مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية ٢٠٢٦ المجلد ١٦/ العدد ٢

الملائمة المكانية لتحديد أنسب المواقع لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة (صنعاء)- اليمن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)

أ.كريمة عبدالله علي النويرة
مدرس مساعد في قسم الجغرافيا والجيوانفورماتكس بكلية الآداب والعلوم الانسانية
جامعة صنعاء- اليمن

إ.م.د علي أحمد محمد غزوان
استاذ جغرافية المدن والتخطيط الحضري المشارك في قسم الجغرافيا والجيوانفورماتكس بكلية الآداب والعلوم الانسانية- جامعة صنعاء- اليمن

البريد الإلكتروني Email : karemah339@gmail.com

الكلمات المفتاحية: الملائمة المكانية، المطابقة الموزونة، عملية التحليل الهرمي، نظم المعلومات الجغرافية.

كيفية اقتباس البحث

النويرة ، كريمة عبدالله علي ، علي أحمد محمد غزوان، الملائمة المكانية لتحديد أنسب المواقع لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة (صنعاء)- اليمن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، شباط ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:٢ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

Spatial Suitability For Determining the Most Appropriate Locations for Establishing Markets and Commercial Center in the Capital City (Sana'a) – Yemen Using Geographic Information Systems (GIS)

Karema Abdullah Ali Al- Nowaira
Assistant Lecturer Department of Geographic and Geoinformatics Faculty of Arts and Humanities- Sana'a University- Yemen

Ali Ahmed Mohamed Ghazwan
Associate Professor of Urban Planning Department of Geographic and Geoinformatics Faculty of Arts and Humanities Sana'a University- Yemen

Keywords : Spatial Suitability, Weighed Overlay , Analytical Hierarchy Process, Geographic Information Systems (GIS).

How To Cite This Article
Al- Nowaira, Karema Abdullah Ali, Ali Ahmed Mohamed Ghazwan, Spatial Suitability For Determining the Most Appropriate Locations for Establishing Markets and Commercial Center in the Capital City (Sana'a) – Yemen Using Geographic Information Systems (GIS),, Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, February 2026,Volume:16,Issue 2.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:

This study aims to develop a spatial model to identify the optimal locations for establishing markets and commercial centers in the capital, Sana'a. This model is part of the city's urban services system, and Sana'a is considered one of the largest commercial areas in the Republic of Yemen. It boasts a large number of markets and commercial centers, as it

is the political capital of the country To achieve the study objectives, the Geographic Information System (GIS) technology was adopted to conduct spatial analyses, by using the Analytical Hierarchy Process (AHP), Spatial Modeling, and the Multi-Criteria Decision Support Systems (MCDA) method with the Weighted Overlay method, relying on 8 natural and human factors or criteria and determining their degree of importance and weights The reliability ratio (CR=4.8) is an acceptable ratio that indicates the consistency of the weights used in the analysis. The degrees of spatial suitability varied into three levels ranging from least to most suitable. The results showed that the best suitable locations are located on the outskirts of the capital's districts, which are the districts of Ma'in, Bani Al-Harith, Al-Sab'een, Shu'ub, and Al-Wahda.

مستخلص البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى بناء نموذج مكاني لتحديد المواقع المثلى لإقامة أسواق ومراكز تجارية في أمانة العاصمة (صنعاء) كونه يعد جزء من منظومة الخدمات الحضرية في المدينة، والتي تعتبر واحدة من أكبر المناطق التجارية في الجمهورية اليمنية، فهي تمتلك عدد كبير من الأسواق و المراكز التجارية لاعتبارها العاصمة السياسية والادارية للجمهورية اليمنية، ولتحقيق أهداف الدراسة فقد اعتمدت تقنية نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System(GIS) لإجراء التحليلات المكانية، وعن طريق استخدام عملية التحليل الهرمي (AHP) والنمذجة المكانية(Spatial Modeling) وطريقة نظم دعم القرار متعددة المعايير (MCDA) مع طريقة المطابقة الموزونة(Weighted Overlay) وذلك بالاعتماد على ٨ معاملات أو معايير طبيعية وبشرية وتحديد درجة أهميتها وأوزانها، وقد بلغت نسبة الثبات(CR=4.8) وهي نسبة مقبولة تدل على اتساق الأوزان التي استخدمت في التحليل، وقد تباينت درجات الملائمة المكانية إلى ثلاثة مستويات تتدرج من الأقل إلى الأكثر ملائمة، وظهرت النتائج التي ترجح أن أفضل المواقع ملائمة تقع على أطراف مديريات أمانة العاصمة وهي مديرية معين وبني الحارث والسبعين وشعوب والوحدة.

المقدمة:

تعد الأسواق التجارية ظاهرة اقتصادية من أهم الظواهر الحضرية ذات النشاط المباشر بالمدينة، إذ تمثل المكان الرئيس لغرض التسوق والتبادل التجاري، وقد عرفت الأسواق منذ القدم حيث تواجدت منذ نشأة المدن وتطورت عبر مراحل التطور العمراني للمدينة المتأثر بظهور عدة متغيرات اقتصادية واجتماعية وأخرى سياسية وتطور وسائل النقل والمواصلات، التي أثرت في

المجتمع الحضري وانعشت محيطاً صالحاً للأسواق وباتت خادمة للحواضر الكبرى وما جاورها؛ مما أهلها لتلبية الاحتياجات الضرورية للسكان (غذاء – كساء – كماليات)، وبذلك أصبحت من المواقع الحيوية التي تجذب العديد من الباحثين لإجراء الدراسات حولها، وإن تحديد المواقع من أهم الموضوعات التي يهتم بها القائمون على التخطيط الحضري والاقليمي كون الموقع الجغرافي للخدمة يلعب دوراً كبيراً في التأثير على جاذبية الخدمة للسكان وفاعليتها وسهولة الوصول إليها[١]، وهي بذلك تؤثر على حجم الاستخدام، والذي يخلق أنماط جديدة للحاجة إلى الخدمة، وهو جزء مهم من اهتمام الجغرافي بتأثير المكان على السلوك، ويسهم الجغرافي بما توفر له من معرفة جغرافية من تحقيق فعال في عملية التوقيع المكاني للخدمات بشكل عام ولاسيما التجارية، واختيار المكان المثالي لها وتخطيطها باستخدام التقنيات متمثلة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، والذي اثبتت فاعليتها في بناء نموذج مكاني وفق مفهوم الملائمة المكانية Suitability Model وذلك بالاعتماد على النمذجة والمحاكاة والتي أثبتت هذه النماذج قدرتها على التنبؤ بسلوك الظواهر واختيار المواقع الملائمة وفق مقترحات وبدائل مكانية مناسبة، ويعد بذلك استخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج التحليل المكاني متعدد المعايير المعتمد عليه وسيلة مهمة لتحديد المواقع المثلى لإقامة وإنشاء الأسواق والمراكز التجارية[٢].

مشكلة البحث:

تعد الأسواق أحد أهم النقاط الحيوية في مدينة صنعاء وظهيرها الريفي عموماً وأمانة العاصمة على وجه الخصوص، والتي يرتادها سكان المدينة واقليمها المجاور على مختلف مستوياتهم وحاجاتهم، ونظراً للنمو السكاني والعمراني المتسارع في المدينة وللأوضاع الاقتصادية والسياسية التي تمر بها البلاد أدى إلى انتشار الأسواق بشكل عشوائي وفوضوي حيث تتركز الأسواق التجارية في قلب المدينة وتقل مع الابتعاد عن المركز نحو أطراف المدينة، و تفتقر للدراسة والتخطيط المسبق لمواقع نشأتها ودون مراعاة للشروط والمعايير اللازمة عند اختيار مواقعها، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

–ما المواقع الأكثر ملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة(صنعاء)؟

–هل هناك أسس ومعايير لاختيار المواقع الملائمة لإقامة أسواق ومراكز تجارية؟

–هل للتقنيات الجغرافية الحديثة القدرة على بناء نموذج مكاني لتحديد المواقع الملائمة لإقامة أسواق ومراكز تجارية؟

فرضية البحث:

-إن أطراف مديريات أمانة العاصمة تشكل موقعاً جيداً لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة.

- للتقنيات الجغرافية الحديثة المتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية وأدوات التحليل المكاني إمكانية لتحديد المواقع الملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة (صنعاء).

أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى بناء أنموذج مكاني لتحديد المواقع الملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة (صنعاء)، باستخدام التحليل الهرمي (AHP) والنمذجة المكانية(Spatial Modeling) وطريقة نظم دعم القرار متعددة المعايير(MCDA) مع طريقة المطابقة الموزونة بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) يسهم في معالجة الوضع القائم للأسواق التجارية في منطقة الدراسة وتحقيق الانتشار المكاني لكامل الحيز العمراني للمدينة وخاصة في أطرافها وسهولة الوصول إليها.

أهمية البحث:

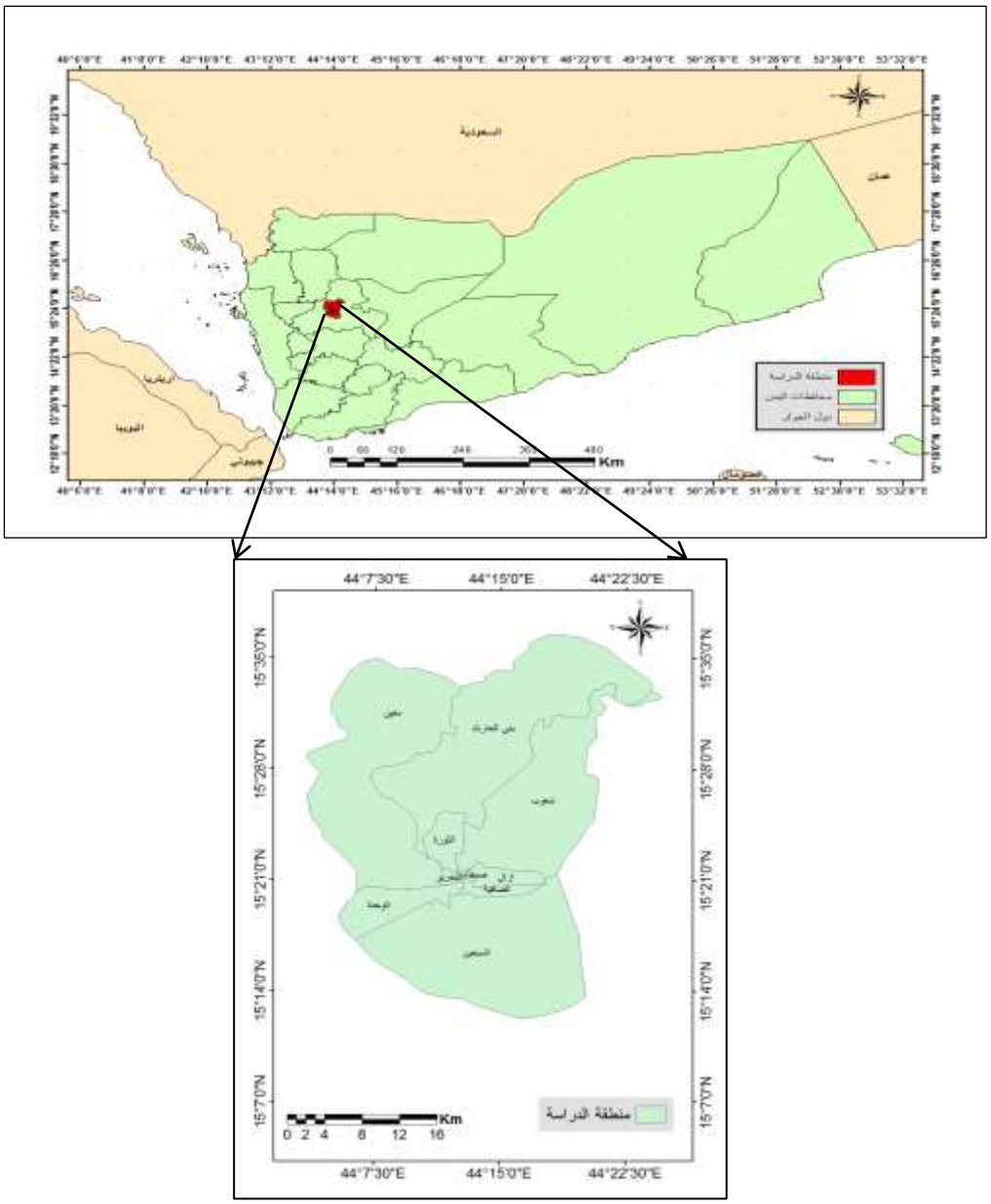
تتمثل أهمية الدراسة في أن مدينة صنعاء تعد العاصمة السياسية والادارية والثقافية والتعليمية والصحية والتجارية ..... وغيرها، كما أنها أكبر المدن اليمنية من حيث الحجم والنمو السكاني والعمراني، جعل كل ذلك المدينة مركز جذب واستقطاب للرأسمال المحلي والأجنبي في القطاعات العامة و الخاصة و المختلطة،

بالإضافة إلى مساعدة مخططي المدن وصناع القرار في تحديد المواقع المثلى لإقامة الأسواق والمراكز التجارية، وكذلك توجيه الاستثمار إلى المناطق الأفضل في أمانة العاصمة.

منطقة البحث:

تقع أمانة العاصمة (صنعاء) في الجزء الشمالي الغربي من المرتفعات الغربية لليمن، وسط الهضبة اليمنية على ارتفاع حوالي ٢٢٥٠م عن مستوى سطح البحر، وتضم أمانة العاصمة إدارياً عشر مديريات تصل إجمالي مساحتها إلى١٠٥٦كم^{٢}، حيث تقع في قلب محافظة صنعاء وترتبط بالمدن الرئيسة للجمهورية اليمنية عبر شبكة من الطرق جعلها هذا الموقع سوقاً وحلقة وصل بين المدن اليمنية و يقدر عدد سكانها ٥٥٩٨٦٧٤ نسمة بحسب التقديرات السكانية لعام ٢٠٢٤م، و تقع بين دائرتي عرض (َ١٥ ١٥ °) و (َ٣٥ ١٥°) شمالاً ، وبين خطي طول (َ٢٠ ٤٤°) و (َ٥٨ ٤٤°) شرقاً خريطة(١).

خريطة(١): موقع أمانة العاصمة (صنعاء) بالنسبة للجمهورية اليمنية



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الخرائط الادارية (مكتب أمانة العاصمة)، باستخدام برنامج(ArcGIS.10.8).

إجراءات البحث:

أولاً: البيانات

–نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تمييز مكاني ٣٠م من القمر الصناعي STREM.

–بيانات سكانية (Shape File) للمديريات في أمانة العاصمة (صنعاء) من الجهاز المركزي للإحصاء لعام ٢٠٠٤م، وعمل إسقاطات لعام ٢٠٢٤م.

-مرئية فضائية LANDSAT ETM 8 بدقة تمييز مكاني ٣٠م من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS.

-خريطة (Shape File) لشبكة الطرق في أمانة العاصمة (صنعاء) من إدارة نظم المعلومات مكتب أمانة العاصمة صنعاء ٢٠١٩ م.

-خريطة (Shape File) للخدمات في أمانة العاصمة (صنعاء) من إدارة نظم المعلومات مكتب أمانة العاصمة صنعاء ٢٠١٩ م.

-خريطة الأسواق التجارية القائمة في أمانة العاصمة (صنعاء) لعام ٢٠٢٤م من إعداد الباحثة.

ثانياً: منهجية الدراسة والدراسات السابقة:

اتبعت الدراسة المنهج التحليلي والكمي، بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية(Geographic Information System) والاستشعار عن بعد (Remote Sensing) التي تعمل على دمج البيانات المكانية والوصفية، حيث تم أولاً تحديد العوامل المؤثرة في اختيار المواقع الملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية التي قد تختلف ما بين منطقة وأخرى والمتمثلة (٥) عاملاً طبيعياً وبشرياً (شبكة الطرق ومحاور الحركة الرئيسة، الكثافة السكانية، الانحدار، مواقع الأسواق والمراكز التجارية الحالية، استخدام الأرض الحضرية)، وبالاعتماد على طريقة التحليل متعدد المعايير (Multi-Criteria Analysis (MCDA، وعلى طريقة التحليل الهرمي (AHP) التي تم فيها تحليل هذه العوامل مجتمعة، وباستخدام تحليل المطابقة الموزونة (Weighted Overlay) ضمن أدوات التحليل المكاني (Spatial Analysis)، وباستخدام الخرائط التي أنتجت وأعيد تصنيفها وترتيبها حسب درجة الأهمية، ومن ثم دمج هذه العوامل المؤثرة لتحديد المواقع الملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في أمانة العاصمة.

الدراسات السابقة:

-تناولت دراسة Mohamed Y, et al, A GIS Application for Location Selection and Customers Preferences for shopping malls in AL Ain City; UAE)، اختيار الموقع المناسب في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لإقامة مركز تسوق في مدينة العين بدولة الامارات، تم عرض أربعة مواقع مناسبة لإقامة مركز تسوق، وأظهرت النتائج أن أفضل اختيار موقع يلبي جميع المتطلبات يقع في منطقة المطار.

- أما دراسة الشهابي، فقد هدفت إلى توضيح مدى ملائمة الموقع الجغرافي المقترح لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة، وقد اعتمدت على مجموعة من المعايير لقياس درجة الملائمة المكانية وقد تباينت درجات الملائمة المكانية إلى أربع مستويات، واستخدمت الدراسة عملية التحليل

الهرمي(AHP) لاتخاذ القرار متعدد المعايير، وأظهرت النتائج أن أفضل موقع ملائم كان النطاق الجنوبي لمدينة جدة حيث تلبي المساحة المطلوبة لإقامة المركز التجاري وكذلك القرب من الشوارع التجارية في المدينة.

–ودراسة غضية وآخرون، تناولت تحليل المناطق التجارية في نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وقد تناولت في جزء منها بناء نموذج هيكلي للتنبؤ باختيار أفضل موقع لإقامة مركز تجاري إقليمي في المدينة وفق عدد من المعايير، وتوصلت الدراسة إلى أن المنطقة الغربية هي الأفضل لإقامة مركز تجاري.

–دراسة الفناطسة، تناولت توظيف التحليل المكاني المتعدد في برنامج نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الموقع الأمثل لحديقة جديدة في مدينة العقبة بالأردن، وتم استخدام أداة المطابقة الموزونة بعضها فوق الآخر لاستنباط طبقة جديدة تعبر عن مجموع المعايير مع الأخذ بالاعتبار وزن كل معيار باستخدام طريقة التحليل الهرمي، وتوصلت الدراسة لخمس فئات مختلفة للملائمة وهي: نطاق المواقع الملائمة بدرجة متوسطة نسبياً والمتوسطة والعالية نسبياً والعالية و العالية جداً.

–وأما دراسة بوطغان، فقد تناولت تقييم الملائمة المكانية لتوسع العمراني لمدينة برج بوعريريج في الجزائر عبر منهجية تحليلية مكانية عن طريق بيئة نظم المعلومات الجغرافية وتطبيق نموذج الملائمة المكانية وفق العوامل التي حددتها الدراسة ومن ثم إعطاء الأوزان للعوامل المؤثرة في توسع المدينة حسب الأهمية النسبية لكل منها، وباستخدام عملية التحليل الهرمي (AHP)، وتوصلت الدراسة إلى أن أفضل المناطق الملائمة للتوسع العمراني قد كانت في الجهة الشمالية والشمالية الشرقية، وفي الجهة الغربية والجنوبية الغربية، حيث تلبي المساحة الناتجة الاحتياجات كافة.

ومما سبق يتضح أن الدراسات السابقة قد اعتمدت على مجموعة من المعايير المختلفة لقياس درجة الملائمة المكانية كلاً بما يناسب هدف كل دراسة من وجهة نظر كل باحث، إلا أن هذه الدراسة اعتمدت على ثمانية معايير طبيعية وبشرية تؤثر بشكل واضح في اختيار أفضل المواقع لإقامة الأسواق والمراكز التجارية.

ثالثاً: عوامل تحديد المواقع المثلى لإقامة الأسواق التجارية في منطقة الدراسة:

إن تحديد المواقع من أهم الموضوعات التي يهتم بها القائمون على التخطيط الحضري والاقليمي كون الموقع الجغرافي للخدمة يلعب دوراً كبيراً في التأثير على جاذبية الخدمة للسكان وفاعليتها وسهولة الوصول إليها، وهي بذلك تؤثر على حجم الاستخدام، والذي يخلق أنماط جديدة للحاجة إلى الخدمة، وهو جزء مهم من اهتمام الجغرافي بتأثير المكان على السلوك،

ويسهم الجغرافي بما توفر له من معرفة جغرافية من تحقيق فعال في عملية التوقيع المكاني للخدمات بشكل عام ولاسيما التجارية، واختيار المكان المثالي لها وتخطيطها باستخدام التقنيات متمثلة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، والذي اثبتت فاعليتها في بناء نموذج مكاني وفق مفهوم الملائمة المكانية Suitability Model والذي بالاعتماد على النمذجة والمحاكاة أثبتت هذه النماذج قدرتها على التنبؤ بسلوك الظواهر واختيار المواقع الملائمة وفق مقترحات مكانية، وتطبيق معايير تخطيطية للخدمة لاختيار الموقع الأنسب مستقبلاً في المدينة[٢]، و تعرف الملائمة المكانية أنها أحد التطبيقات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية لتحديد درجة ملائمة الأماكن المقترح إنشاء الخدمات فيها بناء على معايير خاصة تتعلق بتلك الخدمات يحددها مستخدم نظم المعلومات الجغرافية[٣]، وتقديم أفضل إطار تحليلي علمي لمتخذي القرار، حيث تقوم هذه الطريقة على تقديم قرارات أكثر مرونة ودقة، بحيث يسهل معها حل المشكلات الراهنة والمتوقعة ووضع الخطط المستقبلية أو التوقعات والتنبؤات المستقبلية، وبالاعتماد على طريقة التحليل الهرمي (AHP)، تم بناء نموذج مكاني لتحديد أنسب المواقع لإقامة الأسواق والمراكز التجارية، وذلك بدمج البيانات الرقمية والبيانات الوصفية، وتختلف عدد المعايير والعوامل المستخدمة في تحديد أفضل المواقع باختلاف الدراسات، وقد تم في هذه الدراسة تحديد العوامل الطبيعية والبشرية الآتية لاختيار أفضل المواقع لإقامة أسواق ومراكز تجارية في منطقة الدراسة:

١- طبوغرافية سطح الأرض:

تتصف طبيعة السطح في منطقة الدراسة بأنها تمتد في سهل حوض صنعاء بشكل طولي من الشمال إلى الجنوب لمسافة ٨٠كم، ويتراوح منسوب ارتفاع السهل ما بين ٢١٥٠-٢٣٠٠م فوق مستوى سطح البحر، وتحيط به المرتفعات الجبلية فيبدو على شكل منخفض حوضي يضيق تدريجياً كلما اتجهنا صوب الجنوب ويتسع بالاتجاه شمالاً، ويكاد يكون منتصف السهل أكثر استواءً مع انحدار ملحوظ تجاه الشمال الشرقي، بينما تنحدر على كلا جانبي السهل من الشرق والغرب روافد الأدوية التي تصب في مجرى السايلة، أما بالنسبة للانحدار في منطقة الدراسة فإنه يتراوح بين أدنى درجة(0ْ) في المناطق الشمالية والوسطى، وأعلى درجة(53ْ) في المناطق الشرقية والغربية، وقد تم تصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة إلى ٧ فئات بحسب تصنيف (young) 1972م[٤]، وقد تبين أن ٦٦.٤٧ % من مساحة منطقة الدراسة تصنف على أنها خفيفة الانحدار إلى شبه مستوية بأقل من ٥ درجات، وهي توجد في الأجزاء الوسطى والشمالية من منطقة الدراسة ، حيث أن المناطق المستوية أكثر المناطق ملائمة للنشاط التجاري وإقامة

الأسواق التجارية وعملية التسوق ونقل البضائع، و ٢٤.٩ % من مساحة المنطقة ذات انحدار متوسط من (٥ْ -١٨ْ)، وتوجد في الأجزاء الشرقية والغربية، حيث تكوين صخور الطويلة الرملية، و ٨.٦ % ذات انحدارات شديدة وجرفيه من (٤٥ْ - ٥٣ْ)، وتوجد في مناطق الارتفاعات الجبلية العالية، ومن خلال ذلك يتضح أن أفضل الأماكن لإقامة أسواق تجارية يكون بأرض منبسطة ودرجة انحدارها خفيف لا تزيد عن ٣ْ، وهذا يشكل هدفاً لن يتحقق إلا بالابتعاد عن الظواهر الطبيعية المعيقة ومنها المنحدرات وأماكن تجمع المياه ومجاري الأودية والسيول، وبذلك أعطيت أولوية لهذا العامل لكونه مهم جداً في اختيار مواقع أسواق تجارية جديدة.

٢- التجمعات السكانية:

تعد أهمية معرفة أعداد السكان ونموهم وتوزيعهم المكاني خطوة أساسية ومهمة لعمليات التخطيط والتنمية الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية، وهي مؤشر أساس لمعرفة حاجات المجتمع كالصحة والتعليم والطرق والأسواق وغيرها من الخدمات، ويؤدي حجم ونمو السكان دوراً بارزاً في توسع مدينة صنعاء وظهور وانتشار الأسواق والمجمعات التجارية لتلبية احتياجاتهم المختلفة سواءً كان نمواً طبيعياً أو بسبب عامل الهجرة، حيث يعد توفير الخدمات بشكل يتوافق مع أعداد السكان وتزايدهم في المركز العمراني أو الاقليم عاملاً حاسماً في التباين والتنظيم المكانيين لفروع الخدمات السكانية في هذا المركز العمراني أو الاقليم، ويمكن القول أن عدد السكان هو الذي يحدد استخدامات الأرض التجارية وحجم الخدمات التجارية ونوعيتها والحاجة إليها ودرجة استهلاكها و توزيعها الجغرافي ضمن المراكز العمرانية والاقاليم، حيث يزداد حجم حاجة السكان إلى السلع التجارية وتخصصها واستهلاكهم لها، وكذلك توزيعها الجغرافي مع ازدياد أعداد السكان في المركز العمراني أو الاقليم(٥)، إن عدد سكان أمانة العاصمة(صنعاء) بحسب التقديرات لعام ٢٠٢٤م بلغ ٥٥٩٨٦٧٤ نسمة يتوزعون على عشرة مديريات بنسب متفاوتة، إذ احتلت مديرية السبعين أعلى نسبة للسكان بلغت ٢٤.٧% من المجموع الكلي للسكان، وجاء في المرتبة الثانية مديرية معين بنسبة ١٦.٧%، في حين احتلت مدينة صنعاء القديمة المرتبة الأخيرة بنسبة ٣.٦% من مجموع السكان في أمانة العاصمة، وقد تم إعطاء أولوية لهذا العامل كون السكان هم الهدف الأساس من توفير أسواق تجارية، وقربها من الكثافة السكانية يحقق الربح ويزيد عدد المرتادين من السكان المستهلكين، فلابد من اختيار المناطق المرتفعة والمتوسطة في الكثافة السكانية لإقامة الأسواق التجارية بحيث تخدم عدد كبير من السكان.

٣- شبكة الطرق:

تعد شبكات النقل من أهم الوظائف الأساسية والرئيسة داخل المدن، وتعد العصب الاقتصادي للنشاط التجاري، حيث يتم من خلال النقل إيصال السلع والبضائع التجارية من مناطق انتاجها إلى مناطق استهلاكها، كما تعتبر الشرايين الحيوية التي تربط أجزاء المدينة مع بعضها البعض بما يوفر السرعة والسهولة في الوصول إلى أية نقطة داخل المدينة[٦]، وكل انجاز في تطوير شبكة الطرق يعني تسهيل حركة السكان وتزايد التفاعل والترابط المكاني بينهم، وبذلك تلعب شبكة الطرق دور كبير وايجابي في حصول السكان على الخدمة وسهولة الوصول إليها، مما يتطلب اختيار مواقع الأسواق التجارية بالقرب من الشوارع والابتعاد عن تقاطعات الشوارع تجنباً للازدحام والاختناقات المرورية وبذلك أعطيت أولوية لهذا العامل.

٤- نمط استخدام الأرض الحضرية:

إن استخدامات الأرض من المعايير التي تسهم في تحديد المواقع المثلى لإقامة الأسواق التجارية، وقد تم تصنيف استخدام الأرض في منطقة الدراسة بالاعتماد إلى مرئية فضائية من القمر الصناعي (Landsat 8) وباستخدام التصنيف الموجه (supervised classification) في برنامج (Erdas imagine15) تم تصنيف أمانة العاصمة إلى خمسة استخدامات أرضية وهي المباني والأراضي الزراعية وأراضي الفضاء(الأراضي المفتوحة) والجبال والطرق، حيث يرى المخططون أن النمط السائد لاستخدام الأرض ترك أثره في تشكيل النمط العام للأسواق التجارية بالمنطقة الحضرية، فلا يمكن الاستغناء عن خارطة استخدامات الأراضي عند التخطيط لإقامة سوق تجاري في المدينة، وتسهم في الخروج بأفضل موقع للسوق التجاري الجديد وربطه بالمناطق السكنية والمناطق التجارية بمسافة تقدر بـ ٣٠م، وابتعاد الموقع الجديد عن محطات النفط والوقود ومواقع المدارس إضافة إلى بعده عن الأسواق التجارية القائمة بمسافة ٢٠٠٠م، بالإضافة إلى قربه من الخدمات التي تسهم في زيادة فاعلية الموقع الجديد بالقرب من الأراضي الفضاء الواسعة والتي تتضح ضرورتها في توفير موقع على خريطة الملائمة المكانية لموقع السوق التجاري المزمع إقامته وبذلك أعطيت أولوية لهذا العامل.

رابعاً: المعايير المستخدمة لحساب درجة الملائمة المكانية لإقامة الأسواق التجارية:

إن عملية تحديد المعايير الملائمة لإقامة أو إنشاء خدمة جديدة على أرض الواقع تخضع لعدة اعتبارات عند إجراء الملائمة المكانية لأي خدمة، لذا من أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها قبل إجراء الملائمة المكانية تحديد نوع الخدمة المراد استخدامها وهي إقامة سوق تجاري في منطقة الدراسة، ويجب أن نشير إلى أنه تم تحديدها بالاعتماد على معيار طبق في اختيار

أفضل موقع لمركز تجاري بمدينة العين في دولة الامارات المتحدة، وكذلك على دراسات أخرى طبقت هذه المعايير في اختيارها لأفضل مواقع للأسواق التجارية، وكذلك حسب ما تراه الدراسة من معايير مناسبة وأهم هذه المعايير ما يأتي:

- أن تكون الأرض مستوية
- أن يكون الموقع داخل الأراضي الفضاء
- أن يكون الموقع قريب من مناطق الكثافة السكانية
- أن يكون الموقع قريب من محاور الحركة ومداخل المدينة
- أن يكون الموقع قريب من الشوارع التجارية
- أن يكون الموقع بعيد عن الأسواق التجارية القائمة
- أن يكون الموقع بعيد عن محطات النفط والوقود
- أن يكون الموقع بعيد عن مواقع المدارس

خامساً: مرحلة تنفيذ الملائمة المكانية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية:

بعد تحديد أهم المعايير الواجب مراعاتها لاختيار أنسب الأماكن لإقامة أسواق تجارية في المدينة مستقبلاً، فلابد من اتباع مجموعة من الخطوات لغرض تصنيف البيانات ومعالجتها على النحو الآتي:

١-**مرحلة تجهيز البيانات:** وتشمل هذه المرحلة تجهيز الطبقات الخاصة بموضوع الدراسة وهي طبقة الارتفاعات الرقمية واستخراج الكثافة السكانية لطبقة السكان، وإعداد طبقة استخدام الأرض، وطبقة الأسواق والمراكز التجارية، وطبقة شبكة الطرق، وطبقة محطات النفط والوقود، وطبقة المدارس.

٢- **مرحلة اشتقاق البيانات:** وتشمل هذه المرحلة اشتقاق البيانات من بعض الطبقات باستخراج خريطة الانحدار من طبقة الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة، ومن ثم تحويل طبقة Polygon استخدام الأرض وطبقة كثافة السكان إلى بيانات شبكية Polygon to raster data لتصبح كافة الطبقات شبكية، ومن ثم تحويل الطبقات ذات البيانات الخطية Vector data والتي تشمل خرائط المعايير المختلفة فيتم تطبيق أداة المسافة الإقليدية Euclidean Distance المتاحة ضمن أدوات التحليل المكاني وتم التطبيق على طبقة شبكة الطرق، وطبقة الأسواق والمراكز التجارية، وطبقة النفط والوقود، وطبقة المدارس ويتضح ذلك من شكل(١).

٣-مرحلة تصنيف البيانات:

وتشمل هذه المرحلة تحويل خرائط المعايير إلى خرائط خلوية، تبنى التحليلات التالية على خرائط من نوع خلوي Raster Map بتحويل الطبقات ذات صيغ البيانات الخلوية Raster Map والتي تشمل خرائط المعايير المختلفة إلى خرائط خلوية بتصنيف البيانات المكانية، بحيث يتم تقسيم مدى التأثير إلى تسعة نطاقات متساوية البعد عن العامل المؤثر وذلك عن طريق أداه إعادة التصنيف Reclassify المتاحة ضمن أدوات التحليل المكاني لكلاً من طبقة الكثافة السكانية، وطبقة استخدام الأرض، وطبقة الانحدار، ويتم التصنيف حسب القرب أو البعد فيعطى أقل ملائمة للرقم(١) ويعطى أعلى ملائمة للرقم (٩) وتتكرر عملية إعادة التصنيف لبقية الطبقات الموجودة والمخرجة في مرحلة اشتقاق البيانات وتشمل طبقة شبكة الطرق، وطبقة الأسواق والمراكز التجارية، وطبقة النفط والوقود، وطبقة المدارس، ويتضح ذلك من شكل(٢).

٤-مرحلة جمع ووزن البيانات:

يتم في هذه المرحلة إعطاء الأوزان حسب أهمية المتغير، وإذا كانت المتغيرات لها نفس الأهمية في التأثير في بناء النموذج يمكن توحيدها بحيث يأخذ كل متغير نفس النسبة، ويكون مجموع أوزان كل المتغيرات ١٠٠% ويمكن وضع الأوزان باستخدام طريقة التحليل الهرمي Analytical Hierarchy Process (AHP) وهي احدى الأساليب والأدوات المستخدمة في أنظمة دعم القرار متعدد المعايير (MCDM) والقرار المتعدد المعايير، والمستخدمة في مساعدة صناع القرار على اتخاذ القرارات المتعددة لحل المشاكل الموجودة في المكان الجغرافي، لاسيما عند تطبيقها في نظم المعلومات الجغرافية

(GIS) للعديد من المجالات المختلفة، وهي نظرية رياضية للقياس، طورها العالم (توماس سآتي) ويتم بها تحديد أهمية كل معيار بالنسبة للأخر، إذ يتم وضع قيمة موزونة لكل معيار مقابل سائر المعايير بالنسبة للهدف في المستوى الأعلى[٧]، ويعبر عن القيم التي تستخدم لمقياس الوزن بمقياس رقمي(من ١ إلى ٩) كما هو في الجدول الآتي:

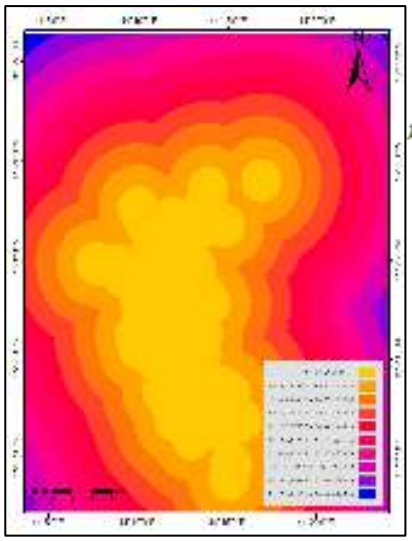
جدول (١): مقياس الأهمية النسبية لعملية التحليل الهرمي لتوماس سآتي

مؤشر الوزن لمدى أهمية المعيار	التفسير بالقياس اللفظي
١	تساوي الأهمية
٣	أحد المعيارين أهم بدرجة متوسطة من الآخر
٥	أحد المعيارين أهم بدرجة قوية من الآخر
٧	أحد المعيارين أهم بدرجة عالية جداً من المعيار الآخر
٩	أحد المعيارين أهم بدرجة قصوى
٢-٤-٦-٨	قيم وسطية تستخدم بين الأوزان عند المقارنة الرقمية

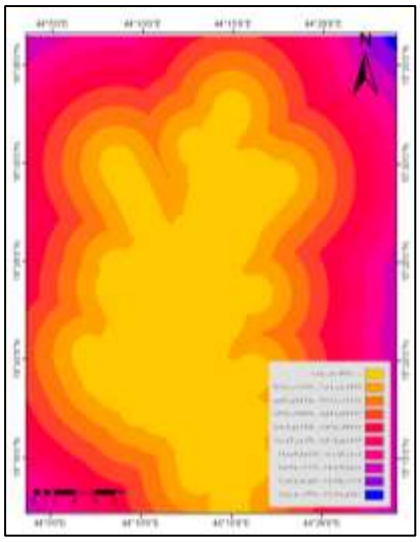
المصدر : الفناطسة، ٢٠١٨م، ص٧٦.

شكل(١) نتائج تحويل الطبقات واشتقاق البيانات

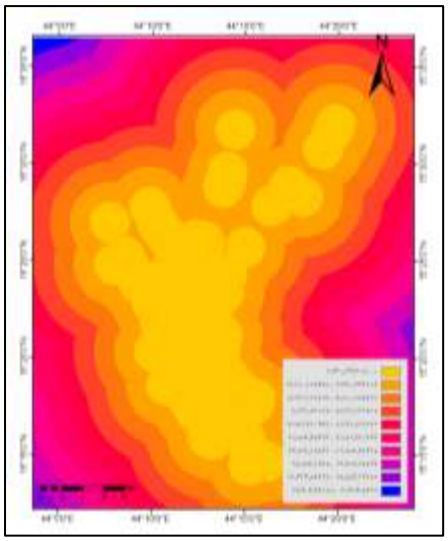
خريطة



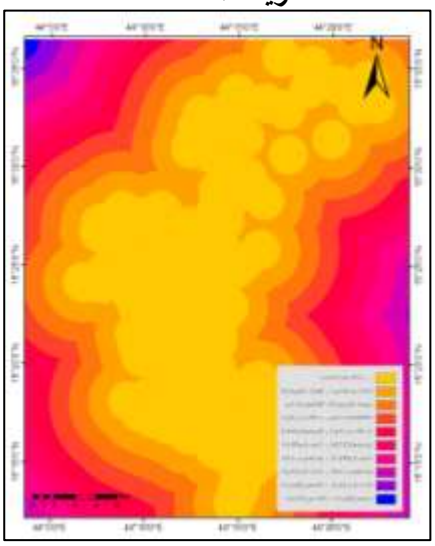
خريطة



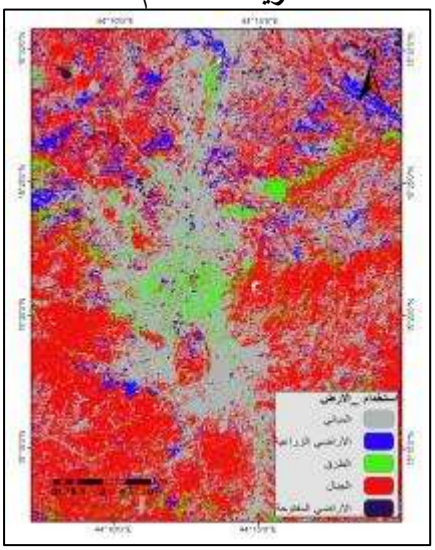
خريطة



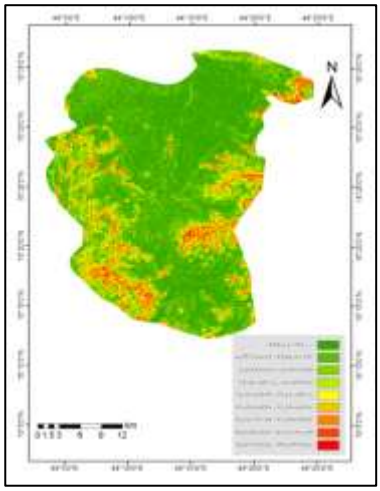
خريطة النفط



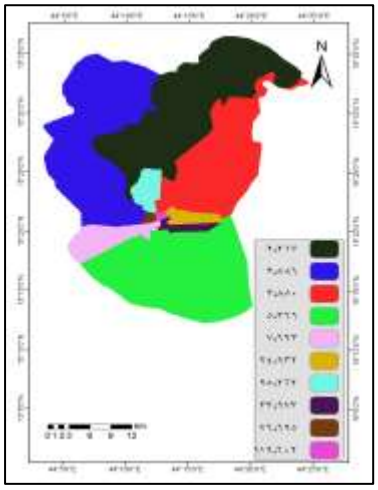
خريطة استخدام



خريطة



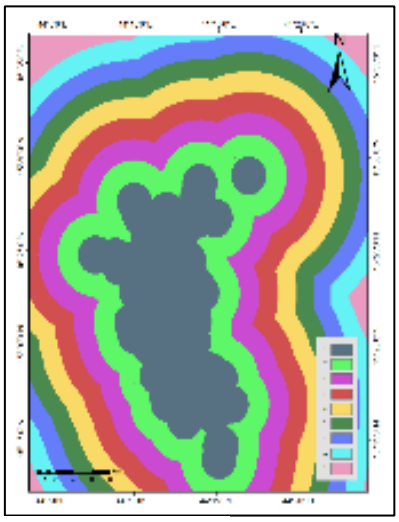
خريطة الكثافة



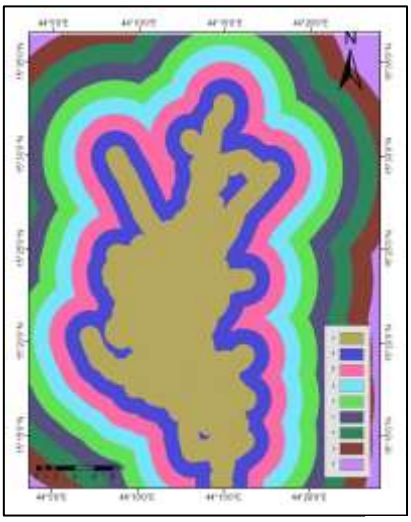
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج ArcGIS.10.8

شكل (٢) نتائج إعادة تصنيف البيانات

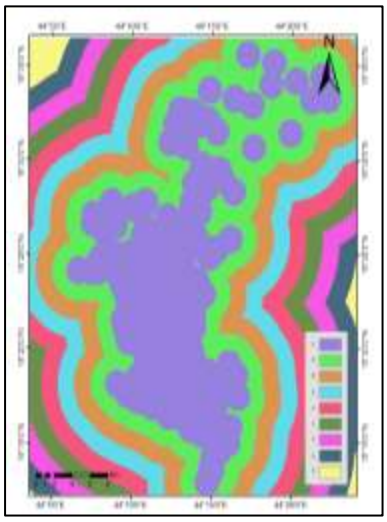
خريطة الأسواق



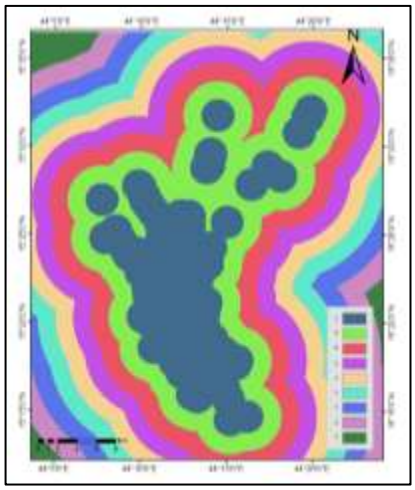
خريطة الطرق



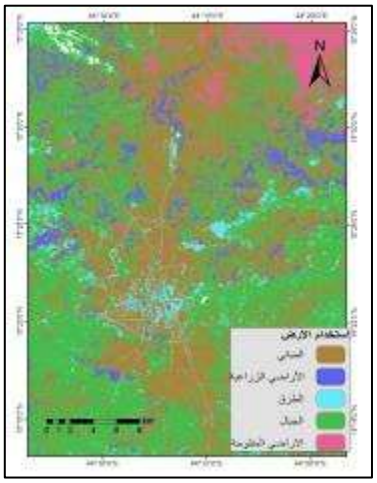
خريطة مواقع



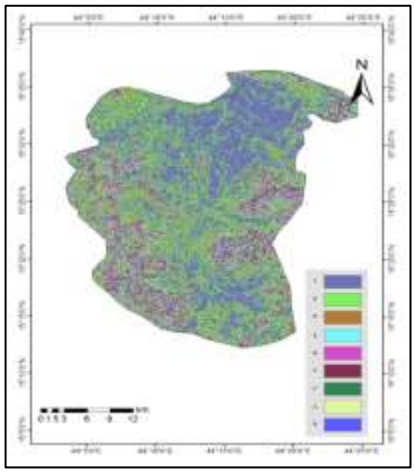
خريطة النفط والوقود



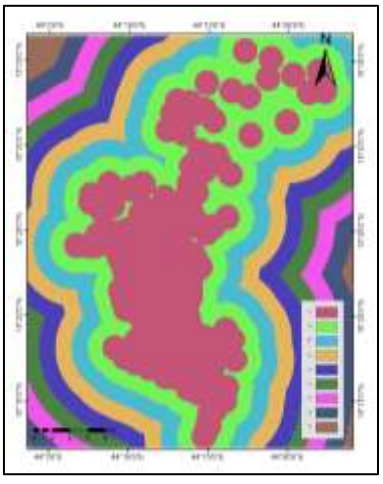
خريطة استخدام الأرض



خريطة الانحدار



خريطة الكثافة



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج

وهو يمثل إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية، القائمة على المقارنات الثنائية على أساس مقياس نسبي، حيث تبدأ عملية التحليل الهرمي بوضع عناصر المشكلة المطروحة بشكل هرمي، ثم عمل مقارنة مزدوجة بناء على معايير الاختيار بعضها مع بعض الآخر، ومن ثم وزنها بالنسبة للهدف، ونحصل من خلال المقارنات الثنائية بين المعايير ضمن نفس المستوى الهرمي على أوزان للمعايير والتي تستخدم في ترتيب الاولويات والتي تضمن عدم تناقض الآراء وهذه النسبة يجب الا تتجاوز ١٠%، أي أن نسبة الثبات كلما اقتربت من الصفر كانت الأحكام تتصف بالثبات، وإذا زادت عن ١٠% فإن الاحكام فيها نوع من التناقض ولذلك يجب مراجعته، ويظهر جدول(٢) مخرجات عملية التحليل الهرمي لتحديد الأوزان للعوامل المؤثرة بشكل مصفوفة المقارنات الثنائية، وجدول(٣) يظهر الأوزان النسبية لكل معيار حيث تم إعطاء كل طبقة من الطبقات التي تم إعادة تصنيفها وزناً تبعاً لأهمية هذه الطبقة في اختيار الموقع المراد إقامة سوق تجاري فيه، مع الأخذ في الاعتبار الظروف الطبيعية والبشرية الخاصة بمنطقة الدراسة.

جدول(٢): مصفوفة المقارنات الثنائية للمعايير

المعايير	شبكة الطرق	الانحدار	استخدام الأرض	الأسواق والمراكز التجارية	الكثافة السكانية	محطات النفط والوقود	مواقع المدارس
شبكة الطرق	١	٢	٢	١.٨	٢	١.٩	٣
الانحدار	٠.٥	١	٠.٥	٢.٣	٠.٨	١	١.٥
استخدام الأرض	٠.٥	٢	١	٢.٥	١.٨	٢.٢	١.٩
الأسواق والمراكز التجارية	٠.٥٦	٠.٤٣	٠.٤	١	١	٢	١.١
الكثافة السكانية	٠.٥	١.٢٥	٠.٥٦	١	١	١.٥	١
محطات النفط والوقود	٠.٥٢	١	٠.٤٥	٠.٥	٠.٦٧	١	٢
مواقع المدارس	٠.٣٣	٠.٦٧	٠.٥٣	٠.٩٠	١	٠.٥	١
المجموع	٣.٩٢	٨.٣٥	٥.٤٤	١٠.١	٨.٢٧	١٠.١	١١.٥

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Expert Choice Portal).

جدول (٣): متوسط الأوزان النسبية

المعايير	شبكة الطرق	الانحدار	استخدام الأرض	الأسواق والمراكز التجارية	الكثافة السكانية	محطات النفط والوقود	مواقع المدارس	الاجمالي
شبكة الطرق	٠.٢٦	٠.٢٤	٠.٣٧	٠.١٨	٠.٢٤	٠.١٩	٠.٢٦	١.٧
الانحدار	٠.١٣	٠.١٢	٠.٠٩	٠.٢٣	٠.٠٩	٠.٠٩	٠.١٣	٠.٩
استخدام الأرض	٠.١٤	٠.٢٤	٠.١٨	٠.٢٥	٠.٢٢	٠.٢٢	٠.١٧	١.٥
الأسواق والمراكز التجارية	٠.١٤	٠.٠٥	٠.٠٧	٠.٠٩	٠.١٢	٠.٢٠	٠.٠٩	٠.٨
الكثافة السكانية	٠.١٣	٠.١٥	٠.١٠	٠.٠٩	٠.١٢	٠.١٥	٠.٠٩	٠.٨
محطات النفط والوقود	٠.١٤	٠.١٢	٠.٠٨	٠.٠٥	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.١٧	٠.٧
مواقع المدارس	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.٠٩	٠.١٢	٠.٠٥	٠.٠٩	٠.٦
الاجمالي	١	١	١	١	١	١	١	٧

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Expert Choice Portal).

ومن ثم تم حساب دليل الاتساق من مصفوفة المقارنات الثنائية وذلك ضمن ثلاثة مراحل رئيسة وهي كالآتي:

- حساب المتوسط الحسابي الأكبر كما في الجدول الآتي:

جدول(٤): حساب المتوسط الحسابي الأكبر

المعايير	شبكة الطرق	الانحدار	استخدام الأرض	الأسواق والمراكز التجارية	الكثافة السكانية	محطات النفط والوقود	مواقع المدارس
الوزن	٢٤.٧	١٢.٨	٢٠.٠	١١.١	١١.٩	١٠.٦	٨.٧
المجموع	٣.٩١	٨.٣٥	٥.٤٣	١٠.٠٠	٨.٢٦	١٠.١	١١.٥

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على برنامج (Expert Choice Portal).

- حساب مؤشر التباين CI :

ويتم حسابها من خلال المعادلة (١)

$$CI = \frac{\sum Max-n}{n-1} \quad (١)$$

حيث أن:

CI= مؤشر التباين

£max= مجموع القيم لمصفوفة المقارنات الثنائية

n= عدد المعايير المستخدمة في المصفوفة

وبعد الحصول على قيمة مؤشر التباين يجب مقارنتها مع قيمة مؤشر الثبات العشوائية وهي قيمة ثابتة من أجل التعرف على نسبة ثبات النموذج، ويتم الحصول على قيمة الثبات العشوائي والذي يرمز له بالرمز (RI) من خلال جدول (٥) والذي يوضح فيه القيم كلاً بحسب عدد المعايير المستخدمة التي تم مقارنتها.

جدول (٥) قيم مؤشر الثبات العشوائية

N	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
RI	٠	٠	٠.٥٢	٠.٨٩	١.١١	١.٢٥	١.٣٥	١.٤٠	١.٤٥	١.٤٩	١.٥١	١.٥٤	١.٥٦	١.٥٧	١.٥٩

المصدر: مياس، ٢٠١٣م، ص٥٢.

٤-٣ حساب نسبة الثباتCR :

ويقصد بنسبة الثبات قدرة متخذ القرار على تحديد أهمية كل عنصر من عناصر المصفوفة على نحو متقن، وباختيار مؤشر الثبات العشوائي(RI) من جدول (٥) نقوم بحساب معامل الثبات(CR) من خلال المعادلة الآتية:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$ معادلة (٢)

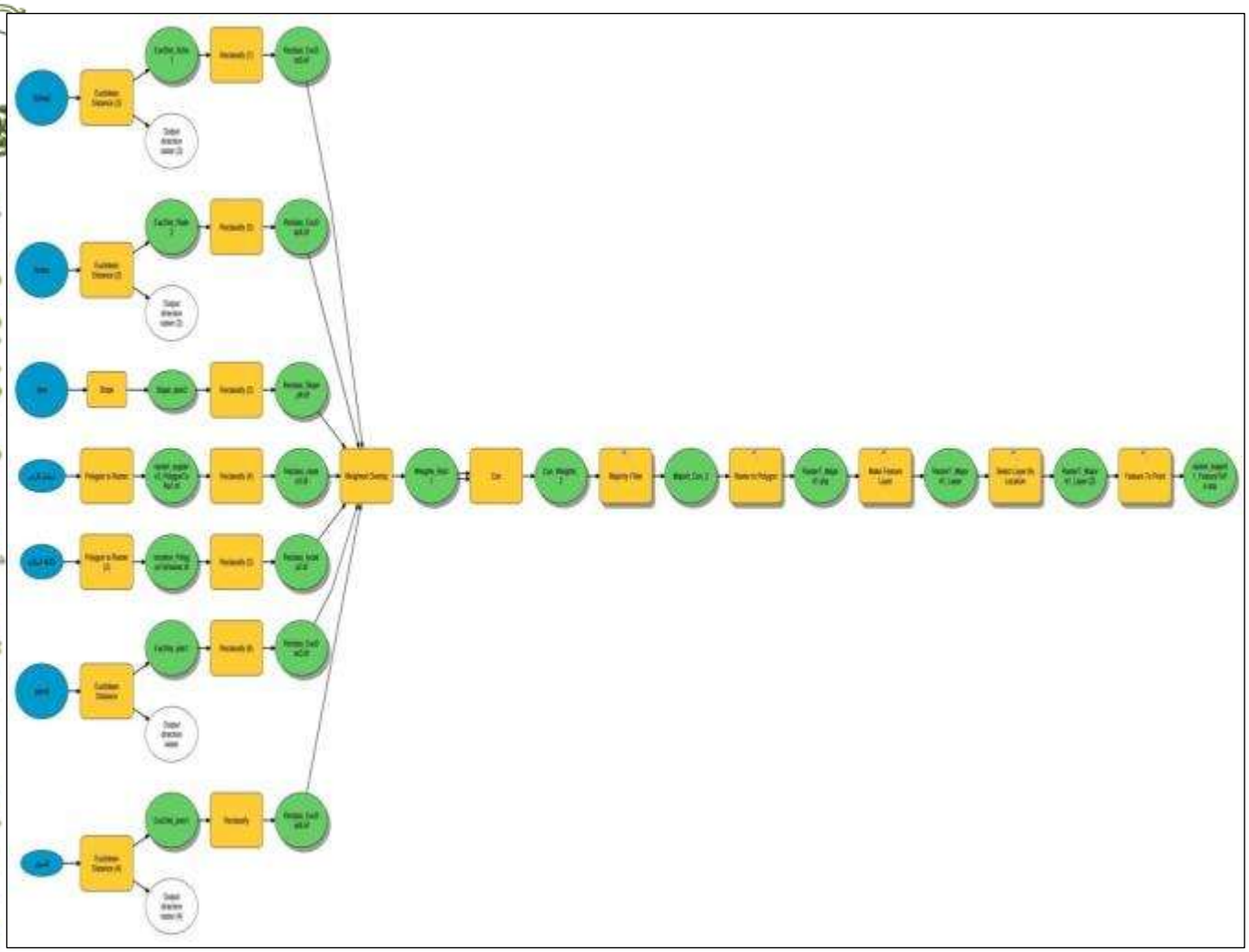
وعليه فإن درجة الثبات بلغت ٤.٨ % ووفقاً لهذه القيمة والتي تعتبر أقل من ١٠% فإن هذه النتيجة تؤكد صحة اتخاذ المعايير، وأن المعايير تتصف بالثبات والاتساق الجيد فيما بينها، وهذا فيه إشارة إلى أن توزيع الوزن بين العوامل المؤثرة مقبول.

٥-مرحلة اعداد وبناء النموذج Model builder:

تتيح نظم المعلومات الجغرافية إمكانية القيام بهذا التحليل من خلال قاعدة بيانات أو خرائط رقمية، والتي تسهل العمل على الطبقات المراد استخدامها لبناء النموذج لتحديد المواقع المثلى، بحيث يقوم على ترتيب المواقع حسب الأفضلية، وبعد تحديد المعايير ودرجة أهميتها وأوزانها وإعادة التصنيف للخرائط تم بناء النموذج بعد تحويل جميع المعايير المذكورة سابقاً إلى Raster شكل(٢)، وتكامل الخرائط الخلوية المصنفة لكل معيار مضروب في الوزن المرجح له وتتم في هذه المرحلة استخدام أداة Weighted Overlay المتاحة ضمن أدوات التحليل المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وتعتبر أداة لوزن المعايير شريطة أن يكون مجموع الأوزان الكلي يساوي ١٠٠%، وتمثل بعد ذلك المحصلة النهائية لإقامة أسواق ومراكز تجارية في منطقة

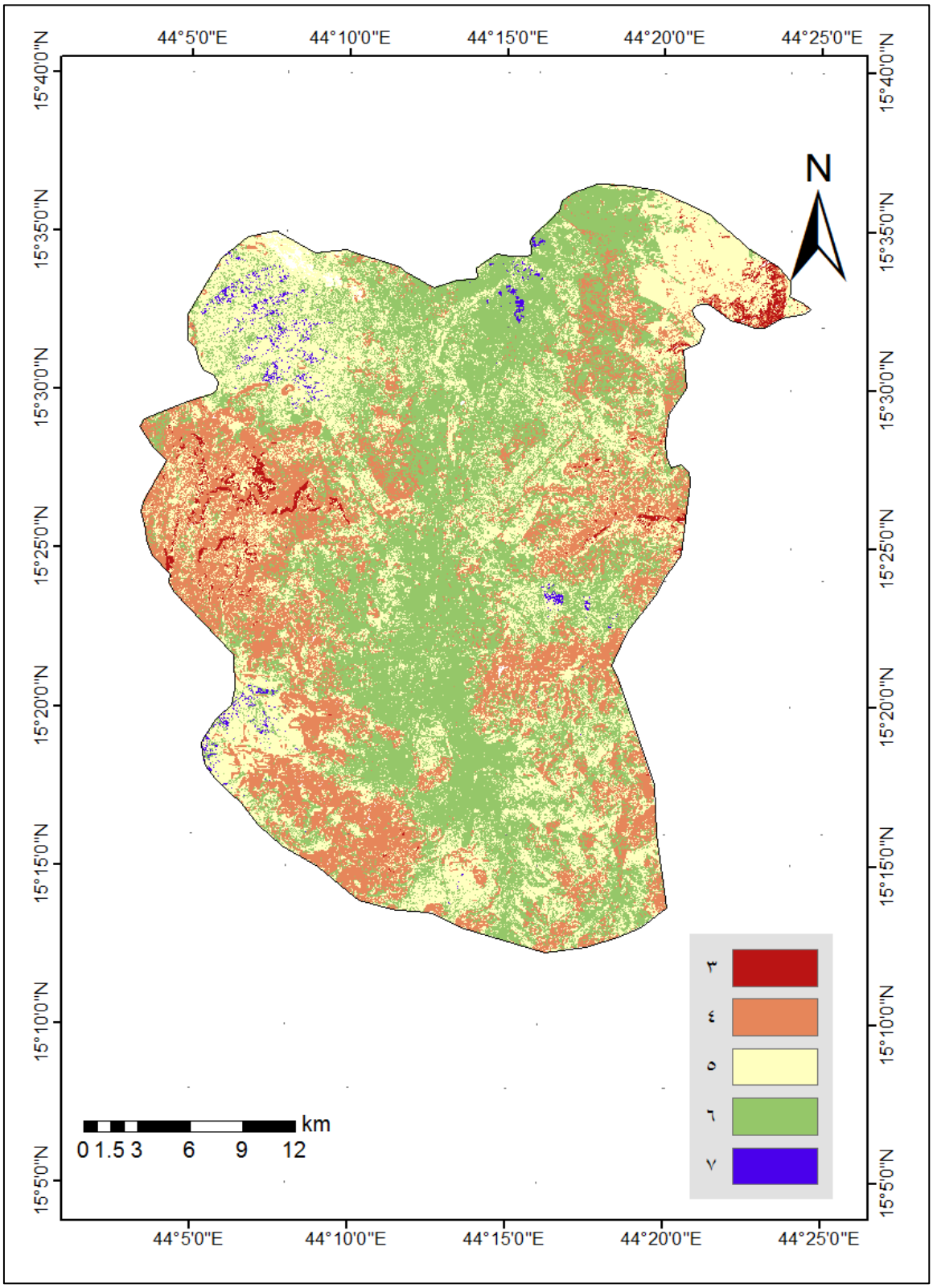
الدراسة كما هو موضح في الخريطة(٢)، ومن خلال شكل(٣) يوضح آلية العمل المتبعة لبناء الموديل، والذي يعتمد على عمليات التحليل المكاني.

شكل(٣): موديل تحديد المواقع المثلى لإقامة أسواق ومراكز تجارية في منطقة الدراسة



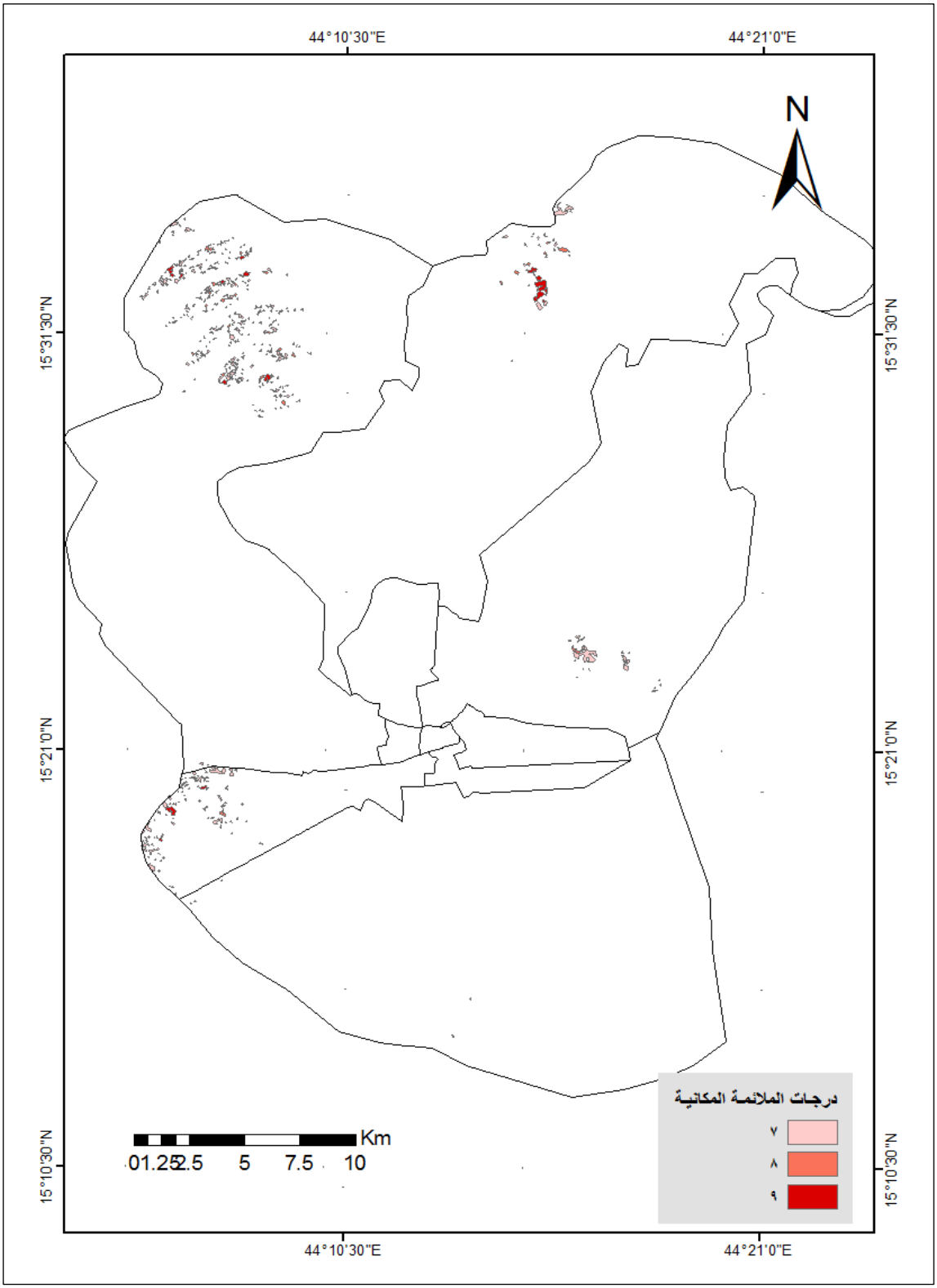
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج (ArcGIS.10.8).

خريطة(٢): درجات الملائمة المكانية لأفضل المواقع لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج (ArcGIS.10.8).

خريطة(٣): درجات الملائمة المكانية٧ و٨ و٩ لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج (ArcGIS.10.8).

وتم في هذه المرحلة بعد ذلك الاعتماد على أداة الاشتراط Con من خلال Condition لفصل المناطق التي حققت المعيار أكبر أو يساوي ٧ لأجل اختيار المواقع التي حققت أفضل المواقع المناسبة لإقامة الاسواق والمراكز التجارية وذلك لأنها تحمل أكبر القيم للمناطق ذات الملائمة المثالية، ثم استخدام الأداة Majority Filter من أجل تصنيف الخلايا أو حذف الخلايا الأقل أهمية، وتتيح هذه الأداة أن يتم اختيار الخلايا الأربعة المجاورة إلى الخلية الحالية وهذا هو الخيار الافتراضي، أو ضم الخلايا الثمانية المجاورة للخلية الحالية وهو الخيار الثاني، وتم القيام بتحويل الطبقة باستخدام أداة Raster to Polygon بحيث تساعد على اختيار الموقع الأمثل، بعد ذلك تم استخدام الأداة Make Feature Layer لتحويل المضلعات إلى طبقة، واستخدمت أداة Select Layer Location لتصفية المواقع المناسبة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في منطقة الدراسة والتي تحقق الشروط والمعايير، وبعد ذلك استخدمت الأداة Features To Point لتحويل المواقع من شكل مساحة إلى شكل نقطي لتمثيل الخريطة على هيئة نقاط للمواقع المثالية.

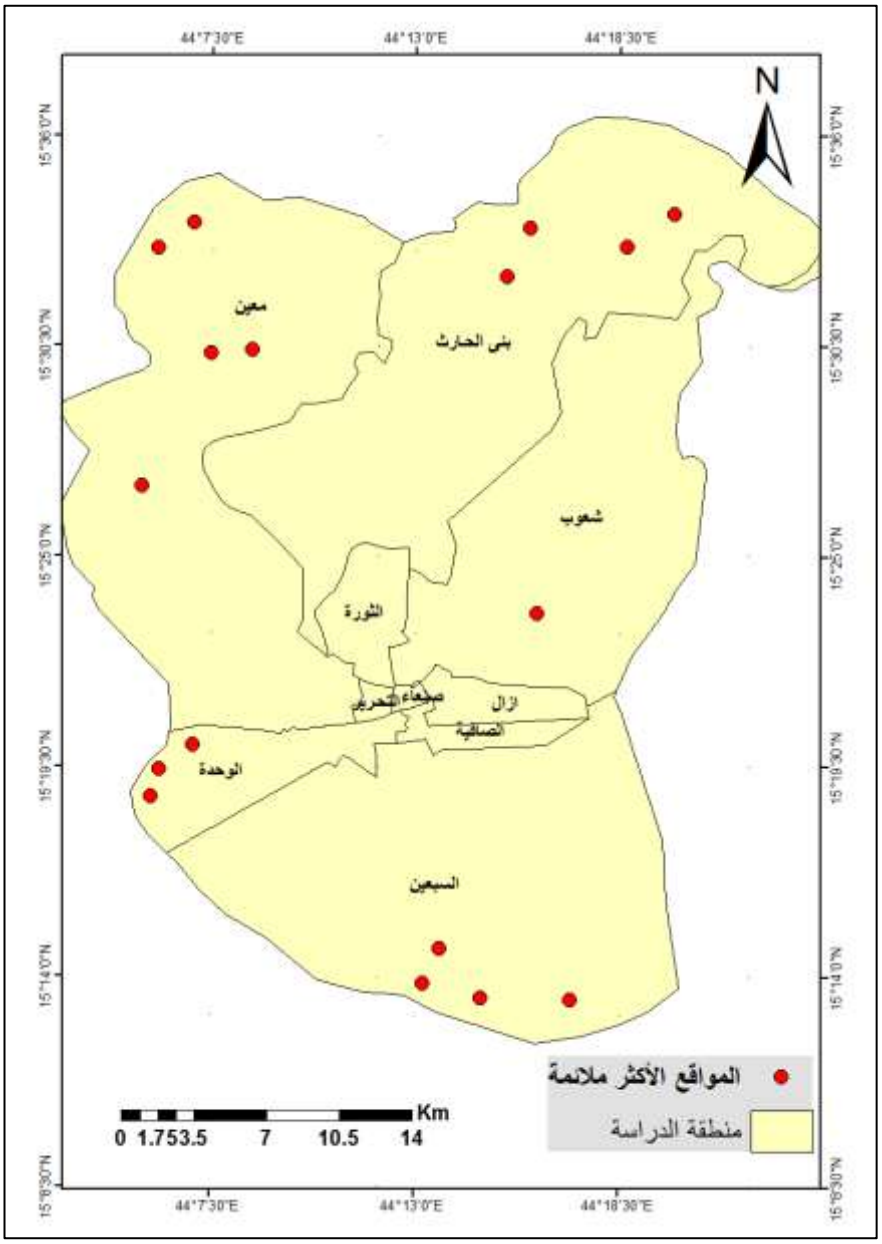
٦- تحديد المناطق الملائمة لإقامة الاسواق والمراكز التجارية في منطقة الدراسة:

لقد خلص النموذج بعد عملية التحليل في بيئة نظم المعلومات الجغرافية إلى إخراج خريطة تبين درجات ملائمة أفضل المواقع لإقامة أسواق ومراكز تجارية في منطقة الدراسة، حيث ظهرت عدة طبقات تمثل مدى ملائمة المناطق وتتدرج بملائمتها ويمثل الرقمين(٧ و٨) في خريطة (٣) أقلها ملائمة والتي تظهر باللون الوردي والبرتقالي، بينما يمثل الرقم(٩) أكثرها ملائمة والتي تكون باللون الأحمر.

وقد اعتمدت هذه الدراسة في التوصل إلى هذه النتائج على عدد من المعايير التي تم ذكرها سابقاً وبعد تطبيق بناء الموديل على هذه المعايير وذلك ضمن مراحل وخطوات مدروسة ومنتظمة، و كذلك بالاعتماد على وضع بعض المواقع المقترحة التي تراها الدراسة مناسبة من خلال الدراسة الميدانية، خلصت الدراسة إلى تحديد المواقع المثلى لإقامة أسواق ومراكز تجارية في منطقة الدراسة، وهي ما يمكن ملاحظته من خلال خريطة(٤) حيث يمثل اللون الأحمر الذي يحمل الرقم(٩) أكثر المواقع ملائمة وقد حققت هذه المواقع المعايير التي تم وضعها وهي أن يكون الموقع داخل الأراضي الفضاء وقريب من مناطق الكثافة السكانية وأن الموقع قريب من الشوارع التجارية وعلى محاور الحركة الرئيسة ومداخل المدينة و بعيد عن الأسواق التجارية القائمة وكذلك بعيد عن محطات النفط والوقود والمدارس، ونلاحظ أن هذه المواقع تقع في

المناطق الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية وبالتحديد في أطراف مديريات أمانة العاصمة وهي مديرية معين وبني الحارث والسبعين وشعوب والوحدة.

خريطة(٤): المواقع الأكثر ملائمة لإقامة الأسواق والمراكز التجارية في منطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج (ArcGIS.10.8).

التوصيات:

١- تطبيق خريطة المواقع المثلى لإقامة أسواق ومراكز تجارية وتوجيه إقامتها في المواقع المقترحة في هذه الدراسة.

٢- الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information System(GIS) و الاستشعار عن بعد Remote Sensing (RS) في تحديد المواقع للخدمات المختلفة لاسيما التجارية، لما لها من دور بارز ومهم في الحصول على نتائج عالية الدقة.

قائمة الهوامش:

(١) غضية، أحمد، وخليلي، آيه، المناطق التجارية في مدينة نابلس دراسة تحليلية بواسطة المسح الميداني ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية،مجلد١، العدد١، ٢٠١٨م، ص ١٧٧.

(٢) الشهابي، خيرية علي حسن، استخدام نظم المعلومات الجغرافية واسلوب التحليل الهرمي في تحديد أنسب المواقع لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة، جامعة ام القرى، ٢٠١٥م، ص٦ .

(٣) الظالمي، عقيل كاظم، التحليل المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية في مدينة الرميثة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، العراق، ٢٠١٦م، ص١٩٢ .

(4) Young, A, Slopes Geomorphology, Text3,Oliver and Boyd-Ltd,Edinburgh,1972,P,173.

(٥) حسين، عبدالرزاق حسين، جغرافية المدن، مطبعة أسعد ، بغداد ، ١٩٧٧م، ص٦٠١.

(٦) الأشعب، خالص، المدينة العربية، معهد البحوث للدراسات العربية، مؤسسة الخليج للطباعة والنشر، الكويت، ١٩٨٢م، ص٢٠١.

(7) Saaty, T, Decision Making with the analytic Hierarchy Process, Int.J.Servies Sciences, Vol.1,No.1,2008,P.83.

قائمة المصادر:

المراجع العربية:

١-الأشعب، خالص، المدينة العربية، معهد البحوث للدراسات العربية، مؤسسة الخليج للطباعة والنشر، الكويت، ١٩٨٢م.

٢- أبو نشطان، دارس، تحليل المخاطر في محطات البترول بمدينة صنعاء باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية، المجلد١، العدد١، ٢٠٢٤م.

٣- أحمد ، رياض عبدالله وآخرون، تقييم الملائمة المكانية للتوسع المساحي لمدينة طوزخورماتو باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت،٢٠١٩م.

٤- بوطغان، حنان، نمذجة التوسع العمراني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية دراسة حالة مدينة برج بو عريريج، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الهندسة المعمارية والعمران ومهن المدينة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر، ٢٠١٩م.

٥- الجابري، أحمد عبدالسلام، استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، جامعة بغداد، ٢٠١٢م.

٦- حسين، عبدالرزاق حسين، جغرافية المدن، مطبعة أسعد ، بغداد ، ١٩٧٧م.

٧- الشهابي، خيرية علي حسن، استخدام نظم المعلومات الجغرافية واسلوب التحليل الهرمي في تحديد أنسب المواقع لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة، جامعة ام القرى، ٢٠١٥م.

٨- صلاح، بلقيس مبخوت، النمذجة المكانية للسيول في حوض وادي زبيد – اليمن، مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة المستنصرية، المجلد ٣٠، العدد١٢٣، ٢٠٢٤م.

٩- الظالمي، عقيل كاظم، التحليل المكاني لاستعمالات الاراضي الحضرية في مدينة الرميثة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، العراق، ٢٠١٦م.

١٠- غضية، أحمد، وخليلي، آيه، المناطق التجارية في مدينة نابلس دراسة تحليلية بواسطة المسح الميداني ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية، مجلد١، العدد١، ٢٠١٨م.

١١- الفناطسة، عبدالحميد أيوب، توظيف التحليل المكاني المتعدد في برامج نظم المعلومات الجغرافية، لتحديد الموقع الأمثل لحديقة جديدة في مدينة العقبة، مجلة مركز البحوث الجغرافية الكارتوغرافية، جامعة المنوفية، العدد٢٦، ٢٠١٨م.

١٢- مياس، محمد أحمد، تطبيق منهجية المطابقة الموزونة مع طريقة التحليل الهرمي(AHP) ضمن نظم المعلومات الجغرافية لتصنيف مناطق التنوع الحيوي النباتي في جزيرة لنكاوي بماليزيا، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، المجلد ٥، العدد٢، ٢٠١٢م.

١٣- مياس، محمد أحمد، أسس الاستشعار عن بعد، دار جامعة صنعاء للطباعة والنشر، الجمهورية اليمنية- صنعاء، الطبعة الأولى، ٢٠١٣م .

المراجع الأجنبية:

1- Saaty, T, Decision Making with the analytic Hierarchy Process, Int.J.Servies Science Vol.1,No.1,2008,P.83.

2 - Young, A, Slopes Geomorphology, Text3,Oliver and Ltd,Edinburgh,1972,P,173.

المراجع باللغة الانجليزية:

1- Al-Ash'ab, Khalis, The Arab City, Research Institute for Arab Studies, Gulf Foundation for Printing and Publishing, Kuwait, 1982.
2- Abu Nashatan, Daris, Risk Analysis in Petroleum Stations in Sana'a City Using Geographic Information Systems, Sana'a University Journal of Humanities, Volume 1, Issue 1, 2024.
3-Ahmed, Riyadh Abdullah and others, Evaluating the spatial suitability of the spatial expansion of the city of Tuz Khurmatu using Geographic Information Systems (GIS), College of Education for Human Sciences, Tikrit University, 2019.
4- Al-Jabri, Ahmed Abdul Salam, Using the spatial analysis methodology in assessing the spatial suitability of urban expansion in the city of Al-Kut, Master's thesis (unpublished), Institute of Urban and Regional Planning for Graduate Studies, University of Baghdad, 2012.
5-Boutaghane, Hanane, Modeling Urban Expansion Using Geographic Information Systems: A Case Study of the City of Bordj Bou Arreridj, Master's Thesis (Unpublished), Faculty of Architecture, Urban Planning and City Professions, Mohamed Boudiaf University, M'Sila, Algeria.
6-Hussein, Abdul-Razzaq Hussein, Geography of Cities, Asaad Press, Baghdad, 1977 AD.
7-Al-Shahabi, Khairiya Ali Hassan, Using Geographic Information Systems and Hierarchical Analysis Methodology to Determine the Most Suitable Locations for Establishing a Commercial Center in Jeddah City, Umm Al-Qura University, 2015.
8-Salah, Balqis Mabkhout, Spatial Modeling of Floods in the Zabid Valley Basin - Yemen, Journal of the College of Basic Education, Al-Mustansiriya University Volume30,Issue123,2024.
9- Al-Dhalimi, Aqeel Kadhim, Spatial Analysis of Urban Land Uses in Al-Rumaytha City Using Geographic Information Systems, Master's Thesis, Unpublished, College of Education for Human Sciences, Al-Muthanna University, Iraq, 2016.
10-Ghadia, Ahmed, Khalili, Aya, Commercial areas in the city of Nablus: An analytical study using field surveys and geographic information systems, Al-Zarqa Journal for Research and Human Studies, 2018. 1 ، Volume1 Issue
11-Al-Fanatseh, Abdul Hamid Ayoub, "Employing Multi-Spatial Analysis in Geographic Information Systems Programs to Determine the Optimal Location for a New Park in Aqaba City," Journal of the Center for Geographic and Cartographic Research, Menoufia University, Issue 26, 2018.
Miyas, Muhammad Ahmad, Application of the weighted matching methodology with the Analysis12-tion Systems to Hierarchy Method (AHP) within Geographic Informa classify plant biodiversity areas in5,2012Langkawi Island, Malaysia, Arab Journal of ،Geographic Information Systems, Volume2 ssueI،
13-Mayas, Muhammad Ahmad, Foundations of Remote Sensing, Sana'a University Press, Sana'a, Republic of Yemen, First Edition, 2013.