مركزية مكة المكرمة في العالم الإسلامي:
تحليل مكاني بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. خالد بن عبد الرحمن الغامدي
أ.د. جهاد بن محمد قربة

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٦/٢/١٨
تاريخ قبـول البحـث: ٢ /٢٠١٦/٥

مركزية مكة المكرمة في العالم الإسلامي: تحليل مكاني بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. خالد بن عبد الرحمن الغامدي*
أ.د. جهاد بن محمد قربة *
قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

مقدمة:

سبق وأن نشرت أبحاث عن موقع مكة المكرمة من قبل باحثين في علوم أخرى غير العلوم الجغرافية تستند على معلومات تراثية غير موثقة علميا أو على معلومات مأخوذة من مؤلفات دينية مختلفة ومتنوعة، وكان من الواجب اهتمام الجغرافيين بهذا الموضوع الحيوي بالنسبة لعاصمة الاسلام المقدسة وقبلتة، والتي تعتبر وجهة المسلمين الأولى منذ أن أنعم الله على الانسان بدين الحق الذي يتبعه في الوقت الحاضر ما يزيد عن مليار ونصف من المسلمين المنتشرين في ديار الاسلام المختلفة. ويتم تعريف ديار الاسلام عادة بدول العالم الاسلامي التي تنتمي الى منظمة مؤتمر دول العالم الاسلامي الحالية. وسبق وأن قدم المؤلفين للنشر دراسات علمية مستفيضة عن العلاقات المكانية بين مكة المكرمة ومدن العالم بأجمعه التي يزيد عدد سكانها عن نصف مليون نسمة لكون مكة المكرمة من المدن كبيرة الحجم وتمت معالجة هذا الموضوع بواسطة نظم المعلومات الجغرافية وباستخدام أهم المتغيرات التي تحدد العلاقات المكانية الموقعية بين المدن وهي أحجام السكان والمسافات بين المدن المختارة للبحث ومكة المكرمة، وقد أثبت هذا البحث بأن مكة المكرمة التي تم اختيار موقعها من الله سبحانه وتعالى هي مركز البشرية الجغرافي وأن بقية مدن العالم التي اختار مواقعها البشر قد انتظمت حول مكة المكرمة بشكل تبلور معه الموقع المميز المركزي لعاصمة الاسلام مكة المكرمة. ونعتقد بأن أهداف العمل الجغرافي في تحليلات الموقع الجغرافية لا تركز بطبيعة الحال في تحليل مركزية أحد العناصر المدروسة بالنسبة لغيرها من العناصر وهي هنا المدن بل يجب أن تهتم بالاضافة الى ذلك اظهار باقي الجوانب المكانية للتحليلات التي يجب القيام بها أثناء دراسة العلاقات الموقعية من أجل اظهار الحقائق المتأتية من مختلف التحليلات الجيورياضية المكانية التي يتيحها العمل على نظم المعلومات الجغرافية. ويطرح الآن السؤال التالي عن ماهية العلاقات المكانية بين مكة المكرمة ومدن العالم الاسلامي فقط فهل ستتحقق مركزية مكة المكرمة كما تحققت في الدراسات السابقة التي أعتمدت على مدن العالم قاطبة دون تمييز والتي يزيد عدد سكانها عن نصف مليون نسمة؟ لقد تم اختيار واعتماد في هذا البحث ١٩٧٢ مدينة اسلامية تختلف بعدد أو بحجوم سكانها وتتبع ٥٦ دولة اسلامية، عضو في منظمة مؤتمر العالم الاسلامي الشكل ٢، والتي تم رصد احداثياتها المكانية من خلال الأدوات الموثقة والموثوقة في العالم الرقمي، وتم حساب المسافات بينها وبين مكة المكرمة لتحديد الخصائص الناتجة عن العلاقات المكانية بين مدن العالم الاسلامي ومكة المكرمة دون التركيز في قضية مركزية مكة المكرمة التي تم اثباتها على مستوى العالم في بحث سابق. يحاول هذا البحث عرض العلاقات المكانية لمدن العالم الاسلامي مع مكة المكرمة والتعرف على أنماط انتظام المدن الاسلامية والخلايا الحضرية في أراضي الاسلام بالنسبة لمكة المكرمة، بالاضافة الى محاولة تحديد الأهمية الجيومكانية بشكل رياضي لموقع مكة المكرمة بالنسبة لمدن الاسلام وبيان الخصائص الحضرية لنتائج الجغرافيا التي تحددها مواقع المدن على المستوى الشمولي الخاص بمجال العالم الاسلامي اليوم. ويمكن أن ينفذ هذا العمل بقدر كبير من الدقة بسبب استخدام نظم المعلومات الجغرافية التي تمكّن من كارتوغرافية التحليلات الجيومكانية الشمولية التي تعتبر من أهداف هذا البحث.

* د. خالد بن عبد الرحمن الغامدي،عضو هيئة تدريس، كلية العلوم الاجتماعية، قسم العلوم الجغرافية، دكتوراه في علوم الجيوماتيك جامعة فريبور، سويسرا، أستاذ مشارك الجيوماتيك، رئيس وحدة التقنيات ونظم المعلومات الجغرافية، ايميل، alghamdik@hotmail.com
* أ.د. جهاد محمد قربة، عضو هيئة تدريس، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم العلوم الجغرافية ، دكتوراه في العلوم الجغرافية، جامعة بوردو، ودكتوراه دولة في الآداب (جغرافيا طبيعية) ، جامعة بوردو، فرنسا، ايميل، j.kerbe@live.fr

CENTRALITY OF MAKKAH ALMUKARRAMAH IN THE ISLAMIC WORLD, SPATIAL ANALYSIS USING GIS

Dr. Khalid Abdulrahman AL-GHAMDI *
Prof. Dr. Jehad KERBE *
Umm AL-Qura University, Geography Department

Abstract:

Many studies have been published about the location of Makkah Almukarramah. Those studies were made by researchers from specialties other than geography. They all depended on different traditional and Islamic references. Geographers should have present some work on this important issue for it is related Makkah the Islamic capital and the Qiblah for Muslims. Muslims numbers increased to more than one and a half milliard persons. The criterion adopted in the present study for labeling a state as a" Muslim State " is when it is registered as a member of the existing " Congress of Islamic States ".

The authors of the present study have published a detailed study about the spatial relationship between Makkah Almukarramah and the cities sized no less than half million persons using GIS technology. They took into consideration the most important variables like population sizes and the distances from Makkah to all the selected cities. That study proved Makkah is the geographic core of human settlements represented by the selected cities. Geographic studies when taking location centrality analysis should restrict to one variable, but should add the analysis of the rest of the spatial analysis as we go in consequence of the positional study to show the fact that came out from spatial geomathmatical analysis through GIS. The question, here, is: how is the spatial relationship between Makkah and each of the selected cities of the Muslim world? Could the centrality of Makkah be proved here as proved in the previous study for the whole world?

In the present study 1972 cities within the Muslim world with 50000 person from 56 Muslim states perfectly poisoned on maps. The centrality of Makkah and the systematic arrangement of cities around it is again examined without looking to the results of the previous study. Added to that the present study tried to inspect the reality of the centrality of the location of Makkah and the importance of that position and to explain the geographic urban characteristics results. Using GIS restored almost perfect results as it enabled the comprehensive geomatic cartographic analysis and that is one of the goals targeted in this study.

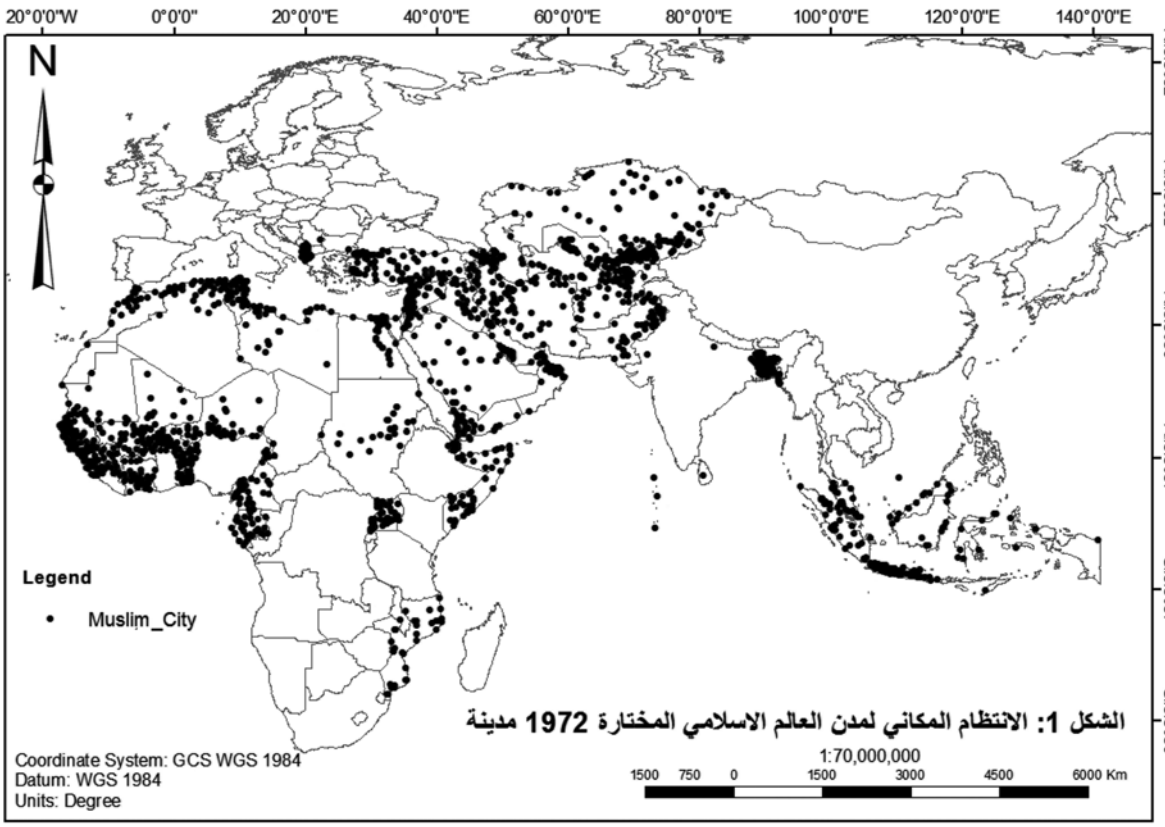
Words key: GIS, Muslim word, city, geography of city, Distance, Euclidian, Arc distance, Vincenty, Distribution, Makkah Almukarramah, and Centrality.

* Dr. Khalid Abdulrahman AL-GHAMDI, Professor Department of Geography, College of Social Sciences, Umm Al-Qura University, Geomatic Phd, Fribourg University, Switzerland, Director of GIS and Remote Sensing Unit, Email, alghamdi@hotmail.com.

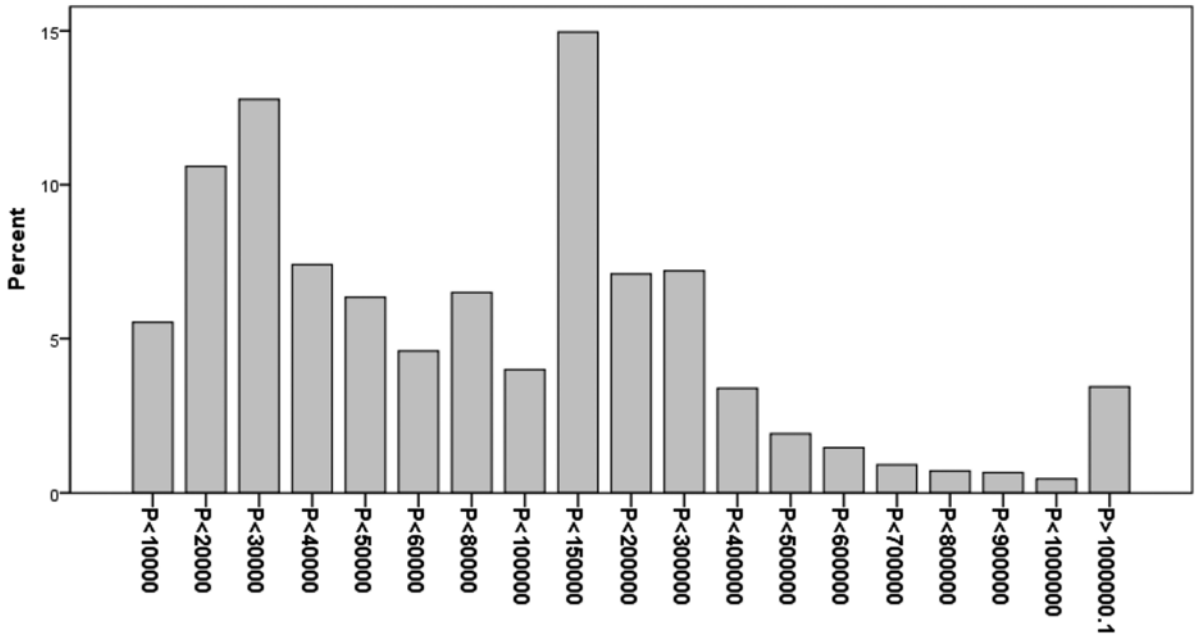
* Prof.Dr. Jehad KERBE, Professor Department of Geography, College of Social Sciences, Umm Al-Qura University, Docteur d'Etat es Lettres et Sciences Humaines, Docteur de 3eme Cycle en Géographie, Université de Bordeaux, Institut de Géographie et d'Etudes Régionales France, email, j.kerbe@live.fr

الأدوات والمنهجية:

تتأثر وتتحدد المنهجية المتبعة بالأدوات العلمية المستخدمة، وهي في هذا البحث تقوم على الاستخدام الموسع لنظم المعلومات الجغرافية، كما تتأثر المنهجية بطبيعة منطقة الدراسة والبيانات المستخدمة، وتعتبر الدراسات العلمية التي تأخذ بعين الاعتبار المقياس الشمولي Global scale غير اعتيادية ذلك أن الوحدات المساحية القياسية المألوفة للبحث الجغرافي هي الاقليم، بينما يعتبر مجال هذه الدراسة مجال نطاقي يمتد على ما يزيد عن ثلث اليابس اي على أراضي دول العالم الاسلامي قاطبة، ويتطلب حصر للبيانات على مستوى هذه الدول. والحصول على البيانات يمكن أن يتحقق من عدة مصادر وكذلك من خلال استخدام شبكة الإنترنت لتجاوز صعوبات الوصول الى قواعد البيانات العالمية، وأخذا" بعين الاعتبار أن مكة المكرمة تعتبر من المدن الكبيرة والمتعاظمة في عدد سكانها بحسب مختلف التصنيفات المتوفرة اذ يناهز عدد سكان المدينة خارج أيام الحج وشهر رمضان المبارك ما يقارب (١٦٠٠٠٠٠نسمة)، فقد تم اعتماد مفهوم المسافات الجغرافية التي سيتم شرحها في المنهجية لاحقا، مما يمكن من دراسة العلاقات المكانية لمدينة مكة المكرمة مع كافة أحجام المدن الاسلامية وليس فقط مدن العالم الاسلامي كبيرة الحجم، والتي يعكس الشكل رقم١، صورة توزيعها على سطح الأرض. وتم استخدام أساس خريطة العالم من ESRI المتوافقة مع داتوم Datum احداثيات المدن WGS-1984-Web-Mercator. والشكل١ يعتبر أساسا" لكافة المخرجات الكارتوجرافية للتحليلات المكانية التي سيتم انجازها في هذا البحث، المطبقة على بيانات المدن المأخوذة من مواقع دول العالم الاسلامي على شبكة الإنترنت. وترتفع الثقة في مثل هذه البيانات لكون صفحات هذه الدول تدار وتراقب بياناتها من قبل مسئولين حكوميين. لقد بلغ عدد هذه المدن ١٩٧٢ مدينة بعد المسح الدقيق لمستوطنات الدول الاسلامية وحصر المدن التي تتوفر لها احصاءات سكانية دقيقة وقابلة للاستخدام، كما تجدر الاشارة الى أنه قد تم حساب واعتماد عدد السكان المقدر أو المتوقع لعام ٢٠١٤م لعدد من المدن التي لا تقدم احصاءات منتهية للعام ٢٠١٤ م.



الشكل 1: الانتظام المكاني لمدن العالم الاسلامي المختارة 1972 مدينة



الشكل 2: توزيع المدن حسب أحجام السكان

الدراسات السابقة:

ويسهل على الباحث في الوقت الحاضر ملاحظة أنه قبل وبعد الاستخدام الموسع لنظم المعلومات الجغرافية في المنطقة العربية، فان الدراسات والأبحاث المتعلقة بالموقع الجغرافي تكاد لا تذكر بالرغم من أهمية الموقع لأي عنصر من العناصر المكونة لسطح الأرض. وتتعلق القيمة الحيوية لأية مستوطنة بشرية بالموقع الجغرافي أي بالموقع المطلق المعبر عنه بدقة عالية بإحداثيات المكان على شبكة خطوط الطول ودوائر العرض، كما تتعلق هذه الأهمية بالموقع النسبي أي بما يجاور هذه المستوطنة من عناصر جغرافية طبيعية أو بشرية هامة. والبحث الدقيق في الأدبيات العربية يؤدي الى التعرف على دراسات عامة في الجغرافية الاقليمية أو الاطلاع على دراسات خاصة بموضوع ما من مواضيع الجغرافية الحضرية المطبقة على احدى المدن العربية أو عن تاريخ نشأتها، وهذا يعني أن الدراسات الحضرية ما زالت دراسات مكانية تتعلق بالمكان العمراني أي بالمجال الذي يحمل عمران المدينة ويتحدد بتطورها، ومعظم هذه الدراسات تهدف معالجة مشاكل المدن لوضع الخطط الكفيلة لمعالجة هذه المشاكل التي تعاني منها: السكن، الخدمات، المواصلات كفاية البنى التحتية...الخ، مما سيؤدي الى نتيجة هامة في ارتفاع شدة علاقة وارتباط الانسان بمجاله الحضري. ويسهل في واقع الأمر على الساحة الخليجية ايجاد أهم الدراسات الملهمة التي تعتبر أساس في دراسات الموقع تعود الى (الثمالي، ١٩٩٥) *، وبالرغم من أن هذه الدراسة تتعلق فقط بالمدن السعودية، إلا أنها تعتبر من الناحية المنهجية دراسة رائدة استطاعت أن تؤسس لدراسات لاحقة في جغرافية المواقع، والمهم في هذا الجانب أن بعض المتخصصين يفصل بين جغرافية الحضر أو ال Urban Geography التي تدرس المجال الحضري للمدينة وجغرافية المدن Settlements Geography التي تهدف الى تفسير انتظام شبكات المدن Urbain Systemogenese وتخطيط تطورها ابتدأ من وضعها الحالي داخل أراضي دولة ما لأغراض تتعلق بتوزيع أمثل للسكان وتطوير منظومة حضرية على كافة أرجاء البلد الواحد للحد من تحول المدن أو المستوطنات البشرية الى مجال للتكدس السكاني بعيدة عن كونها حضرية. ومن النقاط القوية في دراسة الثمالي بالإضافة الى كونه قام بوضع تصنيف شخصي جغرافي لمواقع المدن، أنه استخدم بعض المفاهيم الكمية والتي نفذت يدويا من قبله مثل امكانات الوصول الى المدن بالطريقة الموزونة وغير الموزونة، وحسب طريقة مصفوفة أقرب الطرق، وترتيب المدن حسب

* الثمالي، محمد مصلح، (١٩٩٥)، مواقع المدن السعودية، رسائل جغرافية، رقم ١٨٦، الجمعية الجغرافية الكويتية، ١٣٥ صفحة، الكويت

طريقة متوسط بعدها عن بعضها البعض، وحساب وتحديد كارتوجرافي للمركز المساحي والموقع الوسيط والمتوسط للمدن، وهو ما يمكن عمله الآن بسهولة عالية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. ويعتبر تصنيفه النوعي للمدن في الأراضي السعودية والمستند على مختلف الخصائص الكمية للمواقع من النقاط التي أضافت درجة عالية من الجدية والجدة في هذا المجال. ويلاحظ المتتبع للدراسات العلمية المنشورة في موضوع الموقع بأنها تتوقف عند موضوع تصنيف المدن أخذا بعين الاعتبار الحجم السكاني ونشير هنا الى عدد من الدراسات منها (الجار الله، عبد الحكيم، ١٩٩١م)* ودراسة (العنقري، ١٩٩٢م)* وأخيرا دراسة (مكي، ١٩٩٣م)*، وهذه الأعمال تعتبر أمثلة عن دراسات متنوعة نشرت هنا وهناك عن مدن الدول العربية وليس مدن ودول العالم الاسلامي والتي لا يسعنا ذكرها هنا لعدم وجود صلة مباشرة بين التحليل الكمي على مستوى شمولي عالمي والتحليل الوصفي على مستوى اقليمي المتوفر بكثرة في الأدبيات العلمية. ومن ناحية أخرى فان الدراسات التي تقوم على أساس ديني المتعلقة بمكة المكرمة وموضوع البيت العتيق تؤكد بأن مكة المكرمة تحتل مركز العالم وذلك لأن الله سبحانه وتعالى هو الذي حدد موقع البيت على سطح الأرض، كما تؤكد الدراسات هذه بأن مكة المكرمة هي مركز اليابسة أو أن مكة المكرمة هي سرة العالم ومركز الأرض... الخ، وهذه النصوص كثيرة ومتنوعة وتخضع لمنهجية واحدة تستند على النصوص التراثية الاسلامية بل هي مستلة منها. لقد تم اختيار أكثر هذه النصوص ايجازا وتعبيرا لدراسته من قبلنا كنص متكامل لضرورة تفحص طراز هذه النصوص والنقاط العلمية التي ترتكز عليها وللتعرف على الكم العاطفي والوصفي التي تبنى عليه، ولكونه في الوقت نفسه يلخص الفكر الوسطي السائد في موضوع علاقات مكة المكرمة مع المعمورة كونها تتوسط العالم مثل أعمال (دودح، ١٩٨٥م)،* الذي يؤكد بأن أهم معلم في جزيرة العرب منذ القدم هو مكة المكرمة، وقد كانت تتوسط قوافل التجارة بين الشمال والجنوب، ومن هنا ذهب قوم إلى القول بوسطية مكة المكرمة لأمة العرب التي تتوسط بقية الأمم، وأن الكعبة تتوسط البيت الحرام هي (مركز الأرض)؛ أو بالأحرى التماسا لدقة التعبير ومنعا للالتباس يمكن القول أنها (وسط المعمورة)؛ ويقول دودح أن اختيار مكة المكرمة إذن لتكون مبعث خاتم النبيين، بأن جعل قبلة المصلين على وجه الأرض نحو الكعبة المشرفة ليس مبنيا على المصادفة، وإنما هو مبني على العلم بأنها وسط المعمورة، وبسط الحق سبحانه من ذلك الموضع جميع الأرض فهي أصل الأرض، وسرتها في الكعبة وسط الأرض المسكونة"*. وأما الحديث الدال على أن مكة المكرمة والبيت خاصة هو أصل الأرض الذي مدت منه إلى بقية الأطراف فقد ذكره البيهقي المتوفى سنة ٤٥٨ هـ في كتابه شعب الإيمان مرفوعا بإسناده إلى عبد الملك بن جريج عن عطاء عن ابن عباس قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "أول بقعة وضعت في الأرض موضع البيت، ثم مدت منها الأرض. وإن أول جبل وضعه الله عز وجل على وجه الأرض أبو قبيس (بمكة) ثم مدت منه الجبال"*، وقد نقله عنه الرازي المتوفى سنة ٦٠٦هـ*،

* الجار الله، أحمد، وعبد الحكيم، محمود (١٩٩١)، تصنيف كمي لأهم المدن في السعودية، اصدارات الندوه الجغرافية الرابعة لأقسام الجغرافية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة

* العنقري، خالد محمد (١٩٩٢)، أنماط التوزيع الحجمي للمدن السعودية: دراسة المرتبة-الحجم، اصدارات ندوة المدن السعودية، انتشارها وتركيبها الداخلي، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض.

* مكي، محمد شوقي (١٩٩٣)، التوزيع الحجمي للمدن في المملكة العربية السعودية، اصدارات ندوة المدن السعودية، انتشارها وتركيبها الداخلي، عمادة شؤون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض.

* د. محمد ابراهيم دودح، ١٩٨٥، ، الباحث العلمي في الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القران والسنة برابطة العالم الإسلامي مكة المكرمة، محاضر في الإعجاز العلمي في القرآن والسنة في منطقة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، http://ar.islamway.net/article/54 ويؤكد الموقع http://www.yabeyrouth.com/pages/index1035.htm بأن الدكتور حسين كمال الدين أستاذ المساحة قد أثبت بأن مكة المكرمة هي مركز اليابس.

* تفسير روح البيان لإسماعيل حقي البروسوي ابن الشيخ مصطفى الإستانبولي الآيدوسي الحنفي الجلوتي أبو الفداء المتوفى سنة ١١٣٧ هـ دار الفكر بيروت ١٩٨٠م - (ج٦ص٢١٧).

* شعب الإيمان لأبي بكر احمد بن الحسين الشافعي البيهقي المتوفى سنة ٤٥٨ هـ - (ج٩ص١٢).

والسيوطي المتوفى سنة ٩١١ هـ*، وذكرته عدة مراجع إسلامية أخرى مثل كتاب الزواجر عن اقتراف الكبائر (ج٢ص٣٥) وسبل الهدى والرشاد (ج١ص١٤١) وتاريخ دمشق (ج٣٥ص١٣٣)؛ ولكن الألباني قد حققه حديثا وقال عنه: "ضعيف" *. وقد ذهب كثير من المفسرين رحمهم الله تعالى جميعا إلى القول بوسطية مكة المكرمة، ووسطية الكعبة للمعمورة أو وجه الأرض؛ قال الرازي المتوفى سنة ٦٠٦هـ: " قالوا الكعبة سرة الأرض، ووسطها فأمر الله تعالى جميع خلقه بالتوجه إلى وسط الأرض في صلاتهم" *، وفي تفسير قوله تعالى: " وَكَذَلِكَ جَعَلْنَاكُمْ أُمَّةً وَسَطاً لِّتَكُونُواْ شُهَدَآءَ عَلَى النَّاسِ وَيَكُونَ الرَّسُولُ عَلَيْكُمْ شَهِيداً وَمَا جَعَلْنَا الْقِبْلَةَ الَّتِي كُنتَ عَلَيْهَآ إِلاَّ لِنَعْلَمَ مَن يَتَّبِعُ الرَّسُولَ مِمَّن يَنقَلِبُ عَلَىَ عَقِبَيْهِ" (البقرة:١٤٣)؛ قال أبو حيان الأندلسي المتوفى سنة ٧٤٥هـ: "قيل المعنى كما جعلنا الكعبة وسط الأرض، كذلك جعلناكم أمة وسطاً" *، وقال البقاعي المتوفى سنة ٨٨٥ هـ: *أي مثل ما جعلنا قبلتكم وسطاً لأنها إلى البيت العتيق الذي هو وسط الأرض" *، وفي تفسير قوله تعالى: " وَهَـذَا كِتَابٌ أَنزَلْنَاهُ مُبَارَكٌ مُّصَدِّقُ الَّذِي بَيْنَ يَدَيْهِ وَلِتُنذِرَ أُمَّ الْقُرَىَ وَمَنْ حَوْلَهَا" (الأنعام:٩٢)؛ قال أبو حيان: " أم القرى: مكة؛ وسميت بذلك لأنها منشأ الدين، ودحو الأرض منها، ولأنها وسط الأرض، ولكونها قبلة وموضع الحج، ومكان أول بيت وضع للناس. والمعنى: ولتنذر أهل أم القرى ومن حولها وهم سائر أهل الأرض؛ قاله ابن عباس.. لأن الأبنية لا تنذر كقوله (واسأل القرية) لأن القرية لا تُسأل" *، ومثله قوله تعالى: " وَكَذَلِكَ أَوْحَيْنَآ إِلَيْكَ قُرْآناً عَرَبِيّاً لِّتُنذِرَ أُمَّ الْقُرَىَ وَمَنْ حَوْلَهَا" (الشورى:٧)، وقال ابن عادل المتوفى بعد ٨٨٠ هـ: " قال الأكثرون بكة اسم للمسجد والمطاف، ومكة اسم البلد لقوله تعالى: " إِنَّ أَوَّلَ بَيْتٍ وُضِعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِي بِبَكَّةَ مُبَارَكاً وَهُدًى لِّلْعَالَمِينَ" (آل عمران:٩٦)،.. وسميت بكة لازدحام الناس؛ قاله مجاهد وقتادة وهو قول محمد بن علي الباقر"*. وقال أطفيش المتوفى سنة ١٣٣٢ هـ: " يقال وسط الأرض مكة، ولو بسط خيط إلى الجهات منها لتساوت إليها" *، ويقول النسفي في تفسيره: «وسميت أم القرى لأنها سرة الأرض وقبلة أهل القرى وأعظمها شأناً والناس يؤمونها»).

أما فيما يتعلق بالدراسات أو الأعمال التي تستند على طرق علمية لتحاول تفسير هذه الفكرة المحورية عن مكة المكرمة فهي غير كثيرة وتعتمد في أساس وطبيعة منهجيتها على التخمين الذهني الذي يحتمل أن يكون له في ذهن القارئ برهان أو تفسير علمي، ومنها على سبيل المثال ما قام به أستاذ المساحة د. حسين كمال الدين حديثا أن أطراف القارات تمس محيط دائرة مركزها مكة المكرمة*، ومما يبين في نفس الوقت طبيعة هذه الأعمال ونوعيتها دراسة يحيى وزيرى*، والذي يرى ضرورة إثبات توسط مكة المكرمة لليابسة باستخدام القياسات وصور الأقمار

* تفسير مفاتيح الغيب لأبي عبد الله محمد بن عمر بن الحسن بن الحسين التيمي الرازي الملقب بفخر الدين الرازي المتوفى سنة ٦٠٦ هـ - (ج٢ص ٣٣٨).

* تفسير السيوطي الدر المنثور في التأويل بالمأثور لعبد الرحمن بن أبي بكر جلال الدين السيوطي المتوفى سنة ٩١١ هـ - (ج٢ص٣٨٤).

* صحيح وضعيف الجامع الصغير - حديث رقم ٢١٣٢ - (ج١١ص٣٨٨).

* تفسير مفاتيح الغيب لأبي عبد الله محمد بن عمر بن الحسن بن الحسين التيمي الرازي الملقب بفخر الدين الرازي المتوفى سنة ٦٠٦ هـ - (ج٢ص٣٨٧).

* تفسير أبي حيان الأندلسي البحر المحيط لمحمد بن يوسف بن علي بن يوسف بن حيّان أثير الدين الأندلسي الغرناطي المتوفى سنة ٧٤٥ هـ - (ج ٢ص٥١).

* تفسير البقاعي نظم الدرر في تناسب الآيات والسور لبرهان الدين أبو الحسن إبراهيم بن عمر بن حسن الرباط بن علي بن أبي بكر البقاعي المتوفى سنة ٨٨٥ هـ العثمانية حيدرأباد الهند ١٣٩٦ هـ الطبعة الأولى - (ج١ص٢٠٠).

* تفسير أبي حيان الأندلسي البحر المحيط لمحمد بن يوسف بن علي بن يوسف بن حيّان أثير الدين الأندلسي الغرناطي المتوفى سنة ٧٤٥ هـ - (ج ٥ ص٢٠٤).

تفسير ابن عادل اللباب في علوم الكتاب لأبي حفص سراج الدين عمر بن علي بن عادل الحنبلي الدمشقي النعماني المتوفى بعد ٨٨٠ هـ مكتبة عباس الباز مكة المكرمة الطبعة الأولى ١٤١٩ هـ تحقيق عادل عبد الموجود - (ج٤ص٢٢٣).

* تفسير اطفيش تيسير التفسير لمحمد بن يوسف بن عيسى أطفيش المتوفى سنة ١٣٣٢ هـ - (ج١١ص ٢٦٨).

* مجلة العربي العدد ٢٣٧ أغسطس ١٩٧٨. الفهرسة آلية تبعا للمكتبة الشاملة في بعض المراجع.

* أستاذ العمارة المساعد ومحاضر بكلية الآثار جامعة القاهرة الموقع في الانترنت http://surveying.ahlamontada.com/t317-topic

الصناعية، فهو يقول ما يلي: ((منذ أن نبه حسين كمال الدين أستاذ المساحة إلى أن مكة تتوسط اليابسة، فقد انقسم الناس حول هذا الاكتشاف إلى فريقين أساسيين مابين مؤيد ومعارض وكان وجه الاعتراض قائما نظرا لأن اكتشافه لم يتم إثباته بالقياسات العلمية الدقيقة. لذلك فقد حاول بعض علماء المسلمين المعاصرين إثبات ذلك، وكان منهم الأستاذ الدكتور مسلم شلتوت. وذلك عن طريق استخدام برنامجا للحاسب الآلي، لإثبات توسط مكة المكرمة لليابسة، وبالرغم من هذا الجهد المشكور فظلت العديد من الاعتراضات قائمة ورافضة لهذه الفكرة، لعدم تقديم القياسات العلمية الدقيقة من واقع المسافات الحقيقية بين مكة وحدود اليابسة، باستخدام وسيلة علمية صحيحة ويمكن الاتفاق عليها في الأوساط العلمية في نفس الوقت)). وقام الوزيري بانتقاد أعمال من سبقوه من أجل إثبات حقيقة توسط مكة لليابسة والخصائص التصميمية للكعبة المشرفة، من خلال القياسات الدقيقة التي تحدد المسافات الصحيحة مابين مكة المكرمة ونقاط معينة مختارة على حدود قارات العالمين القديم: آسيا وأفريقيا وأوروبا، والجديد: الأمريكتين واستراليا والقارة الجنوبية المتجمدة. ومن الجدير بالذكر توفر دراستان هامتان أجريتا في النصف الثاني من القرن العشرين حول توسط مكة لليابسة، أما أغلب المقالات والدراسات المنشورة فلا تعدو أكثر من نقل أو تكرار لما ورد بهاتين الدراستين: وقد ورد في دراسة شلتوت*، بأن الدراسة الأولى أجريت في منتصف السبعينيات من القرن العشرين، من قبل الدكتور حسين كمال الدين حول تمركز مكة المكرمة في قلب دائرة تمر بأطراف جميع القارات، أي أن اليابسة على سطح الكرة الأرضية موزعة حول مكة المكرمة توزيعا منتظما، وأن هذه المدينة المقدسة تعتبر مركز لها. ويلاحظ هنا بأن هذه الدراسة لم تقدم الدليل العلمي بواسطة القياسات الدقيقة التي تثبت هذه النتيجة بشكل قطعي في ذلك الوقت. أما الدراسة الثانية فكانت على يد مسلم شلتوت في التسعينيات من القرن العشرين، وقد كان يعمل أستاذا لبحوث الشمس والفضاء بمعهد البحوث الفلكية والجيوفيزيائية بمصر، ويقول "الوزيري" بأن هذه الدراسة اقتصرت على استخدام برنامج أعد خصيصا لذلك باستخدام الحاسب الآلي، لحساب المسافة بين مكة المكرمة ونقاط قياس محددة على أطراف اليابسة للعالمين القديم والجديد وبالرغم من أهمية هذه الدراسة فإنها اقتصرت على دراسة بالحاسب الآلي ولم تعتمد على قياسات حقيقية، هذا من جانب، ومن جانب آخر فقد اقتصرت على اختيار نقاط قليلة للقياس خاصة بالنسبة لقارات العالم الجديد، كما أن بعض القياسات لم تتسم بالدقة، وحاول "الوزيري" بعد ذلك إثبات توسط مكة لليابسة من خلال القياسات وصور الأقمار الصناعية وحسب رأيه لا يمكن الاعتماد على الخرائط الجغرافية المعروفة، لتحديد قياسات علمية ودقيقة بين موقعين أو مدينتين، لأن هذه الخرائط ما هي إلا عبارة عن رسم يمثل إسقاط لقارات العالم، ولا يمكن أن يعبر عن المسافات والاتجاهات الحقيقية في آن واحد، لذلك فقد استخدم في بحثه لإثبات توسط مكة المكرمة لليابسة على برنامجين يعتمدان على صور الأقمار الصناعية الحقيقية للكرة الأرضية، كما أن بهما إمكانية عمل قياسات للمسافات والاتجاهات بين أي نقطتين على سطح الكرة الأرضية هما موقع جوجل ايرث Google Earth وهو برنامج معروف بإمكانياته العالية لتحديد المواقع بين أي نقطتين على سطح الكرة الأرضية و Qibla locator وهو برنامج مصمم خصيصا لتحديد اتجاه القبلة بدقة من أي نقطة على سطح الكرة الأرضية، لم تعد هذه الأدوات فاعلة ولا تعتبر ذات شأن ونجد هزالتها بعد نشؤ وتطور نظم المعلومات الجغرافية التي أصبحت في الوقت الحاضر أساس في دراسات المواقع والتحليلات المكانية الخاصة بها وتطور نظم التوقيعات المكانية الحديثة والمتطورة التي تسمح باجراء تحليلات رياضية مكانية أي جيومساحية على نطاق واسع.

المنهجية والطرق المستخدمة:

أجريت سابقا من قبل نفس المؤلفين تحليلات مكانية باستخدام GIS لتحليل وبيان عدم صحة العلاقة في الزمن الحالي بين الوضع الراهن لجغرافية توزيع يابس القارات

* أحمد مسلم شلتوت (٢٠٠٥). الكعبة المشرفة والاتجاهات الأربع الأصلية ودلالاتها الفلكية. مجلة الإعجاز العلمي، عدد (٢٢)، الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، جدة.

* نفس المرجع

على سطح الأرض وموقع مكة المكرمة، تنفي وتؤكد عدم صحة العلاقة غير العلمية بينها أي تنفي كون مكة المكرمة هي مركز لليابسة. ونؤكد بأن اقامة علاقات مختلفة بين الموقع الفلكي المطلق لمكة المكرمة وعناصر أو مكونات جغرافية لسطح الأرض ليست من نفس نوع مكة المكرمة كونها مدينة لا يعد من أهداف هذا العمل المقدم حاليا أو سابقا للمؤلفين، ومن البديهي القول بأن موقع مكة المكرمة كمدينة يجب أن يقارن وينسب وتحلل علاقاته مع مواقع مدن أخرى ، حتى يصبح التحليل المكاني منطقيا ويتصف بالجدة والعلمية. ونود حاليا التوجه لدراسة وفهم العلاقات المكانية بين موقع أم القرى هذا الموقع الذي أراده الله لبيته العتيق ومواقع باقي مدن العالم الاسلامي ومستوطناته الحضرية التي أعتمدت لهذا العمل، ولا شك بأن لمواقع هذه المدن غير مكة المكرمة التي أرادها واختارها الانسان أهمية جغرافية واستراتيجية ساهمت تدريجيا في تطور هذه المدن، كما أن للمواقع الجغرافية المطلقة الحالية لمختلف الأنواع الجغرافية لمدن العالم الاسلامي ومنذ بداية نشأتها أهمية سمحت لهذه المدن بالازدهار والتطور لتصبح مدن ذات ديمغرافية نشطة متعلقة وناتجة عن الخصائص الدينية والثقافية لسكان هذه المدن التي أصبحت تتميز في نفس الوقت بوزن اقتصادي جعلت منها ومنذ نشأتها علامات حضرية دائمة غير قابلة للزوال على سطح الأرض. وتقدم نظم المعلومات الجغرافية امكانية التحديد الفعلي لنقاط التوسط الحقيقية الجغرافية بأنواعها لمواقع المدن بما فيها مكة المكرمة *، وتحديد المسافات الرئيسة بأنواعها بين المدن أو بالنسبة لنقطة أو لموقع ما، وأنماط الانتشار أو التوزع، والبؤر الحضرية، والتباعد وسهولة الوصول، والكثافات بأنواعها التي تخدم مختلف أهداف البحث. وقد تم بناء وتصميم قاعدة بيانات خاصة بالمدن المختارة وكذلك بالبيانات التي تم حسابها أو ايجادها لمعالجة مفاهيم التحليلات المكانية بين عناصر موضعية أو نقطية موزعة عشوائيا. وقبل الشروع في عرض نتائج البحث يجب استعراض أولي لمنهجية الدراسة وأسلوب العمل، أما فيما يتعلق بالبيانات الوصفية لمدن العالم الاسلامي المختارة والتي يبلغ عددها ١٩٧٢ مدينة فقد تم حساب مسافات هذه المدن بعدد من العلاقات الرياضية المشهورة التي سيتم ذكرها لاحقا بالاضافة الى التحديد الجيد والعلمي للأحجام السكانية بالاستناد الى عدد من المصادر الموثوقة لمدن الاسلام المختارة والتي يمكن تصنف أنماط مواقعها الجغرافية كما يلي:

المواقع المركزية: وكمثال عنها مواقع بعض العواصم التي تتخذ لنفسها مكانا مركزيا داخل المجال الوطني للدول أو تلك المدن التي تتمركز في وسط الأقاليم المتجانسة مثل المدن الصناعية أو الزراعية أو التي تتميز بكونها عاصمة اقليمية ذات نشاط اداري، ويقارب عدد سكانها أو يزيد عن المليون نسمة.

مواقع الالتقاء: حيث تنشأ المدن تحت أقدام الجبال ويستفيد سكانها من خصائص الجبال والسهول المجاورة (مدن الدير في المغرب) أو مدن السواحل أو مدن الواحات وغيرها، ويقارب عدد سكان هذه المدن أو يزيد عن نصف ملون نسمة.

مواقع التقاطع: وتنشأ عند تقاطع الطرق التجارية الهامة أو تقاطع الأنهار الملاحية الهامة أو تقاطع الحدود الدولية، ويتراوح عدد سكانها بين ٢٠٠ الى ٥٠٠ ألف نسمة *.

المواقع الساحلية: وتشتمل على كافة المدن الساحلية ذات الأهمية الاقتصادية كالموانئ أو السياحية بمختلف أنواعها وتتسم هذه المدن عادة بديناميكية عالية في التوسع لازدياد أعداد سكانها بسبب الهجرات الداخلية ويمكن أن يتراوح أعداد سكان هذه المدن من ٥٠ الى ما يزيد عن ٥٠٠ ألف نسمة باستثناء العواصم الساحلية التي تحولت الى مدن متعاظمة بمساحتها الحضرية وبسكانها.

ولقد تم في هذا البحث اعتماد احداثيات هذه المدن المتوافقة مع داتوم Datum أساس خريطة العالم المستخدمة وهو WGS-1984-web-mercator-Auxiliairy sphere، وكذلك تم البحث وتدقيق واستكمال البيانات السكانية لهذه المدن من خلال المواقع الرسمية لدول هذه المدن كما سبق الاشارة اليه.

* أعمال داوود، جمعة، (٢٠١٢)، في أسس التحليل المكاني، الفصل الثامن، التحليل المكاني للظاهرات النقطية، يذكر امكانية ايجاد ما يلي: المتوسط المكاني Mean Center، الوسيط المكاني Median Center، الظاهرة المركزية Central Feature، المسافة المعيارية Standard Distance، اتجاه التوزيع Directional Distribution، الجار الأقرب Average Nearest Neighbor.

* Moriconi E., F., (2009), Les villes et l'urbain: n'en jamais finir avec les définitions, Armand Colin, Paris, France.
يمكن العودة الى الموقع المساحي التالي: http://www.lexilogos.com/calcul_distances.htm

الطرق الرياضية المستخدمة لحساب المسافات:

المسافة الاقليدية:

يبلغ نصف قطر الأرض ٦٣٧١ كم وبالتالي فان محيطها يعادل ١٧ , ٤٠٠٣٠ كم مما يسمح بحساب المسافة التي تمثلها درجة واحدة تعادل ١٧ , ٤٠٠٠٤٠ كم / ٣٦٠ = ١١١ , ٢ كم. وأخذا بعين الاعتبار بأن المسافة الاقليدية تعرف بالمسافة الخطية الأقصر بين نقطتين على سطح مستو ويستخدم لحسابها العلاقة التالية:

D=sqrt[(longa-longb)2+(lata-latb)2]*111.2

وتكتب عادة في المراجع المساحية بالشكل التالي:

المسافة الاقليدية = الجذر التربيعي(مربع فرق السينات + مربع فرق الصادات)

المسافات المحسوبة بين مدن العالم الاسلامي ومكة المكرمة هي مسافات عرضية أي أن الاتجاه العام لها ممتدعلى ١٨٥ درجة طول من الغرب للشرق بينما يمتد انتشارها من الشمال الى الجنوب على ٦٨ درجة عرض وهذا يعكس الامتداد الواسع للعالم الاسلامي من واقع احداثياته المطلقة كما يلي:

٥٥درجة و٣٠ دقيقة شمالا الحدود الشمالية لكازاخستان

١٣ درجة جنوبا جنوب جمهورية القمر

أي أنه يمتد على ٦٨ درجة عرض أي ٣٨٪ من العروض

أما امتداده على درجات الطول من الغرب للشرق فهو:

١٧درجة و ٤٠ دقيقة غربا ساحل داكار السنغال

١٤١ درجة شرقا عند حدود تيمور

أي أنه يمتد على ١٥٨ درجة طول وهذا يمثل ٤٤٪ من خطوط الطول

مما يؤكد ضرورة استخدام المسافات الاقليدية التي تحسب على مسطحات كروية عن طريق استخدام العلاقة التي تسمح بحساب المسافة الاقليدية القوسية على سطح كروي.

العلاقة الخاصة بالمسافات القوسية الاقليدية Orthodromic Distance:

نقول عن طائرة محلقة من مكان لآخر باتباع قوس من دائرة كبيرة بأن مسارها يحدد مسافة قوسية أو كروية ونحتاج لحساب المسافات القوسية Spherical distance بين مكة المكرمة والمدن الاسلامية المختارة، الى معرفة أن الدقيقة تساوي مسافة ١,٨٥٢٣ كم بافتراض أن الأرض تامة الاستدارة في الحسابات الجغرافية وأن نصف قطر الأرض يساوي ٦٣٧١ كم كما يلي:

محيط الأرض(٢X٣,١٤X٦٣٧١) / ٣٦٠X٦٠ = ١,٨٥٢٣ كم

فان المسافة القوسية بين موقعين على سطح الأرض باستخدام الاحداثيات المعلومة:

cosd=(sin lata x sin latb)+(cos lata x cos (latb) x (cos longa – longb

ثم يتم تحويل الناتج وهو قيمة جيب تمام زاوية المسافة الى درجات:

cosd (degree)= cosd x180 / 3.14

وتحويل الدرجات الى مسافة بالضرب في (٦٠ X١,٨٥٣) = المسافة القوسية بالكم.

a=(longa, lata) , b= (longb, latb), d= distance

longa= longitude of a, lata= latitude of a

longb= longitude of b, latb= latitude of b

ويمكن كتابة هذه العلاقة بواسطة حزم الاكسل كما يلي:

D=ACOS(SIN(Rad(lata))*SIN(Rad(latb))+ COS(Rad(lata))*COS(Rad(Latb))*Cos(Ra d(Longa-Longb)))*6371

علاقة SLC لحساب المسافات:

وتدعى بمسافة القانون الكروي لجيب التمام Spherical law of Cosines ويستخدم لتقدير المسافات القوسية وهذا النموذج هو من النماذج المشهورة الذي يعتبر سهل التطبيق ويسمح ببرمجته بواسطة حزم الاكسل أو حزم ال SPSS:

SLC = calculates the geodesic distance between two points specified by radian latitude/longitude using.

GCD.SLC=fontion (long1, lat1,long2, lat2), given in radian

R= 6371Km= Earth mean radius

D= ACOS(SIN(Lat1)*SIN(Lat2)+COS(Lat 1)*COS(Lat2)*COS(Long2-Long1))*R

علاقة فنسنتي:

وهي من العلاقات المعروفة والمطبقة عالميا في حساب

المسافات Vincenty Formula وتكتب:

D=R * arctan(y/x), where

X=SIN(Lata)*SIN(Latb)+COS(Lata) xCOS(Latb)*COS(Longa-Longb)

Y=Sqrt[(COSLatb)*SIN(Longa-Longb))2+(COSLata)*SIN(Latb)-(Lata)*COS(Latb)*COS((Longa-Longb))2]

R= Earth mean equatorial radius= 6378 Km

given in radian

R= 6371Km= Earth mean radius

Delta.long= (Long2-Long1)

Delta.lat= (Lat2-lat1)

A=SIN(delta.lat/2)^2 +COS(Lat1)*COS(Lat2)*SIN(delta.long/2)^2

C=2*ASIN(min(1,sqrt(a)))

D= R*C

علاقة هافرسين:

كما تم استخدام علاقة هافرسين Haversine formula وهي من العلاقات الجيدة لحساب المسافات القوسية بين مكة المكرمة والمدن الاسلامية وذلك لمقارنة النتائج واختيار الأنسب:

$d=2R \arcsin\{\sqrt{\sin^2(lata-latb/2)+(\cos lata * \cos latb) * \sin2 (longa-longb/2)}\}$

d = spherical distance, r= radius of the sphere, lata= latitude a, latb= latitude b, longa = longitude a, longb= longitude b, R = radius of the sphere varies from 6356.78Km at the poles to 6378.14 Km at the equator

تحول النتائج التي هي عبارة عن قيم زاوية خاصة بالمسافة القوسية بالراديان الى درجات عن طريق ضربها ٣,١٤/١٨٠ ثم تحول الى دقائق بضربها ب ٦٠ وأخيرا يتم الضرب ب ١,٨٥٣ للحصول علة النتيجة بالكم.

وقد وجد في بعض المراجع اعتماد ما سمي بقانون SLC هافرسين التي تم استخدامها في هذا البحث وتكتب كما يلي:

علاقة SLC هافرسين:

SLC_hf=fontion (long1, lat1,long2, lat2),

المسافة الجغرافية:

وتستند هذه المسافة على المسافة الاقليدية بين مواقع المدن والقيم العددية لهذه المواقع، ويمكن التعرف على أعمال (Nicolas,2005)* المتعلقة باستخدام المسافة الجغرافية Geographic Distance والتي تسمح بتحويل علاقة المسافات بشكل أفضل لتصبح أكثر جغرافية بين مواقع المدن على سطح الأرض عن طريق ادخال الحجم السكاني للمدينة الذي يحدد تصور الانسان للمسافات *. ويعتمد مفهوم المسافة الجغرافية على تعديل أو وزن المسافة بين المواقع التي لا تعني جغرافيا الشيء الكثير، بواسطة القيمة العددية لخاصية أو أكثر من خصائص المواقع الحضرية، وهنا نستطيع أن ندخل خصائص جغرافية المدينة التي تولد الحركة باتجاهها أو منها، والتي ترتبط بشكل كبير بالأهمية الحضرية للمدينة والمرتبطة بدورها بحجم المدينة السكاني وليس فقط بالمسافة التي تفصلها عن باقي المواقع الحضرية أي لعامل القرب أو البعد. وأهم وزن أو خاصية جغرافية للمدينة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار حين تحديد المسافه الجغرافية والتي عادة ما تعتبر هي حجوم السكان وتكتب نماذج المسافة الجغرافية كما يلي:

$d_g (A,B)=(\sqrt{((A\div B))}\times(d_k \sqrt{((A,B))}$

$d_g (B,A)=(\sqrt{((B\div A))}\times(d_k \sqrt{((B,A))}$

* Vincenty, Thaddeus, 1975, Direct and inverse soutions of geodesics on the ellipsoid with application of Nested Equations, Rurvey Review 23, (176). 8893-, Kingston Road, Tolworth Surrey, Directorate of Overseas Survey.

* cf. Haversine formula in http://en.wikipedia.org/wiki/Harvesine_formula

* Nicolas, G.,(2008) professeur honoraire, Université de Losanne, 15 rue Alfred Musset, 25300 Pontarlier.http://thema.univ-fcomte.fr

في كتابه بعنوان " المفاهيم الأساسية للنظريات والنماذج في العلوم الجغرافية " المنشور مجانا في الانترنت في الموقع التالي:
https://sites.google.com/site/kerbegeographe/ أورد قربة، جهاد محمد، ٢٠١٤م ملخصا جيدا عن أهمية المسافة الجغرافية ومقدما مثالا عن العلاقة بين ثلاثة مدن هي باريس وموتاليه ومدينة بوزانسون حيث اعتمد الحجم السكاني لكل مدينة لوزن المسافة وللحصول على المسافة الجغرافية الناتجة عن واقع العلاقات المكانية التي تتحدد ليس بالمسافة فقط بل وبأهمية الموقع وحجمه، ففي حالة المدن يعتمد الحجم السكاني للمدينة.

d_g = المسافة الجغرافية

d_k = المسافة الاقليدية

A = القيمة العددية للعنصر A

(في هذا البحث تم استخدام الحجم السكاني للمدينة)

B = القيمة العددية للعنصر B

(في هذا البحث تم استخدام الحجم السكاني للمدينة)

(A,B) = المسافة الاقليدية بين A و B

(B,A) = المسافة الاقليدية بين B و A

إذا كانت القيمة العددية للعنصر B أكبر من A فان d_g بين B و A أكبر من ال d_g بين A و B والعكس صحيح، وإذا كانت A = B فان ال d_g بين (A,B) يساوي (B,A) وبالتالي فان المسافة الجغرافية تصبح متناظرة بين A و B تساوي d_g بين B و A.

وتتعلق المسافة الجغرافية بين موقعين جغرافيين بالقيمة العددية المقارنة مع المسافة الاقليدية ففي حالة تساوي القيم العددية تتساوى المسافة الجغرافية مع الاقليدية وتتولد حالة التناظر الحقيقي Symmetry بين هذين الموقعين، وفي حالة عدم تساوي الأوزان الجغرافية فان المسافة الجغرافية تصبح متناسبة مع مضروب نسب القيم العددية لأوزان الموقعين. الوحدة الخاصة بالمسافة الجغرافية هي ليست الكيلومتر بل هي بكل بساطة وحدة جغرافية ويرمز لها بالرمز u_g أي Geographic unit، وبتوجيه النظر ابتداء من موضع جغرافي ذو قيمة عددية كبيرة (وزن كبير) نحو موضع جغرافي أقل حجما بقيمته العددية أي بوزنه، يولد ذلك انطباع البعد أو التباعد الجغرافي والعكس صحيح. لذلك فان حساب المسافة الجغرافية التي تختلف عن التباعد الكيلومتري الفعلي، يسمح بتناول البعد بشكل يتسم بالعلمية الجغرافية الواقعية. ومن ناحية أخرى لم تعد الحدود الدولية معتبرة حاليا كعائق محدد لحركة السكان في العالم وخاصة في أوروبا لذلك فان مفهوم المسافة الجغرافية سيأخذ كل مكانته عند دراسة علاقات المسافة بين المدن في العالم، فما هي الوحدات الجغرافية الفاصلة بين مكة المكرمة وباقي المدن الاسلامية المختارة، أي ما هي المسافة الجغرافية التي تمثل واقع الترابط المكاني بين أم القرى والمدن الاسلامية، وهذا السؤال ستتم معالجته بواسطة المخرجات الكارتوجرافية للتحليلات المكانية التي تم الحصول عليها وكذلك الحال بالنسبة لباقي مخرجات التحليلات المكانية الخاصة بالمسافات واتي تم اعتمدها في هذا البحث والتي سنقوم باستعراضها تباعا مبتدئين بالمسافات الاقليدية التي تم حسابها بواسطة العلاقات الرياضية التي استعرضت عاليه.

نتائج البحث:

أولا: التحليل الناتج عن الانتظام المكاني للمدن الاسلامية:

تم تصميم الأشكال من ٣ الى ٨ للتعبير عن الخصائص الرئيسة المندلقة من نمط الانتظام المكاني لمدن العالم الاسلامي على سطح الأرض، ويتبين من خلال هذا النمط من التوزيع الفعلي على شبكة الاحداثيات انتشار المدن الاسلامية حسب خطوط الطول من المغرب العربي غربا الى اندونيسيا شرقا، مما يدعو الى التساؤل فيما اذا كانت مكة المكرمة تتخذ الموقع الذي أراده الله لها وتعكسه التسمية الخاصة بها والتي هي على لسان كل مسلم وتعكس أهمية ومركزية هذه المدينة في كونها أم القرى؟

يشير الشكل رقم ٣ أنه فقط وباعتماد الاحداثيات الفلكية للمدن المختارة ودون ادخال أي اوزان عي بمثابة خصائص أو صفات تخص هذه المدن Attribute Data * كمسافتها عن مكة المكرمة أو أحجام السكان الخاصة بها فان المركز المتوسط لهذه المدن الناتج عن نظم GIS أي Mean Center * الذي يعرف بالموقع المركزي الجغرافي للمدن الاسلامية هو مكة المكرمة.

هذه النتيجة العظيمة التي تمثل كارتوجرافيا على الشكل رقم ٣ تسمح برؤية درجة تجمهر المدن حول مركزها مكة المكرمة باستخدام الدائرة المعيارية التي تغلف حدودها نسبة ٦٨٪ من المدن وهي المدن التي لا تزيد مسافتها عن

* Mean Center :Identifies the geographic center (or the center of concentration) for a set of features.

* Directional Distribution (Standard Deviational Ellipse): Creates standard deviational ellipses to summarize the spatial characteristics of geographic features: central tendency, dispersion, and directional trends, measures the degree to which features are concentrated or dispersed around the geometric mean center.

* magnitude per unit calculates area from point or polyline features using a kernel function to fit a smoothly tapered surface to each point or polyline.

مركزها الجغرافي بمقدار الانحراف المعياري، كما يمكن تعريف التوزيع الاتجاهي للمدن وقياس درجة تجمهرها حول المدينة المركزية وهي مكة المكرمة، أي تطبيق Directional Distribution حيث يظهر بشكل واضح الاتجاه الشرقي الغربي لاهلياج التجمهر الذي تمر حدوده الخارجية بنسبة ٦٨٪ من المدن التي لا يزيد بعدها عن المركز الجيومتري مسافة تزيد عن الانحراف المعياري، انظر الشكل ٤. ويلاحظ هنا بأن المدن الأندونيسية عدا مدن النصف الشمالي لسومطرة ومدن اوزباكستان ومدن السواحل الغربية لافريقيا هي التي تقع خارج مناطق التجمهر التي تم وزنها بأحجام السكان (الاهليلج الأخضر)، مما أدى الى حدوث فروق لا يمكن أن تعتبر أنها شديدة التأثير في عدد المدن المتجمهرة حول المركز الجيومتري لها مكة المكرمة، الشكل ٤.

تحديد الانتظام المكاني بهذه الدقة العالية يسمح بالتطرق لمفهوم الكثافة وحسابها والتي يمكن تنفيذها بالنظم المستخدمة أي التطرق لمفهوم كرنل للكثافة Kernel density، التي تعتمد حساب كثافة الكائنات وهي المدن الاسلامية المتجاورة مع بعضها البعض بالنسبة لكل خلية وتأخذ علاقة كرنل بعين الاعتبار عدد من المتغيرات التي تعمل على حسابها تلقائيا لتحديد قطر بؤر الكثافة التي يعبر عنها باللون على الخريطة المخرجة وهي في المصطلحات عدد المدن لكل كيلومتر مربع. والمهم بالنسبة للمستخدم بأن هذه النتيجة تحدد بشكل مباشر البؤر الحضرية وتوزيعها الجغرافي بالنسبة لمكة المكرمة **حيث نلاحظ من الشكل رقم ٥ تكوّن البؤر التالية:**

البؤرة الحضرية المالية: وتتضمن مدن أندونيسيا وماليزيا (المركز جاوة)

البؤرة الحضرية البانغالية (المركز بانجلادش)

البؤرة الحضرية التركستانية: الدول الاسلامية الجديدة وايران (المركز أوزباكستان)

البؤرة الحضرية لبلاد الشام: تركيا العراق وسوريا (المركز سوريا)

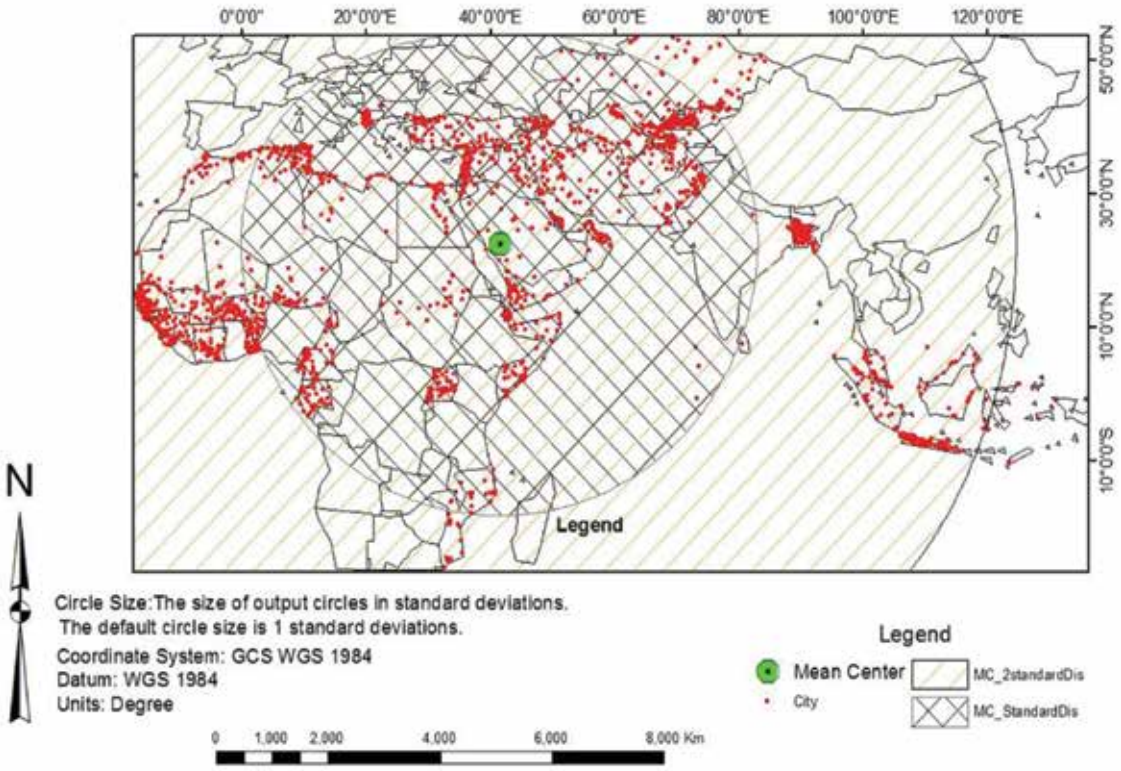
البؤرة الحضرية المغربية: بلاد المغرب العربي (المركز تونس)

البؤرة الحضرية السنغالية: دول الساحل الافريقي (المركز السنغال)

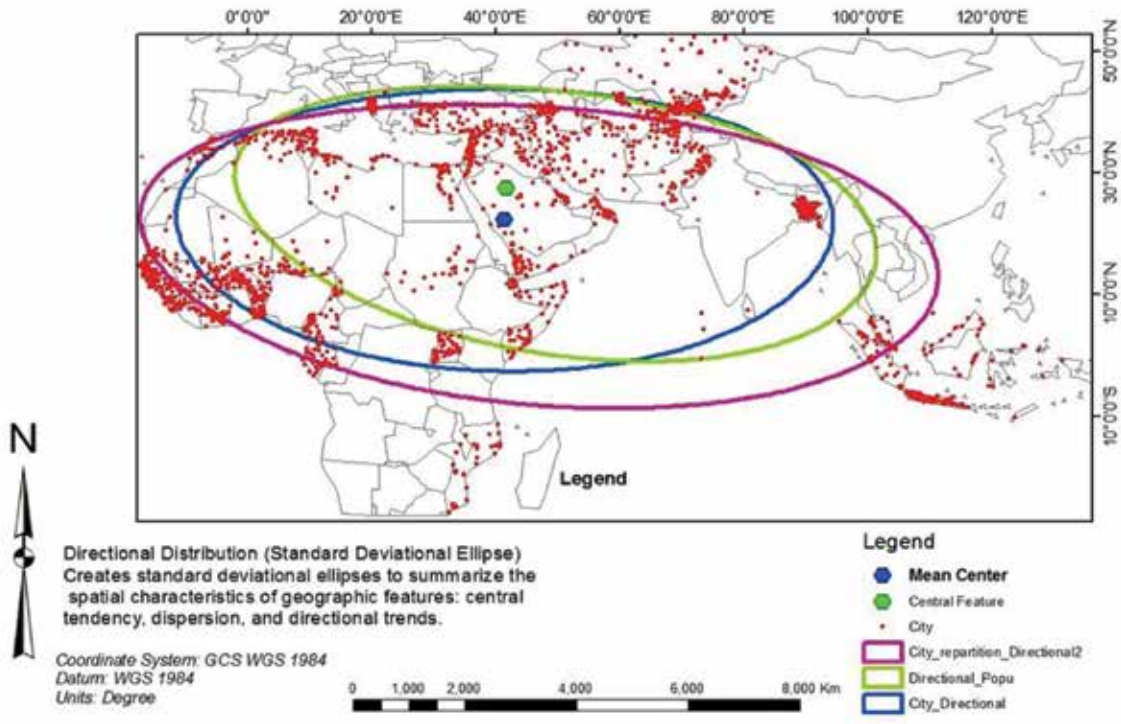
بالاضافة الى تكون خليتين ثانويتين هما: الخلية اليمنية الصومالية والخلية الأوغندية، لكي يتمثل في النهاية نمط توزع البؤر الحضرية بشكل مثالي ليحيط بمكة المكرمة.

يؤكد الشكل رقم ٦ الخاص بالموضع أو النقطة الاحصائية حسب تسمية النظام نتائج الشكل رقم ٥، فعند اعتماد قيم لكافة الخلايا المجاورة للعنصر الموضعي صفات احصائية مختارة من صفات هذا العنصر الموضعي وباعتماد قطر محدد للخلايا المستخدمة في حالة اختيار الدوائر، وهنا هي ٢٥ خلية، وبعد تحديد الخاصية الرقمية المستخدمة للعناصر الموضعية أي المدن وهي المسافة الوسطية عن مكة المكرمة والتي تنتج عن استخدام قيم المسافات لكافة النماذج الخاصة بحساب المسافات المستخدمة، نحصل على الشكل ٦ حيث تعبر الصفة اللونية وتدل على مدى التجاور مع مكة المكرمة.

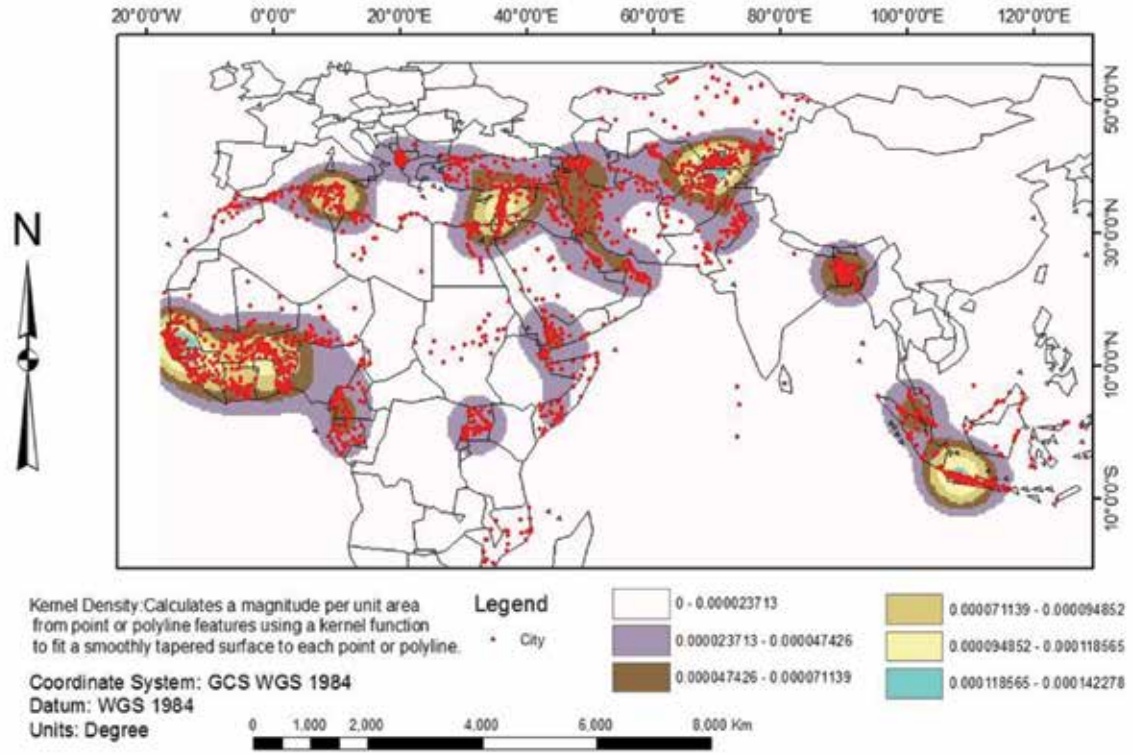
الشكل 3: الدائرة الخاصة بالمسافة المعيارية للمسافات عن المركز الجغرافي للمدن الاسلامية



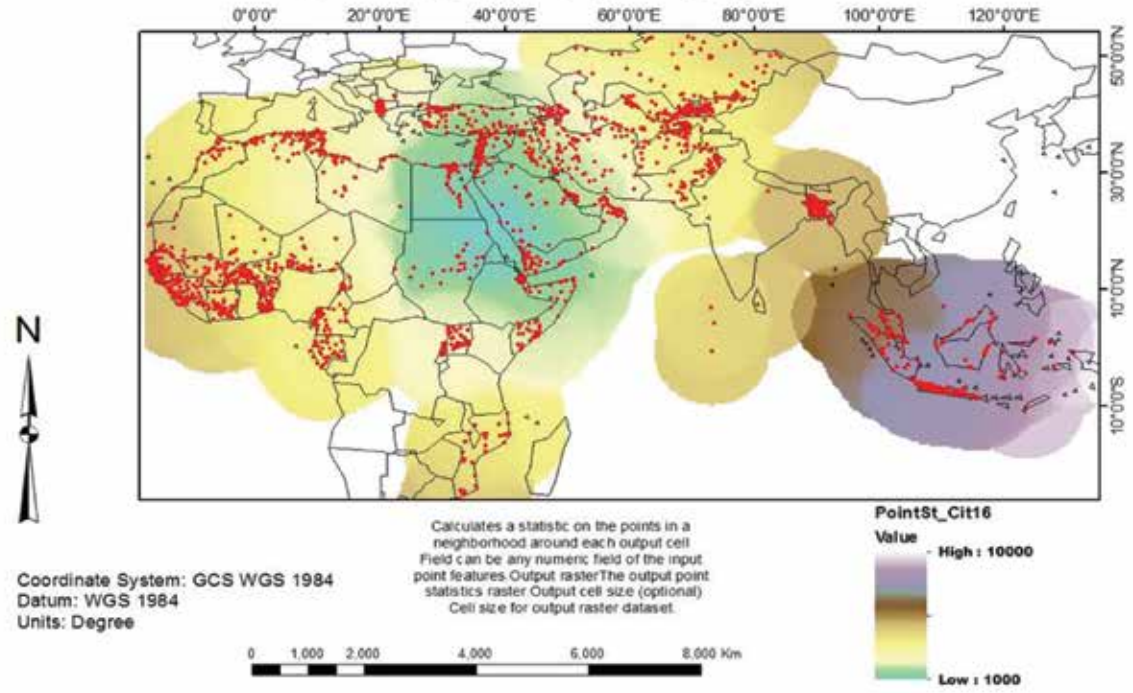
الشكل 4: الاتجاه الاقليدي العام للمدن الاسلامية المختارة



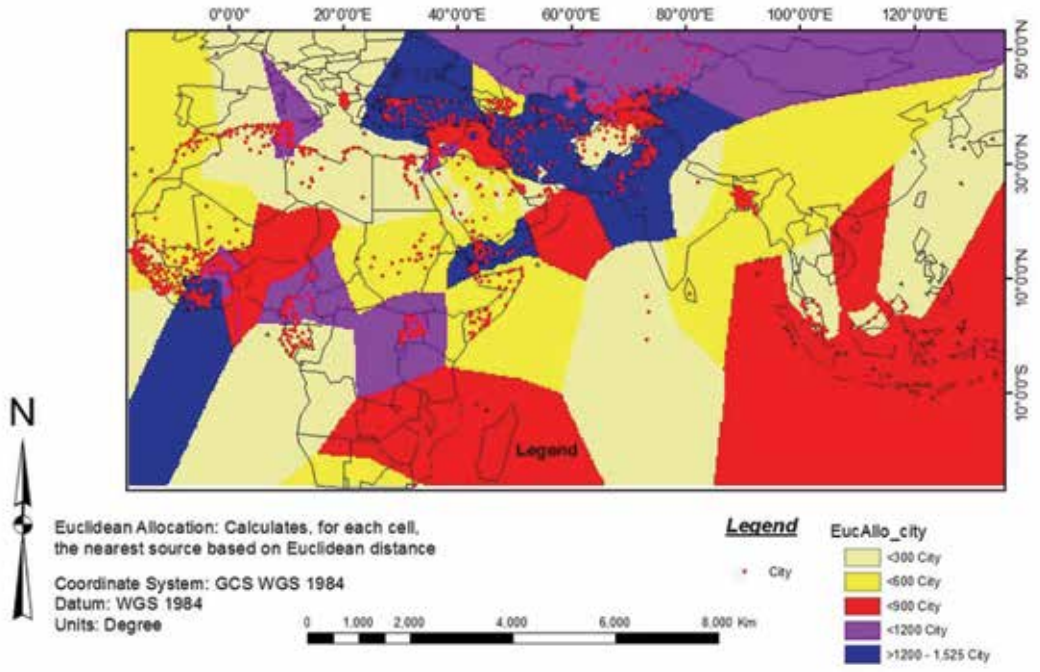
الشكل 5: البؤر الحضرية المكونة من كثافة المدن المحسوبة من علاقة كرنل



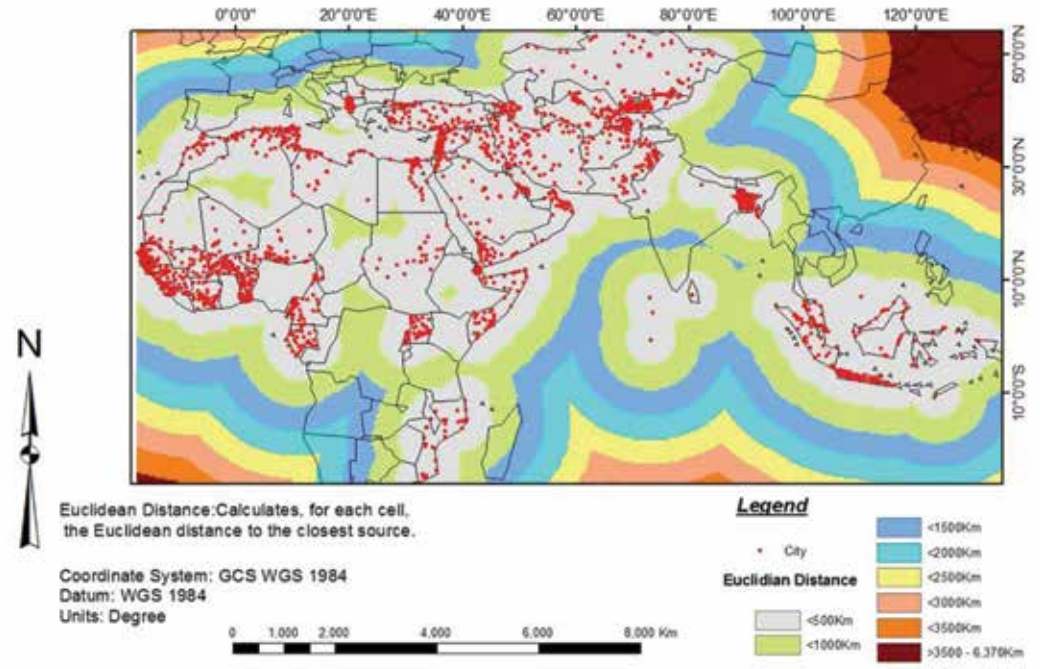
الشكل 6: دوائر المسافات الوسطية عن مكة المكرمة باعتماد
المسافات الوسطية المحسوبة ومفهوم الموضع الاحصائي



الشكل 7: تمايزالمجالات الحضرية الاقليدية للمدن الاسلامية المختارة



الشكل 8: المسافات الاقليدية بين المدن الاسلامية المختارة



الشكل رقم ٧ يعمد الى تصنيف العالم الاسلامي الى مناطق تقل أو تشتد بها الحضرية وهنا نلاحظ بأن الأراضي غير الحضرية تشتمل على الأراضي غير المسكونة وهي عادة المسطحات البحرية والمناطق الصحراوية، كما وتزداد كثافة الحضر كلما اتجهنا نحو الأطراف أي باتجاه داخل البؤر التي يعكسها الشكل رقم٥. ونشؤ هذه المجالات الحضرية مرتبط بشكل واضح بالمسافات بين مدن العالم الاسلامي التي يبينها الشكل رقم ٨، هذه المسافات هي محسوبة من قبل النظام بين نقطتين على سطح الأرض وهي اذن ليست المسافات المحسوبة من قبل المؤلفين خارج النظام والتي ستستخدم لاحقا. ويجدر القول أنه على المستوى الشمولي للعالم الاسلامي فان كافة المدن تقع في الشريحة التي تظهر بأن المسافات بين المدن هي في حدها الأدنى وتأخذ هذه الشريحة اللون الرمادي في الشكل ٨، ومن الطبيعي القول

بأن المسافات الاقليدية القوسية بين مدن العالم الاسلامي تختلف من منطقة لأخرى ومن دولة لأخرى وأن البحث في هذه التغيرات يتطلب عملا جادا في التحليلات المكانية للمدن باعتبارها كائنات جغرافية مستقلة. ويجب بعد تحليل الخصائص المتعلقة بالانتظام المكاني لمدن العالم الاسلامي تحليل المسافات بين مكة المكرمة ومدن العالم الاسلامي وبيان النتائج المتعلقة بهذه التحليلات المجالية للمسافات التي حسبت خارج النظام باستخدام العلاقات الرياضية المختلفة والتي تم استعراضها سابقا، حيث أن النظام يعتمد فقط على المسافات الاقليدية.

ثانيا: التحليل الجيومكاني الناتج عن المسافات بين المدن الاسلامية ومكة المكرمة:

تم حساب المسافات الجيوديزية، والمقصود بها المسافات الاقليدية القوسية الشكل ٩، والمسافات الكروية الشكل ١٠، لعناصر هذه الدراسة، وتم انشاء خطوط تساوي المسافات عن مكة المكرمة باستخدام طريقة Kriging لبيان نمط تباعد المدن العالم الاسلامي عن مكة المكرمة وذلك حسب الاختيارات التالية التي أعتمدت لأنها الأنسب لاعطاء الصورة الأمثل لخطوط تساوي المسافات عن مكة المكرمة:

Kriging Method = Ordinary, Semivariogram = Spherical, Output Cell Size = 55118.4, Search Radius = Variable, Number of Point for Search Radius .Settinas = 20

وتتجلى أهمية هذه الدراسة عندما نعلم بأن التجاذب بين المدن يتناسب عكسا مع المسافة الفاصلة بينهما وأن الوقوع على مسافة قريبة مع مدينة هامة يؤدي الى ارتفاع تكرار الحركة مع هذه المدينة قد يصل الى النمط البندولي، عندما لا تتعدى هذه المسافة ١٥٠ كم كما هو الحال بين مدينة أبها وخميس مشيط أو بين مكة المكرمة وجدة...الخ. وسنبين هنا أنماط توزيعات تغيرات المسافات حسب مختلف نماذج المسافات المستخدمة والمحسوبة، والتي سبق توثيقها في هذا البحث، والذي من خلالها نلاحظ بشكل جيد انتماء مكة المكرمة الى العالم الاسلامي وأن ما يقارب ٧٠٪ من المدن في العالم تقع ضمن مسافة لا تزيد عن مرة واحدة قيمة الانحراف المعياري التي تحدد مداه دائرة المسافة القياسية في الشكلين٣ و ٤، وهي لا تزيد عن ١٠٠٠كم في حالة المسافات الاقليدية و١٥٠٠ كم في حالة المسافات القوسية. ونستطيع ملاحظة التغطية بواسطة دائرة المسافة القياسية لأجزاء كبيرة من أفريقيا عدا الأجزاء الجنوبية الغربية للساحل الافريقي، والهند شرقا والأجزاء الجنوبية من أوروبا بما في ذلك حوض البحر الأبيض المتوسط. أما في حالة اعتبار المدن القريبة والتي يقل تباعدها عن ١٥٠٠كم والتي تقع في التدرج الفاتح فان عددها يصبح أقل إلا أن حقل امتداد هذه المدن ما يزال هاما ليشمل جنوب وشرق اوروبا وليصل شرقا الى حدود الهند وجنوبا القرن الافريقي وأجزاء هامة من السواحل الشرقية لإفريقيا. ونستطيع ملاحظة التشابه الكبير في التوزيعات المسافية بين مكة المكرمة ومدن العالم الاسلامي في خرائط الأشكال من ٩ الى ١٧ التي تمثل خطوط تساوي المسافات عن مكة المكرمة، بالرغم من تباين بل تخالف النماذج أو العلاقات الرياضية المستخدمة لحساب هذه المسافات.

ونجد بشكل عام ولكافة أشكال خطوط تساوي المسافات بأن الدائرة المسافية الأولى تشغل الجزيرة العربية جاعلة محور البحر الأحمر قطرا لهذه الدائرة، ثم تأتي الدائرة المسافية الثانية لتحيط بالأولى ولتغطي بلاد الشام والأجزاء الجنوبية من تركيا شمالا، العراق والأجزاء الغربية من ايران شرقا، مصر والسودان والصومال الشمالي في الشرق والغرب، وتمتد الدائرة المسافية الثالثة لتغطي الأجزاء الجنوبية من الباكستان وأفغانستان شرقا، البحر المتوسط المركزي وألبانيا غربا، أوغندا جنوبا، مما يعني أن بنغلادش وأندونيسيا ومدن السواحل الغربية لافريقيا هي فقط التي بقيت بدون تغطية من الدوائر المسافية القريبة والقريبة نسبيا لتنتمي الى الدائرة الخامسة والسادسة. والملفت للنظر والجدير بالملاحظة التشابه في انتظام أشكال محيط خطوط تساوي المسافات حول مكة المكرمة لمختلف الأشكال التي تمثل كارتوجافيا نتائج العلاقات الخاصة بحساب المسافات المستخدمة عن مكة المكرمة، وهذا الأمر يفسر بكون مكة المكرمة وما يحيط بها من أراض تدعى بأراضي الحرم المكي تمثل المركز الجغرافي لمدن العالم الاسلامي.

المسافات الأنسب:

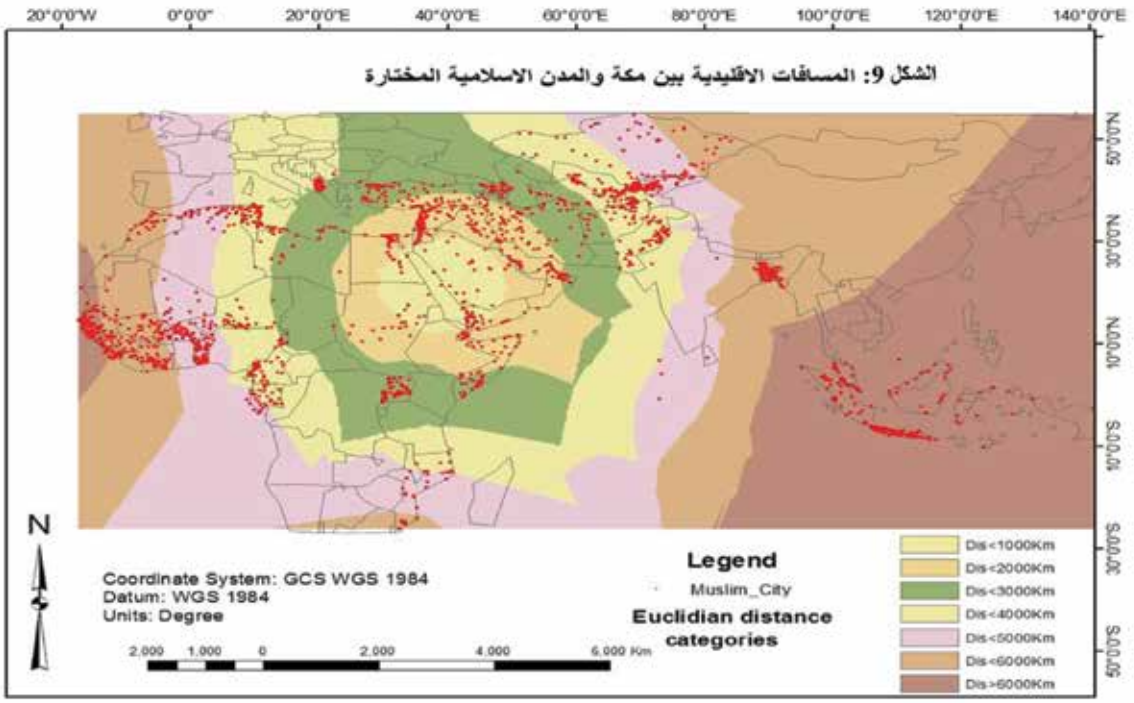
ويعلم المشتغلين في موضوع القياسات الأرضية الصعوبات الكبيرة في حساب المسافات بين نقطتين يزيد الفاصل بينهما عن ١٠٠ كم، فكيف وأن التباعد بين مدن العالم الاسلامي ومكة المكرمة يقدر بمئات الكيلومترات وليس بالعشرات. وتبقى دقة النتائج نسبية حتى في العلاقات الأكثر شهرة التي يعبر عنها بنموذج فانسنتي أو هافرسين أو غيرهما لحساب المسافات، وللتوصل الى تحديد الدقة النسبية لنتائج تقدير المسافات بواسطة النماذج المستخدمة نستطيع تطبيق الانحدار البسيط regression بين خطوط الطول والمسافات المحسوبة من جهة ودوائر العرض ونفس هذه المسافات من جهة أخرى، وستكون المسافات الأنسب هي المسافات التي قدمت أكبر قيمة لمعامل التحديد R^2 بينها وبين خطوط الطول ودوائر العرض. لقد تم عرض النتائج في الجدول ١و٢، حيث يتبين بأن معامل التحديد الذي يعرف بأنه مربع معامل الارتباط هو لجميع نماذج المسافات يقارب ٠,٩ وهذا يعني بأن ٩٠٪ أو أكثر من تباين المسافات عن مكة المكرمة يفسر بتغير خطوط الطول وأن هذه النسبة العالية لمعامل التحديد بين المسافات المحسوبة وخطوط الطول تتناسق والتوزيع الجغرافي الحقيقي لمدن العالم الاسلامي التي تمتد من الغرب الى الشرق على ١٥٨ درجة طول اي ٤٤٪ من كلية خطوط الطول.

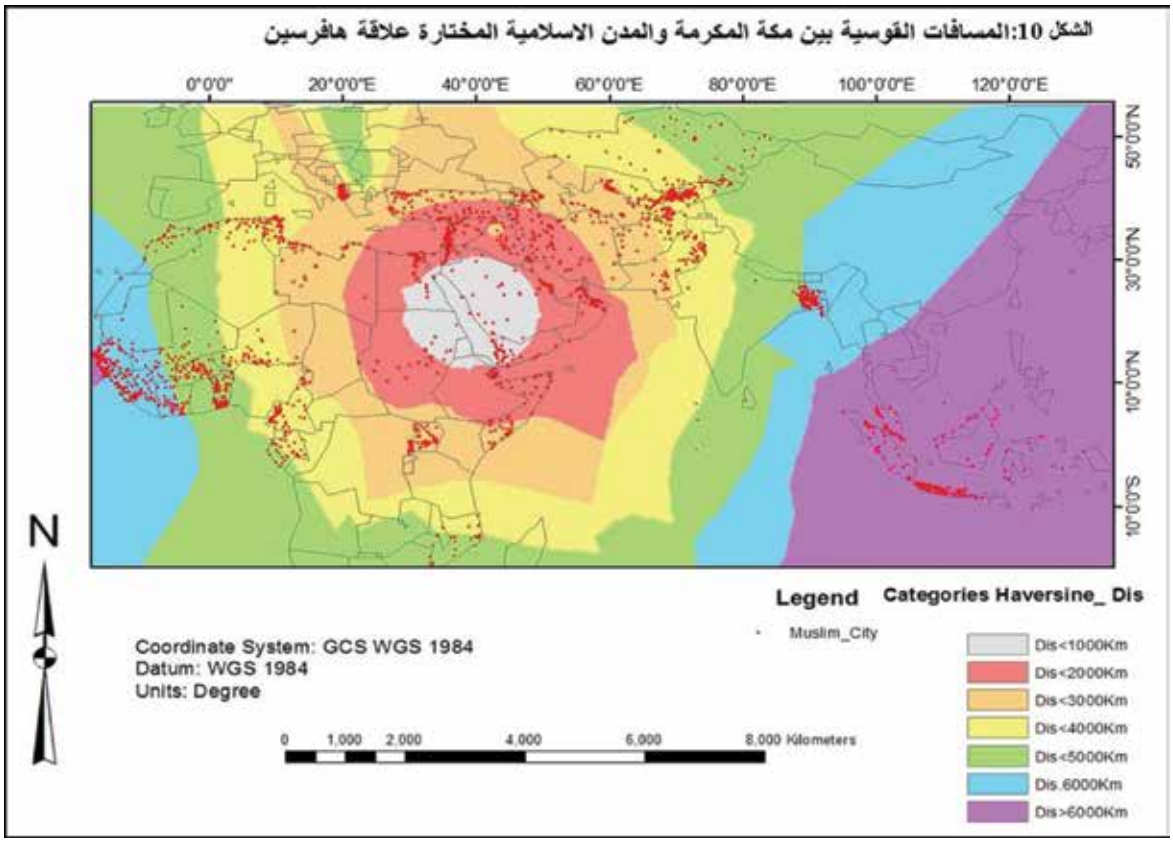
العلاقة الانحدارية مع	المسافة المحسوبة بواسطة	R^2	معادلة الانحدار	نوعية الانحدار
درجات الطول	نموذج هافرسين	$R^2 = 0.9162$	y = 1.2897x2 - 105.26x + 4179.6	Polynomial
درجات الطول	نموذج فانسنتي	$R^2 = 0.8365$	y = 1.2035x2 - 96.292x + 4205.8	Polynomial
درجات الطول	نموذج التجيب	$R^2 = 0.9162$	y = 1.2897x2 - 105.26x + 4179.6	Polynomial
درجات الطول	نموذج ثادوس	$R^2 = 0.8989$	y = 1.371x2 - 112.83x + 4430.2	Polynomial
درجات الطول	المسافات الوسطية	$R^2 = 0.9244$	y = 0.9682x2 - 71.587x + 4183.9	Polynomial
درجات الطول	المسافات الاقليدية	$R^2 = 0.907$	y = 1.3211x2 - 107.9x + 4397.3	Polynomial
درجات الطول	نموذج ويليم	$R^2 = 0.9044$	y = 1.4905x2 - 107.49x + 2075.8	Polynomial
درجات الطول	المسافات القوسية	$R^2 = 0.9192$	y = -0.7911x2 + 61.65x + 4919	Polynomial

الجدول ١: علاقة الانحدار Regression بين خطوط الطول والمسافات المحسوبة عن مكة المكرمة

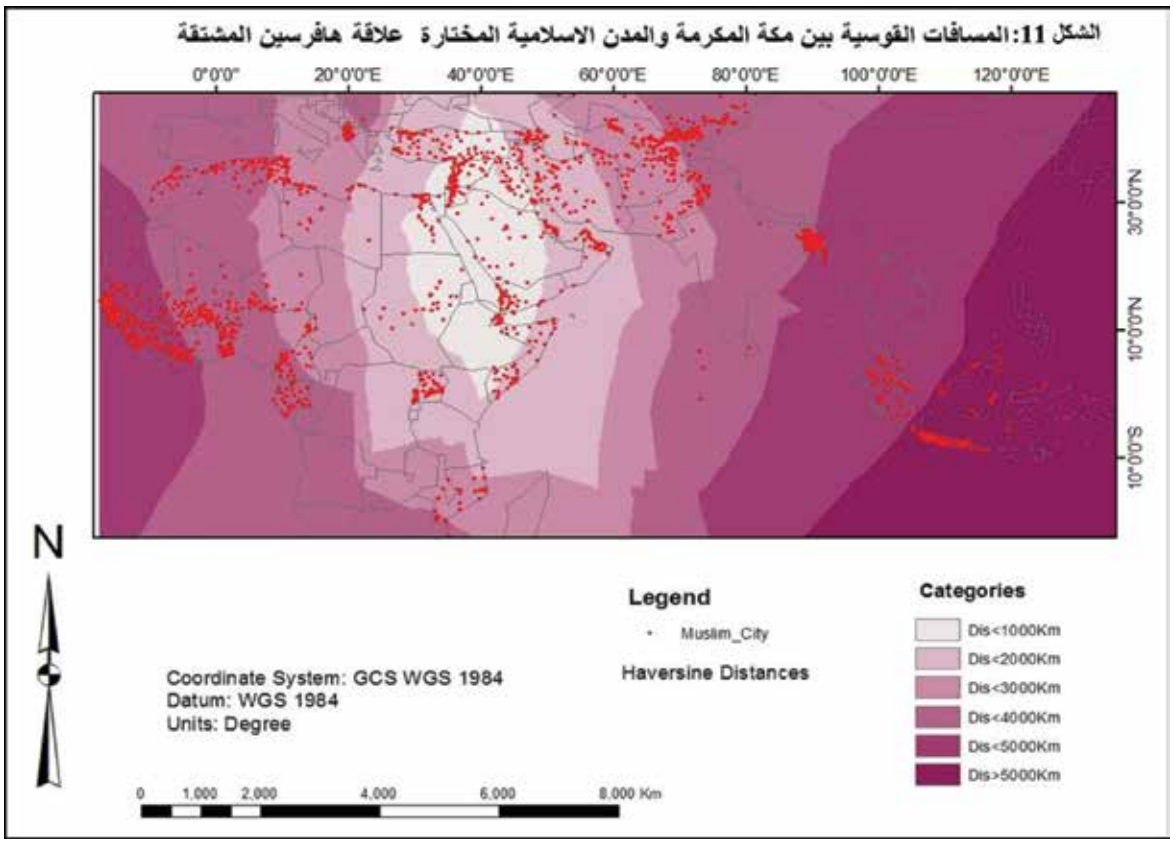
العلاقة الانحدارية مع	المسافة المحسوبة بواسطة	R^2	معادلة الانحدار	نوعية الانحدار
دوائر العرض	نموذج هافرسين	$R^2 = 0.3713$	y = 1.6133x2 - 130.05x + 5442	Polynomial
دوائر العرض	نموذج فانسنتي	$R^2 = 0.3221$	y = 1.5316x2 - 121.16x + 5440.5	Polynomial
دوائر العرض	نموذج التجيب	$R^2 = 0.3713$	y = 1.6133x2 - 130.05x + 5442	Polynomial
دوائر العرض	نموذج ثادوس	$R^2 = 0.3689$	y = 1.6459x2 - 136.21x + 5741.1	Polynomial
دوائر العرض	المسافات الوسطية	$R^2 = 0.3886$	y = 1.6232x2 - 115.6x + 5521.2	Polynomial
دوائر العرض	المسافات الاقليدية	$R^2 = 0.3195$	y = 1.6299x2 - 126.94x + 5569	Polynomial
دوائر العرض	نموذج ويليم	$R^2 = 0.4423$	y = 2.6969x2 - 194.16x + 4449	Polynomial
دوائر العرض	المسافات القوسية	$R^2 = 0.4157$	y = -0.9848x2 + 83.874x +	Polynomial

الجدول ٢: علاقة الانحدار Regression بين دوائر العرض والمسافات المحسوبة عن مكة المكرمة

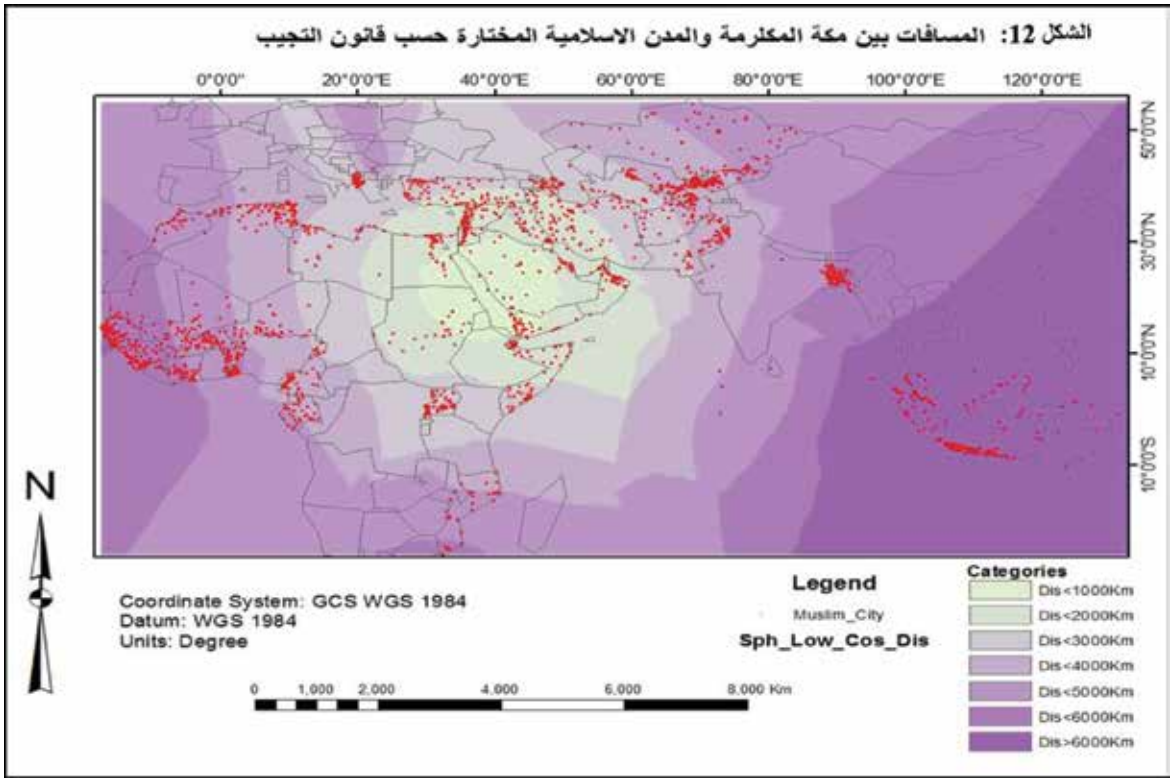

20°0'0"W
0°0'0"
20°0'0"E
40°0'0"E
60°0'0"E
80°0'0"E
100°0'0"E
120°0'0"E
140°0'0"E
الشكل 9: المسافات الاقليدية بين مكة والمدن الاسلامية المختارة
N
Coordinate System: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Units: Degree
2,000 1,000 0 2,000 4,000 6,000 Km
Legend
Muslim_City
Euclidian distance categories
Dis<1000Km
Dis<2000Km
Dis<3000Km
Dis<4000Km
Dis<5000Km
Dis<6000Km
Dis>6000Km


الشكل 10:المسافات القوسية بين مكة المكرمة والمدن الاسلامية المختارة علاقة هافرسين
0°0'0"
20°0'0"E
40°0'0"E
60°0'0"E
80°0'0"E
100°0'0"E
120°0'0"E
N
Coordinate System: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Units: Degree
0 1,000 2,000 4,000 6,000 8,000 Kilometers
Legend
Categories Haversine_ Dis
Muslim_City
Dis<1000Km
Dis<2000Km
Dis<3000Km
Dis<4000Km
Dis<5000Km
Dis.6000Km
Dis>6000Km

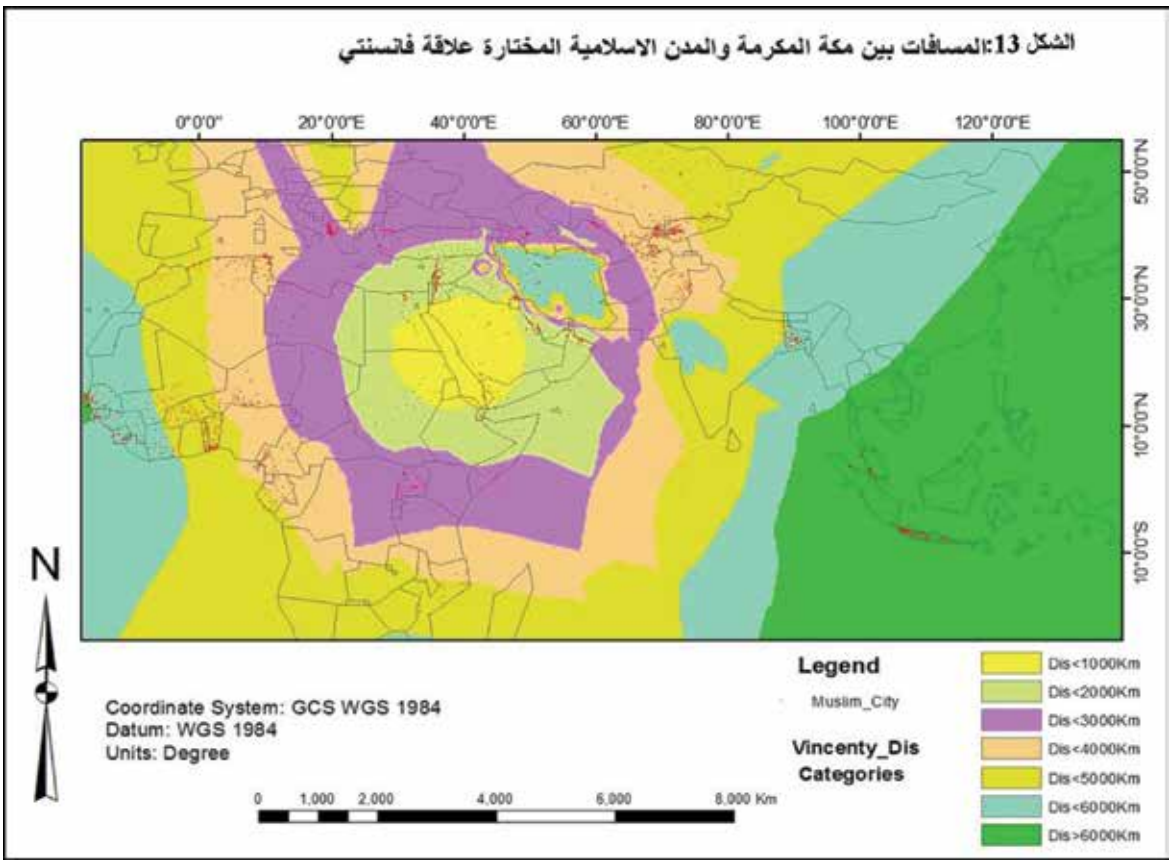
الشكل 11: المسافات القوسية بين مكة المكرمة والمدن الاسلامية المختارة علاقة هافرسين المشتقة



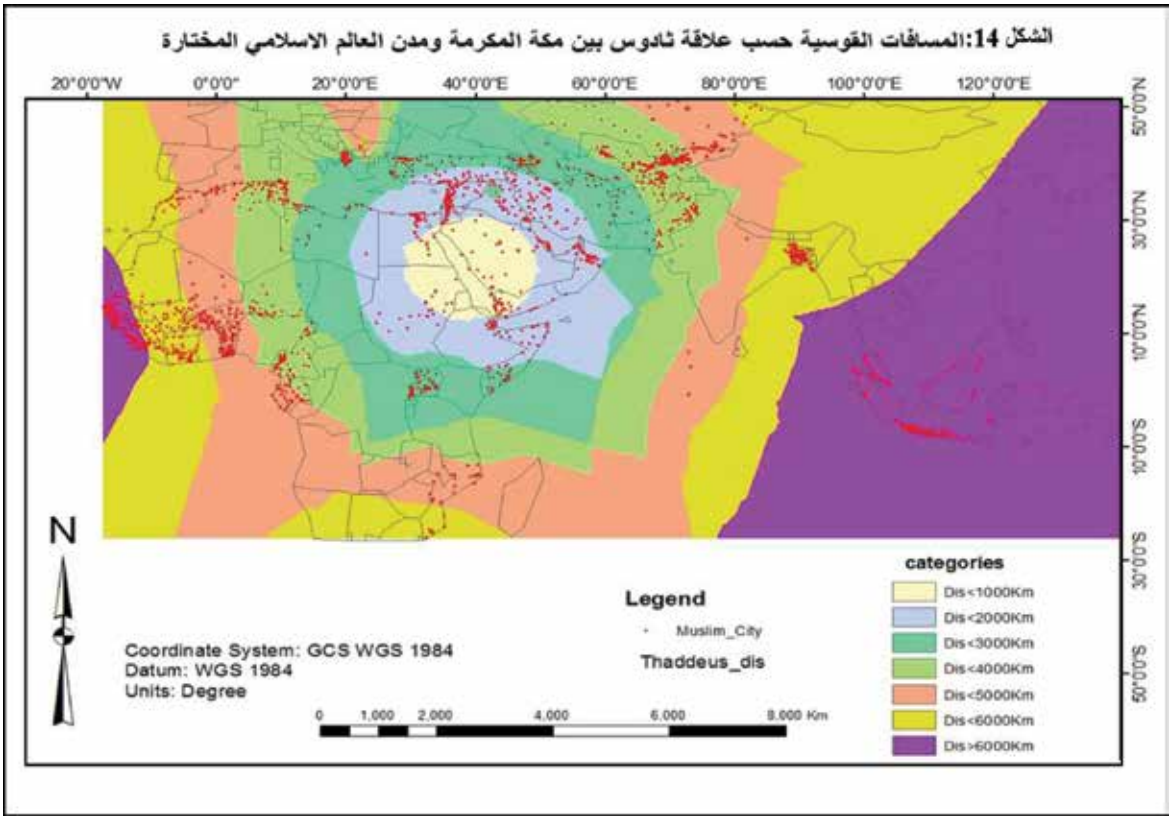
الشكل 12: المسافات بين مكة المكلرمة والمدن الاسلامية المختارة حسب قانون التجيب



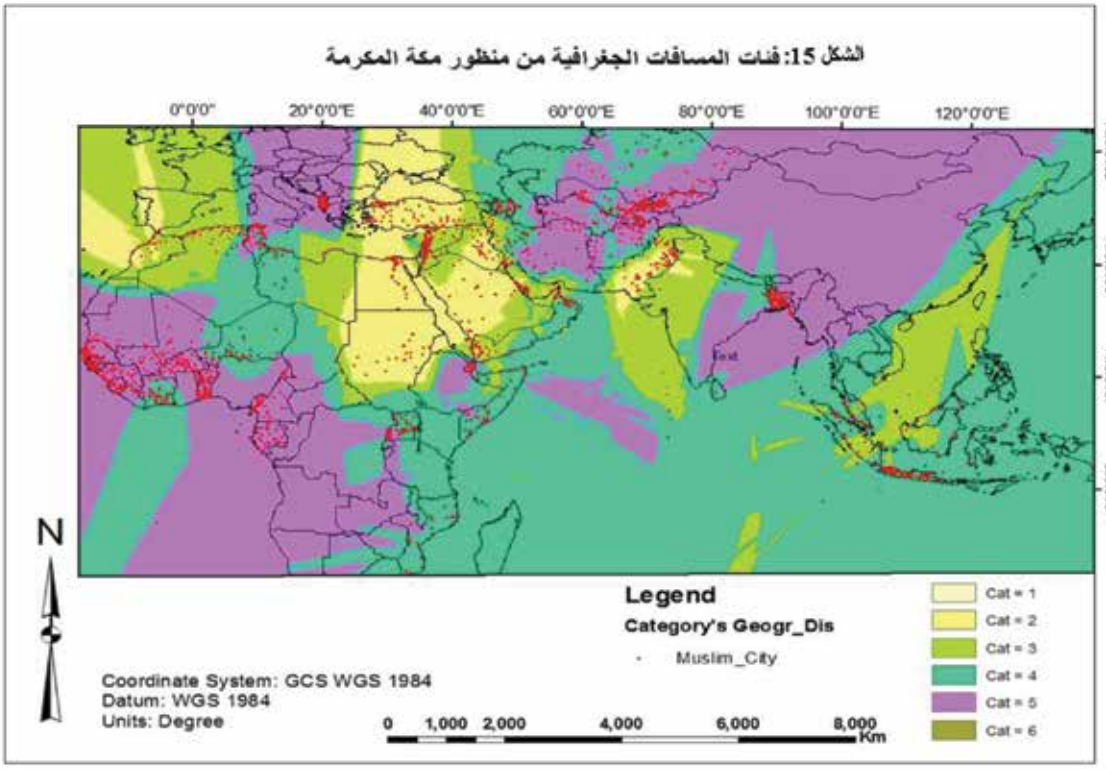
الشكل 13:المسافات بين مكة المكرمة والمدن الاسلامية المختارة علاقة فالسنتي



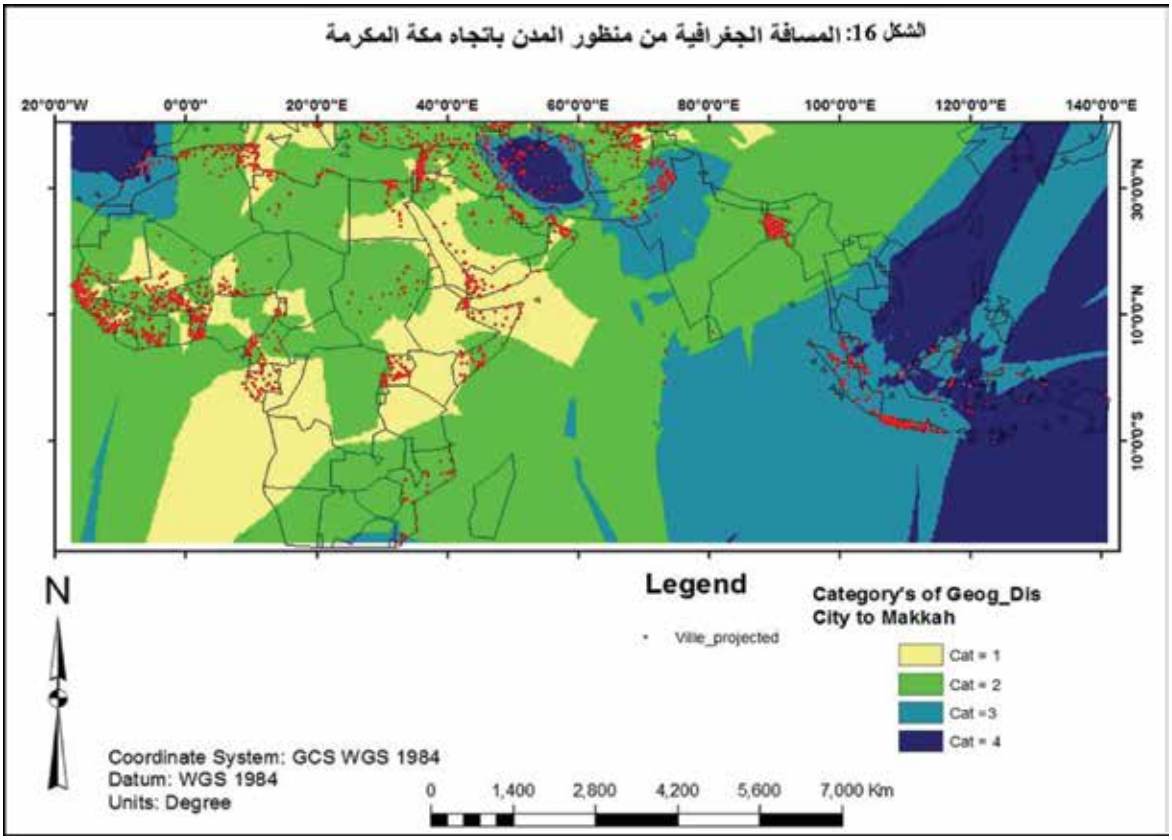
الشكل 14:المسافات القوسية حسب علاقة ثادوس بين مكة المكرمة ومدن العالم الاسلامي المختارة



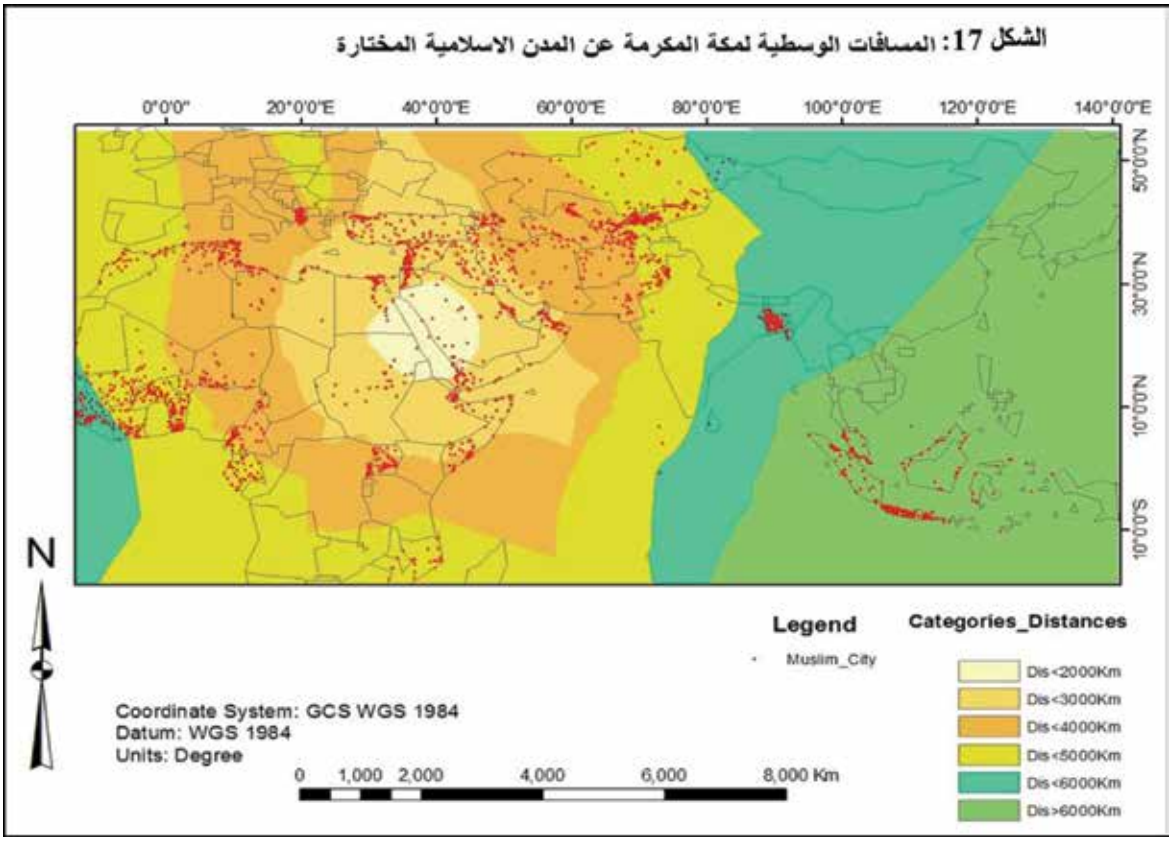
الشكل 15: فئات المسافات الجغرافية من منظور مكة المكرمة



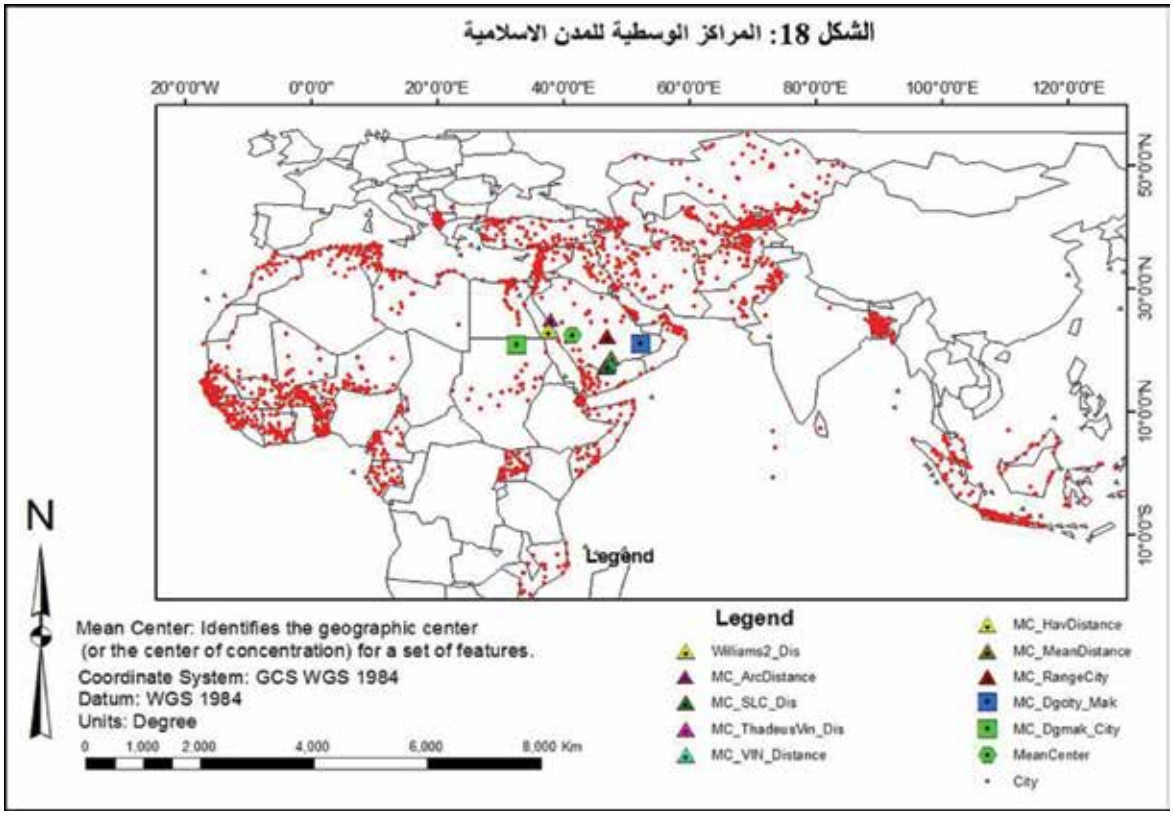
الشكل 16: المسافة الجغرافية من منظور المدن باتجاه مكة المكرمة



الشكل 17: المسافات الوسطية لمكة المكرمة عن المدن الاسلامية المختارة



الشكل 18: المراكز الوسطية للمدن الاسلامية



وبالنظر الى الجدول رقم ٢ الذي يقيم الارتباط الانحداري أو الاعتمادي Regression بين المسافات عن مكة المكرمة وخطوط العرض، فان معامل التحديد لا يتعدى ٠,٤ وهو لكافة النماذج بتراوح بين ٠,٣ و ٠,٣٨ ليؤكد ضعف أثر درجات العرض في تحديد المسافات عن مكة المكرمة، وفي نفس الوقت لتتأكد أهمية استخدام العلاقة القوسية وعلاقة التجيب التي أبرزت معامل تحديد علي القيمة مع خطوط الطول ودوائر العرض. ونتيجة التقارب الملاحظ في النتائج الواردة في الجدول ١ والجدول ٢، فقد تم اعداد الخرائط التي تقدم خطوط تساوي المسافات عن مكة المكرمة واعتمادها لكافة النماذج المستخدمة الأشكال من ٩ الى ١٧.

مركزية المدن باعتماد المركز المتوسط:

يؤكد الشكل ١٨ بأن مكة المكرمة هي ال Mean Center أي المركز المتوسط لكافة مدن العالم الاسلامي، وذلك في حالة اعطاء نفس الأهمية لكافة المدن وأن المعرّف الوحيد للمدينة هو بياناتها المكانية فقط، أي دون الحاجة لاستخدام أية خصائص أو صفات لوزن مواضع مدن العالم الاسلامي، حيث كما نعلم تتيح آلية تحديد المركز الجغرافي المتوسط وزن المركز المتوسط بواسطة متغير أخر يوضع في حقل Weight Field، كما أن هناك حقل آخر يدعى Dimension Field يستخدم لادخال متغيرات أخرى يعتقد الباحث بأنها تؤثر بتحديد المركز الجغرافي *. وفي الواقع فان الحقل الأكثر تأثيرا في تحديد المركز الجغرافي للمدن هو حقل Weight Field وبالتالي كيف سيتأثر المركز الجغرافي للمدن الاسلامية المختارة في حالة استخدام المسافات المحسوبة للمدن عن مكة المكرمة. وللاجابة عن هذا السؤال تم استخدام المسافات المحسوبة خارج النظام التي تفصل كل مدينة على حدة وحسب النموذج المستخدم لحسابها في Weight Field وتم حصر النتائج في الشكل ١٨ من أجل تمكين القارئ من المقارنة الجغرافية للمراكز الجغرافية الموزونة بواسطة المسافات وتبين ما يلي:

تقع كافة المراكز الجغرافية في أراضي المملكة العربية السعودية، عدا المركز الناتج عن المسافات الجغرافية من منظور مكة المكرمة dgmak_city حيث اتضح وقوعه شمال السودان على نفس دائرة عرض مكة المكرمة

وباستخدام رتبة المدينة Range_City فان المركز المتوسط سيقع جنوب أراضي المملكة العربية السعودية بالقرب من الحدود اليمنية، كما هو الحال باعتماد متوسط المسافات المحسوبة جميعها عن مكة المكرمة.

وبادخال المسافات القوسية ومسافة التجيب كمتغيرات لوزن المركز المتوسط لمدن العالم الاسلامي نجد بأن المراكز الجغرافية الناتجة عنها تقع بالقرب من ينبع على سواحل البحر الأحمر.

مركزية المدن باعتماد مركز الثقل:

تحديد مركز ثقل المدن التي تبدو كمواضع أو نقاط على مستوى مقياس هذا العمل هي في الحقيقة مجالات حضرية لتجمع سكاني عالي الكثافة يحدد حجم كل مدينة ومرتبتها كصفات رئيسة يمكن أن تعتمد لوزن موقعها الجغرافي المطلق عند حساب مركز الثقل، بالاضافة الى مسافة كل مدينة عن مكة المكرمة التي حسبت بعدة نماذج كما تم ذكره سابقا. ويعتمد استخدام Central Feature وهو من مجموعة أدوات Spatial Statistics Tools للحصول على اسقاط كارتوجافي للنقطة الأكثر مركزية لمجموعة العناصر الموضعية أو النقطية المستخدمة على أساس الخريطة التي هي مرجعة ومعرفة وتبين الانتشار المكاني للعناصر الموضعية حسب احداثياتها الجغرافية. وفي هذه الأداة يعمد النظام تلقائيا لحساب المسافات الاقليدية أو مسافات مانهاتن حسب اختيار الباحث، ومن الطبيعي هنا اعتماد مسافات مانهاتن أخذا بعين الاعتبار المسافات الفاصلة بين المدن الاسلامية عن بعضها البعض وعن مركزها الجغرافي مكة المكرمة، كما أن المسافات الاقليدية تعطي نتائج جيدة للمسافات القصيرة التي تتراوح عادة بين ١٠٠ الى ٢٠٠ كم.

ويجب أن ندرك بأن حساب مركز الثقل يمكن أن يكون دون اعتماد لأية خاصية لوزن العناصر الموضعية وهي هنا المدن ويقوم النظام بتحديد تلقائي لمركز الثقل بعد أن نختار طريقة حساب المسافات التي يقوم بها النظام ، كما ويمكن

* Weight Field for feature class which the mean center will be calculated is the numeric field used to create a weighted mean center, and Dimension Field A numeric field containing attribute values from which an average value will be calculated.

وزن العناصر بواسطة خاصية أو خاصيتين فقط في نفس الوقت للتأثير في عملية تحديد مركز الثقل أي لوزن المسافات بصفات العناصر وذلك كما يلي:

حقل Weight Field وهو الحقل الذي يسمح من ادخال متغير هام وأساسي لوزن المسافات الخاصة بالنظام لتحديد مركز الثقل، وفي مجالنا هنا يمكن أن تستخدم أحجام السكان أو المسافات المحسوبة باحدى الطرق عن مكة المكرمة.

حقل Self_Potentiel_Weight_Field ويسمح هذا الحقل باعتماد خاصية تابعة للعنصر الجغرافي يرغب الباحث تأكيد دورها في حساب مركز الثقل لأن كمونها في العنصر يلعب دورا في تحديد موقعه الجغرافي، وهذا الحقل هو أقل أهمية في تأثير تحديد مركز الثقل بالمقارنة مع الحقل الأول. ومن السهولة ادراك الاحتمالات التي يمكن أن نحصل عليها باستخدام الأوزان التي تحدد مركز الثقل وهي المسافات المحسوبة بواسطة النماذج وأحجام السكان مما يتطلب استخدام حقل واحد للوزن لعدم الاطالة.

وتطبيق تقنية مراكز الثقل مع تثبيت اختيار مسافات مانهاتن الخاصة بالنظام نحصل على النتائج التالية:

١- مركز الثقل دون استخدام حقول الوزن، أي باعتماد المواقع المطلقة للمدن نجد بأن مركز الثقل هو المدينة المنورة احداثيات النقطة الخارجة من النظام هي ٢٤,٤٦٠٨٩٩ لدرجة العرض و ٣٩,٦٢٠١٩ لخط الطول، أي أن مركز الثقل المدن الاسلامية أخذا بعين الاعتبار عدد المدن المختارة ومواقعها على شبكة خطوط الطول ودوائر العرض، يقع شمال مكة المكرمة على مسافة ٤٠٠ كم وبالتحديد المدينة المنورة.

٢- مركز الثقل باستخدام حقل الوزن Weight Field والجدول التالي يعكس النتائج:

استخدام حقل Weight Field وتثبيت اختيار مسافات مانهاتن	مركز الثقل	درجة العرض	خط الطول
المسافات الاقليدية القوسية	تبوك	٢٨,٣٩٠٤٠٩	٣٧,٥٧٣٢
مسافات نموذج SLC	لحج، اليمن	١٣,١٤٨٩٥٩	٤٤,٨٥٠٥٤٩
مسافات نموذج فنسنتي	لحج، اليمن	١٣,١٤٨٩٥٩	٤٤,٨٥٠٥٤٩
مسافات نموذج هافرسين	لحج، اليمن	١٣,١٤٨٩٥٩	٤٤,٨٥٠٥٤٩
مسافات نموذج وليم	ينبع	٢٤,٠٨٦٧	٣٨,٠٥٨٥٥٢
المسافه الجغرافية من منظور مكة المكرمة	الفاشر، السودان	١٣,٦٢٦٩٨	٢٥,٣٤٩٥٨١
المسافه الجغرافية من منظور المدن باتجاه مكة المكرمة	المسيد، قطر	٢٤,٩٨٧٥١	٥١,٥٤٦٥٩٥
أحجام السكان	أم القصر	٣٠,٠٣٤١٦٧	٤٧,٩٢٩٤٤٤

الجدول ٣: مراكز ثقل المدن الاسلامية الناتجة عن وزن المواقع بحقل Weight Field

ودراسة هذا الجدول تقتضي أن يؤخذ بعين الاعتبار دقة Accuracy النماذج الرياضية المستخدمة لحساب المسافات على سطح الكرة الأرضية، وكذلك عدد المدن المختارة والتوزيعات السكانية بين المدن الآسيوية والمدن الافريقية والمدن العربية في الوقت الحالي، وهكذا نجد على سبيل المثال لا الحصر بأن مركز الثقل الموزون بالمسافات الجغرافية قد انتقل من الفاشر في السودان الى المسيد في قطر، تبعا لأهمية المسافة التي تتأثر بوزن السكان بين شطري العالم الاسلامي، (انظر سابقا طريقة ايجاد المسافات الجغرافية).

٣- مركز الثقل باعتماد حقل Self_Potential_ Weight_Field

وباعطاء كافة المدن نفس الأهمية الجغرافية واعتماد أية الخاصائص الجغرافية للمدن في هذا الحقل وتثبيت اختيار مسافات مانهاتن للنظام نحصل على النتائج التالية :

استخدام حقل Self_Potential وتثبيت اختيار مسافات مانهاتن	مركز الثقل	درجة العرض	خط الطول
المسافات الاقليدية القوسية	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
مسافات نموذج SLC	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
مسافات نموذج فنسنتي	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
مسافات نموذج هافرسين	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
مسافات نموذج وليم	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
المسافه الجغرافية من منظور مكة المكرمة	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
المسافه الجغرافية من منظور المدن باتجاه مكة المكرمة	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩
أحجام السكان	المدينة المنورة	٢٤,٤٦٠٨٩٩	٣٩,٦٢٠١٩

الجدول ٤: مراكز ثقل المدن الاسلامية الناتجة عن وزن بحقل Self_Potential_Weight

وتؤكد هذه النتائج أهمية مواقع المدن المقدسة بالنسبة لمواقع مدن العالم الاسلامي فبينما وجدنا أن المركز الجغرافي المطلق للمدن المرتكز على اعتماد المواقع الفلكية للمدن هو مكة المكرمة فان مركز ثقل هذه المدن هو المدينة المنورة باستخدام المسافات المحسوبة وأحجام السكان لوزن مركز الثقل في حقل Self_Potential أو بدون استخدام أية أوزان. وهذه النتائج تعتبر في حد ذاتها في غاية الأهمية، بالرغم من القدرات والامكانات المحدودة لهذا العمل البحثي الذي يتطلب أخذا بعين الاعتبار محيطه الكبير وأبعاده الضخمة عدد من الباحثين في العلوم الجغرافية والرياضيات ويتطلب الوقت والجهد للحصول على بيانات كافة المدن الاسلامية وتدقيقها من حيث أعداد السكان ووضعها موضع الدراسة والتحديث. وضمن هذه الشروط وحتى نتمكن من اعادة صياغة مثل هذه البحوث ضمن مجموعة من الباحثين نعتقد بأن النتائج التي تم الوصول اليها حتى الآن هي ذات مستوى عال وتؤكد حقيقة أن مكة المكرمة هي أم القرى وهي بموقعها المركزي والتي لا يمكن أن يشاركها به أية مدينة في العالم استحقت والى الأبد لقب أم القرى، كما يتأكد بأن المدينة المنورة هي مركز ثقل مدن العالم الاسلامي، وهذه النتيجة تضيف الى المدينة المنورة خاصية جغرافية لم تكن معروفة سابقا لتتأكد قدسية المدينة المنورة التي يطمح لزيارتها فؤاد كل مسلم على سطح الأرض.

نتائج وتوصيات البحث:

أثبتت الدراسة العلمية التي قمنا بإجرائها عن طريق البيانات الدقيقة لمدن العالم الاسلامي، وباستخدام برامج مشهورة بدقتها وبتطورها وإمكانية الاعتماد على نتائجها في الأبحاث العلمية، أن مكة المكرمة هي المدينة التي تتوسط المستوطنات البشرية للعالم الاسلامي أي أنها Mean Center ، ويظهر ذلك من دون استخدام خصائص المدن كعوامل مؤثرة تضاف الى المواقع الفلكية لها التي هي المحدد المطلق للمدن الاسلامية على سطح الأرض لتحديد مركزية مكة المكرمة. ولا شك بأن مركزية أم القرى ستتأثر بادخال خاصية أو أكثر للمدن لتحديد مركزها الجغرافي على سطح الأرض.

وتؤكد المخرجات الكارتوجرافية مركزية مكة المكرمة المرئية بشكل تام على مخرجات نظام يعتمد الدقة الرياضية لمعالجة البيانات المكانية المحكمة والتي تمت معالجتها استخدمت لحساب المسافات والتي سمحت بانشاء خطوط تساوي المسافات بمختلف أنواعها لتحديد الموقع المركزي الأمثل وهي المسافات الاقليدية القوسية، والمسافات الكروية، ومسافات فنسنتي، وهافرسين، ووليم، والمسافات

الجغرافية. وقد تأكد من خلال هذا العمل أن مكة المكرمة هي الموقع الوحيد على الكرة الأرضية والذي يمكن إن يحقق هذه النتيجة الهامة المتعلقة بمركزية أم القرى اي استحالة أن تشاطر أية مدينة أخرى في العالم مركزية مكة المكرمة للعالم الاسلامي، كما يمكن دراسة وتحليل نتائج التجارب نفسها الواردة في متن البحث بواسطة الأشكال الكارتوجرافي الدقيقة لتتأكد دائما مركزية مكة المكرمة وموقعها الفريد والمتميز الذي لا ينافسها به اي موقع أو مدينة أخرى، من هنا وصفت في القرآن الكريم بأنها أم القرى. ومن ناحية أخرى يتأكد بشكل فاعل بأن المسافات بمختلف أنواعها المحسوبة بين مكة المكرمة وباقي المدن الاسلامية ليست هي التي حددت مركزية وتوسط مكة المكرمة للمدن الاسلامية بل مواقعها المطلقة، وهذا يعتبر تأكيدا على أن المسافات المحسوبة والمستخدمة لم تقم إلا بمعايرة النظام كأوزان كمية أو رقمية لم تبرمج على أنها مسافات ولم تفهم من قبل النظام على هذا النحو وبالتالي لم تلعب دورا محددا في تحديد هوية مكة المكرمة كموقع مركزي للأوساط الحضرية في العالم الاسلامي التي يعيش بها ما يقرب من ٦٥٪ من السكان في العالم الاسلامي، وعلى غرار ما هو متوقع فقد لوحظ بأن وزن المواقع باستخدام خصائصها كالمسافات وأحجام السكان قد أدى الى نشؤ تشويش ملاحظ عند في تحديد مركزية مكة المكرمة.

نجد بأن مكة المكرمة قد تخلت عن مركزيتها لصالح المدينة المنورة عند البحث في مركز ثقل Central Feature التوزيعات الخاصة بالمراكز الحضرية للعالم الاسلامي التي أثبت البحث مركز ثقلها لمدن العالم الاسلامي بواسطة المواقع المطلقة للمدن دون ادخال أية تأثيرات مسافية محسوبة أو لحجوم سكان المدن، كما أثبت وتأكد مرة أخرى أن المدينة المنورة هي مركز ثقل المدن الاسلامية بعد مزن مواقع المدن الاسلامية باعتماد كافة الخصائص المرتبطة بها كالمسافات أو أحجام السكان كل على حده، وهذه النتيجة تضاف الى الخصائص الجغرافية الكبرى للمدينة المنورة مدينة رسولنا الأعظم عليه أفضل السلام وأتم التسليم.

ومن خلال نتائج هذا البحث نوصي بأن يتم اعتماد اجراء أبحاث تالية لتحديد أهمية موقع مكة المكرمة داخل العالم الاسلامي وباعتماد مواقع كافة المدن مهما كان عدد سكانها، كما نرجو من الجهات المناسبة اعتماد اجراء ابحاث موازية لكافة مواقع المدن المقدسة في عالمنا الاسلامي وخاصة المدينة المنورة، هذا بالإضافة الى الضرورات العلمية الكامنة وراء تطوير جغرافية المواقع وتدريسها في برامج أقسام العلوم الجغرافية حيث تتوفر الأدوات والنظم الكفيلة بإنجاح الأبحاث المشتركة مع علوم أخرى مثل الاستشعار عن بعد.

تم بحمد الله

لائحة المراجع:

- مكي، محمد شوقي(١٤٠٧)، التوزيع الحجمي للمدن في المملكة العربية السعودية، اصدارات ندوة المدن السعودية انتشارها وتركيبها الداخلي، جامعة الملك سعود،الرياض.
- الغامدي، خالد عبد الرحمن، قربة، جهاد محمد،(٢٠١٤)، العلاقات المكانية بين مكة المكرمة ومدن العالم الاسلامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة المصرية للتغير البيئي، المجلد السادس، العدد الأول، مارس ٢٠١٤.
- العنقري، خالد محمد(١٤٠٧هـ)، أنماط التوزيع الحجمي للمدن السعودية، دراسة المرتبة-الحجم، اصدارات ندوة المدن السعودية انتشارها وتركيبها الداخلي، جامعة الملك سعود،الرياض
- عبده وسام الدين محمد(٢٠١٢)، ادارة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام البرنامج ARCGIS Desktop مكتبة المتنبي، الدمام، المملكة العربية السعودية.
- عبد المنعم، ثروت محمد(٢٠٠٧)، مدخل حديث للاحصاء والاحتمالات، مكتبة العبيكان، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- شلبي، علاء عزت وحسان، محمود عادل(٢٠٠٤)، تطبيقات الحاسب الآلي في التوزيع والتحليل المكاني، منشأة المعارف، الاسكندرية ، مصر.
- داود، جمعة محمد،(٢٠١٢)، أسس التحليل المكاني في اطار نظم برنامج ArcGis، موقع أ.د. جمعة محمد داود، وموقع منتدى الهندسة المساحية.
- داود، جمعة محمد،(٢٠٠٩)، مقدمة في التحليل الاحصائي والمكاني في برنامج ArcGis، موقع أ.د. جمعة محمد داود، وموقع منتدى الهندسة المساحية.

المراجع الأجنبية:

- Arnaud, J.L., (2008), Histoire urbain, analyse spatiale et cartographique, Parenthèses Eds, Collection Parcours Méditerranéens, Paris.

- Bavoux, J.J., (2010), Initiation a l'analyse spatiale, Armand colin Eds, Collection 128, Paris.

- Caloz, R., (2011), L'analyse spatiale de l'information géographique, Presses Polytechniques Romandes, Collection Sciences et Techni. De l'Enviro.,Paris.

- Chevalier, J.C., (2012), Classifications et analyse économique spatiale, Libre Chapitre Eds, Exclusive FNAC, Paris.

- Jayet, H., (1999), Analyse spatiale quantitative, une introduction, Economia Eds, Paris.

- Pumain, D., (2010), L'analyse spatial, localisation dans l'espace, Armand colin Eds, Collection Cursus, Paris.

- Saint-Julien, T., (2010), L'analyse spatiale, les interactions spatiales, Armand Colin Eds, Collection Cursus, Paris.

- Sanders, (2001), Modèles et analyse spatiales, Hermès Sciences Publications, Paris.