التحليلات الجيومكانية لمواقع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط منطقة عسير، المملكة العربية السعودية

أ/رضا محمد عبد الفتاح حسن [1]

الملخص العربي:

تتناول الدراسة أحد الجوانب التطبيقية في مجال جغرافية الخدمات عبر تحديد أنماط التوزيع الفعلي والنموذجي لأحد أهم الخدمات والتي تعتبر محل اهتمام الانسان في أي مكان، وهي الخدمات التعليمية للمدارس الابتدائية ولاسيما البنين منها. حيث تم القيام بدراسة التوزيع المكاني لمواقع هذه المدارس للتعرف على أنماط التوزيع الحالية من خلال استخدام الأدوات التحليلية المختلفة والمتوفرة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 10.8 إضافة للاعتماد على بيانات أجهزة تحديد المواقع الأرضية GPS إضافة للاعتماد على الخرائط التفصيلية وصور الأقمار الصناعية التي تغطي منطقة الدراسة بدقة وضوح 0.50 متر.

كما يهدف هذا البحث الي تقييم الخدمات التعليمية القائمة والكشف عن الإيجابيات وأوجه القصور عبر الاستعانة بالمعايير التخطيطية المتبعة في المملكة العربية السعودية والتي يتم تطبيقها عبر وزارة الشئون البلدية والقروية ، حيث أظهرت الدراسة ان أنماط توزيع الخدمة التعليمية الابتدائية للبنين لا تغطي كامل نطاق الكتلة العمرانية وتكاد لا تغطي بعض الاحياء الموجودة داخل المدينة كما سيتضح ذلك من خلال مناقشة البحث، وعليه انتهي البحث بمجموعة من المقترحات التي تهدف الي ابراز أهمية توظيف التقنيات الجغرافية المتطورة في خدمة الأغراض التخطيطية والأهداف التنموية بالمدينة بشكل عام والمناطق التنموية بشكل خاص.

المقدمة:

تعتبر الخدمات التعليمية واحدة من اهم الخدمات التي تدل علي التحضر في المجتمعات المعاصرة واحد الخدمات التي تشغل بال المخططين دوماً ومتخذي القرار ، ومع ارتفاع مستويات التحضر في العالم كان لزاماً علي الباحثين الاهتمام بدراسة أنماط توزيع الخدمات بشكل عام والتعليمية منها بشكل خاص ، حيث قد تعاني بعض المدارس من سوء في التوزيع نتيجة لوجود مشكلات في اختيار الموقع او عدم التناسب ما بين السكان في الحي وكثافتهم التقديرية ، ولاسيما ان دراسة توزيع الخدمات التعليمية سوف يعتمد في دراستها علي قاعدة بيانات جغرافية تتضمن الطبقات المستهدفة لإنجاز أهداف الدراسة.

وحتى تتحقق الأهداف التنموية يجب ابراز دور التعليم في تنمية الموارد البشرية والتي تساهم بشكل مثالي في خفض مستويات الفقر وتحقيق المساواة ورفع

([1]) باحثة دكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة قناة السويس.

مستويات المعيشة وتحسين الصحة والتخفيف من ضغوط السكان وخفض معدلات الجريمة والحفاظ على البيئة المستدامة ومن ثم رفع مستويات جودة الحياة داخل المدن.

تم القيام في هذا البحث إجراء تقييم مبدئي لوضع الخدمات التعليمية في مدينة خميس مشيط عبر تطبيق التقنيات الجيومكانية والتي تعتبر من أحدث الأساليب المستخدمة لإجراء تقييم مبدئي للأثار البيئية المحتملة للزراعة المائية ودمجها بتقنيات الجيوماتكس والتي تتكون من ثلاث تقنيات تحليلية متميزة وهي نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن البُعد (RS) مرتبطة بنظم تحديد المواقع العالمية (GPS) بحيث يمكن الخروج بمخرجات عالية الدقة تساعد على تدقيق المخرجات الرقمية بشكل أكثر وضوح ، كما اتاحت تقنيات الجيوماتكس الفرصة نحو تحليل البيانات المكانية بأسلوب عملي مميز عبر العمل على العديد من الطبقات ذات الخصائص المختلفة والتي تعبر عن الوضع الراهن للمنطقة لدعم اتخاذ القرار التنموي بما يخدم أهداف المملكة العربية السعودية وفق رؤية 2030م وبما يتوافق مع اتجاهات التنمية المستدامة، وسوف يسعى هذا البحث إلى إثبات ذلك من خلال الدراسة التطبيقية.

أهمية البحث:

تندرج الخدمات التعليمية تحت تصنيف جغرافية الخدمات وقد عانى هذا الفرع الحيوي من كثير من عدم الاهتمام به وذلك بسبب عدم وجود تعريف صريح قاطع متفق عليه، حيث كانت هناك بعض التعريفات التي حاولت رسم إطار عام لمفهوم جغرافية الخدمات مثل (**سيلي**):"بأنها خدمات أحادية المنفعة أو غير تبادلية، تقدمها البلديات والمؤسسات الحكومية للمنتفعين بها بغض النظر عن إمكانية دفع قيمة هذه الخدمة، كخدمات الشرطة والإطفاء والصحة العامة والنقل والتعليم والإسكان ورعاية المعاقين والعجزة والخدمات الشخصية.

الدراسات السابقة:

من أبرز الدراسات التي عالجت بعض جوانب توزيع الخدمات التعليمية وإطارها التنموي ما يلي:

- **دراسة القريني (2000)** بعنوان " خصائص وأنماط توزيع المدارس الثانوية الحكومية للبنين في مدينة الرياض" حيث قام بأجراء دراسة عن مواقع المدارس الثانوية الحكومية للبنين في مدينة الرياض، في محاولة لتحليل نمط توزيع المدارس الثانوية، وإظهار العلاقة بين عدد السكان وعدد المدارس، والوسائل التي يستخدمها الطلاب في الانتقال، والمسافة المقطوعة، وزمن الوصول. وأوضحت الدراسة معاناة (104) أحياء في عدم وجود مدارس ثانوية، وسيادة نمط التوزيع المتقارب، وتباين المسافة المقطوعة التي تراوحت ما بين (1 - 25) كم.

- **دراسة القحطاني، (2010)** بعنوان " التحليل المكاني لمدارس البنين الابتدائية في محافظة رجال ألمع بمنطقة عسير " واعتمدت الدراسة على أنماط توزيع الخدمات التعليمية في محافظة رجال ألمع، وعلاقتها بعدد الطلاب بالإضافة أن هذه الدراسة تهدف إلى اقتراح خريطة جديدة لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين في المحافظة.
- **دراسة عوني (2008)** بعنوان: تحليل وتقييم توزيع الخدمات الصحية والتعليمي والثقافية والترفيهية في محافظة نابلس. وهدفت هذه الدراسة إلى: إبراز أهمية التخطيط المكاني والإقليمي السليم للخدمات. وفحص مدى تطابق مواقع توزيع الخدمات الصحية والتعليمية والثقافية مع المعايير المتبعة عالميا. وكذلك مساعدة متخذي القرار والمخططين على اتخاذ القرارات التخطيطية بدقة وجودة عالية، وأظهرت الدراسة إلى وجود نقص في المدارس الثانوية للبنات في الجبل الشمالي، وقرب بلاطة، وعسكر، وقلة رياض الأطفال في المساكن.
- **دراسة فريال (2010)** بعنوان: تقييم وتخطيط الخدمات التعليمية في مدينة طوباس بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية. تناولت هذه الدراسة تقييم وتخطيط الخدمات التعليمية في مدينة طوباس، كمحاولة للتغلب على عشوائية توزيع الخدمات التي لا يراعى فيها المعايير التخطيطية وبالتالي اقتراح أفضل المواقع بحيث تتناسب مع حجم السكان. وأظهرت الدراسة أن مدينة طوباس تعاني من نقص في الخدمات التعليمية وأن نمط توزيعها من النوع المتجمع.

أهداف البحث:

- تحديد أنماط التوزيع المكاني لمدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط.
- تحديد مدي كفاءة توزيع لمدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط
- تحديد أكثر دقة لنطاقات التغطية لخدمات مدارس التعليم الابتدائي في مدينة خميس مشيط
- توجيه نظر متخذ القرار نحو اهمية توظيف الجيوماتكس في الدراسات التطبيقية لخدمة المجتمع المحلي وتنميته عبر استغلال موارده المتاحة.
- بناء قاعدة بيانات جغرافية تتضمن كافة مدخلات الدراسة ومخرجاتها الرقمية.
- استخدام الأساليب الفنية الحديثة في اجراء التحليلات المكانية عبر تقنيات الجيوماتكس وبرمجياتها وتحليلاتها المتقدمة ومعالجة نماذج الارتفاعات الرقمية DEM.

تساؤلات الدراسة:

- ما هو الوضع الراهن لتوزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط؟

- هل المواقع الحالية لهذه المدراس تتناسب مع المعايير التخطيطية المفترضة بالمملكة العربية السعودية؟
- هل المواقع الحالية تفي بالغرض وتغطي كامل نطاق الاحياء بالمدينة ام هناك عجز؟

منهجية الدراسة:

تم الاعتماد علي مجموعة من المناهج في اعداد هذه الدراسة منها: المنهج التحليلي التطبيقي عبر استخدام نظم لمعلومات الجغرافية والتمثيل الكارتوجرافي لنتائج التحليلات المكانية، المنهج الموضوعي عبر تناول موضوع تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط الخدمات التعليمية للوضع الراهن ومتابعة الوضع المستقبلي عبر نماذج التنبؤ المكانية كذلك استخدام المنهج التاريخي لمتابعة نمو الكتلة العمرانية لمدينة خميس مشيط خلال فترات الدراسة من عام 1985م وحتي 2020م. كذلك تم الاعتماد على أسلوب نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تصميم نموذج قاعدة البيانات الجغرافية GDB لكامل المنطقة المستهدفة بالدراسة مع مراعاة أن تتضمن صور الأقمار الصناعية Landsat المتوفرة للفترة ما بين عام 1985م و 2020م وإدراج كافة المدخلات لنموذج قاعدة البيانات المتكاملة ومن ثم تحليلها وتطبيق النمذجة المكانية لتقييم الوضع للخدمات بمدينة خميس مشيط .

مصادر البيانات:

1- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية:

- البيانات الرقمية للقمر الصناعي sentinel-s2، عام 2020م، بدقة 10 متر.
- البيانات الأرشيفية للقمر الصناعي Landsat 5، سنوات 1985م، 1990م، 1995م، 2000م، 2005م، 2010م، 2015م، بدقة 30 متر.

2- الخرائط التفصيلية الرقمية لمدينة خميس مشيط، مقياس 1 / 2.500، وزارة الشئون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن.

3- أعداد المدارس الابتدائية للبنين بمدينة خميس مشيط لعام 2019م، إدارة التربية والتعليم بمنطقة عسير، قسم تقنية المعلومات وقسم التخطيط المدرسي.

4- الدراسة الميدانية نظراً لعدم توفر خرائط دقيقة توضح مواقع مدارس التعليم الابتدائي للبنين الابتدائية في المدينة برزت الحاجة إلى استكمال النقص عبر الدراسة الميدانية لحصر جميع المدارس وعددها (104) مدرسة وقد استخدم جهاز تحديد المواقع (Global Positioning System) (GPS) لتحديد جميع مواقع المدارس الابتدائية والأحياء التي تخدمها هذه المدارس وعددها تقريباً (121) حياً وادخالها لقاعدة البيانات الجغرافية.

التحليلات المكانية التي تم تطبيقها في الدراسة:

تم توظيف نظم المعلومات الجغرافية في التحليل تحديد التوزيع المكاني لمدارس التعليم الابتدائي للبنين في المدينة وأنماط هذا التوزيع عن طريق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية:

- المركز المتوسط لتوزيع المدارس (Mean Center)
- المركز الفعلي لتوزيع المدارس (Central Feature)
- المسافة المعيارية لتوزيع المدارس (Standard Distance)
- اتجاه توزيع المدارس (Directional Distribution)
- مناطق نفوذ المدارس أو مضلعات ثيسن (Thiessen polygons)
- معامل الجار الاقرب لتوزيع المدارس (Average Nearest Neighbor)
- كثافة كيرنل لتوزيع المدارس (Kernel Density)
- الحرم المكاني لتوزيع المدارس (Buffer)

عناصر البحث:

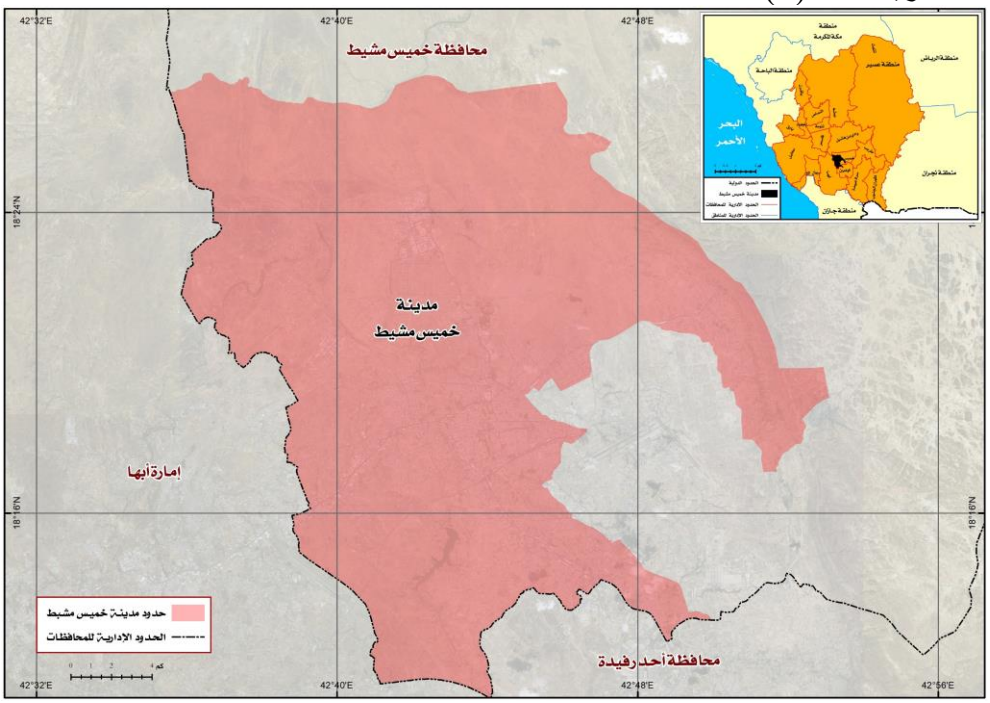
- المقدمة.
- المناقشة.
- النتائج.
- الاستنتاجات.
- المصادر والمراجع.

المناقشة:

منطقة الدراسة:

- الحدود المكانية:

تعتبر مدينة خميس مشيط واحدة من اهم مدن منطقة عسير وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية تقع عند تقاطع خط الطول 42.47º درجة شرقاً، ودائرة العرض 18.18º درجة شمالاً، ويحدها من الشمال وادي بن هشبل ومن الشرق تندحه وأحد رفيدة، ومن الغرب أبها، ومن الجنوب أحد رفيدة والشعف، وتبعد عن مدينة أبها بمسافة 22 كم، وهي إحدى المدن الثلاث بنطاق أبها الحضرية شكل (1).



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة الشئون البلدية والقروية، أمانة منطقة عسير، وكالة الأمانة للأراضي والمساحة، مركز نظم المعلومات الجغرافية، 2020م

شكل (1) موقع منطقة الدراسة

وتبلغ المساحة الكلية لمدينة خميس مشيط 308كم2 تقريباً وتأتي في المرتبة الثالثة من حيث المساحة حيث تمثل حوالي 0.5% من إجمالي مساحة منطقة عسير، ويقدر عدد سكانها طبقاً للتقديرات الأولية لتعداد عام 2017م حوالي 503 ألف نسمة

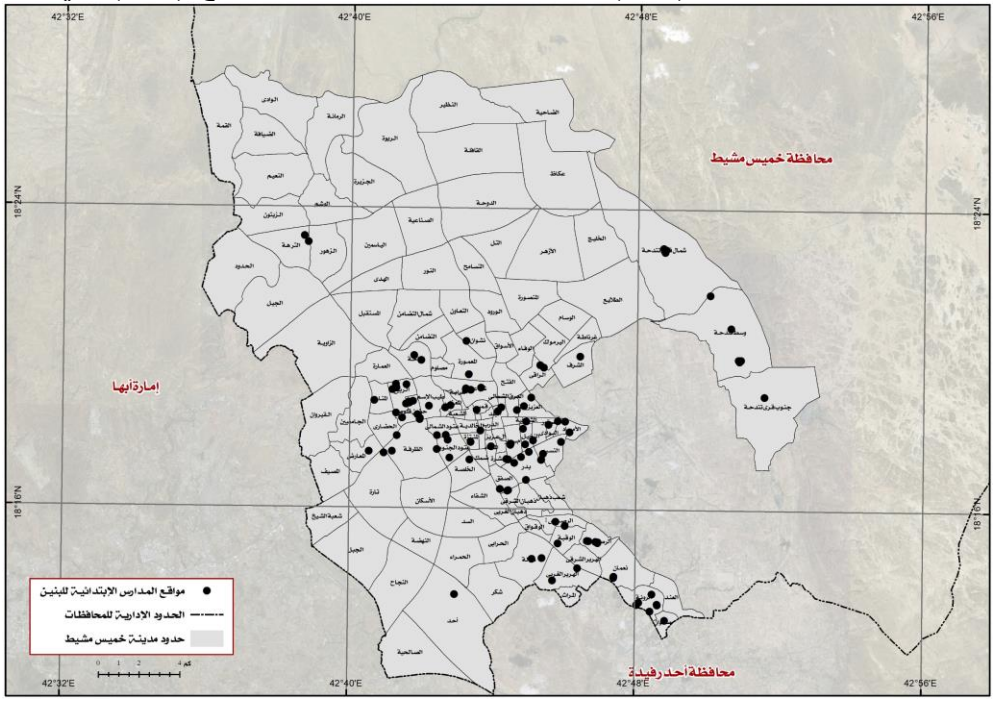
وتأتي في المرتبة الأولى بالنسبة لعدد السكان حيث تضم نحو 24.9% من إجمالي عدد السكان بمنطقة عسير

- **الحدود الموضوعية:**

اقتصرت الدراسة على تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والتحليلات المكانية في دراسة الخدمات التعليمية للمرحلة الابتدائية وتحليل الوضع الراهن وتقديم مجموعة من الحلول المقترحة لتفعيل اهداف التنمية المستدامة.

التوزيع المكاني لمدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط:

تهدف دراسة التوزيع المكاني لمواقع المدارس الي التعرف على الاختلافات المكانية في توزيع المدارس في أحياء مدينة خميس مشيط مما يساعد في اعمال دعم اتخاذ القرار التنموي والاعمال التخطيطية وفق الاحتياجات المستقبلية للسكان، عبر تحديد مناطق الزيادة والتركز والانتشار والتشتت وكافة مظاهر التحلي المكانية المختلفة التي تدعم نتائج الدراسة ومن خلال شكل (2) يمكن لنا ملاحظة ان مجموع عدد المدارس البنين بلغت (104) مدرسة، مقسمة على عدد احياء بلغ (121) حي.



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (2) موقع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط

واقع الخدمات التعليمية لمدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط:

تعتبر مدارس التعليم الابتدائي هي المرحلة الأولي والأساسية التي يدخلها الطالب هند بلوغه 6 سنوات من العمر وتبدء من الصف الأولي وحتى السادي الابتدائي، وعليه يجب وضع معايير واسس معينة لبناء وتأسيس المدارس الابتدائية بحيث تتواق مع عدد السكان ومناطق تواجدهم وحتى تخدم المدينة بشكل أكثر فعالية وهناك إدارة مختصة في تعليم منطقة عسير تعني بشئون التخطيط التربوي والتنموي.

وفي هذه الدراسة سوف يتم ابراز التوزيع المكاني للخدمات التعليمية الي التعرف على الاختلافات المكانية في توزيع المدارس على احياء مدينة خميس مشيط بما يدعم متخذي القرار التنموي في التخطيط للعملية التعليمية بشكل أكثر دقة لخدمات المناطق الحضرية، ويمكن من خلال شكل (2) ملاحظة أن هناك نركز لي احياء وتخلخل في احياء أخري وذلك ما سيتم ابرازه بوضوح من خلال التحليلات الجيومكانية في باقي أجزاء البحث.

المعايير التخطيطية العالمية لخدمات التعليم الابتدائي:

تختلف معايير الخدمات التخطيطية فيما بين الدو وبعضها البعض بل وتختلف في داخل الدولة ذاتها من مدينة لأخري بسب العديد من العوامل منها الظروف المحلية التي تنفرد بها كل مدينة عن أخري وفق عوامل عدة منها عدد السكان كمثال ومن خلال جدول (1) الذي يوضح المعايير التخطيطية للمدارس الابتدائية عالمياً، والذي نجد انه يختلف بشكل نسبي بين ما هو متبع في المملكة العربية السعودية وفق دليل اشتراطات المدارس الأهلية والمطبق بوزارة الشئون البلدية والقروية.

جدول (1) المعايير التخطيطية العالمية لطلاب المدارس الابتدائية.

المعيار	القيمة
أعداد الطلاب / مدرسة	250 – 1200
مساحة الموقع / دونم/مدرسة	31 – 79
المساحة المبنية / دونم/مدرسة	8.82
نسبة المساحة المبنية /مدرسة	11.2 – 28.5
نصيب الطالب من مساحة الموقع	25 – 35
نصيب الطالب من المساحة المبنية	8 – 38
عدد الفصول / مدرسة	30 – 32
المسافة بين السكن والمدرسة / متر	400 – 800 متر
الموقع بالنسبة للشارع	فرعي

المصدر: بسام أحمد سرحان، المعايير التخطيطية في تطوير المدارس، "نابلس، فلسطين، رسالة ماجستير، جامعة النجاح، 2002م، ص: 85 – 89.

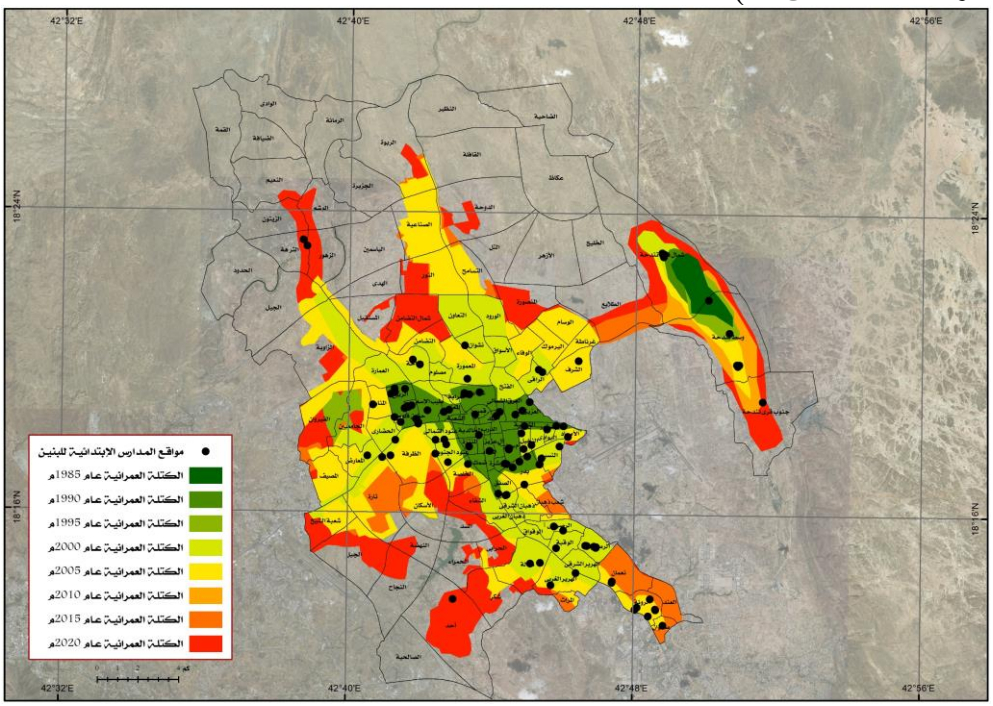
النمو العمراني لمدينة خميس مشيط

من خلال تحليل شكل (3) يمكن لنا ملاحظة التغير الكبير الذي حدث في مدينة خميس مشيط حيث كانت مساحة الكتلة العمرانية عام 1985م حوالي 4.5كم2 بينما بلغت 3.8كم2 عام 2020م، وفق نتائج تحليل الصور الأرشيفية الملتقطة للمنطقة من القمر الصناعي الأمريكي Landsat بفاصل زمني 5 سنوات يبدأ من 1985م وينتهي بعام 2020م ، وتعتبر مدينة خميس مشيط مدينة اندماجية مع مدن أبها الحضرية وهي (أبها ، خميس مشيط ، أحد رفيدة).

التحليلات المكانية:

- مؤشر المركز المتوسط أو مركز الثقل المكاني لتوزيع المدارس (Mean Center):

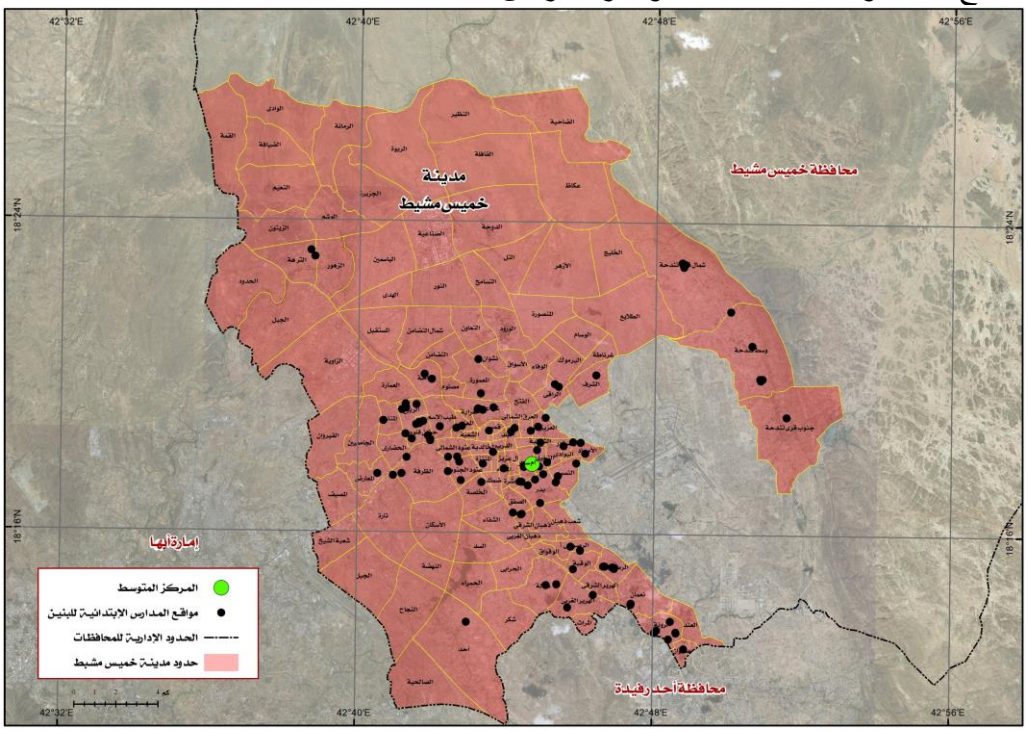
يعتبر أحد المؤشرات الهامة والازمة في دراسات توزيع الظاهرات الجغرافية والتي من خلالها تحديد المركز المتوسط أو المثالي أو ما يطلق عليها نقطة الجذب المركزية لهذه الظاهرات المتجانسة، وهو أحد أبسط أنواع المقاييس التي تهدف الي تحديد المركز المتوسط للتوزيع المكاني للظاهرة موضوع الدراسة "مدارس التعليم الابتدائي للبنين". وهنا يقصد بالمركز المتوسط هو الموقع او النقطة التي تتوسط المواقع الجغرافية (الاحداثيات) لمفردات الظاهرة قيد الدراسة، ويتم حساب موقع (احداثيات) المركز المتوسط كمتوسط لقيم احداثيات مواقع مفردات التوزيع. (**جمعة داود، 2012، ص41**).



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (3) الكتلة العمرانية لمدينة خميس مشيط

يلاحظ من خلال شكل (3) أن الموقع الذي تم التوصل اليه أنه المركز المتوسط لتوزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط، على مستوي أحياء المدينة والتي أشار برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS الي أنه مركز ثقل توزيع المدارس ويقع في نقطة وسطية بين كل من حي ام سرار وحي النخيل عند تقاطع خط طول 43ً 44َ 42ْ ودائرة عرض 3.3ً 17َ 18ْ.



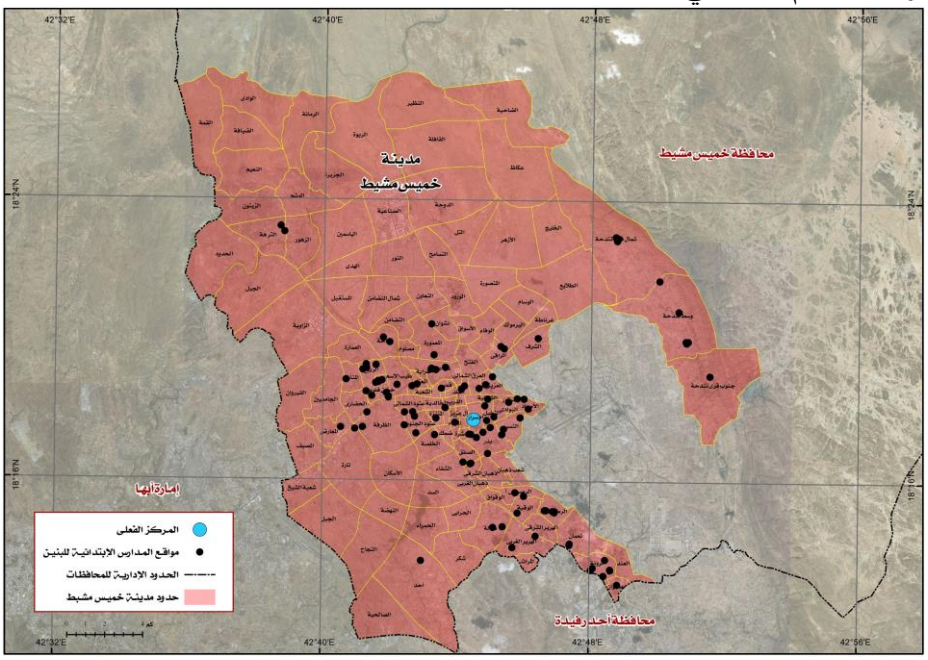
المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (4) موقع مركز الثقل المكاني لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين

- مؤشر المركز الفعلي لتوزيع المدارس (Central Feature):

يعتمد هذا المؤشر علي تحديد المركز الحقيقي لكافة مدارس التعليم الابتدائي للبنين بمدينة خميس مشيط ومن خلال تحليل شكل (3) يتضح لنا أن المركز الفعلي لها يقع في منتصف حي "أم سرار" عند تقاطع خط طول 13ً 46َ 42ْ ودائرة عرض 16ً 18َ 18ْ ، ومن خلال أدوات القياس المتاحة بالبرنامج اتضح أن المسافة بين كل من المركز الفعلي والمركز المتوسط اتضح انها تبلغ 374متراً فقط، مما يعتبر مؤشراً قوياً علي مدي تركز توزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في منطقة محددة

في المدينة ومما يعتبر انعكاس قوي علي أن طلاب هذه المنطقة يحظون بوفرة في مدارس التعليم الابتدائي.



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (5) موقع مركز الثقل الفعلي لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين

- مؤشر المسافة المعيارية لتوزيع المدارس (Standard Distance):

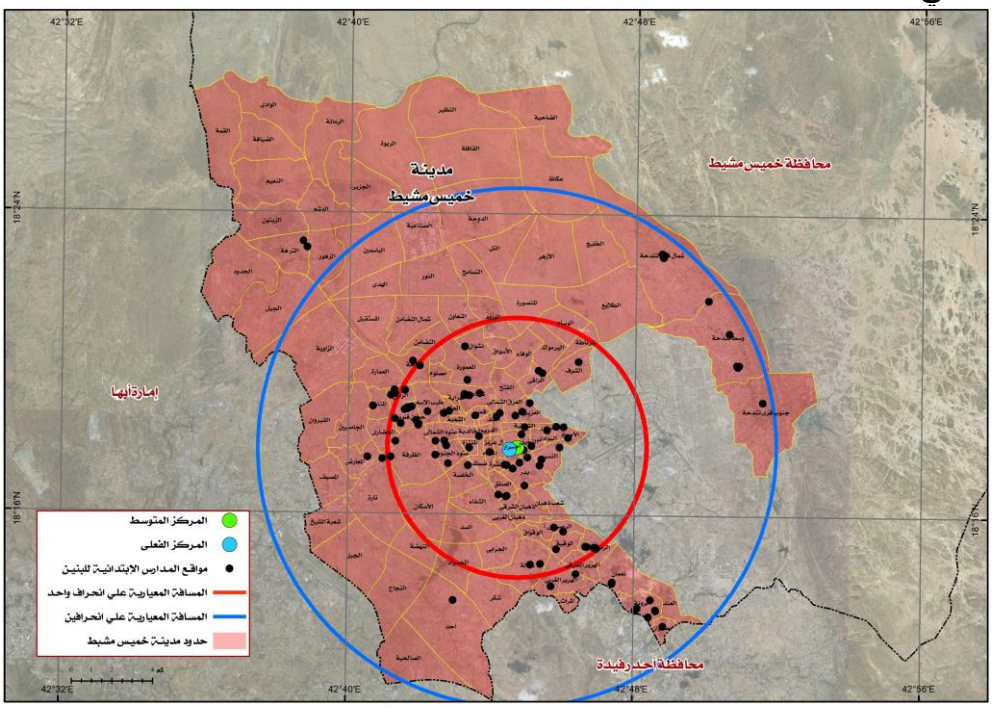
يعتبر هذا المؤشر مقياس لمدي تشتت توزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين عن مركزه المتوسط، وفيها تعتبر نصف الدائرة المعيارية التي تحدد منطقة تركز اغلب مفردات الظاهرة، وتقوم فكرة هذا المقياس على حساب الجذر التربيعي لمجموع مربعات انحرافات القيم س، ص عن المتوسط الحسابي مع القسمة على عدد النقاط بحيث يكون الناتج رقما يبين تركيز 68% من القيم المكانية حول مركز النقطة المتوسط، ومن ثم فإن المسافة تظهر مدى انتشار واختلاف مجموعة من النقاط حول المركز المتوسط لها وتحسب من المعادلة* .

تظهر نتائج استخدام هذا المؤشر في الشكل رقم (5) أن طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية لتوزيع المدارس الابتدائية في المدينة على انحراف معياري واحد 12.7 كم، وبلغت عدد المدارس التي تقع داخل الدائرة

* المسافة المعيارية = √ ([(مج (س – س̄)² / ن] + [(مج (ص – ص̄)² / ن]) (جمعة داود، 2012، 44).

المعيارية على انحراف معياري واحد بلغت 74 مدرسة بنسبة 71.1% من اجمالي المدارس في المدينة.

من جانب اخر بلغ طول نصف قطر الدائرة التي تمثل المسافة المعيارية لتوزيع المدارس الابتدائية على انحرافين معياريين 25.3 كم، وبلغت عدد المدارس الابتدائية ضمن الدائرة على انحرافين معياريين 102 مدارس، بنسبة 98.1% من اجمالي عدد المدارس الابتدائية في المدينة الامر الذي يعني تركز غالبية المدارس حول متوسطها الفعلي.



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

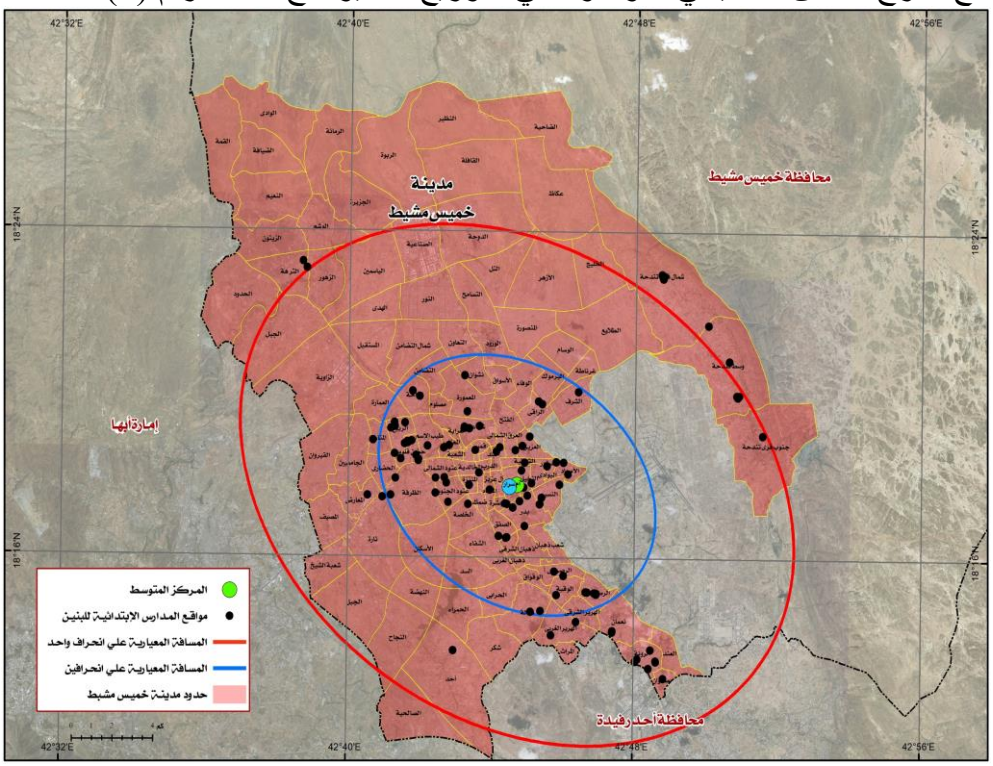
شكل (6) المسافة المعيارية لتوزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط

- مؤشر اتجاه توزيع المدارس (Directional Distribution):

يمكن من خلال هذا المؤشر قياس اتجاه توزيع المدارس الابتدائية في مدينة خميس مشيط عبر قياس الانحراف المعياري في الاتجاهين X و Y بشكل منفصل عن كل منهما، وذلك من خلال شكل بيضاوي كما هو موضح بشكل (6) وذلك عن المركز المتوسط، هذا وتظهر نتائج تطبيق هذه الاسلوب في تحديد اتجاه توزيع المدارس الابتدائية في مدينة خميس مشيط على انحراف معياري واحد ما يأتي:

ان مركز اتجاه التوزيع Y،X هي احداثيات المركز المتوسط وهي خط طول 43ً 44َ 42ْ ودائرة عرض 3.3ً 17َ 18ْ، وتبلغ قيمة المسافة المعيارية في اتجاه محور X نصف المحور الاهليجي = 14.5كم، كما تبلغ قيمة المسافة المعيارية في اتجاه محور Y نصف المحور الاهليجي = 11.4كم وبلغت قيمة انحراف زاوية توزيع المدارس من اتجاه الشمال = 63.2 ° غرباً.

كما تظهر نتائج تحليل نمط توزيع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط باستخدام اتجاه التوزيع في الشكل رقم (6) أن اتجاه توزيع المدارس في المدينة يأخذ اتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي، وتوضح نتائج حصر عدد المدارس الابتدائية على انحراف معياري واحد ان عدد المدارس 78 مدرسة، بنسبة 75% من اجمالي عدد المدارس في المدينة، وبلغت عدد المدارس في النطاق الثاني على انحرافين معياريين 97 مدرسة، بنسبة 93.2% من اجمالي عدد المدارس في المدينة، وهناك 7 مدارس تقع خارج النطاق الاهليجي الاول والثاني للتوزيع كما يوضح الشكل رقم (6).



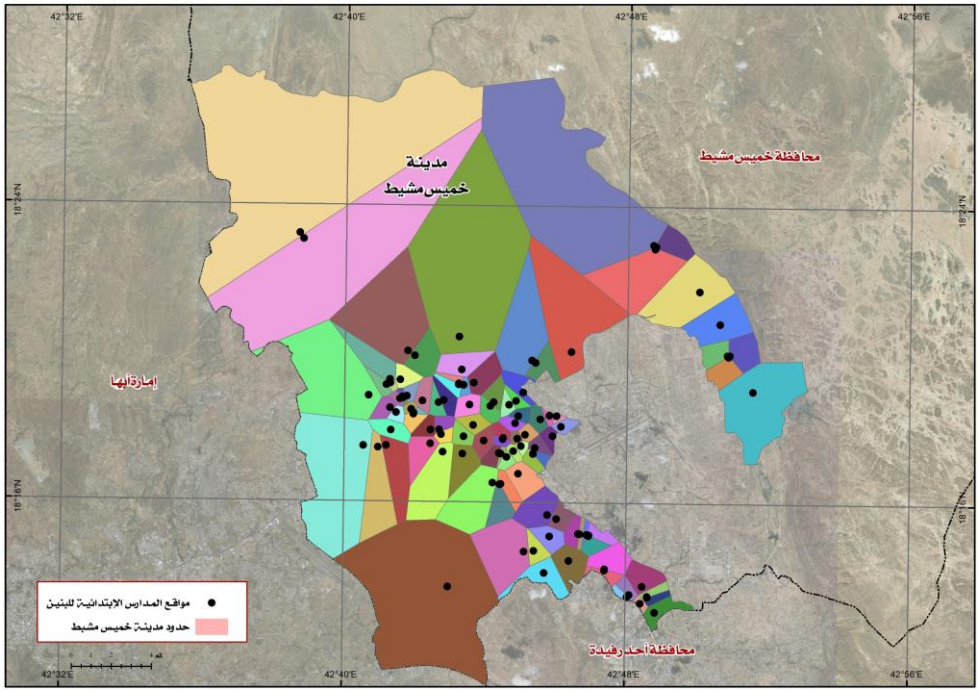
المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (7) اتجاه توزيع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط

- مؤشر مناطق نفوذ المدارس أو مضلعات ثيسن (Thiessen polygons):

وتطبق هذه الطريقة على طبقة نقطية Point وتحويلها الي طبقة مساحية Polygon بحيث يحتوي كل مضلع على نقطة واحدة فقط وتعتبر أي نقطة داخل هذه المياحة هي الجار الأقرب للنقطة أو المركز الموجود بغ النظر عن مكان وجود النقطة وبالتالي فهي تقوم بحساب مساحة أو حيز التأثير لكل مدرسة من المدارس الابتدائية للبنين الموجودة بمنطقة الدراسة.

ويعبر هذا المؤشر عن نطاق نفوذ كل مدرسة بشكل مستقل وفق افتراض صحة موقعها الجغرافي وتأثيرات المواقع المجاورة ، وقد أظهرت نتائج تحليل مناطق نفوذ المدارس الابتدائية للبنين باستخدام مضلعات ثيسن في الشكل رقم (7) تباين وعدم تجانس توزيع المدارس في المدينة، ومما يؤكد ذلك انخفاض مساحة نفوذ المدارس في المنطقة المركزية والجنوبية الشرقية من المدينة، واتساع رقعة مساحة نفوذ المدارس التي تبتعد عن المنطقة المركزية بالذات في الاحياء السكنية التي تقع شمال وشرق وغرب المدينة، ويرجع سبب ذلك الى تركز غالبية المدارس في المنطقة المركزية من المدينة.



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

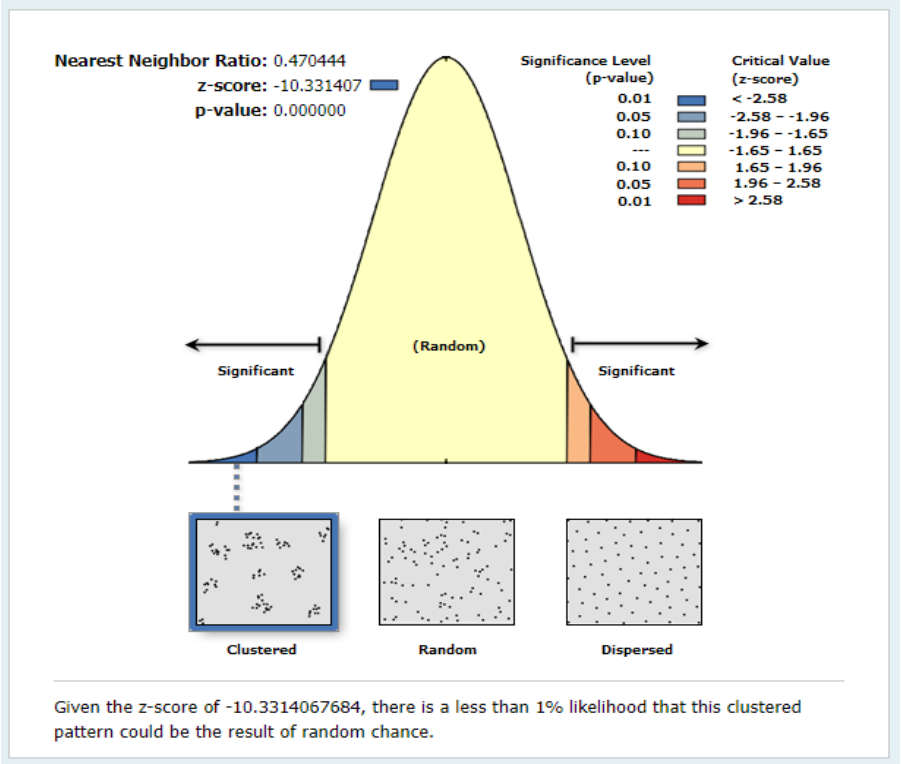
شكل (8) مناطق نفوذ مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط

- مؤشر معامل الجار الاقرب لتوزيع المدارس (Average Nearest Neighbor):

أحد أشهر الأساليب التقنية في تحليل المسافة الحقيقة بين نقاط الخدمات ويعتمد فيها القياس على حساب للمسافات بين كل نقطة وما يجاورها من نقاط ويكشف هذا المؤشر العلاقة العلاقات المكانية للظاهرات الجغرافية؛ اضافه الي انه يعطي مؤشرات جيدة لمعرفة مدى تركز او تشتت توزيع الظاهرة، وتحسب قيمة معامل الجار الاقرب بالمعادلة*. حيث يتم تحليل مسافة الجار الاقرب (صلة الجوار) بين موقع كل نقطة والنقطة الاقرب اليها بحساب متوسط المسافات بين مختلف النقاط في المنطقة، وقسمة المتوسط المحسوب على المتوسط المتوقع للمسافة الكلية بين هذه النقاط. وعليه فإذا كان المتوسط المحسوب أقل من المتوسط المتوقع لمثل هذا العدد من المواقع على نفس المساحة الجغرافية (وهو التوزيع العشوائي)، فإن نمط توزيع الظاهرة يكون متجمعاً او متكتلا Clustered، أما إذا كانت المسافة المحسوبة أكبر من المسافة المتوقعة لتوزيع عشوائي محتمل فإن التوزيع يكون مشتتاً. (**الدويكات وزميله، 2010، ص: 602**).

جدير بالذكر أن قيمة الجار الأقرب تتراوح ما بين الصفر الي 2.15 فإذا كانت قيمة المعامل صفر كان ذلك يدل على ان التوزيع المكاني ذو نمط متجمع وإذا كانت تساوي واحد كان نمط التوزيع عشوائياً بينما إذا كان أكثر من الواحد الصحيح كان النمط متقارب. وتوضح نتائج الكشف عن نمط توزيع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط شكل (8) باستخدام معامل الجار الاقرب ان قيمة المسافة المتوسطة المحسوبة (471.6) متر، وبلغت قيمة المسافة المتوسطة المتوقعة (1002) متر، وبلغت قيمة معامل الجار الاقرب 0.47، وبما ان قيمة المسافة المتوسطة المحسوبة أقل من قيمة المسافة المتوسطة المتوقعة فان نمط توزيع مدارس البنين الابتدائية في مدينة خميس مشيط نمط مركز، ويظهر ذلك في الشكل رقم (8).

* $l = M^2 * \frac{\sqrt{N}}{H}$ حيث M متوسط المسافات الفعلية، وN عدد النقاط، وH مساحة منطقة الدراسة، وM متوسط المسافة المتوقعة النظرية (الصالح، والسرياني، 2000، 227).



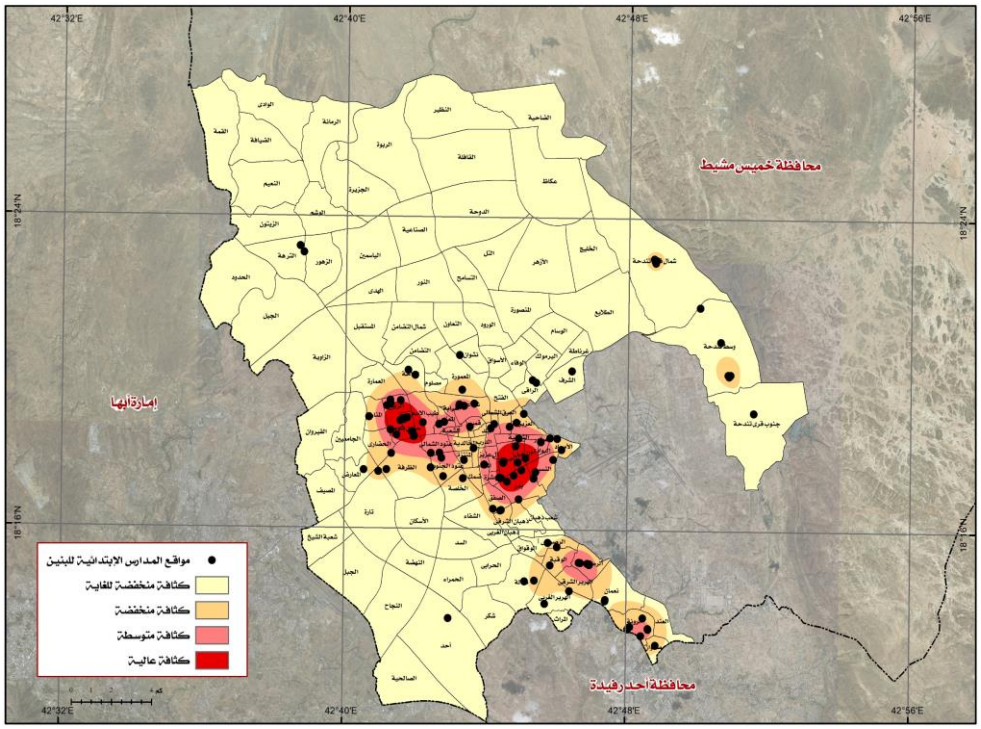
شكل رقم (9) معامل الجار الاقرب لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط

Average Nearest Neighbor Summary	
Observed Mean Distance:	471.7611 Meters
Expected Mean Distance:	1002.7997 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.470444
z-score:	-10.331407
p-value:	0.000000

- مؤشر كثافة كيرنل لتوزيع المدارس (Kernel Density):

يهدف تحليل كيرنل الى تقدير كثافة التوزيع الجغرافي لظاهرة معينة على مساحة محددة وتحديد المناطق التي تتركز بها الظاهرة. ووجد في الأصل للحصول على تقدير للتحليل العددي الأحادي أو المتعدد للاحتمالات المتوقعة لتوزيع ظاهرة معينة. (**الحارثي، 1432،ص :** 13). وقد أعتمد البحث هذا المعيار لمعرفة مدى التباين في توزيع كثافة المدارس الابتدائية في مدينة ابها، ويعبر هذا النوع من التحليلات عن كثافة النقاط حول المركز المتوسط، وبالتالي تكون قيمة الكثافة عالية

حول المركز المتوسط كما يوضح شكل رقم (8)، وتقل كلما ابتعدنا عنه، وبالتالي تظهر نتائج التحليل ارتفاع كثافة المدارس الابتدائية في المنطقة المركزية، وتقل كلما اتجهنا نحو الاطراف بالذات نحو الاحياء الواقعة شمال وشرق مدينة ابها.



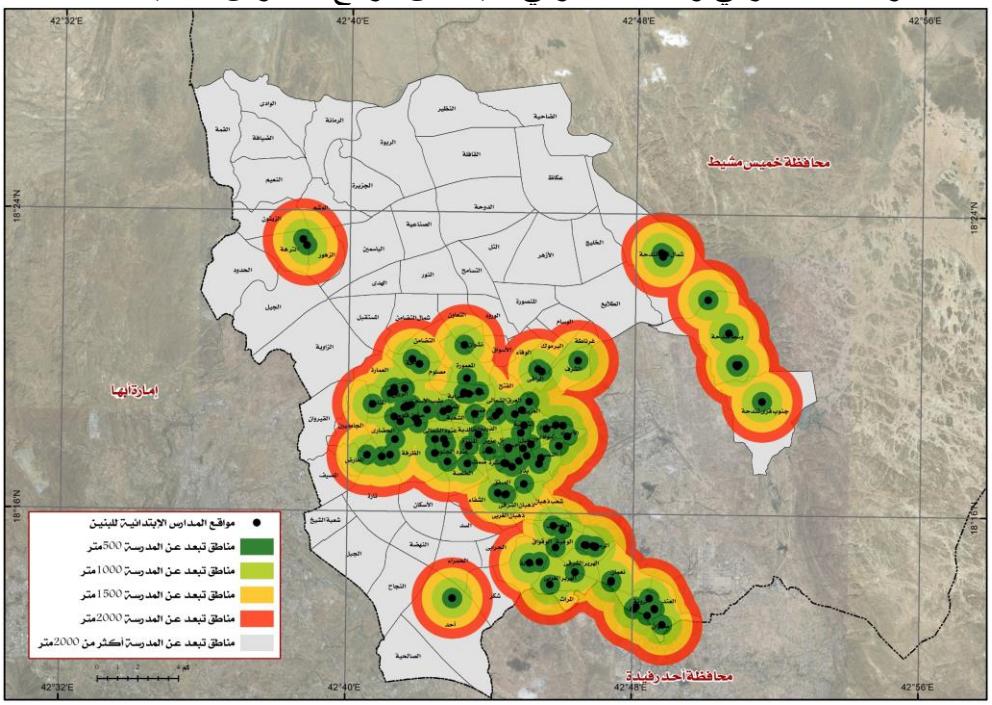
المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (10) كثافة مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط وفقاً لمعيار كيرنل

- الحرم المكاني لتوزيع المدارس (Buffer):

الحرم المكاني يعني انشاء مضلعات حول نقاط او خطوط او غيرها، او تحديد مسافة معينة كحرم او منطقة اقتراب من معالم مكانية محددة، وبالتالي تم تحديد مناطق الحرم المكاني لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين، وتوضح نتائج التحقق من مدى تغطية الحرم المكاني لتوزيع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط شكل رقم (11) تغطية الحرم المكاني على 500 م لها لنحو 50 كم2، بنسبة 10.4% من إجمالي مساحة المدينة، ويغطي الحرم المكاني للمدارس على بعد 1000 م نحو 67.6 كم2، بنسبة 13.9% من اجمالي مساحة المدينة، كما يغطي الحرم المكاني للمدارس على بعد 1500 م، 61.7 كم2، بنسبة 12.7% من اجمالي مساحة المدينة، ويغطي الحرم المكاني للمدارس الابتدائية على بعد 2000 م نحو 61.6 كم2، بنسبة 12.7%

من اجمالي مساحة المدينة، وبالتالي لا تزال بقية اجزاء المدينة التي تبلغ 244 كم2، بنسبة 50.1% من إجمالي مساحة المدينة تبعد عن مواقع المدارس الحالية بأكثر من 2000 م، ويغطي الحرم المكاني كما يوضح الشكل رقم (10) الاحياء جنوب ووسط مدينة خميس مشيط، في حين ما تزال الاحياء الواقعة على اطراف المدينة بالذات الشمال والشمال الشرقي والشمال الغربي بعيدة عن مواقع المدارس الحالية.



المصدر: الإدارة العامة للتعليم بمنطقة عسير، إدارة تقنية المعلومات، 2020م

شكل (11) الحرم المكاني لمواقع مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط

النتائج:

1- اثبتت النتائج فعالية نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخدمات لما توفره من أدوات تحليلية متنوعة تساعد في تدعيم اتخاذ القرار التنموي.
2- اتضح ان هناك عشوائية في التنظيم ولا يوجد معيار محدد ملتزم به في انشاء المدارس الابتدائية.
3- توزيع المدارس لا يتناسب كماً ونوعاً مع الاحياء.
4- بلغ اجمالي عدد مدارس التعليم الابتدائي للبنين في مدينة خميس مشيط 104 مدرسة موزعة على 121 حي.
5- المركز المتوسط لتوزيع المدارس الابتدائية ويقع في نقطة وسطية بين كل من حي ام سرار وحي النخيل عند تقاطع خط طول 43ً 44َ 42ْ ودائرة عرض 3.3ً 17َ 18ْ.
6- المركز الفعلي لتوزيع المدارس الابتدائية في مدينة خميس مشيط يقع في منتصف حي "أم سرار" عند تقاطع خط طول 13ً 46َ 42ْ ودائرة عرض 16ً 18َ 18ْ، وبقياس المسافة بين المركز الفعلي والمركز المتوسط وجدنا بأنها لا تتجاوز 374 متر، الأمر الذي يعكس تركز توزيع المدارس الابتدائية في منطقة محددة في المدينة، وبالتالي يمكن القول إن الطلاب في هذه المنطقة يحظون بتوفر المدارس الابتدائية.
7- اتجاه توزيع المدارس في المدينة يأخذ اتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي، وتوضح نتائج حصر عدد المدارس الابتدائية على انحراف معياري واحد ان عدد المدارس 78 مدرسة، بنسبة 75% من اجمالي عدد المدارس في المدينة، وبلغت عدد المدارس في النطاق الثاني على انحرافين معياريين 97 مدرسة، بنسبة 93.2% من اجمالي عدد المدارس في المدينة، وهناك 7 مدارس تقع خارج النطاق الاهليجي الاول والثاني.
8- تظهر نتائج تحليل مناطق نفوذ المدارس الابتدائية للبنين باستخدام مضلعات ثيسن تباين وعدم تجانس توزيع المدارس في المدينة، ومما يؤكد ذلك انخفاض مساحة نفوذ المدارس في المنطقة المركزية والجنوبية الشرقية من المدينة، واتساع رقعة مساحة نفوذ المدارس التي تبتعد عن المنطقة المركزية بالذات في الاحياء السكنية التي تقع شمال وشرق وغرب المدينة، ويرجع سبب ذلك الى تركز غالبية المدارس في المنطقة المركزية من المدينة.
9- توضح نتائج الكشف عن نمط توزيع المدارس الابتدائية للبنين في مدينة خميس مشيط باستخدام معامل الجار الاقرب ان نمط توزيع مدارس البنين الابتدائية في مدينة خميس مشيط نمط مركز.

التوصيات:

- إعادة النظر في توزيع مدارس المرحلة الابتدائية في داخل الاحياء ودراسة مدي تناسبها كماً وكيفاً مع عدد السكان بكل حي.
- تثبيت معيار المسافة التي يمشيها الطالب خلال فترة دراسته الأولية بحيث لا تتجاوز 500متر، ومراعاة عدم تداخل نطاقات الخدمة للمدارس فيما بينها منعاً لأي تداخل في التغطية الجغرافية قدر المستطاع.
- تحديد مواقع الخدمات التعليمية المقترح ضمن المخططات المعتمدة حتى يمكن تدارك الوضع في المراحل القادمة.
- تحليل اتجاهات النمو العمراني في مدينة خميس مشيط وتحديد مسبباته والعمل على دعمه بالمدارس التي تخدمه بشكل أفضل.
- الابتعاد عن العفوية في اختيار مواقع المدارس الابتدائية واتباع الأسس التخطيطية المعتمدة بالجهات المعنية في الدولة.
- مراعاة معايير السلامة الصحية للطلاب بنين وبنات وإبعاد المدارس عن كل ما يؤثر سلبياً.
- ضرورة تحسين أوضاع المدارس القائمة، والتي كشفت الدراسة عن عدم ملائمة مواقعها.
- هناك حاجة لتجديد المعايير المحددة لجميع الجهات المختصة واعتمادها من قبل وزارة التربية والتعليم لاختيار مواقع المدارس.
- ضرورة الاستفادة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية كنظام متكامل يساهم في وضع الدراسات التقييمية للخدمات المختلفة.
- بناء قاعدة بيانات شاملة لمدينة جدة متاحة حتى تخدم المخططين في جميع المجالات.

المراجع العربية والأجنبية:

1- **إبـراهيم، عيسـى علـي (2005م)** الأسـاليب الإحصـائية والجغرافيـا، دار المعرفـة الجامعية، الإسكندرية.

2- **أبو عياش، عبدا لأله (1404هـ)**، الإحصـاء والحاسـوب فـي معالجـة البيانـات، وكالـة المطبوعات ، الكويت.

3- **الجار الله ، احمد الجـار الله، الحريقـي ، فهـد (1416هـ)**، الأنمـاط التخطيطيـة لتوزيـع المسـاجد فـي مدينـة إسـلامية معاصـرة : الـدمام - المملكـة العربيـة السـعودية، مجلـة دراسات الخليج والجزيرة العربية ، الكويت.

4- **..... ، احمد الجار الله ،(1420هـ)** جغرافية الحضـر: مدخل الى المفاهيم وطرق التحليل، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض.

5- **..... ، أحمـد الجـار الله، القرنـي، سـعد سـعيد (1423هـ)**، التوزيع المكاني والطاقة الاستيعابية لمدارس البنين الحكومية بمدينة الـدمام ، بحوث الندوة السابعة لأقسام الجغرافيا فـي المملكـة العربيـة السـعودية، جامعـة الإمـام محمد بن سعود ، الرياض.

6- الجراش، محمد بن عبد الله (1424هـ), الأساليب الكمية في الجغرافيا. الدار السعودية للنشر والتوزيع، جدة.

7- **جريس، غيثان، على (1424هـ)** التعليم العام والعالي بمنطقة عسير خـلال عهـد خـادم الحرمين الشريفين الملك/ فهد بن عبـد العزيـز مـن عـام 1424/1402هـ، دار الـرواد، الرياض.

8- **الحاج محمـد، فريـال واصـف**، تقيـيم وتخطـيط الخـدمات التعليميـة فـي مدينـة طوبـاس بالاسـتعانة

9- **الحـارثي، وفـاء**، الخصـائص المكانيـة لمواقـع الجـرائم الارهابيـة فـي المملكـة العربيـة السعودية دراسـة تطبيقيـة علـى مدينـة الريـاض باسـتخدام نظـم المعلومـات الجغرافيـة، رسالة ماجستير غير منشورة، 1432.

10- **الحربي، هـدى عـودة (1425هـ)** التوزيـع المكـاني للمـدارس الأهليـة للبنـات للمرحلـة المتوسطة بمدينة جدة، (رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة إلـى قسـم الجغرافيـا، كليـة الآداب)، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

11- **خلاف، مرفت، أحمد (2015م)** الأقلـيم التعليمـي لجامعـة أم القـرى، المجلـة المصـرية للتغير البيئي، مجلد (7)، العدد (12)، مصر ص ص (57-91).

12- **داود، جمعة محمد**، أسس التحليل المكاني في إطـار نظـم المعلومـات الجغرافيـة GIS، مكة المكرمة، 2012.

13- **الدويكات، قاسم وزميله**، تحليل نمط توزيـع جـرائم السـرقة فـي مدينـة حائـل السـعودية باستخدام نظم المعلومات الجغرافيـة، مجلـة اتحـاد الجامعـات العربيـة لـلآداب، 2010، العدد، 3.

14- **الرحيلي، بسمة سلامة (1427هـ)** اسـتخدام نظـم المعلومـات الجغرافيـة لتقيـيم الوضـع الراهن لمواقع مدارس البنات الحكومية بمدينـة مكـة المكرمـة، (رسـالة ماجسـتير غيـر

منشورة مقدمة إلى قسم الجغرافيا ،كلية العلوم الاجتماعية)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

15- **الزهراني، رمزي أحمد (1412هـ)** ، نظم المعلومات الجغرافية مكوناتها وبعض استعمالاتها ، سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية (17) ، معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة.

16- **سرحان، بسام، عبد العزيز(2002م)** المعايير التخطيطية في تطوير المدارس: حالة دراسية لمحافظة رام الله والبيرة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

17- **سنبل، عبد العزيز ومحمد الخطيب ومصطفى متولي ونورالدين عبد الجواد (1419هـ)**، نظام التعليم في المملكة العربية السعودية. ط 6, دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض.

18- شفي، حاتم أحمد (1421-1422هـ)، المعايير التربوية لتصنيف المدارس الأهلية. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، قسم التربية الإسلامية والمقارنة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

19- **الشهابي، خيرية علي (1427هـ)**، التوزيع الجغرافي لرياض الأطفال في مدينة جدة: دراسة في الخدمات التعليمية.(رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

20- **الصالح ، وزميله**، الجغرافية الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، الطبعة الثانية، مكتبة العبيكان، الرياض، 2000.

21- **الصالح، ناصر عبد الله** (1403هـ) بعض مظاهر الجغرافيا التعليمية لمقاطعة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية، عدد رقم (10)، الكويت.

22- **علي، محمد عبد الجواد (بدون تاريخ)**، دعم القرارات المكانية التخطيطية من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية: ثلاثة نماذج تطبيقية عربية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد (98)، ص ص (115-177).

23- **عنايا، نضال رفعت، (1424)**، توزيع وتخطيط الخدمات العامة في مدينة قليقلة بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

24- **الغامدي، حمدان أحمد ونور الدين عبد الجواد (1422هـ)**، تطور نظام التعليم في المملكة العربية السعودية. مكتبة تربية الغد، الرياض .

25- **الفقيه، علي، عبده (1419هـ)**، خصائص وأنماط التوزيع المكاني لمدارس البنين الثانوية في محافظة القنفذة، (رسالة ماجستير غير منشورة، مقدمة إلى قسم الجغرافيا، كلية الآداب)، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

26- **القحطاني ، حسن محمد ، محمد مفرح، ريماوي ، حسين سناف (1412هـ)**، التحليل المكاني للخدمات التنموية في وادي تندحه–منطقة عسير، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ،عدد رقم (11)، الرياض.

27- ..... ، **حسـن محمـد**، التحليـل المكـاني للمـدارس الابتدائيـة فـي محافظـة رجـال ألمـع –منطقـة عسـير، رسـالة ماجسـتير غيـر منشـورة، 1431.

28- ..... ، **حسـن محمـد، محمـد مفـرح ، (1413هـ)**، التعليم الابتـدائي للبنيـين بالمملكـة العربيـة السـعودية: دراسـة تحليليـة كميـة فـي التنميـة الإقليمية. مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، جامعة الكويـت، العـدد 69، ص ص (57-88).

29- ..... ، **محمـد مفـرح** (1413هـ) محافظـة ظهـران الجنوب بمنطقة عسير: دراسة في العمـران الريفـي، المجلـة العربيـة للعلـوم الإنسـانية، جامعة الكويت، الكويت.

30- ..... ، **محمـد مفـرح (1413هـ)** ، محافظـة ظهـران الجنوب بمنطقة عسير : دراسة في العمران الريفي، المجلـة العربيـة للعلـوم الإنسـانية ، جامعة الكويت ، الكويت.

31- ..... **(1431هـ)**، التحليـل المكـاني لمـدارس البنـين الابتدائية في محافظة رجال ألمع بمنطقة عسير، (رسالة ماجستير غير منشـورة مقدمـة إلى قسم الجغرافيا، كلية الآداب)،جامعة الملك خالد ، أبها.

32- **مشـاقي، عـوني عبـد الهـادي**، تحليـل وتقيـيم الخـدمات الصـحية والتعليميـة والثقافيـة والترفيهية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشـورة، جامعـة النجـاح الوطنيـة، نابلس، فلسـطين،2008م.

33- **المطير ،عمر ناصر (1420هـ)**، مواقع المـدارس وسـبل رفـع مسـتوى سـلامة التلاميـذ المرورية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافيـة السـعودية ، جامعة الملك سعود ، عدد رقم (39)، الرياض.

34- **الهيثـي، صـالح فلـيح. (1979م)**، جغرافيـة التعلـيم الابتـدائي فـي العـراق: دراسـة فـي الجغرافية التطبيقية. مطبعة دار السلام، بغداد.

35- **وزارة الشـؤون البلديـة والقرويـة**، (2006م)، المخطـط الإقليمـي لمنطقـة عسـير، المخططات المحلية لمدينة خميس مشيط، التقرير الفني الثاني ، وكالة الـوزارة لتخطـيط المدن.

Abstract:
The study deals with one of the applied aspects in the field of geography of services by determining the actual and typical distribution patterns for one of the important services that are of human concern anywhere, which are educational services for primary schools, especially boys. Where the values in this study were discussed the spatial distribution of primary school sites for boys in the city of Khamis Mushait to identify the current distribution patterns by employing the various analytical tools available in ArcGIS 10.8 GIS software in addition to relying on the data of GPS devices in addition to relying on detailed maps And satellite images covering the study area with a resolution of 0.50 meters.
The study showed that the patterns of distribution of the primary education service for boys do not cover the entire range of the urban cluster and almost do not cover some of the neighborhoods within the city as will be evident through the discussion of the research, and therefore the research ended with a set of proposals that aim to highlight the importance of employing advanced geographic technologies in the service of planning purposes The development goals of the city in general and the development areas in particular
Key Words: GIS, Spatial Analysis, Education, GPS.