Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (6), Issue (2) : 30 Jun 2022
P: 43 - 55

ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (6)، العدد (2) : 30 يونيو 2022م
ص: 43 - 55

Assessing the efficiency of the geographical distribution of telecommunications network towers in the North Municipality of Riyadh (Jasmine District Case Study)

Sana Saeed AL Labid

Faculty of Arts || King Saud University || KSA

Abstract: The study aims to the efficiency of the distribution of communication towers in the Al-Yasmeen neighborhood, located in the north of Riyadh, using GIS represented by the ARCMAP 10.8 program to determine the distribution patterns of the 63 towers affiliated with the Saudi Telecom Company, Mobily and Zain and their service to the residents of the neighborhood. The towers took the aggregate pattern with a value of 0.63. The most important results of the study were that there is inefficiency in the distribution of towers in the neighborhood. The study recommended the need to reconsider structuring the spatial distribution of communication towers in the neighborhood according to planning standards so that there is parity between the distribution of towers within the neighborhood and the area of the neighborhood and the number of people in the same neighborhood.

Keywords: Communication network towers, distribution efficiency, geographic information systems.

تقييم كفاءة التوزيع الجغرافي لأبراج شبكات الاتصالات في بلدية الشمال بمدينة الرياض (دراسة حالة حي الياسمين)

سناء سعيد آل لبيد

كلية الآداب || جامعة الملك سعود || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى معرفة كفاءة توزيع أبراج الاتصالات في حي الياسمين الواقع في شمال مدينة الرياض باستخدام GIS متمثل ببرنامج ARCMAP 10.8 لتحديد أنماط توزيع الأبراج البالغ عددها 63 برج التابعة لشركة الاتصالات السعودية وشركة موبايلي وشركة زين وخدمتها لسكان الحي حيث توصلت الدراسة إلى أن نمط توزيع الأبراج أخذ النمط المتجمع بقيمة 0.63 وكانت أهم النتائج التي توصلت لها الدراسة أن هناك عدم كفاءة في توزيع الأبراج في الحي وأوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر في هيكلة التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في الحي طبقاً للمعايير التخطيطية بحيث يكون هناك تكافؤ بين توزيع الأبراج داخل الحي ومساحة الحي وعدد السكان في الحي نفسه.

الكلمات المفتاحية: أبراج شبكات الاتصالات، كفاءة التوزيع، نظم المعلومات الجغرافية.

المقدمة.

يتناول هذا البحث دراسة كفاءة التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في حي الياسمين شمال مدينة الرياض باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS، وذلك من خلال استخدام التوزيعات المكانية في برنامج ArcGIS10.8

لتحليل البيانات المكانية، وبتطبيق أسلوب المركز الجغرافي المتوسط ومركز المعدل الفعلي وتحديد مناطق النفوذ والمسافة المعيارية وتحليل صلة الجوار.

أدت وسائل الاتصالات الحديثة إلى تطور دراسة علم الجغرافيا، والتحرر من الحيز الجغرافي للمكان المعمور إلى خارجة، وزيادة معدلات الحركة والهجرة من الريف إلى الحضر كل ذلك ساعد في تغيير مكونات المجتمع الحضري وحدوث خلل في مكونات المجتمع الريفي، وساعدت الاتصالات أيضا في ترك الشباب العمل في المدن وترك العمل في الأراضي الزراعية، (محمد إبراهيم الديب، 2006، ص 148).

وقد ساهمت الاتصالات السلكية واللاسلكية في تشبيك العالم بمناطقة المختلفة، حيث يستخدم السكان نحو 5.6بليون خط محمول في عام 2010م، بمعدل تغطية بلغ 87%، ينخفض في الدول النامية إلى 79%، كما يستخدم السكان نحو 555 مليون خط تليفون ثابت، بمعدل تغطية لم يتجاوز 6.9% وبالتالي كانت الكثافة التليفونية 4.4خط تليفون ثابت/ 100 نسمة في الدول النامية، مقابل 24.6 خط تليفون ثابت/ 100 نسمة في الدول المتقدمة (مينا لمعي، 2015، ص 3).

كما أن وجود التليفون يعد احد مؤشرات قياس البنية المعلوماتية للدولة، فالولايات المتحدة وكندا لديها حوالى 50% من تلفونات العالم، بينما لم تضم الاثنتين سوي 5% من سكان العالم، أما افريقيا فلا تضم سوي 1% من تليفونات العالم، رغم انها تضم 15% من سكانه، لذا فان نحو نصف سكان العالم ليس لديهم الفرصة للتحدث في التليفون الذى زادت أهميته بعد القدرة على تحويل البيانات بكميات كبيرة في أوقات محدودة، في ظل ثورة الأقمار الصناعية والتحول إلى استخدام الألياف الضوئية بدلاً من الكابلات التقليدية، فللتليفون دوره في كسر المسافة الزمنية والجغرافية (Warf &Stutz,.2005).

وقد شهدت المعرفة الجغرافية لاسيما التطبيقية منها تطورا ملحوظا في مجالات مختلفة، ومع بزوغ تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS على الساحة الجغرافية بشكل خاص، وإمكاناتها العالية في التحليل المكاني Spatial Analysis والتحليل الإحصائي Spatial Statistics دعا ذلك كثير من الباحثين إلى الولوج بعمق أكثر في هذه التقنية والغوص في مفاصلها، ومن هنا جاءت الأهمية في توظيف هذه التقنية بتحليل كفاءة التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في حي الياسمين، ضمن حقل التوزيعات المكانية Measuring Geographic Distribution من خلال برنامج ArcGIS10.8 المستخدم في الدراسة، ويعد الهدف الرئيس لهذه الدراسة هو تحليل واقع التوزيع الجغرافي الحالي لأبراج الاتصالات ، ومدى كفاءتها وملاءمتها لتوزيع سكان حي الياسمين وتشمل دراستها جميع أبراج الاتصالات التابعة لشركة الاتصالات السعودية وشركة زين وشركة موبايلي.

مشكلة الدراسة:

تشهد مدينة الرياض كغيرها من المدن عدداً من التغيرات السكانية والاجتماعية والاقتصادية اذ شهدت مدينة الرياض ظهور لأحياء جديدة في شمال مدينة الرياض واكتظاظها بالسكان أدى ذلك إلى زيادة الطلب على الخدمات بصفة عامة وخدمات شبكات الاتصالات بصفة خاصة ولما نلاحظه من ضعف أو انقطاع بشبكات الاتصالات في بعض الاحياء السكنية نتيجة لعدم وصول أو ضعف في إشارات أبراج الاتصالات جاءت هذه الدراسة لمعرفة نمط توزيع شبكات الاتصالات في حي الياسمين والواقع في شمال مدينة الرياض ومدى كفاية وكفاءة هذه الخدمات المقدمة لسكان هذا الحي.

إذ يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1- ما شكل ونمط توزيع أبراج الاتصالات في حي الياسمين بمدينة الرياض؟

2- هل تتوزع الأبراج في حي الياسمين توزيعاً عادلاً؟
3- ما الاحتياجات المستقبلية اللازمة للسكان من أبراج الاتصالات في حي الياسمين بمدينة الرياض؟

أهداف الدراسة:

1- التعرف على مواقع أبراج شبكات الاتصالات في حي الياسمين بمدينة الرياض.
2- التعرف على نمط التوزيع الجغرافي لشبكات الاتصالات للأجهزة المحمولة في حي الياسمين بمدينة الرياض.
3- العمل على إنشاء خريطة لتوزيع شبكات الاتصالات في حي الياسمين بمدينة الرياض باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

أهمية الدراسة:

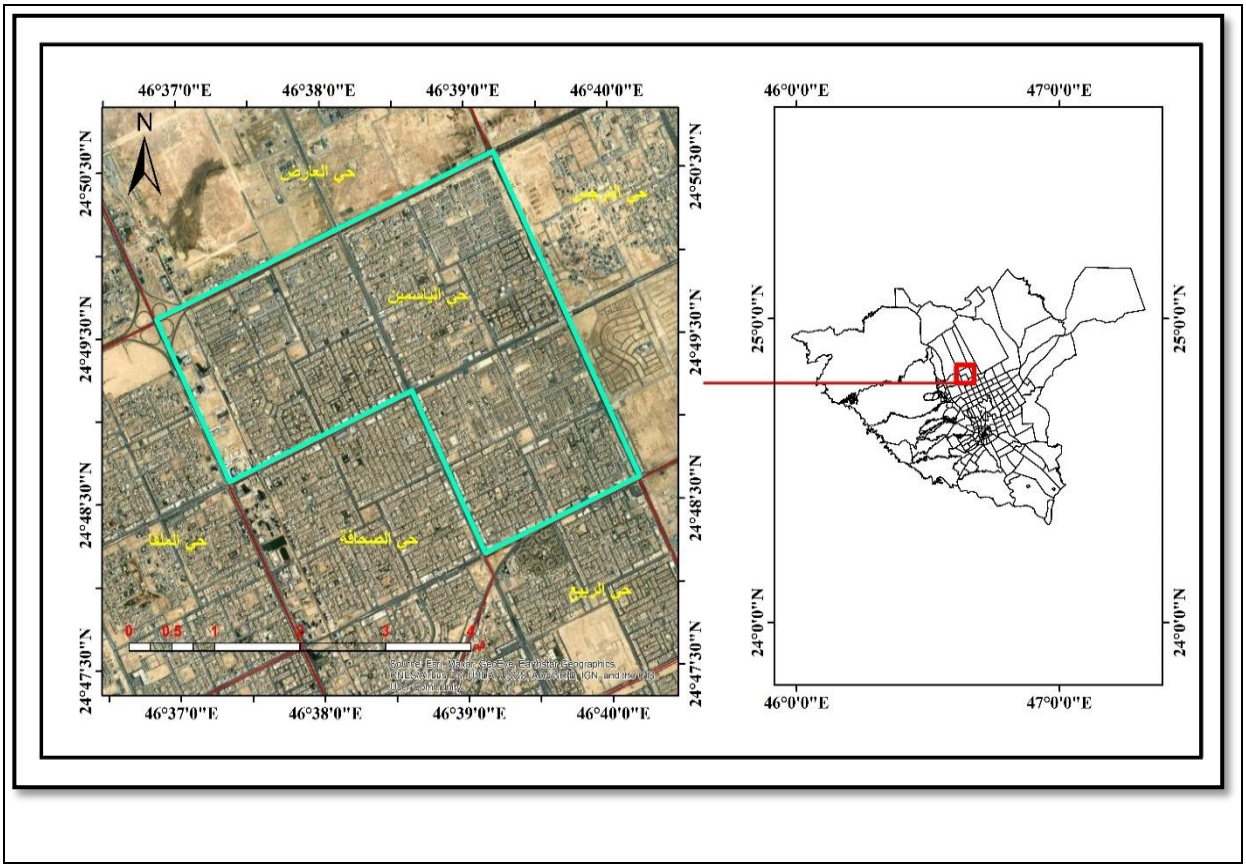
تنبع الأهمية العلمية للدراسة من أهمية شبكات الاتصالات حيث إنها تعد ضرورية لجعل التواصل بين الأشخاص يكون بكل يسر وسهولة كما يحاول هذا البحث معرفة مواقع أبراج شبكات الاتصالات والتعرف على أسباب مشكلة ضعف شبكات الاتصالات في بلديات شمال مدينة الرياض وخاصة حي الياسمين والتي يعاني منها سكان الحي وكما يعد ارتفاع استخدام الارض بها إلى الزيادة بأعداد السكان وبذلك زيادة الطلب على خدمات شبكات الاتصالات وبالتالي تؤدي هذه الزيادة إلى ضعف الخدمة المقدمة للسكان لذلك جاءت هذه الدراسة لمحاولة إيجاد حلول لهذه المشكلة والاستفادة من النتائج والتوصيات لرفع مستوى كفاءة توزيع شبكات الاتصالات في منطقة الدراسة.

منهجية الدراسة.

أ- ترتكز هذه الدراسة في منهجيتها على المنهج الوصفي في وصف توزيع أبراج الاتصالات في حي الياسمين والعوامل المؤثرة في نمط هذ التوزيع واعتمدت الدارسة على أسلوب التحليل الاحصائي والتحليل المكاني وأسلوب التمثيل الكارتوغرافي حيث إنه سوف يوضح أنتشار خدمات شبكات الاتصالات في الأماكن المختلفة ويبرز الاختلافات المكانية لتوزيع أبراج الاتصالات في الحي وعمل خرائط لتوزيع الأبراج واستخدام ARCMAP لدراسة التحليل المكاني للأبراج من خلال صلة الجوار والمركز المتوسط والمسافة المعيارية والكثافة النقطية واتجاه التوزيع المكاني.

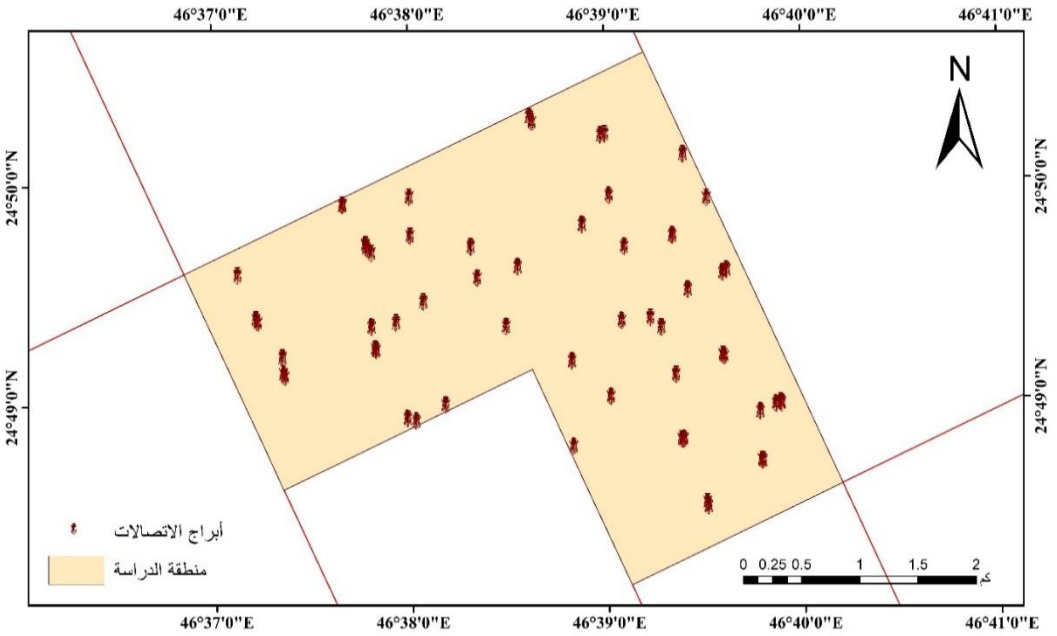
ب- مصادر البيانات: المصادر الأولية بحيث تم القيام بالمسح الميداني في هذه الدراسة لمعرفة مواقع أبراج الاتصالات في حي الياسمين ومعرفة مدى كفاءة توزيعها بالحي وتمثلت المصادر الثانوية في هذا البحث على البيانات المتوفرة لدى الجهات الحكومية مثل مصلحة الإحصاءات العامة بالإضافة إلى الكتب والأبحاث العلمية، والرسائل الجامعية، والتقارير الإحصائية، والخرائط.

ج- حدود الدراسة: يقع حي الياسمين في شمال مدينة الرياض، ويقع عند دائرة عرض $24°50'$ شمالا وخط طول $46°39'$ شرقا، ويحده من ناحية الشمال حي العارض، ومن الجنوب حي الصحافة وحي الربيع وحي الندى، ومن الشرق حي النرجس، ومن الغرب حي الملقا.



شكل (1): موقع حي الياسمين بشمال مدينة الرياض والاحياء المجاورة.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الملكة لمدينة الرياض



شكل (2): التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات بحي الياسمين شمال مدينة الرياض.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الملكة لمدينة الرياض

الدراسات السابقة.

- **ناقشت حكيم (2015)** في دارستها "التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" حيث جاءت هذه الدراسة لمعرفة كفاءة تقديم خدمات الاتصالات المحمولة بين الأقاليم الجغرافية في مصر وبناء نموذج جغرافي يهتم بدراسة تخطيط شبكة الاتصالات المحمولة واثر اختلاف البيئة الجغرافية على شبكات الاتصالات المحمولة واعتمدت الدراسة في منهجيتها على المنهج التاريخي من حيث تطور ونشأة الاتصالات المحمولة والمنهج الإقليمي حيث تم تقسيم مصر إلى أقاليم جغرافية لتوضيح الاختلافات المكانية ومعرفة التوازن المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة وكما انها اعتمدت على المنهج الوصفي من حيث نشأة وتطور الاتصالات المحمولة ووصف توزيع المحطات والعوامل المؤثرة في نمط التوزيع والمنهج التحليل الاجتماعي الاقتصادي من خلال ربط اقتصاديات الاتصالات المتمثلة في انشاء البنية الأساسية وتأثيرها على المجتمع المتمثل في زيادة التخوفات من الاخطار الصحية وكما اعتمدت على الأسلوب الكمي الاحصائي والتحليل المكاني ، وكانت أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة تطور الاتصالات المحمولة بشكل سريع حيث بلغ عدد المشتركين في عام 2011 م 7,477 مليون مشترك بما يمثل 93% من سكان مصر وأن ارتفاع بعض المباني التي تقع على خط الرؤية بين المحطات في الجزء الشمالي من قسم الزمالك تعمل على عدم اتصالية المحطات مع بعضها لذا نجد أن اتصالية المحطات تعتمد على المحطات التي تقع خارج الحي والعكس في الجزء الجنوبي وبناءً على النتائج أوصت الدراسة بالاهتمام بتغطية الطرق الإقليمية وخاصة الصحراوية بنسبة 100% لإحساس المسافرين بالاطمئنان وأجراء صيانة بصفة دورية لمحطات التليفون المحمول خاصة التي توجد بها المحافظات الصحراوية والمحافظات الريفية كما اوصت الدراسة إلى الاستفادة من تطبيق النموذج الجغرافي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في تخطيط شبكة اتصالات محمولة.
- **تناول عيسى وآخرون (2016)** في دراستهم "التنبؤ بتغطية أبراج شبكات الاتصالات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" حيث هدفت هذه الدراسة إلى معرفة جودة تغطية لشبكة في منطقة الدراسة ومعرفة المناطق ذات التغطية الضعيفة لتتم معالجتها عن طريق إعادة توزيع الأبراج أو زيادة عدد الهوائيات أو انشاء أبراج جديدة في المنطقة لمعالجة الضعف وإنتاج خرائط لذلك واعتمدت الدراسة في منهجيتها على المنهج في وصف تغطية أبراج شبكات الاتصالات والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع واعتمدت على الأسلوب الكمي الاحصائي وكانت من أهم نتائج هذه الدراسة أن التحليل الثلاثي الأبعاد أن ارتفاع المباني عن الأبراج يؤثر على قوة الإشارة حيث إنه كلما كانت المباني اعلى من ارتفاع الأبراج كلما قلت قوة التغطية في المنطقة وتقسيم مستويات قوة الإشارة إلى عدة نطاقات لكل الأبراج في منطقة وتم تقسيم مستويات قوة الإشارة إلى عدة نطاقات لكل الأبراج في منطقة الدراسة لتمييز المناطق التي تضعف فيها التغطية لكي تتم معالجتها لتوفير خدمات ممتازة للمواطنين. واوصت الدارسة بمراعاة المناطق التي تزيد فيها الكثافة السكانية لتقوية الشبكة بدلاً عن المناطق التي لا تحتوي على كثافة سكانية عالية والحصول على ارتفاعات المباني الحقيقية للمدن من خلال التصوير الجوي حتى تحصل على تأثير ارتفاعات المباني على انتشار موجات الاتصالات.
- **في حين تطرق العاني والعيساوي (2018)** "كفاءة التوزيع المكاني لخدمات شبكات الاتصالات (زين العراق) في قضاء الرطبة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS" حيث إن الدراسة هدفت إلى دراسة التوزيع المكاني لأبراج شبكة الاتصالات (زين العراق) ومدى كفاءتها وكفايتها للسكان من خلال الاعتماد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية كما اعتمدت الدراسة في منهجيتها على المنهج التحليلي لمعرفة طبيعة التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات ومن ثم الكشف عن اهم المناطق التي تعاني من نقص أو انعدام تغطية شبكة الاتصالات بالاعتماد

على اراء سكان منطقة الدراسة وكانت اهم النتائج التي توصلت لها الدراسة أن الانتشار العشوائي المتباعد غير المنتظم للمستقرات البشرية حرم جزء كبير منها لاسيما النائية من خدمة الاتصالات وأصبحت تعاني من العزلة ووجود عجز واضح على حجم وتوزيع المستقرات والتجمعات البشرية في عموم منطقة البحث الصحراوية حيث إن الكثير من القرى تركت مواقعها لتستوطن بالقرب من محاور الاتصالات واهم التوصيات التي اوصت بها الدراسة رفع كفاءة شبكة الاتصالات وتوزيعها المكاني بما يحقق العدالة الاجتماعية وينال رضا غالبية سكان المنطقة والتوسع في عروض الخدمات التي تقدمها الشركة بما يساهم في خفض التكاليف واستقطاب أكبر عدد من المشتركين لكافة فئات المجتمع.

- **وأوضحت دراسة الحمراني وزميلتها (2020)** "التنبؤ بتغطية أبراج شبكة الاتصالات اللاسلكية 4G للمشغل (أ) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مدينة جدة (دراسة حالة حي النزهة)" نظراً لضعف أو انقطاع شبكات الاتصالات في بعض المناطق نتيجة لعدم وصول إشارات أبراج الاتصالات إليها والتي تؤدي إلى تقليل جودة وكفاءة الشبكة هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مواقع أبراج شبكات الاتصالات لمشغل (أ) في حي النزهة في مدينة جدة وإنتاج خرائط التنبؤ بتغطية أبراج شبكات الاتصالات اللاسلكية 4G في المنطقة واعتمدت الدراسة في منهجيتها على المنهج الوصفي بالإضافة الأساليب الإحصائية الكمية واستخدام الحاسب الالي والبرمجيات المختلفة وكانت ابرز نتائج هذه الدراسة أن حي النزهة يحتوي على حوالي 17 برج اتصال للمشغل (أ) وتوزعت الأبراج تقريباً في جميع منطقة الدراسة باستثناء أن المنطقة الشمالية الشرقية من حي النزهة تعاني من نقص في أبراج شبكة الاتصالات كما اوصت الدراسة بـ زيادة أبراج الاتصالات في المساحات التي تعاني من ضعف في التغطية وتعديل نموذج الانتشار لضمان جودة الخدمة وكفاءة التغطية وأوصت الدراسة أيضاً إلى أهمية استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية للاستفادة منها في تحليل البيانات والتخطيط لمواقع الأبراج وإنتاج خرائط مختلفة.

مناقشة النتائج.

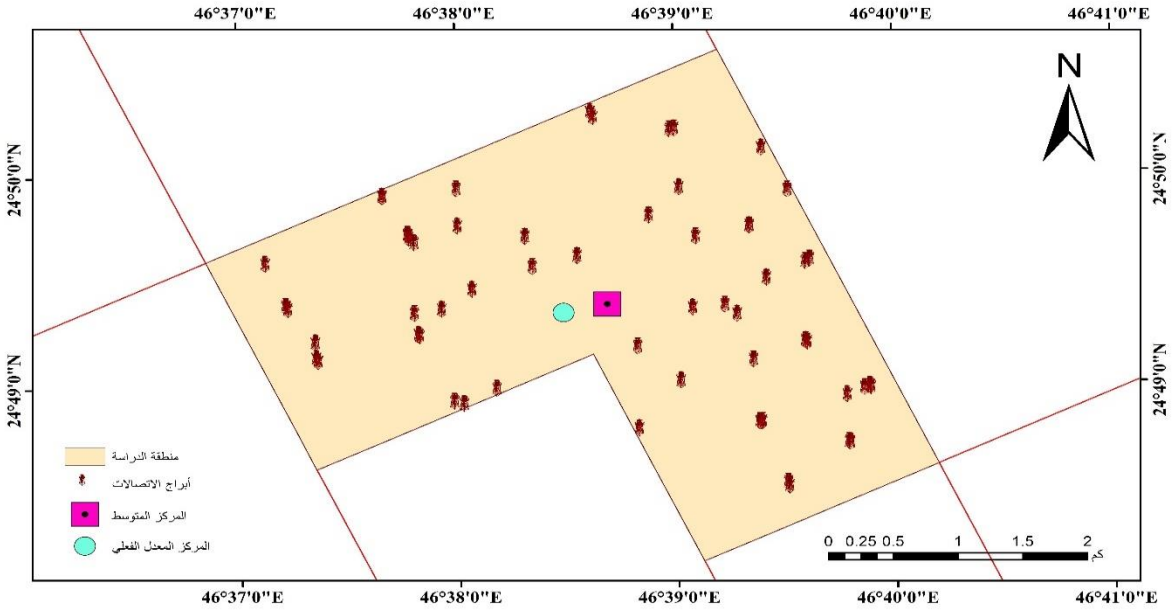
يعد البعد المكاني للظاهرات الجغرافية محور اهتمام الجغرافيا والجغرافيين، إذ من المعروف أن بعض الجغرافيين يعرف الجغرافيا على أنها دراسة ترتيب الظاهرات في المكان، ويميل الجغرافيون الآن إلى التركيز على تحليل المواقع الجغرافية Locational Analysis بقصد تفسير مواضع وأبعاد وأحجام الأماكن المختلفة (ناصر عبد الله ومحمد محمود، 1998، ص 207).

وتركز الدراسات الجغرافية الحديثة على التحليل المكاني والإحصائي للخدمات ومشكلة التباين في توزيعها وسهولة الوصول إليها، إذ باتت محور اهتمام الجغرافيين، بهدف تحقيق التوزيع العادل والمتكافئ لموقع الخدمة، ويتم الاستعانة بتقنية نظم المعلومات الجغرافية في ذلك المجال، والتي من أهمها تحليل أنماط التوزيع النقطي Point Pattern Analysis، وذلك بهدف الوقوف على الوضع التوزيعي القائم لتلك الخدمات في منطقة الدراسة.

اعتمدت هذه الدراسة على عدة أساليب إحصائية لتحليل كفاءة التوزيع لأبراج الاتصالات بحي الياسمين شمال مدينة الرياض المتوفرة لكل موقع من مواقع الدراسة الموضحة بالشكل-1عن طريق استخدام برنامج (Arc map10.8)، لتحليل البيانات باستخدام الأساليب الاتية:

1- تحليل المركز المتوسط Central Feature .

عني الجغرافيون بدراسة التوزيعات المكانية ومدى ملاءمتها للظواهر الجغرافية، وذلك بتحديد مواقع متوسطة لها، تمثل مركز الجذب لتلك التوزيعات، ويعني بالمركز المتوسط Central Feature في التوزيعات المكانية بأنه الذي يحدد المعلم أو الظاهرة الجغرافية التي تتوسط جميع النقاط لمنطقة الدراسة، وفي هذه الدراسة تم تحليل المركز الذي يتوسط جميع مراكز أبراج الاتصالات للجوال بحي الياسمين شمال مدينة الرياض.ويوضح الشكل (3) نقطة التمركز الفعلي أو الواقعي أو مركز المعدل الجغرافي لتوزيعات أبراج الاتصالات بحي الياسمين، وأظهرت نتائج التحليل إنشاء نقطة تمثل موقع المركز المعدل للنقاط " أبراج الاتصالات "، وهي النقطة التي يتحقق فيها التوازن بين توزيع النقاط " أبراج الاتصالات " في منطقة الدراسة، والمركز الجغرافي المتوسط الذي يتوسط بقية المواقع الأخرى من التوزيعات النقطية، ويمثل مركز القلب لتوزيعها المكاني، بحيث يقع جزء منه ناحية الشرق، وجزء آخر في الغرب، والجزء الثالث في الشمال، وجزؤه الأخير في ناحية الجنوب، وهو الموقع الي تكون فيه المسافة التي تفصل بينه وبين المواقع الأخرى أقل من المسافة التي تفصل بين المواقع وأي مكان آخر(نعمان شحاته، 2002،ص195).



شكل (3) مركز المعدل الفعلي والمركز المتوسط لأبراج الاتصالات في حي الياسمين.

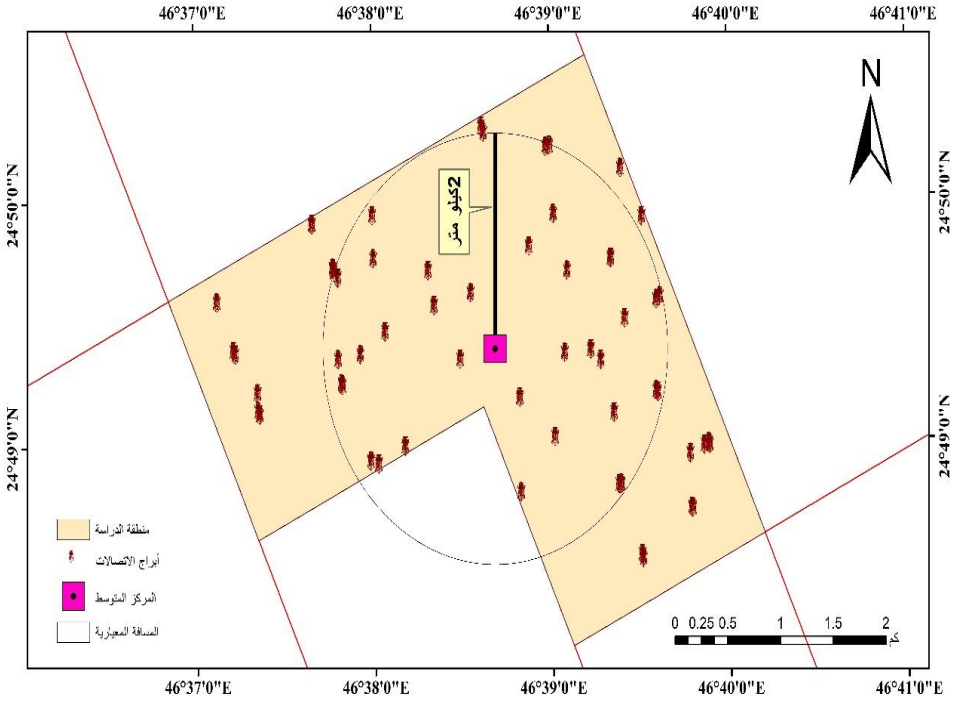
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الملكة لمدينة الرياض

2- تحليل المسافة المعيارية Standard Decision .

تعد من أبرز مقاييس التشتت المكاني للتوزيعات المكانية، وتشبه في مفهومها الانحراف المعياري، وتستعمل لقياس مدى انتشار الظاهرة عن مراكزها المعدل، وتمثل بدائرة يكون مركزها موقع المركز المتوسط للتوزيع، فيقع ثلثي الموقع ضمن الدائرة وثلثه خارج محيطها، وتساوي المسافة المعيارية لأي توزيع مكاني الجذر التربيعي لمربع انحرافات إحداثيات النقاط أو المواقع عن المتوسط المكاني لها التوزيع.

وكلما صغرت الدائرة المرسومة دل ذلك على تركز التوزيع المكاني للظاهرة، أما إذا كانت كبيرة فالتوزيع المكاني يكون مشتتا، أي بعبارة أخرى أن مساحة الدائرة تتناسب طرديا مع درجة انتشار التوزيع المكاني، وإن 6,٨ %

من النقاط تقع داخل الدائرة، ويكون موقع أي نقطة قريبا من المركز باحتمالية "٩٨، ٠٠(احمد محمد الكبيسي، 2019، ص 123).



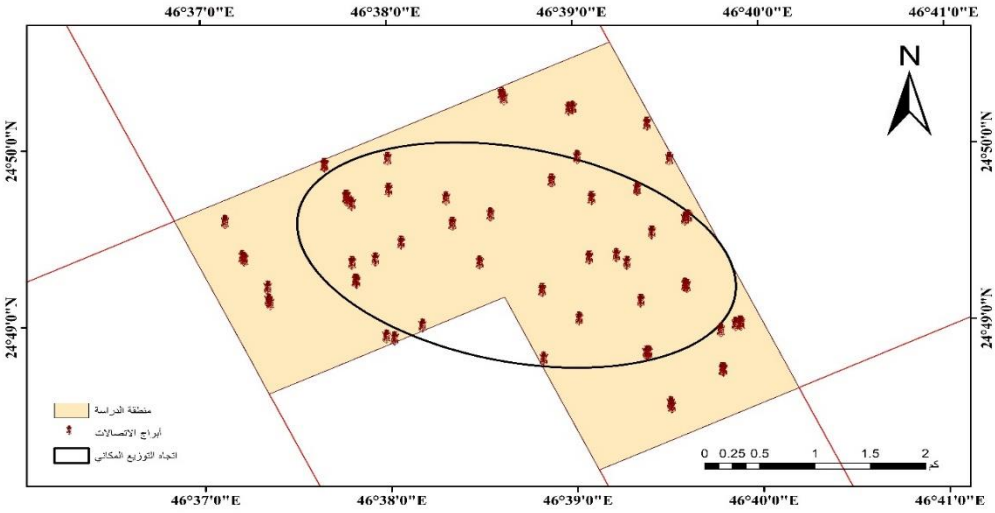
شكل (4) المسافة المعيارية للتوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في حي الياسمين.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الملكة لمدينة الرياض

وقد تم استخدام تحليل المسافة المعيارية لحساب المدى الذي تتباين فيه المسافات بين مواقع أبراج الاتصالات في حي الياسمين عن المسافة المتوسطة كما هو موضح بالشكل (4)، ويلاحظ من نتائج تحليل البرنامج والمتمثلة برسم دائرة نصف قطرها 2كم تمثل المسافة المعيارية، ويقع ضمنها 60.31% من النقاط " أبراج الاتصالات "، حول المركز الجغرافي المتوسط بواقع 38 مركزا، ويستدل من قراءة المسافة المعيارية أن أبراج الاتصالات في حي الياسمين أكثر انتشارا حول مركز معدلها، ويتضح من خلال التحليل أن المسافة الأمثل لأبراج الاتصالات هي التي تقع داخل الدائرة، وما يقع خارجها يعد توزيعا مشتتا بعيدا عن مركزية التوزيع المكاني.

3- تحليل نمط اتجاه التوزيع المكاني Standard Deviational Ellipse

يستدل من هذا التحليل على اختيار توزيع الظاهرات الجغرافية النقطية، هل لها نمط معين في التوزيع، وهو من مقاييس النزعة المركزية الاتجاهية لمجموعة من المعالم الجغرافية القطع الناقص وينشأ على أنه معلم جديد، ويحسب من المركز المتوسط (شريف الشافعي، 2009، ص 385).



شكل (5) تحليل اتجاه التوزيع المكاني للتوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في حي الياسمين.

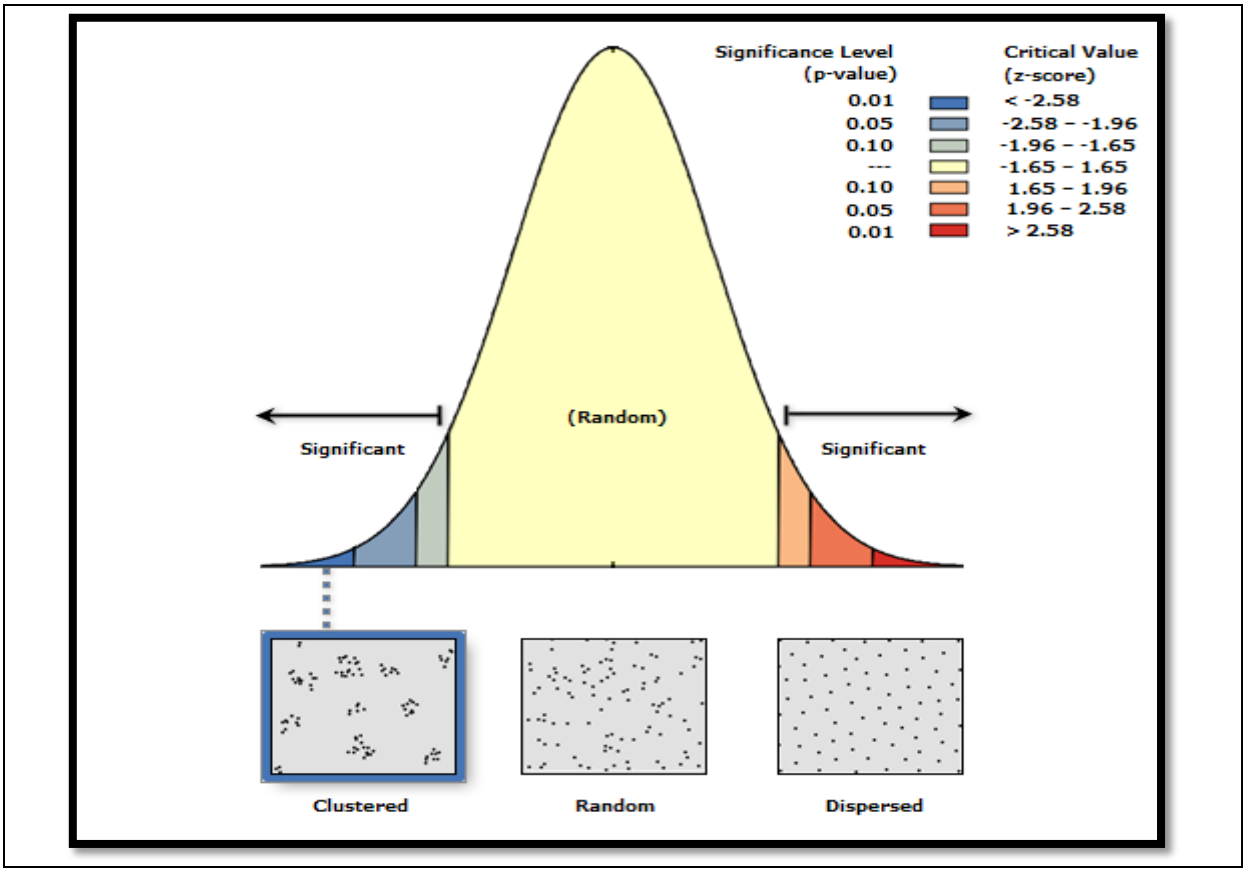
يوضح الشكل (5) أن المنطقة الأكثر تجاذبا في علاقاتها المكانية، نظرا لتقارب مواقع أبراج الاتصالات بمسافات متوسطة مثالية، أما بقية الأبراج والتي خارج الشكل البيضاوي فهي بعيدة عن مركزية التوزيع، ولا تحقق وظيفتها بالشكل المثالي، مما يتطلب إعادة توزيعها بشكل يضمن توزيعا مكانيا متوازنا يأخذ في الحسبان كثافة السكان ومساحة الحي.

4- تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor Analysis:

تساعد تقنية صلة الجوار في التعرف علي النمط المكاني الذي تتخذه الظاهرة الجغرافية المدروسة، وتسهم في الكشف عن الصورة المكانية لها، وتعطي مؤشرا بالنسبة لنمط التوزيع فيتضح إذا ما كان التوزيع عشوائيا أم منتظما أم متركزا، وقد استخدمت الدراسة ArcGIS10.8 في التوصل إلى النمط المكاني الذي تتخذه أبراج الاتصالات باستخدام تحليل الجار الأقرب، والذي كانت نتيجته كما يوضحها الشكل (6) ومنه يستخلص أن النمط المكاني لأبراج الاتصالات على عموم الحيز الجغرافي لحي الياسمين، نمطا متقاربا Clustered، حيث بلغت نسبة الجار الأقرب لها 0.629052، كما يشير هذا التحليل إلى أن هناك احتمال اقل من 1% من أن يكون هذا النمط راجع لعامل الصدفة.

وعلية؛ نستنتج من قيمة R معامل صلة الجوار لأبراج الاتصالات في حي الياسمين أن نمط التوزيع متجمعا جدا، أي أن عدد الأبراج غير كاف في منطقة الدراسة، وان هناك مناطق غير مخدومة.

ومن الأهمية أن نشير إلى أن الذي يحدد فيما إذا كان التوزيع متجمعا أو غير منتظم هو مستوى الثقة لقيمة Z دون مستوى دلالة لا تقل عن 95%، فان توزيع النقاط " لأبراج الاتصالات " يتخذ نمطا غير عشوائي، ويكون نمطا متجمعا بمستوى ثقة " 0.01% فاحتمال أن يكون عشوائيا بمستوى ثقة 0.5%. ويقع النمط العشوائي بين كلا التوزيعين، وترتبط قيمة Z بمقدار انحراف معياري عن المتوسط.



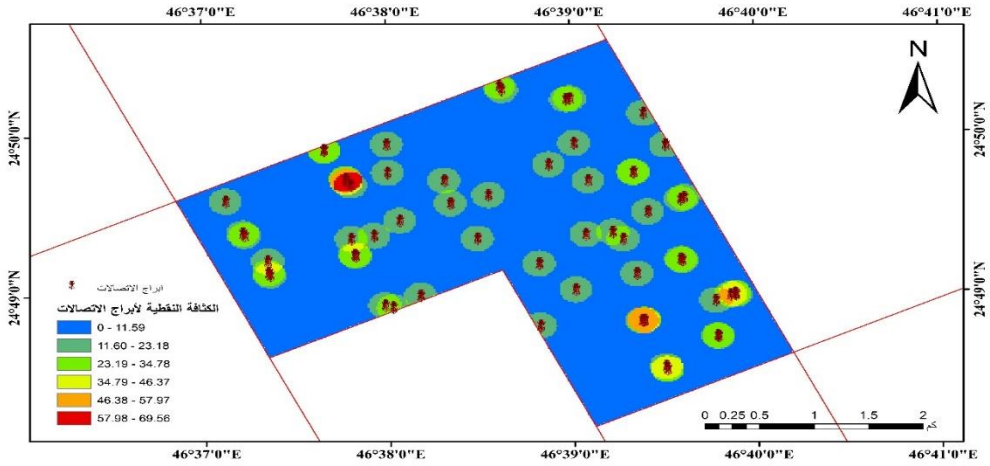
شكل (6): تحليل الجار الأقرب بنمط التوزيع المكاني لأبراج الاتصالات في حي الياسمين شمال مدينة الرياض.

ومن خلال الشكل (6) تظهر نتائج تحليل البرنامج التي تبين مخرجات لأشكال أنماط التوزيع النقطي التي تندرج من النمط المشتت المتباعد غير المنتظم Dispersed إلى النمط المتجمع المتقارب Clustered، وما بينهما نمطا عشوائيا، وأعلى الشكل مستويات الثقة التي تتراوح بين " 0.01، 0.10" بالجانب الأيمن، كما تحتوي أيضا على قيمة Z التي تصاحب مستويات الثقة.

وأظهرت النتائج أن نمط التوزيع المكاني لمواقع لأبراج الاتصالات في حي الياسمين " متجمعا" Clustered، ويقع ضمن مستوى الثقة 0.01، وقيمة Z أكبر من -2.58، وبلغت نتيجة حساب نمط توزيع الأبراج الذي اجراه البرنامج بقسمة متوسط المسافة المحسوبة Observed على مستوى المسافة المتوقعة Expected هو 0.63، وأظهرت قيمة Z -5.63.

5- تحليل كثافة الظاهرات النقطية Point Density.

تحسب أداة Point Density كثافة الظاهرات النقطية حول كل خلية نقطية ناتجة. أما من الناحية المفاهيمية، فيتم تحديد الحي حول كل مركز خلية نقطية، ويتم تجميع عدد النقاط التي تقع داخل الحي وهما 63 برج وتقسيمها على مساحة الحي التي بلغت 15.51كم2.



شكل (7): تحليل الكثافة النقطية لأبراج الاتصالات في حي الياسمين شمال مدينة الرياض.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الهيئة الملكة لمدينة الرياض

يوضح شكل (7) تحليل كثافة أبراج الاتصالات في حي الياسمين شمال مدينة الرياض، وتظهر المناطق التي ذات كثافة عالية من أبراج الاتصالات باللون الأحمر بقيمة تتراوح بين 57.98 – 69.56، أما المناطق التي تقل فيها كثافة أبراج الاتصالات فهي تتراوح بين 0 – 11.59. وتعد المناطق ذات الكثافة القليلة هي التي تغلب على حي الياسمين، مما يدل على أن كثافة الأبراج قليلة مع مساحة المنطقة التي تبلغ نحو 15.51 كم2.

بلغ عدد سكان حي الياسمين نحو 15,428ألف نسمة. وبلغت كثافة الأبراج نحو 2.3 محطة/كم2. وهذا يعني أن البرج الواحد يخدم أكثر من 900 نسمة، وهذا العدد كبير جدا. وهذا أن دل فيدل على أن أبراج الاتصالات كفايتها قليلة على مستوى سكان الحي. وان توزيع الأبراج الاتصالات لا يتناسب مع توزيع السكان داخل حي الياسمين.

التوصيات والمقترحات.

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها توصي الباحثة وتقترح الآتي:

1. ضرورة إعادة توزيع أبراج الاتصالات في منطقة الدراسة بما يحقق العدالة الاجتماعية لنيل رضا غالبية سكان الحي.
2. زيادة أبراج الاتصالات في المساحات التي تعاني من نقص في التغطية.
3. ضرورة أن يكون هناك تعاون بين شركات الاتصالات لدمج أبراج شركات الاتصالات مع بعضها البعض لتكون هناك تغطية قوية للأرسال وبتكلفة قليلة في منطقة الدراسة.
4. ضرورة الاستفادة من تطبيق نظم المعلومات الجغرافية كنظام متكامل يساهم في وضع الدراسات التقييمية للخدمات، والابتعاد عن العفوية في اختيار مواقع الأبراج واتباع الأسس والمعايير التخطيطية لما فيه من تقليص لتكلفة ووقت الإنجاز وضمان جودة التغطية.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو عمرة، صالح محمد: تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة استخدامات الأراضي لمدينة دير البلح 2010
- حكيم، مينا عاطف: التحليل المكاني لخدمات الاتصالات المحمولة في مصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية بالتطبيق على حي غرب القاهرة وقرية منطي (القليوبية) دراسة في جغرافية الاتصالات،2015م
- الحمراني، نهى سعيد وآخرون: التنبؤ بتغطية أبراج شبكة الاتصالات اللاسلكية 4 Gللمشغل "أ" باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في مدينة جدة (دراسة حالة حي النزهة)2020م
- داوود، جمعه محمد: أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية 2012 م
- الديب، محمد إبراهيم: جغرافية الزراعة تحليل في التنظيم المكاني، 2006 م
- زبيدي، الجوهرة أحمد ناصر: التحليل المكاني لمواقع مدارس البنات الأهلية في مدينة جدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية 1426 هـ
- الشافعي، شريف فتحي: الدليل العلمي لإدارة نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 2009 م
- الشافعي، شريف فتحي: الدليل العلمي لإدارة نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 2019م
- شحادة، نعمان: الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب 2002 م
- العاني، سعد صبحي وآخرون: تحليل جغرافي لكفاءة خدمات الهاتف النقال (زين العراق) في محافظة الانبار 2021م
- العمر، مضر خليل: التوزيعات المكانية – المسافة المعيارية، كلية التربية، جامعة ديالي 2004 م
- عيسى، إسراء المأمون وآخرون: التنبؤ بتغطية أبراج الاتصالات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية 2016م
- الفوزان، صالح: أنماط التوزيع المكاني للمساجد في أحياء مختارة من مدينة الرياض، المملكة السعودية 1999 م
- القذافي، رمضان محمد: التعليم الثانوي في البلاد العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم 1982م
- الكبيسي، أحمد محمد: كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الصحة العامة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS 2019م
- المالكي، ندى قاسم وزميله: استخدام GIS في تحليل واقع حال التوزيع المكاني لشبكة الاتصالات السلكية في مدينة بغداد 2011م
- مصطفى، إبراهيم إدريس وآخرون: تقييم كفاءة التوزيع المكاني لأبراج شبكات الإنترنيت في مدينة الموصل باستخدام GIS 2018م
- ناصر عبد الله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والاحصائية، أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، 1998 م

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- A Spatial Analysis of Cellular Tower Placement Along Cities and Highways to Determine Optimal Tower Placement Criteria Using Geographic Information Science (GIS) 2016

- Measurement and Analysis of Quality of Service of Mobile Networks in Afghanistan – End User Perspective M. A. Habibi, M. Ulman, J. Vaněk, J. Pavlík 2016
- Stutz. F. Warf. B. the World Economy, Resources. Location. Trade and Development. Fourth Edition «Prentice Halk New Jersey, 2005
- Using GIS to Measure the Impact of Distance to Cell Phone Towers on House Prices in Florida Sandy Bond, Larry Squires 2007.