً نسبياً من إتاحة الخدمات التعليمية داخل البلدية، كما تشير إلى نجاح شبكة المدارس الحالية في استيعاب نسبة كبيرة من السكان المستهدفين.

وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه أبو الشواشي (2023) التي أكدت أن سهولة الوصول المكاني إلى المؤسسات التعليمية تسهم بصورة مباشرة في رفع معدلات الالتحاق بالتعليم الأساسي.

كما تشير النتائج إلى وجود فجوة نوعية بين الذكور والإناث بلغت نحو (13.4%)، وهي فجوة تستحق الاهتمام من منظور العدالة التعليمية. وتختلف هذه النتيجة جزئياً عن بعض الدراسات العربية الحديثة التي سجلت تقارباً أكبر بين معدلات الالتحاق لدى الجنسين، مما يشير إلى احتمال وجود عوامل اجتماعية أو اقتصادية أو مكانية تؤثر في فرص التحاق الإناث بالتعليم داخل منطقة الدراسة.

ومن منظور تحليلي، فإن ارتفاع معدل القيد لا ينبغي تفسيره باعتباره مؤشراً كافياً على كفاءة النظام التعليمي، إذ قد تخفي المؤشرات الكمية تفاوتات نوعية تتعلق بجودة التعليم ومستويات التحصيل الدراسي والاستمرار في الدراسة.

لذلك فإن تقييم الاستدامة التعليمية يتطلب الجمع بين مؤشرات الإتاحة والكفاءة والجودة في إطار تحليلي متكامل.

تكشف نتائج الدراسة أن مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس تتمتع بدرجة جيدة من إمكانية الوصول المكاني، وأن معدلات القيد المرتفعة تعكس نجاحاً نسبياً في توفير الخدمة التعليمية للسكان. إلا أن ارتفاع كثافة الفصول والتباينات المكانية في معدلات التلميذ إلى المعلم تشير إلى وجود مؤشرات مبكرة لضغوط مستقبلية قد تؤثر في استدامة النظام التعليمي.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه الدراسات العربية الحديثة التي أكدت أن تحقيق العدالة المكانية لا يرتبط فقط بوجود المؤسسات التعليمية، وإنما بقدرتها على الاستجابة للنمو السكاني وتوفير بيئة تعليمية ذات جودة مرتفعة (الأُسطى، 2024؛ الغيطة و العيسوق، 2024).

وعليه، فإن التخطيط التعليمي المستدام في بلدية حي الأندلس ينبغي أن يتجاوز معالجة العجز الكمي الحالي إلى تبني سياسات استباقية تعتمد على التنبؤ بالنمو السكاني وتحسين توزيع الموارد البشرية والتعليمية ورفع كفاءة البيئة المدرسية، بما يضمن تحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة المتعلق بالتعليم الجيد والمنصف والشامل للجميع.

المحور الثالث: نمذجة الملاءمة المكانية للمدارس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتحليل متعدد المعايير

تمثل نمذجة الملاءمة المكانية (Spatial Suitability Modeling) إحدى الأدوات التحليلية المتقدمة التي شهدت انتشاراً واسعاً في دراسات التخطيط الحضري والتعليمي خلال السنوات الأخيرة، نظراً لقدرتها

على دمج المتغيرات السكانية والعمرانية والبيئية وشبكات النقل ضمن إطار مكاني متكامل يدعم اتخاذ القرار ويعزز كفاءة تخصيص الموارد.

ويستند هذا المدخل إلى توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات التحليل متعدد المعايير (MCDA) لتحديد المواقع الأكثر ملاءمة لإنشاء المؤسسات التعليمية الجديدة وفق أسس علمية قابلة للقياس والتقييم.

وتؤكد الأدبيات الحديثة أن فعالية التخطيط التعليمي لم تعد ترتبط بزيادة عدد المؤسسات التعليمية فحسب، بل بقدرة تلك المؤسسات على الاستجابة للتوزيع المكاني للسكان وتحقيق العدالة في الوصول إلى الخدمة التعليمية (الأُسطى، 2024؛ الغيطة و العيسوق، 2024).

وفي هذا الإطار، هدفت الدراسة الحالية إلى تطوير نموذج مكاني متعدد المعايير لتحديد المواقع المثلى لإنشاء مدارس تعليم أساسي جديدة داخل بلدية حي الأندلس، اعتماداً على نتائج تحليل الوضع الراهن للخدمات التعليمية والخصائص الديموغرافية والعمرانية للمنطقة.

وقد تم بناء النموذج داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام أدوات التحليل المكاني التي تسمح بدمج طبقات البيانات المختلفة وفق معايير تخطيطية محددة، بما يوفر أساساً موضوعياً لدعم القرار المكاني وتقليل التحيزات المرتبطة بالاختيار التقليدي للمواقع.

اعتمد النموذج على مجموعة من المعايير المكانية التي تعكس متطلبات التخطيط التعليمي المستدام، حيث جرى دمج طبقات الكثافة السكانية، وشبكة الطرق، والأراضي القابلة للتطوير، وخصائص الموقع، إضافة إلى نطاقات خدمة المدارس القائمة.

ويعكس هذا التوجه ما أشارت إليه دراسة الأُسطى (2024) من أن دمج المعايير الديموغرافية والعمرانية داخل بيئة GIS يسهم في رفع كفاءة القرارات المكانية وتحسين توزيع المؤسسات التعليمية.

ومن منظور منهجي، فإن أهمية النموذج لا تكمن فقط في تعدد المعايير المستخدمة، وإنما في قدرته على تحويل البيانات المكانية المتفرقة إلى مؤشرات كمية قابلة للمقارنة والتحليل.

وتنسجم هذه المقاربة مع ما توصل إليه شمروخ وآخرون (2023)، الذين أكدوا أن التكامل بين نظم المعلومات الجغرافية وأساليب التحليل المكاني المتقدم يمثل أحد المرتكزات الأساسية لتطوير أنظمة دعم القرار في مجالات التخطيط الحضري والخدمات العامة.

استندت عملية تحديد المواقع المقترحة للمدارس إلى خمسة معايير رئيسة تمثلت في: توافر الأراضي القابلة للتطوير، وملاءمة الخصائص الطبوغرافية، والقرب من مناطق الكثافة السكانية المرتفعة، وسهولة الوصول عبر شبكة الطرق، وتحقيق مسافات فصل مناسبة عن المدارس القائمة.

وتشير نتائج التحليل إلى أن الكثافة السكانية مثلت العامل الأكثر تأثيراً في تحديد درجات الملاءمة المكانية، وهو ما يعكس الطبيعة الوظيفية للخدمات التعليمية بوصفها خدمات تعتمد أساساً على حجم الطلب السكاني. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة يوسف (2022) التي أوضحت أن التوزيع المكاني للسكان

يعد المتغير الأكثر تأثيراً في كفاءة توزيع المؤسسات التعليمية، نظراً لارتباطه المباشر بمعدلات الاستفادة من الخدمة التعليمية.

كما أظهرت النتائج أهمية شبكة الطرق في رفع درجات الملاءمة المكانية للمواقع المرشحة، حيث تركزت المواقع الأكثر ملاءمة بالقرب من المحاور المرورية الرئيسة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن سهولة الوصول تمثل أحد أهم مؤشرات العدالة المكانية، إذ تسهم في تقليل الزمن والتكلفة اللازمة للوصول إلى المؤسسات التعليمية.

وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الشربيني (2023)، التي أكدت أن تحسين إمكانية الوصول المكاني إلى المدارس يعد عاملاً حاسماً في رفع كفاءة النظام التعليمي وتقليل التفاوتات المكانية بين الأحياء السكنية.

وفي المقابل، أظهرت المعايير الطبوغرافية تأثيراً محدوداً نسبياً مقارنة بالمعايير السكانية والعمرانية، وهو ما يمكن تفسيره بخصائص بلدية حي الأندلس التي تتميز باستقرار نسبي في التضاريس وغياب العوائق الطبيعية الكبرى.

ويختلف ذلك جزئياً عما توصلت إليه بعض الدراسات التطبيقية في البيئات الجبلية أو المناطق ذات المخاطر الطبيعية المرتفعة، حيث منحت العوامل البيئية أوزاناً أكبر عند اختيار مواقع المؤسسات التعليمية.

أفضت نتائج التحليل إلى تصنيف أراضي البلدية إلى درجات متفاوتة من الملاءمة المكانية تراوحت بين منخفضة ومتوسطة وعالية.

وأظهرت الخريطة النهائية وجود ثلاثة مواقع رئيسة حققت أعلى درجات الملاءمة، ما يجعلها أولويات مكانية مناسبة للتوسع المستقبلي في البنية التحتية التعليمية.

وتشير هذه النتائج إلى وجود علاقة واضحة بين ارتفاع الكثافة السكانية وانخفاض مستوى التغطية التعليمية من جهة، وارتفاع درجات الملاءمة المكانية من جهة أخرى.

ويعكس ذلك نجاح النموذج في الكشف عن المناطق التي تعاني من فجوة خدمية محتملة، الأمر الذي يمنحه قيمة تطبيقية عالية في دعم التخطيط الاستباقي للخدمات التعليمية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة الغيطة و العيسوق (2024)، التي أوضحت أن التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يسهم في تحديد المناطق ذات الأولوية للتوسع المدرسي، خاصة في المناطق التي تشهد نمواً سكانياً متسارعاً.

كما تتوافق مع نتائج أبو الشواشي (2023)، التي أكدت أن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل توزيع المؤسسات التعليمية يوفر مؤشرات أكثر دقة من الأساليب التقليدية المعتمدة على المؤشرات الوصفية فقط.

غير أن الدراسة الحالية تتجاوز الدراسات السابقة في جانب مهم يتمثل في توظيف نموذج متعدد المعايير يجمع بين الاعتبارات السكانية والعمرانية وإمكانية الوصول المكاني ضمن إطار تحليلي موحد، في حين ركزت بعض الدراسات العربية السابقة على تقييم الواقع المكاني للخدمات التعليمية دون الانتقال إلى مرحلة بناء سيناريوهات مكانية للتوسع المستقبلي.

تكشف نتائج الدراسة أن الكثافة السكانية وإمكانية الوصول شكّلتا المتغيرين الأكثر تأثيراً في تحديد المواقع المقترحة للمدارس الجديدة.

ويتفق هذا الاستنتاج مع ما توصل إليه يوسف (2022) وأبو الشواشي (2023)، اللذين أكدا أن سوء التوافق بين مواقع المدارس ومناطق التركز السكاني يعد أحد أبرز أسباب التفاوت المكاني في الحصول على الخدمات التعليمية.

كما تتوافق النتائج مع دراسة الأُسطى (2024) التي أظهرت أن نظم المعلومات الجغرافية توفر بيئة فعالة لتحليل العلاقات المكانية بين المؤسسات التعليمية والسكان، بما يسهم في تحسين كفاءة التوزيع المكاني للخدمة.

إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن بعض الدراسات العربية في كونها اعتمدت منهجية استباقية تستهدف تحديد المواقع المستقبلية المثلى للمدارس، بدلاً من الاقتصار على تحليل الوضع القائم.

ويمنح هذا التوجه الدراسة بعداً تطبيقياً واستراتيجياً أكثر ارتباطاً بمبادئ التخطيط المستدام وإدارة النمو الحضري.

على الرغم من كفاءة النموذج في تحديد المواقع المقترحة للمدارس، فإن نتائجه تظل مرتبطة بطبيعة المعايير المستخدمة والأوزان النسبية المخصصة لكل معيار.

ويعد تحديد الأوزان من أكثر مراحل التحليل متعدد المعايير حساسية، نظراً لاحتمال تأثرها بالتقدير الذاتي للباحث أو الخبراء المشاركين في عملية التقييم.

وفي هذا السياق، يشير شمروخ وآخرون (2023) إلى أن تطوير نماذج دعم القرار المكاني يتطلب دمج أساليب أكثر تقدماً مثل التحليل الهرمي (AHP) والمنطق الضبابي للحد من التأثيرات الذاتية وتعزيز موثوقية النتائج.

كما اعتمدت الدراسة الحالية على بيانات مكانية ساكنة تعكس الوضع الراهن، في حين تتجه الأدبيات الحديثة نحو استخدام البيانات الديناميكية المرتبطة بالنمو السكاني المستقبلي وأنماط التنقل والتوسع العمراني.

ومن ثم فإن دمج السيناريوهات السكانية المستقبلية وبيانات الحركة الفعلية للسكان قد يسهم في تحسين دقة النموذج ورفع قدرته التنبؤية.

ورغم هذه المحددات، فإن الدراسة تقدم نموذجاً تطبيقياً متقدماً في البيئة الليبية يجمع بين نظم المعلومات الجغرافية والتحليل متعدد المعايير لدعم التخطيط التعليمي المستدام.

وتتمثل أهميتها في الانتقال من مرحلة توصيف الواقع إلى مرحلة إنتاج بدائل مكانية قابلة للتنفيذ، بما يعزز كفاءة توجيه الاستثمارات التعليمية ويحقق قدراً أكبر من العدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية على المدى الطويل .

المحور الرابع: تطوير إطار مكاني لدعم القرار في التخطيط التعليمي المستدام

يمثل تطوير إطار مكاني لدعم القرار أحد التوجهات الحديثة في التخطيط التعليمي المستدام، إذ يقوم على توظيف نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني والإسقاطات الديموغرافية ضمن منظومة متكاملة لدعم عملية اتخاذ القرار وتحسين كفاءة توزيع المؤسسات التعليمية مكانياً.

وتنبع أهمية هذا التوجه من التحولات السكانية والعمرانية المتسارعة التي تشهدها المدن النامية، والتي أفرزت أنماطاً متباينة من الطلب على الخدمات التعليمية، الأمر الذي جعل الاعتماد على التخطيط التقليدي القائم على معالجة الاحتياجات الراهنة غير كافٍ لضمان استدامة الخدمة التعليمية مستقبلاً.

وفي هذا السياق، تؤكد الأدبيات الحديثة أن التخطيط التعليمي الفعال أصبح يرتبط بقدرة النظم التخطيطية على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية وتوجيه الاستثمارات نحو المناطق الأكثر عرضة للعجز الخدمي (الأُسطى، 2024؛ شمروخ وآخرون، 2023).

وتنطلق الدراسة الحالية من هذا المنظور عبر بناء إطار مكاني يجمع بين البيانات السكانية والعمرانية والتعليمية داخل قاعدة بيانات جغرافية موحدة تسمح بتحليل التوزيع المكاني الحالي للخدمات التعليمية، والكشف عن مناطق العجز المستقبلية، وتحديد أولويات التوسع المدرسي.

ويعكس هذا التوجه انتقالاً منهجياً من التخطيط الوصفي التقليدي إلى التخطيط المكاني القائم على الأدلة المكانية، وهو ما يتوافق مع ما توصلت إليه دراسة الأُسطى (2024) التي أكدت أن دمج نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط التعليمي يسهم في رفع كفاءة تخصيص الموارد وتحسين العدالة المكانية في توزيع المؤسسات التعليمية.

أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع عدد سكان بلدية حي الأندلس من (227,694) نسمة عام 2006 إلى نحو (392,342) نسمة عام 2036، بمعدل زيادة يناهز (72.3%).

وتشير هذه النتائج إلى أن البلدية ستواجه خلال العقد القادم ضغوطاً متزايدة على البنية التعليمية الحالية، ما لم تتم مواكبة النمو السكاني بخطط توسع تعليمية تستند إلى أسس مكانية وعلمية دقيقة.

ومن الناحية التحليلية، فإن أهمية هذه النتائج لا تكمن في حجم النمو السكاني فقط، بل في نمط توزيعه الجغرافي.

فقد أظهرت الإسقاطات استمرار تركز الكثافة السكانية في محلتي غوط الشعال والحي الصناعي، وهو ما يشير إلى احتمال تفاقم التفاوتات المكانية في الحصول على الخدمة التعليمية مستقبلاً.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة أبو الشواشي (2023) في مدينة زوارة، والتي أوضحت أن النمو العمراني غير المتوازن يؤدي إلى زيادة الضغط على المدارس القائمة وظهور مناطق تعاني من

ضعف التغطية التعليمية.

كما تتوافق مع نتائج يوسف (2022) التي بينت أن التركز السكاني غير المتجانس يعد من أهم العوامل المفسرة لاختلال الكفاءة المكانية للخدمات التعليمية.

إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة في كونها لم تقتصر على تشخيص واقع التوزيع المكاني للخدمات التعليمية، بل انتقلت إلى استشراف الطلب المستقبلي من خلال توظيف الإسقاطات السكانية وربطها مباشرة بعمليات التخطيط التعليمي.

وتعد هذه الإضافة من أبرز جوانب القوة المنهجية للدراسة، إذ توفر أساساً استباقياً لدعم القرار بدلاً من الاكتفاء بالمعالجة اللاحقة لمظاهر العجز الخدمي.

استناداً إلى المعايير التخطيطية المعتمدة، أوضحت النتائج أن بلدية حي الأندلس ستحتاج إلى نحو (13) مدرسة تعليم أساسي إضافية بحلول عام 2036.

وتكشف هذه النتيجة عن وجود فجوة مستقبلية محتملة بين النمو السكاني المتوقع والطاقة الاستيعابية الحالية للمؤسسات التعليمية، بما يستدعي تبني سياسات توسع تدريجية طويلة المدى.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه الغيطة و العيسوق (2024) في دراستهما حول مدارس التعليم الثانوي بمدينة بني وليد، حيث أكدت الدراسة أن التوزيع الحالي للمؤسسات التعليمية لا يواكب دائماً التحولات السكانية والعمرانية، وأن الاعتماد على التحليل المكاني يسهم في تحديد المناطق الأكثر احتياجاً للتوسع الخدمي.

كما تتوافق مع نتائج الشربيني (2023) التي أوضحت أن كفاءة التخطيط التعليمي ترتبط بمدى مراعاة التوزيع المكاني للسكان وسهولة الوصول إلى المؤسسات التعليمية.

ومع ذلك، تكشف المقارنة النقدية عن وجود اختلاف منهجي مهم بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة؛ إذ اعتمدت الدراسة الحالية معيار عدد السكان المخدومين لكل مدرسة كأساس لتقدير الاحتياجات المستقبلية، في حين اعتمدت بعض الدراسات المقارنة على مؤشرات مركبة تشمل زمن الوصول، والكثافة الطلابية، والطاقة الاستيعابية الفعلية للمدارس.

ويشير ذلك إلى إمكانية تطوير النموذج الحالي مستقبلاً من خلال دمج مؤشرات متعددة تعكس أبعاداً أكثر شمولاً للطلب التعليمي.

تشير النتائج إلى أن التحدي المستقبلي لا يتمثل في زيادة عدد المدارس فقط، وإنما في اختيار المواقع المثلى للمدارس الجديدة بما يتوافق مع أنماط النمو السكاني المتوقعة.

ومن هذا المنطلق، تبرز القيمة التطبيقية للإطار المكاني المقترح باعتباره أداة لدعم القرار تساعد على توجيه الاستثمارات التعليمية نحو المناطق الأعلى أولوية.

وتظهر نتائج الدراسة أن محلتي غوط الشعال والحي الصناعي تمثلان بؤرتين أساسيتين للنمو السكاني المستقبلي، الأمر الذي يستدعي إعطاءهما أولوية خاصة في خطط التوسع المدرسي.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه مرفوعة (2024)، الذي أكد أن تحقيق العدالة المكانية في توزيع الخدمات التعليمية يتطلب توجيه الاستثمارات العامة نحو المناطق التي تشهد نمواً سكانياً متسارعاً وتعاني في الوقت ذاته من محدودية التغطية الخدمية.

كما تدعم النتائج ما ذهبت إليه الأدبيات الحديثة بشأن أهمية نظم المعلومات الجغرافية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث تسهم في تقليص الفجوات المكانية وتحسين كفاءة تخصيص الموارد.

وفي هذا الإطار، يمكن النظر إلى المدارس المقترحة ليس باعتبارها مجرد استجابة كمية للزيادة السكانية، بل كأداة لتحقيق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة المتعلق بضمان التعليم الجيد والمنصف والشامل للجميع.

على الرغم من القيمة التطبيقية والعلمية للإطار المقترح، فإن تفسير نتائجه ينبغي أن يتم في ضوء عدد من المحددات المنهجية.

ويتمثل أول هذه المحددات في اعتماد الدراسة على معدل نمو سكاني ثابت بلغ (1.83%)، وهو افتراض قد لا يعكس بصورة كاملة الديناميكيات السكانية المستقبلية، خاصة في ظل تأثير عوامل الهجرة والتحولات الاقتصادية والسياسات الحضرية.

وتؤكد الأدبيات السكانية الحديثة أن النماذج القائمة على السيناريوهات المتعددة توفر تقديرات أكثر واقعية من النماذج الخطية الثابتة.

أما المحدد الثاني فيرتبط باعتماد تقدير الاحتياجات التعليمية على معيار السكان المخدومين لكل مدرسة دون إدماج متغيرات أخرى مثل التركيب العمري للسكان، ومعدلات الالتحاق الفعلية، وأنماط الهجرة الداخلية، ودور التعليم الخاص.

وقد أشارت دراسة الشربيني (2023) إلى أن هذه المتغيرات تؤثر بصورة مباشرة في الطلب الحقيقي على الخدمة التعليمية.

كما ركز الإطار المقترح على البعد المكاني الكمي للخدمة التعليمية، في حين لم يتناول بصورة مباشرة مؤشرات الجودة التعليمية المرتبطة بكفاءة المباني المدرسية وكثافة الفصول ومستويات التحصيل العلمي. وهو ما يفتح المجال أمام تطوير الإطار مستقبلاً نحو نماذج أكثر تكاملاً تجمع بين مؤشرات الوصول المكاني ومؤشرات جودة الخدمة.

وعلى الرغم من هذه المحددات، فإن الدراسة تقدم نموذجاً تطبيقياً متقدماً في البيئة الليبية من خلال دمج نظم المعلومات الجغرافية والإسقاطات السكانية والتخطيط التعليمي في إطار تحليلي واحد.

وتتمثل أهميتها العلمية في انتقالها من مرحلة توصيف الواقع إلى مرحلة التنبؤ وصناعة القرار، بما يعزز من قدرتها على دعم التخطيط التعليمي المستدام وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد العامة.

كما تمثل الدراسة أساساً يمكن البناء عليه مستقبلاً من خلال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي الجغرافي والتحليلات المكانية التنبؤية لتطوير نماذج أكثر دقة ومرونة في تقدير الاحتياجات التعليمية

المستقبلية.

ثانيا: التوصيات:

– تبني نظم المعلومات الجغرافية كمنظومة مؤسسية دائمة داخل الجهات المسؤولة عن التخطيط التعليمي، وربطها بقواعد البيانات السكانية والعمرانية بما يضمن التحديث المستمر للبيانات ودعم اتخاذ القرار المبني على الأدلة المكانية.

– إنشاء (13) مدرسة تعليم أساسي جديدة بحلول عام 2036م وفق المواقع التي حددتها نماذج الملاءمة المكانية، مع إعطاء الأولوية للمناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة ومحدودية التغطية التعليمية، بما يسهم في تحقيق العدالة المكانية وتقليل الفجوات الخدمية.

– إعادة تقييم التوزيع المكاني الحالي للمدارس في ضوء التحولات السكانية والعمرانية المتسارعة، وعدم الاعتماد على المعايير التقليدية القائمة على الحدود الإدارية فقط، بل تبني معايير تعتمد على الكثافة السكانية الفعلية ومؤشرات إمكانية الوصول.

– تحسين كفاءة التغطية التعليمية من خلال معالجة المناطق الواقعة خارج نطاق الخدمة التعليمية المعيارية والبالغة نحو (11.77 كم²)، عبر إنشاء مدارس جديدة أو تطوير بدائل نقل مدرسي آمنة وفعالة.

– مراجعة الطاقة الاستيعابية للمدارس القائمة والعمل على تخفيض كثافة الفصول الدراسية لتتوافق مع المعايير التخطيطية المعتمدة، بما ينعكس إيجاباً على جودة البيئة التعليمية ومخرجات التعلم.

– تعزيز التكامل بين التخطيط التعليمي والتخطيط الحضري عند إعداد المخططات المستقبلية للبلدية، بحيث يتم تخصيص الأراضي اللازمة للمؤسسات التعليمية ضمن مناطق التوسع العمراني الجديدة قبل اكتمال النمو السكاني فيها.

– تطوير قاعدة بيانات جغرافية تعليمية موحدة تشمل مواقع المدارس، وأعداد التلاميذ، والطاقة الاستيعابية، وشبكات الطرق، والمؤشرات الديموغرافية، مع تحديثها بصورة دورية لدعم الرصد والتقييم المستمر.

– تدريب الكوادر الفنية والإدارية في قطاع التعليم على تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني، بما يضمن استدامة استخدام التقنيات الجيومكانية ورفع كفاءة التخطيط وإدارة الموارد التعليمية.

– اعتماد مؤشرات العدالة المكانية وإمكانية الوصول ضمن معايير تقييم الأداء التعليمي، وعدم الاكتفاء بالمؤشرات الكمية التقليدية المرتبطة بعدد المدارس أو أعداد الملتحقين فقط.

– الاستفادة من تقنيات الاستشعار عن بعد والذكاء الجغرافي في متابعة التوسع العمراني ورصد التغيرات السكانية المستقبلية، وربطها بخطط التوسع في الخدمات التعليمية لتحقيق الاستدامة الحضرية.

– إجراء مراجعات دورية كل خمس سنوات لتقييم كفاءة توزيع المدارس ومدى توافقها مع النمو السكاني المتوقع، بما يضمن مرونة النظام التعليمي وقدرته على الاستجابة للمتغيرات المستقبلية.

– دعم توجهات التحول الرقمي في قطاع التعليم الليبي من خلال دمج نظم المعلومات الجغرافية ضمن منظومات التخطيط والإدارة التعليمية على المستويين المحلي والوطني، بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة ورؤية المدن الذكية.

الخاتمة

توصلت الدراسة إلى أن نمط توزيع مدارس التعليم الأساسي في بلدية حي الأندلس لا يتسم بالتوازن المكاني الكامل، بل يعكس تفاوتاً واضحاً في درجة تمركز الخدمة التعليمية بين المحلات المختلفة. وقد أكدت نتائج التحليل المكاني أن توزيع المدارس يرتبط بصورة مباشرة بشبكة الطرق والكثافات العمرانية وأنماط التركز السكاني، إلا أن هذا الارتباط لا يضمن بالضرورة تحقيق العدالة المكانية في الحصول على الخدمة التعليمية.

وأظهر تحليل منحنى لورنز وجود درجة من عدم التوازن في التوزيع، حيث تركز 40% من المدارس ضمن نطاق يخدم نحو 65% من المستفيدين، وهو ما يشير إلى ميل الخدمة التعليمية نحو التركز في أجزاء محددة من البلدية على حساب أجزاء أخرى.

كما كشفت الدراسة أن البنية التحتية للنقل تمثل عاملاً حاسماً في كفاءة الوصول إلى المدارس، حيث أوضح تحليل كثافة الطرق وجود تباين مكاني ملحوظ في مستويات الاتصال والحركة، تراوحت كثافتها بين مستويات منخفضة (2.9–5.6) ومتوسطة (5.7–8.4) ومرتفعة (12–14)، الأمر الذي يؤثر بصورة مباشرة في سهولة الوصول إلى المؤسسات التعليمية. ويدعم ذلك ما أظهره تحليل أقرب ظاهرة (Near Analysis) من تمتع بعض المدارس، مثل أم الشهداء والتضامن والتفاح والنور، بدرجات عالية من القرب من شبكة الطرق الرئيسة، بما يعزز إمكانية الوصول إليها مقارنة بمدارس أخرى.

ومن ناحية الكفاءة التشغيلية، أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط كثافة الفصل الدراسي بلغ 26.6 تلميذاً لكل فصل، وهو معدل يقع ضمن الحدود المقبولة تربوياً ويعكس مستوى جيداً من الطاقة الاستيعابية للمؤسسات التعليمية. إلا أن مؤشرات القيد المدرسي كشفت عن وجود فجوة بين الجنسين، حيث بلغ معدل القيد الصافي للذكور 75% مقابل 88.4% للإناث، في حين بلغ معدل القيد للفئة العمرية (6–14 سنة) نحو 81.5% من إجمالي السكان المستهدفين لعام 2025 البالغ عددهم 54,928 نسمة. وتشير هذه النتائج إلى أن البلدية لم تحقق بعد الاستيعاب الكامل للأطفال في سن التعليم الأساسي، الأمر الذي يستدعي معالجة العوامل الاجتماعية والاقتصادية والمكانية المؤثرة في الالتحاق بالتعليم.

وتكمن الأهمية التطبيقية للدراسة في دمجها بين التحليل المكاني ونماذج التنبؤ المستقبلي، حيث أظهرت نتائج نموذج الملاءمة المكانية أن منطقة الدراسة ستحتاج إلى إنشاء 13 مدرسة جديدة بحلول عام 2036 لمواكبة النمو السكاني المتوقع وضمان استدامة الخدمة التعليمية، وتؤكد هذه النتيجة أن التخطيط المستقبلي للخدمات التعليمية ينبغي أن يعتمد على النمذجة المكانية متعددة المعايير وليس على

المؤشرات السكانية التقليدية فقط، بما يحقق كفاءة أعلى في تخصيص الموارد ويعزز العدالة المكانية والتنمية الحضرية المستدامة.

Refeences

[1] Abdelsamie, S., Ben Hkoma, M., & Nassar, Y. (2026). The Reality and Barriers of Applying Electronic Psychological Counseling and Its Role in Promoting Sustainable Development. Wadi Alshatti University Journal of Human Sciences , 2(2), 1-13.

[2] Ahfaaf, T. & Elhdadd, M. (2025). Requirements for Using Internet of Things Technology to Improve Education Quality from the Perspective of a Sample of Faculty Members at the College of Education, University of Bani Waleed. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, SI, 42-52.

[3] Almakhzoum, O. (2025). Assessment of the adequacy of primary education institutions in the city of Brack. Wadi Alshatti University Journal of Human Sciences , 1(1), 51-62.

[4] Al-Mousa, A. & Al-Dakhil, B. (2026). Using Geographic Information Systems (GIS) in Analyzing the Digital Elevation Model (DEM) for Idlib Governorate, Northwest Syria. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, SI, 42-52.

[5] Fadhl, A. & Saleh, M. (2026). The role of spatial technologies in modeling changes in green spaces in the city of Tobruk: A Study in Applied Geography. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, Under Press.

[6] Fahem, S. & Louahche, N. (2025). Effectiveness of e-learning in making the educational process work between teacher and learner. Wadi Alshatti University Journal of Human Sciences, SI, 163-172.

[7] Farouj, F. & Al-Sharif, R. (2025). Organization and Management of Household Solid Waste in Brack Alshatti City and its Environs. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, 2(1), 46-55.

[8] Algassie, H., Fakroun, M., Bin Miskeen, M. & Gargar, I. (2025). The Use of GIS and Multi-Criteria Fuzzy Logic to Assess and Identify Flood-Prone Areas in the Greater Ghat Region. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, 1(1), 37-47.

[9] Khabbouchi, I., et al. (2025). Deep Learning Algorithm for Hydrogen Site Selection in Tunisia, International Conference on Mechanics and Energy, 12, 25-27.

[10] Mohammed, S., et al. (2025). Exploring Promised Sites for Establishing Hydropower Energy Storage (PHES) Stations in Libya by Using the Geographic Information Systems (GIS). Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, 3(1), 85-94.

[11] Shaltami, O., et al. (2026a). Geochemical Approaches to Combating Desertification and Enhancing Sustainable Development in Libya. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, 4(2), 163-169.

[12] Shaltami, O., et al. (2026b). Seismic Geochemistry: A Sustainable Approach to Hydrocarbon Exploration in Libya. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, 4(2), 194-199.

[13] Sulayman, F. & Ben Hkoma, M. (2026). Strategic Integration of Industry 4.0 and Iot for Enhancing Operational Performance and Sustainable Competitiveness in SMEs. Wadi Alshatti University Journal of Pure and Applied Sciences, SI, 74-82.

المراجع العربية

[1] أبو الشواشي، نادية، (2023)، تحليل التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة زوارة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الزاوية.

[2] الأسطى، محمد المهدي، (2023)، دور نظم المعلومات الجغرافية في تحليل التوزيع الجيومكاني لمؤسسات التعليم الخاص في الفرع البلدي مصراتة المركز، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، المجلد 14، العدد 1.

[3] بارعيدة، إيمان سالم أحمد، والجحدلي، حنين يحيى أحمد، (2021)، أثر تعليم مهارة إنتاج خريطة رقمية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) على أداء طالبات التعليم الثانوي، المجلة العربية للدراسات الجغرافية، المجلد 4، العدد 9، ص 19–42.

[4] الطالب، فاطمة إدريس محمد، (2025)، تحليل جيومكاني لتوزيع مؤسسات التعليم الثانوي الحكومية بمدينة سبها، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، المجلد 6، العدد 1.

[5] جابر، حسين علي، (2022)، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني لشبكة طرق النقل الداخلي في مدينة الناصرية، المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية.

[6] جهان، مصطفى منصور، وغباق، حواء مصطفى، (2024)، التحليل المكاني لمواقع مدارس مرحلة التعليم الأساسي ومعايير تصميمها بالفرع البلدي شهداء الرميلة ببلدية مصراتة، مجلة البحوث الأكاديمية.

[7] داود، جمعة محمد، (2014)، مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية، مصر.

[8] الرداونة، ماجد أحمد، (2020)، مستوى استخدام تكنولوجيا التعليم ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لدى معلمي الجغرافيا في تدريس الخرائط الجغرافية، مجلة كلية التربية.

[9] الزناتي، ناجي عبد الله، (2023)، نظم المعلومات الجغرافية ودورها في التخطيط الإقليمي، مؤتمر كلية الآداب، جامعة طرابلس.

[10] عبد الحليم، كريمة محمد أحمد، (2022)، التحليل المكاني لخدمات التعليم الأساسي في مدينة بدر بمحافظة القاهرة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، المجلة العلمية لكلية الآداب، جامعة أسيوط، المجلد 27، العدد 84، ص 849–920.

[11] عبد الرحمن، عوض إبراهيم، (2023)، نظم المعلومات الجغرافية، الأهمية البيئية والتخطيط. مجلة الباحث الجامعي للعلوم الإنسانية.

[12] العزاوي، فلاح جمال معروف،(2016)، التنمية المستدامة والتخطيط المكاني، عمان، دار دجلة للنشر والتوزيع.

[13] عمران، خالد، زايد، مصطفى، وطهطاوي، مروة. (2023). توظيف نظم المعلومات الجغرافية في تدريس مقرر مبادئ الخرائط لتنمية مهارات قراءة الخريطة والتفكير المكاني لدى طلاب شعبة الجغرافيا بكلية التربية، مجلة سوهاج لشباب الباحثين، المجلد 3، العدد 1، ص 60–85.

[14] الغيطة، خديجة عبد السلام، والعيسوق، آمنة محمد، (2023)، واقع التوزيع المكاني لمدارس التعليم الثانوي بمدينة بني وليد باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، المجلد 4، العدد 2.

[15] الماحي، ياسر حسين، وعبد الرحمن، عبد القديم، (2022)، واقع إسهام نظم المعلومات التربوية في العملية التعليمية بمرحلة التعليم الأساسي من وجهة نظر مديري المدارس بولاية جنوب دارفور، مجلة كلية الآداب، العدد 44.

[16] الشربيني، مها صابر،(2023)، تقييم وتحليل التعليم الابتدائي بمدينة دمياط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دراسة في التخطيط الإقليمي، المجلة العلمية لكلية الآداب، جامعة دمياط.

[17] الشمري، داود سلمان، (2015)، التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع.

[18] اليونسكو،(2011)، دليل مؤشرات التعليم، المفاهيم والتعاريف، معهد اليونسكو للإحصاء، باريس.

[19] يوسف، رائد أحمد، (2022). كفاءة التوزيع المكاني للخدمات التعليمية في مدينة الحويجة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة آداب الفراهيدي.

[20] وزارة التربية والتعليم الليبية، (2022)، لائحة وتنظيم مراحل التعليم قبل الجامعي في ليبيا، طرابلس، وزارة التربية والتعليم.

[21] مكتب التوثيق والمعلومات،(2026)، إحصاءات، مراقبة بلدية حي الأندلس، طرابلس.

[22] مصلحة التخطيط العمراني الوطني، (2025)، حدود البلديات في ليبيا .(Shape File) طرابلس.

[23] مصلحة التخطيط العمراني، (1993)، مجموعة التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني، الجزء الأول. طرابلس، ليبيا، ص20–23.