

استخدام نظم المعلومات الجغرافية وأسلوب التحليل الهرمي في تحديد أنسب المواقع
لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة

Using Geographic Information Systems (GIS) and Analytic Hierarchy in Delineating the Most Suitable Sites for Mall in the City of Jeddah

خيرية علي حسن الشهابي

جامعة أم القرى-كلية العلوم الاجتماعية-قسم الجغرافيا

khalshehabi@hotmail.com

المستخلص:

يهدف البحث إلى توضيح مدى ملائمة الموقع الجغرافي المقترح لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة، وقد أعتمد على مجموعة من المعايير لقياس درجة الملائمة وقد تباينت درجات الملائمة المكانية إلى أربع مستويات، واعتمدت الدراسة على عملية التحليل الهرمي AHB لاتخاذ القرار متعدد المعايير بحيث يكون الناتج مقياس يعكس أولوية المعايير المطلوب اتخاذ القرار بشأنها، حيث ظهرت النتائج التي ترجح أن أفضل موقع ملائم كان في النطاق الجنوبي لمدينة جدة حيث تلبى المساحة المطلوبة لإقامة المركز التجاري وكذلك القرب من الشوارع التجارية في المدينة .

Abstract:

The research aims to clarify the appropriateness of the proposed geographical location for setting up a shopping mall in Jeddah. It was based on a set of criteria for measuring the degree of convenience. The degrees of spatial convenience varied to four levels. The study relied on the AHB hierarchical analysis of multi-standard decision-making, so that the output would be a measure reflecting the priority of the criteria to be decided, with the results showing that the best suitable location was in the southern area of Jeddah, where the area required for the mall as well as the proximity to commercial streets in the city was met.

الكلمات المفتاحية: الملائمة المكانية، أسلوب التحليل الهرمي، نظم المعلومات الجغرافية، المركز التجاري

المقدمة :

إن تحديد الموقع من أهم الموضوعات التي يهتم بها دارسو الخدمات ومن يخططون لها 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 للخدمة، وهو جزء مهم من اهتمام الجغرافي بتأثير المكان على السلوك، ويساعد الجغرافي على اكتشاف روابط ويتتبع اتجاهات الخدمة ويحدد أماكن جديدة تحتاجها الخدمات مستقبلاً. فهذا ينصب في اهتمام الجغرافي بدراسة الخدمة قبل إنشائها هو عامل له فاعلية في تخطيطها، والذي يضع التصور المستقبلي لها وفقاً لمواقعها وأحجامها وخصائصها وغيرها من السمات التي يجب أن تتوافق مع أعداد السكان الذين سوف يستفيدون منها، ويسهم الجغرافي بما توفر له من معرفة جغرافية من تحقيق فعال في عملية التوقع المكاني للخدمة واختيار المكاني المثالي لها وتخطيطها باستخدام التقنيات متمثلة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والذي أثبتت فاعليتها في بناء نموذج مكاني وفق مفهوم الملائمة المكانية Suitability Model والذي بالاعتماد على النمذجة والمحاكاة إذ أثبتت هذه النماذج قدرتها على التنبؤ بسلوك الظواهر واختيار المواقع الملائمة وفق تحديد مقترحات مكانية وتطبيق معايير تخطيطية للخدمة لاختيار الموقع الأمثل مستقبلاً في المدينة. ويعد بذلك استخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج التحليل مكاني متعدد المعايير المعتمد عليه وسيلة مهمة لتحديد المواقع المثلي للخدمات المختلفة، لذلك يعد استخدام التحليل المكاني المعتمد على النمذجة Model Builder والربط بينها وبين نظم المعلومات الجغرافية أداة مهمة لبناء نظام دعم القرارات المكانية لصانع القرار المتعلق باختيار الموقع الملائم بصورة أكثر كفاءة. فبذلك فتسعي الدراسة إلى تحديد نموذج الملائمة المكانية لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة وكونه يعد جزء من منظومة الخدمات الحضرية في مدينة جدة التي تعتبر واحدة من أكبر المناطق التجارية في الشرق الأوسط فهي تمتلك عدد كبير من الأسواق والمراكز التجارية (الحربي، ٢٠١٢م، ص٢٧) وأن هذه الدراسة يمكن توظيفها لخدمة المجتمع المحلي من المستهلكين من أجل التسوق والترفيه بإقامة مركز تجاري في مدينة جدة.

مشكلة البحث:

تجسدت مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

- ما المواقع الأكثر ملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة؟
- هل هنالك أسس ومعايير لاختيار المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري؟
- هل تعتبر عملية التحليل الهرمي فعالة لاختيار الموقع الملائم لإقامة مركز تجاري؟
- كيف يمكن استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري وفق معايير محددة؟

اهداف البحث :

- استخدام نظم المعلومات الجغرافية كتقنية للمساعدة في تحديد مواقع ملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة.
- إنتاج خريطة رقمية لأفضل المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة بناء على مجموعة من الشروط والمعايير.
- توضيح أهمية إعطاء الأوزان للمعايير المعتمدة في الدراسة بالاعتماد على عملية التحليل الهرمي.

فرضيات البحث:

- باستخدام أدوات التحليل المكاني الموجودة في نظم المعلومات هنالك إمكانية لتحديد المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة.
- تعتبر عملية التحليل الهرمي فعالة لإعطاء أوزان مناسبة للمعايير المعتمدة لاختيار موقع ملائم للمركز التجاري.
- إن النطاق الشمالي لمدينة جدة يشكل موقعاً جيداً لإقامة مركز تجاري في المدينة.

منهج البحث:

اعتمد الدراسة على المنهج التطبيقي من خلال تطبيق تقني متمثل بما تقدمه نظم المعلومات الجغرافية من أدوات تحليلية واسعة، فضلاً عن تطبيق استراتيجيات لمرحلة التحليل للوصول للنتائج، واستخدام المنهج الوصفي لتفسير نتائج التحليل النهائي.

مصطلحات الدراسة :

- **الملائمة المكانية:** يقصد بها هي 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 (الظالمي، ٢٠١٦م، ص ١٩٢).
- **المركز التجاري:** يتكون من مجموعة محلات تجارية متجاورة والتي توفر سلع متنوعة للمتسوقين (الحربي، ٢٠١٢م، ص ٢).
- **أسلوب التحليل الهرمي :** عرفه توماس سنة ١٩٨٠ م بأنه إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية والغير الموضوعية، القائم على المقارنات الزوجية على أساس مقياس نسبي.

الدراسات السابقة :

تنقسم الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة إلى قسمين وهما كالآتي :

- دراسات تناولت بناء نموذج للملائمة المكانية للتنبؤ بأفضل موقع لمركز تجاري:
- دراسة **Mohamad y, et al (٢٠١٥م)** تناولت اختيار الموقع المناسب في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لإقامة مركز تسوق في مدينة العين بدولة الإمارات العربية المتحدة، تم عرض أربعة مواقع مناسبة للمواقع تصف مجموعة متنوعة من المعلومات المتعلقة بالأنشطة الاقتصادية. بالإضافة إلى دراسة تفضيلات العملاء لمراكز التسوق في المنطقة، وتظهر النتائج أن أفضل اختيار موقع يلبي جميع المتطلبات يقع في منطقة المطار.
- دراسة **غضيه واخرون (٢٠١٨م)** تناولت تحليل المناطق التجارية في نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتناولت في جزء منها بناء نموذج هيكل لتنبؤ باختيار أفضل موقع لإقامة مركز تجاري إقليمي في المدينة وفق عدد من المعايير، وتوصلت الدراسة إن المنطقة الغربية هي الأفضل لإقامة المركز التجاري.

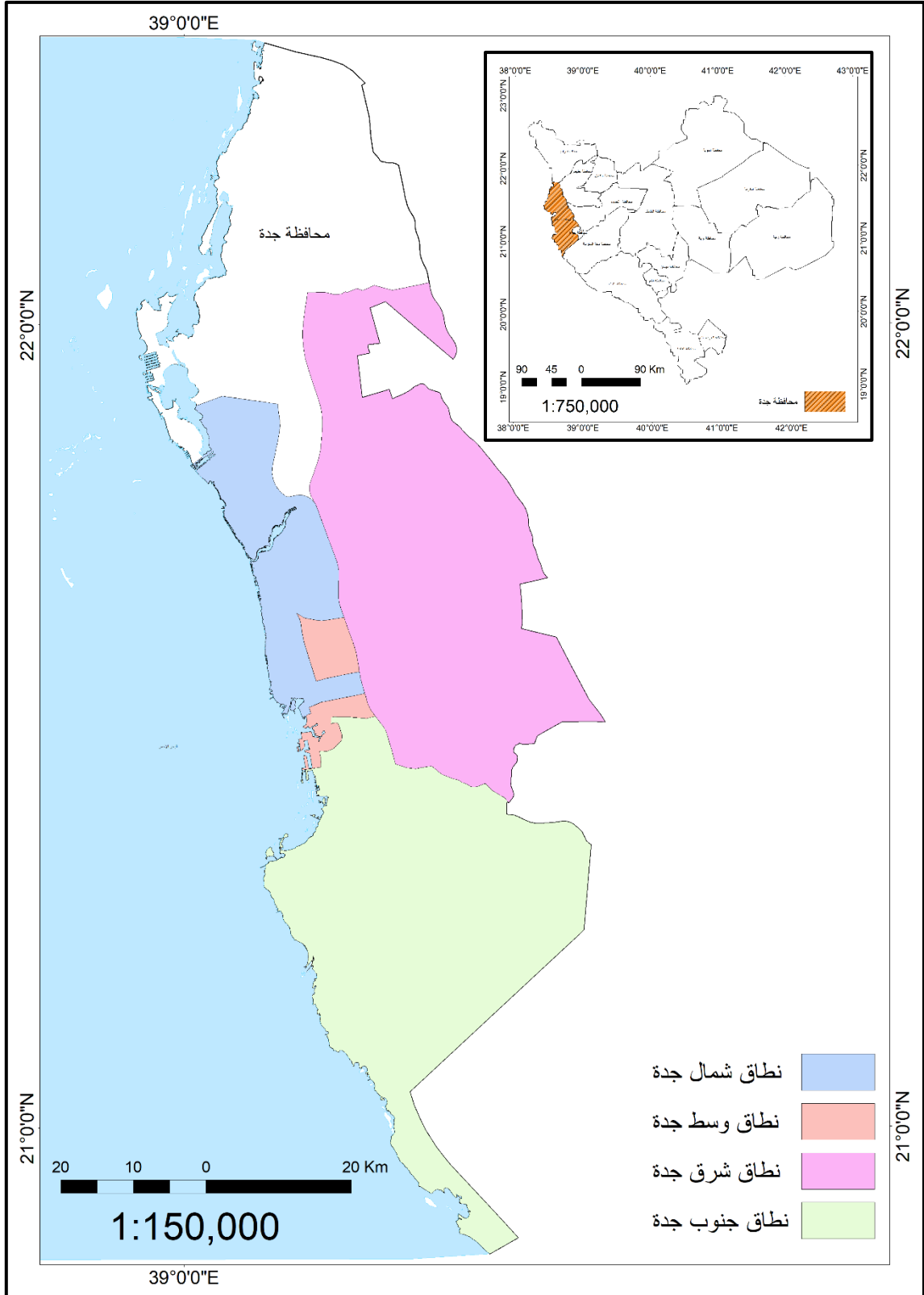
- دراسات تناولت الربط بين بناء نموذج ملائمة مكانية للتنبؤ واستخدام أسلوب التحليل الهرمي:
- دراسة Usman, et al (٢٠١٥م) تناولت اختيار أفضل موقع مكب للتخلص من النفايات في مدينة كانو بنيجيريا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتحليل متعدد المعايير AHP وكشفت الدراسة عن خمس مواقع مختلفة يشغل الموقع غير المناسب ٣٢٤ كم^٢ أي ٦٥٪ ويغطي الموقع بشكل سيء ٣٠ كم^٢ أي ٦٪ ويغطي الموقع المناسب الى حد ما ٥ كم^٢ أي ١٪ ويغطي الموقع المناسب ٣٠ كم^٢ أي ٦٪ وأن أنسب موقع للتخلص من النفايات يغطي ١١٠ كم^٢ أي ٢٢٪ من اجمالي المساحة البالغة ٤٩٩ كم^٢.
- دراسة بوظغان (٢٠١٨م) تناولت الدراسة تقييم الملائمة المكانية لتوسع العمراني لمدينة برج بوعريريج في الجزائر عبر منهجية تحليلية مكانية عن طريق ما توفره بيئة نظم المعلومات الجغرافية وتطبيق نموذج الملائمة المكانية وفق العوامل التي تم توفيرها وإعطاء الأوزان للعوامل المؤثرة في توسع المدينة حسب الأهمية النسبية لكل منها، عن طريق عملية التحليل الهرمي AHP، حيث أظهرت النتائج التي ترجح أن أفضل المناطق ملائمة للتوسع العمراني قد كانت في الجهة الشمالية والشمالية الشرقية، وفي الجهة الغربية والجنوبية الغربية، حيث تلي المساحة الناتجة الاحتياجات كافة.
- دراسة الفناطسة (٢٠١٨م) تناولت توظيف التحليل المكاني المتعدد في برامج نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الموقع الأمثل لحديقة جديدة في مدينة العقبة بالأردن وتم استخدام أداة مطابقة الخريطة الموزونة بعضها فوق الأخر لاستنباط طبقة جديدة تعبر عن مجموع المعايير مع الأخذ بالاعتبار وزن كل معيار باستخدام طريقة التحليل الهرمي وتوصلت الدراسة إلى تقسيم منطقة الدراسة لخمس فئات مختلفة الملائمة : نطاق المواقع الملائمة بدرجة متوسطة نسبياً والمتوسطة والعالية نسبياً والعالية والعالية جداً.

منطقة الدراسة:

تشكل مدينة جدة الواقعة على الساحل الغربي للمملكة العربية السعودية الاطار المكاني للدراسة الحالية. فتم اختيار مدينة جدة لتكون منطقة الدراسة لكونها مثلاً تقليدياً لمنطقة عمرانية بكافة سماتها، حيث تعتبر ثاني أكبر مدينة في المملكة العربية السعودية من حيث المساحة والسكان، كما أنها تعتبر مدينة قديمة حديثة مما ساعد على تباين خصائص الأحياء المختلفة وسكانها وخصائصهم الاجتماعية والاقتصادية وتباين بيئتها الطبيعية .

تقع مدينة جدة بين دائرتي عرض ٢٠°٥٠' و ٢٢°٣٠' شمالاً، وخط عرض طول ٣٩°٠٠' و ٣٩°٣٤' شرقاً، حيث يقع مدار السرطان على بعد لا يتعدى الدرجتين شمالاً، والمدينة بهذا تقع بين خط الاستواء من ناحية الجنوب، ومدار السرطان من ناحية الشمال، ومعنى هذا إنها تقع في العروض المدارية .

يعتبر الموقع الجغرافي لمدينة جدة ذا أهمية كبيرة كونها تقع على ساحل البحر الأحمر في منتصف المسافة تقريباً بين خليج العقبة في الشمال ومضيق باب المندب جنوباً ولعل أهم ما يميز موقعها هو ارتباطها المكاني القريب من مكة والتي تبعد عنها أكثر من ٧٥ كم إلى الشرق، كما إن موقعها جعلها تتوسط إقليم الحجاز، ويدين هذا الموضع بأهميته إلى الأنهار القديمة التي كانت تجري خلال العصر المطير والتي أصبحت الآن أودية جافة تنتشر في شبة الجزيرة العربية وإلى الفجوة الطبيعية التي تخترق سلسلة جبال الحجاز لتصل جدة بمكة المكرمة .



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على الخريطة الرقمية لأمانة محافظة جدة، ٢٠١٨

شكل رقم (١) نطاقات مدينة جدة

أولاً - عوامل تحديد الموقع المثالي لإقامة مركز تجاري :

ينبغي النظر إلى مجموعة العوامل عند تحديد مدى ملائمة الموقع لإقامة الخدمة ولما لها من دور كبير في تحديد درجة ملائمة الأرض ومن أهم هذه العوامل والتي تتضح من جدول رقم (١) كالآتي :

١ - طبوغرافية سطح الأرض :

تتميز طبيعة السطح في مدينة جدة بأنها سهلية منبسطة ويلاحظ ارتفاع الأرض عن سطح البحر ويتدرج من الشرق نحو الغرب حيث يظهر الامتداد الحقيقي للمدينة والذي تلامس فيه الساحل الشرقي للبحر الأحمر تتخلل هذا السطح أودية جافة وتحدها سلاسل جبال الحجاز من الشرق، ومن خلال ذلك يتضح أن أفضل الأماكن لإقامة مركز تجاري يكون بأرض منبسطة ودرجة انحدارها بسيطة لا تزيد عن ٣٪ ، 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 موقع المركز التجاري الجديد.

٢ - السكان :

تم إعطاء أولوية لهذا العامل كون السكان هم الهدف من توفير المركز لتجاري قريبة من الكثافة السكانية يحقق الربح للمستفيدات ويزيد عدد المترددين من السكان المستهلكين بحيث يكون يفضل قرب المركز التجاري من مناطق الكثافة السكانية المتوسطة والعالية لأن مراكز التسوق تخدم عدد كبير من الناس حيث إن هذا العامل له تأثير كبير في اختيار الموقع.

٣ - شبكة الطرق الحضرية:

شبكة الطرق الحضرية لها دور كبير وإيجابي في حصول السكان على الخدمة وسهولة الوصول إليها مما يتطلب موقع المركز التجاري القرب من الشوارع التجارية بمسافة ٥٠م، والابتعاد عن تقاطعات الشوارع تجنباً للازدحام والاختناقات المرورية وبذلك أعطيت أولوية لهذا العامل .

٤ - نمط استخدامات الأراضي الحضرية:

يرى المخططون أن النمط السائد لاستعمال الأرض يترك أثره في تشكيل النمط العام للمراكز التجارية بالمنطقة الحضرية، فلا يمكن الاستغناء عن خارطة استخدامات الأراضي عند التخطيط لإقامة مركز تجاري في المدينة، وتسهم في الخروج بأفضل موقع للمركز التجاري الجديد في ربطة بالمناطق السكنية والمناطق التجارية بمسافة تقدر ٢٠م ، وابتعاد الموقع عن محطات الصرف الصحي بمسافة ٣٠٠٠م، وكذلك الابتعاد عن محطات النفط والوقود بمسافة ١٠٠م، ومحلات بيع وتوزيع الغاز بمسافة ٢٥م، إضافة إلى بعده عن المراكز التجارية القائمة والأسواق بمسافة ٤٠٠٠م، بالإضافة إلى قربية من الخدمات التي تسهم في زيادة فاعلية الموقع الجديد، بالقرب من الأراضي الفضاء الواسعة وخاصة التي لا تقل مساحتها عن ٣٠٠٠م^٢ والتي تتضح ضرورتها في توفير موقع على خريطة الملائمة المكانية لموقع المركز التجاري المزمع أقامته. وبذلك أعطيت أولوية لهذا العامل.

ثانياً - المعايير المستخدمة لحساب درجة الملائمة المكانية لإقامة المركز التجاري :

أن 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 استحداثها وهي إقامة مركز تجاري في مدينة جدة، ويجب أن نشير إلى أنه تم الاعتماد على دليل المعايير الخاص بوزارة الشؤون البلدية والقروية وأمانة محافظة

جدة ، الطبقة التي لم ترد في الدليل جرى تحديدها حسب ما تراه الباحثة مناسبة للدراسة، وقد تم الاعتماد على معيار طبق في اختيار أفضل موقع لمركز تجاري بمدينة العين في دولة الإمارات العربية المتحدة.

وأهم هذه المعايير ما يلي :

- أن تكون الأرض مستوية .
- أن يكون الموقع قريب من مناطق الكثافة السكانية.
- أن يكون الموقع قريب من الشوارع التجارية.
- أن يكون الموقع قريب من استخدامات الأراضي .
- أن يكون الموقع داخل الأراضي الفضاء.
- أن يكون الموقع بعيد عن المراكز التجارية والأسواق.
- أن يكون الموقع بعيد عن محطات النفط والوقود .
- أن يكون الموقع بعيد عن محلات بيع الغاز.
- أن يكون الموقع بعيد عن محطات الصرف الصحي.

جدول رقم (١) المؤشرات التخطيطية لإقامة المراكز التجارية في مدينة جدة

العوامل	المعايير	المقاييس
طبوغرافية السطح	انحدار السطح	أرض مستوية لا يزيد الانحدار عن ٣٪ *
السكان	الكثافة السكانية	ان تكون الكثافة السكانية متوسطة أو عالية **
الطرق	شبكة الطرق الحضرية	القرب من الطرق التجارية بمسافة ٥٠ م ***
استخدامات الأراضي	استخدام الأرض	البعد عن استخدامات الأراضي بمسافة ٢٠ م *
	الأراضي الفضاء	الوقوف في الأراضي الفضاء (المساحة المخصصة للموقع لا يقل عن ٣٠٠٠م ^٢) ***
	المسافة بين الأسواق والمراكز التجارية	البعد عن الأسواق والمراكز التجارية ٤٠٠٠م ****
	محطات النفط والوقود	البعد عن محطات النفط والوقود بمسافة ١٠٠ م ***
	محلات بيع وتوزيع الغاز	البعد عن محلات بيع وتوزيع الغاز بمسافة ٢٥ م ***
	محطات معالجة الصرف الصحي	البعد عن محطات معالجة الصرف الصحي بمسافة ٣٠٠٠م *

*المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على بيانات وزارة الشؤون القروية والبلدية، ٢٠٠٥ م ، ص ١٢-١٤

**أمانة محافظة جدة، ص ٤١

***أمانة محافظة جدة، ص ٢٤-٨٠

****وزارة الشؤون القروية والبلدية، ٢٠١٦م، ص ٦٠

Mohamad y, et al, 2015, bP79*****

ثالثاً - مرحلة تنفيذ الملائمة المكانية ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية:

بعد تحديد أهم المعايير الواجب مراعاتها لاختيار أنسب الأماكن للمركز التجاري في المدينة مستقبلاً، فلا بد من إتباع مجموعة من الخطوات لغرض تصنيف البيانات ومعالجتها على النحو الآتي :

١- مرحلة تجهيز البيانات :

وتشمل هذه المرحلة تجهيز الطبقات الخاصة بموضوع الدراسة وهي على النحو الآتي :

- تجهيز بعض الطبقات باستخراج طبقة الارتفاعات الرقمية من المرئية الفضائية لمدينة جدة، كذلك استخراج الكثافة السكانية لطبقة السكان، وإعداد طبقة استخدام الأرض، وطبقة الأراضي الفضاء، وطبقة شبكة الطرق، وطبقة المراكز التجارية والأسواق، ومحطات الصرف الصحي، وطبقة محطات الوقود ومحلات بيع الغاز.

- تحديد امتداد الطبقات الجديدة بحيث تلاءم امتداد منطقة الدراسة، وأن يكون لها نفس الإحداثيات.

٢- مرحلة اشتقاق البيانات :

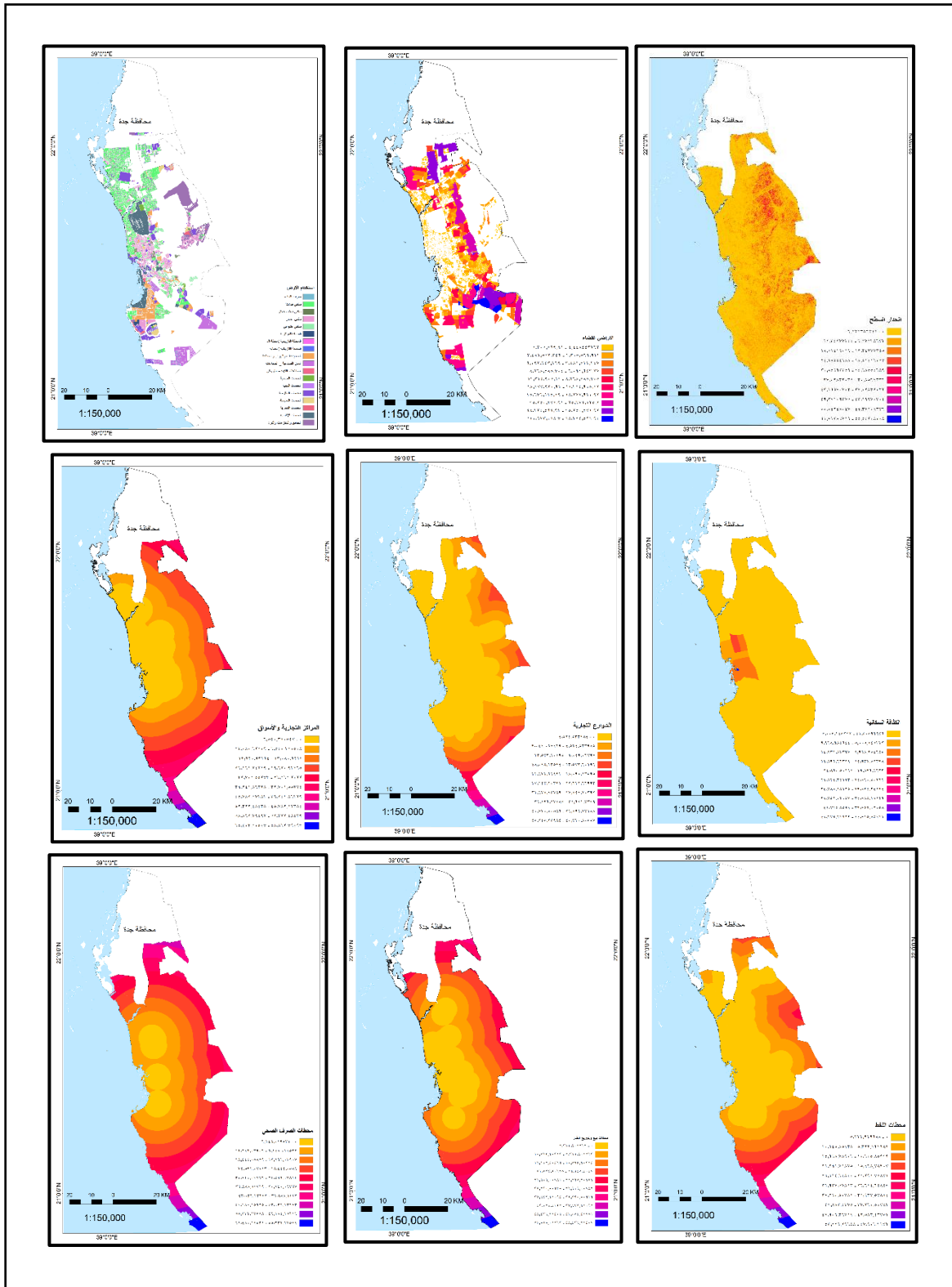
وتشمل هذه المرحلة اشتقاق البيانات من بعض الطبقات باستخراج انحدار السطح من طبقة الارتفاعات الرقمية لمدينة جدة .

- تحويل طبقة Polygon الأراضي الفضاء وطبقة كثافة السكان وطبقة استخدام الأرض إلى بيانات شبكية Polygon to raster data لتصبح كافة الطبقات شبكية.

- 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 المراكز التجارية والأسواق، وطبقة محطات الوقود، وطبقة ومحلات بيع الغاز، محطات الصرف الصحي. ويتضح ذلك من شكل رقم (٢).

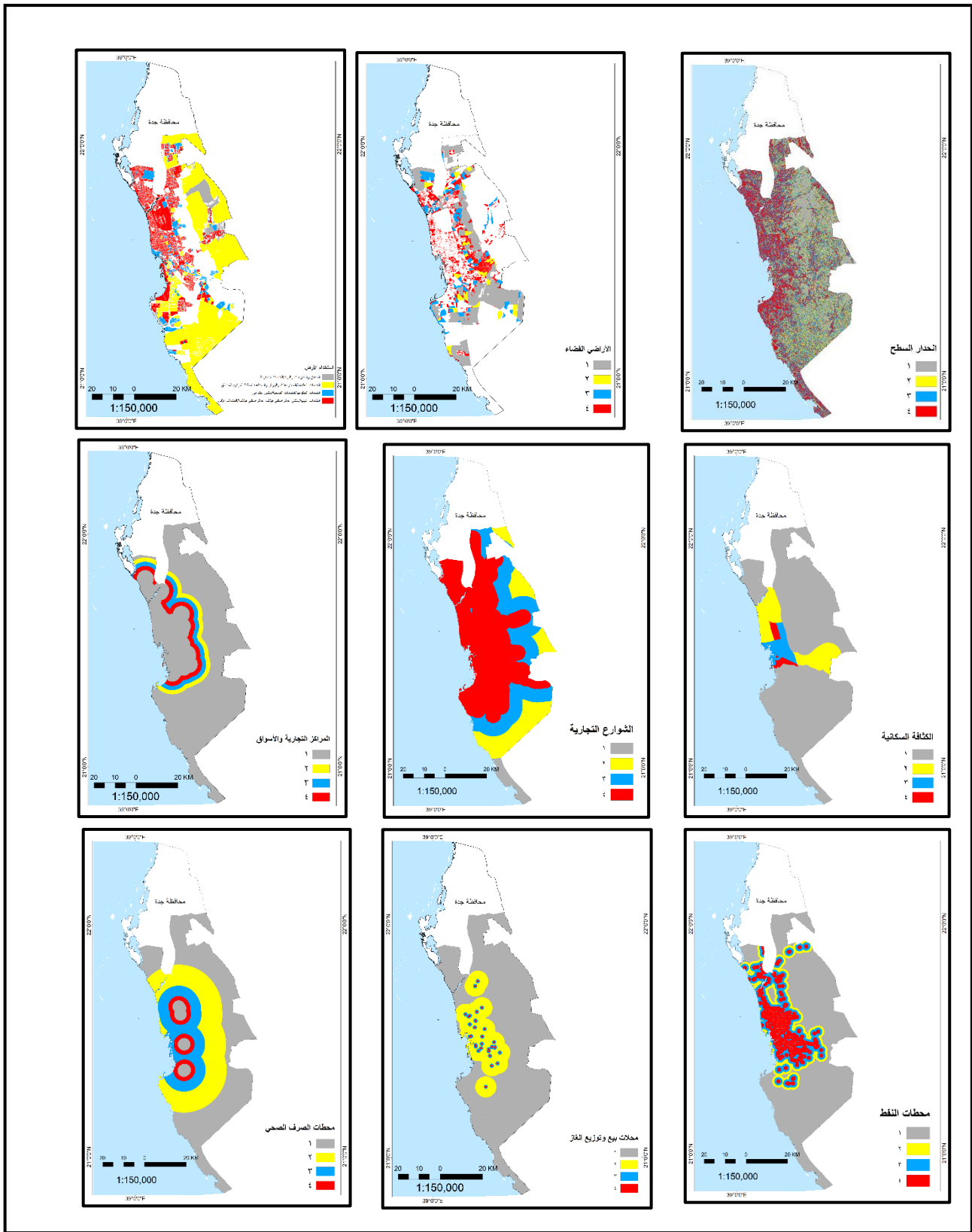
٣- مرحلة تصنيف البيانات :

وتشمل هذه المرحلة تحويل خرائط المعايير إلى خرائط خلوية، تبني التحليلات التالية على خرائط من نوع خلوي Raster Map ، بتحويل الطبقات ذات صيغ البيانات الخلوية Raster Data والتي تشمل خرائط المعايير المختلفة إلى خرائط خلوية بتصنيف البيانات المكانية، بحيث يتم تقسيم مدى التأثير إلى أربع نطاقات متساوية البعد عن العامل المؤثر وذلك عن طريق تطبيق أداة إعادة التصنيف Reclassify المتاحة ضمن أدوات التحليل المكاني لكلاً من طبقة الكثافة السكانية، وطبقة استخدام الأرض، وطبقة الانحدار، وطبقة الأراضي الفضاء، ويتم التصنيف حسب القرب أو البعد فيعطى أقل ملائمة للرقم (١) ويعطى أعلى ملائمة للرقم (٤) وتكرر عملية إعادة التصنيف لبقية الطبقات الموجودة والمخرجة في مرحلة اشتقاق البيانات وتشمل طبقة شبكة الطرق، وطبقة المراكز التجارية والأسواق، وطبقة محطات الوقود، وطبقت محلات بيع وتوزيع الغاز، وطبقة محطات الصرف الصحي. ويتضح ذلك من شكل رقم (٣).



المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم (٢) نتائج تحويل الطبقات واشتقاق البيانات



المصدر : من إعداد الباحثة

شكل رقم (٣) نتائج إعادة تصنيف الطبقات

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 من ١٠٠٪ ويمكن توحيد الأوزان باستخدام طريقة التحليل الهرمي Analytic Hierarchy Process (AHB) وهي إحدى الأساليب والأدوات المستخدمة في تقييم القرار متعدد المعايير، وهي نظرية رياضية للقياس، طورها العالم توماس ساتي ويتم بها تحديد أهمية كل معيار بالنسبة للآخر، إذ يتم وضع قيمة موزونة لكل معيار مقابل سائر المعايير بالنسبة للهدف في المستوى الأعلى (الفاطسة، ٢٠١٨م، ص ٧٥) ويعبر عن القيم التي تستخدم لمقياس أوزان بمقياس رقمي (من ١ إلى ٩) أنظر جدول رقم (٢)، وهو يمثل إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية والغير موضوعية، القائمة على المقارنات الزوجية 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 بعضها الآخر، ومن ثم وزنها بالنسبة للهدف، ونحصل من خلال المقارنات الثنائية بين المعايير ضمن نفس المستوى الهرمي على أوزان للمعايير والتي تستخدم في ترتيب الأولويات والتي تضمن عدم تناقض الآراء وهذه النسبة يجب ألا تتجاوز ١٠٪، أي أن نسبة الثبات كلما اقتربت من الصفر كانت الأحكام تنصف بالثبات، وإذا زادت النسبة عن ١٠٪ فإن الأحكام فيها نوع من التناقض ولذلك يجب مراجعته، وقد اعتمدت الباحثة على أحد المواقع الإلكترونية التي تتيح عملية احتساب التحليل الهرمي بشكل إلكتروني AHP Priority Calculator. ويتضح ذلك من شكل رقم (٤) حيث أظهرت مخرجات عملية التحليل الهرمي لتحديد الأوزان للعوامل المؤثرة مصفوفة القرار إلى اليمين والأوزان النسبية لكل معيار إلى اليسار ومن خلال هذه الأداة تم إعطاء كل طبقة من الطبقات التي تم إعادة تصنيفها وزناً تبعاً لأهمية هذه الطبقة في اختيار الموقع المراد إقامة مركز تجاري فيه، مع الأخذ بالاعتبار الظروف الطبيعية والبشرية الخاصة بمنطقة الدراسة، وأن نسبة الاتساق للمعايير الموزونة لمنع التحيز والتناقض بين المعايير Consistency Ratio (CR) وصلت ٤,٣٪ وهو ما يعني أن المعايير تنصف بالثبات والاتساق الجيد فيما بينها. وهذا فيه إشارة إلى أن توزيع الوزن بين العوامل المؤثرة مقبول .

جدول رقم (٢) مقياس الأهمية النسبية للعملية التحليل الهرمي لتوماس ساتي

مؤشر الوزن لمدى أهمية المعيار	التفسير بالقياس الفظي
١	تساوي الأهمية
٣	أحد المعيارين أهم بدرجة متوسطة من الآخر
٥	أحد المعيارين أهم بدرجة قوية من الآخر
٧	حد 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: الفاطسة، ٢٠١٨م، ص ٧٦

الأولويات

هذه هي الأوزان الناتجة عن المعايير بناءً على مقارباتك الزوجية:

قط	أفضلية	مرتبة	(+)	(-)	
1	الأراضي الفضاء	17.9%	1	4.9%	4.9%
2	الشوارع التجارية	14.3%	2	4.4%	4.4%
3	استخدام الأرض	11.9%	4	5.6%	5.6%
4	الكثافة السكانية	10.0%	6	3.7%	3.7%
5	المراكز التجارية والأسواق	10.8%	5	5.0%	5.0%
6	الاحداح	12.0%	3	5.1%	5.1%
7	محطات النقل والوقود	7.7%	7	2.1%	2.1%
8	محلات بيع وتوزيع الغاز	7.7%	7	2.1%	2.1%
9	محطات الصرف الصحي	7.7%	7	2.1%	2.1%

عدد المقاربات = 36
نسبة التناقض CR = 4.3%

مصفوفة القرار

الرئيسي لمصفوفة القرار eigenvector تستند الأوزان الناتجة إلى ناقل

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00
2	0.50	1	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3	0.50	1.00	1	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00
4	0.50	0.50	0.50	1	1.00	0.50	2.00	2.00	2.00
5	0.50	1.00	1.00	1.00	1	2.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	0.50	0.50	2.00	0.50	1	2.00	2.00	2.00
7	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	1	1.00	1.00
8	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	1	1.00
9	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00	1

الأساسية = 9.503 eigen قيمة
E-8 تكرارات ، دلنا = 5 2.6 Eigenvector: محلول

المصدر : من إعداد الباحثة اعتماداً على الموقع الإلكتروني <https://bpmnq.com>

شكل رقم (٤) نتائج الأوزان للمعايير قيد الدراسة

٥ - مرحلة إعداد النموذج :

بعد إعادة التصنيف للخرائط على مقياس موحد، جرى تكامل الخرائط الخلوية المصنفة لكل معيار مضروب في أوزن المرجح له وتتم في هذه المرحلة استخدام أداة Weighted Overlay المتاحة ضمن أدوات التحليل المكاني، وتعتبر أداة لوزن المعايير شريطة أن يكون مجموع الأوزان الكلي يساوي ١٠٠٪، وتمثل بعد ذلك المحصلة النهائية لإنتاج خريطة الملائمة النهائية لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة.

وتم في هذه المرحلة بعد ذلك الاعتماد على أداة الاشتراط Con من خلال Condition لفصل المناطق التي حققت المعيار رقم ٤ لأجل اختيار المواقع التي حققت أفضل موقع مناسب لإنشاء المركز التجاري وذلك لأنها تحمل أكبر قيمة للمناطق ذات الملائمة المثالية، ثم استخدام الأداة Majority Filter من أجل تصنيف الخلايا أو حذف الخلايا الأقل أهمية، وتتيح هذه الأداة أما أن يختار الخلايا الأربعة المجاورة إلى الخلية الحاليه وهذا الخيار هو الافتراضي، أو ضم الخلايا الثماني المجاورة للخلية الحاليه وهو الخيار الثاني، وتم القيام بتحويل الطبقة باستخدام أداة Raster to Polygon لحساب المساحات للمواقع الأنسب بحيث تساعد على اختيار الموقع الأفضل والذي حقق معيار المساحة المطلوبة للمركز التجاري الجديد، بعد ذلك استخدام الأداة Make Feature Layer لتحويل المضلعات إلى طبقة، واستخدمت أداة Select Layer Location لتصفية المواقع المناسبة لإقامة المركز التجاري في مدينة جدة والتي تحقق شرط قربها من الشوارع التجارية، وبعد ذلك استخدام أداة Features To point لتحويل المواقع من شكل مساحة إلى شكل نقطي لتمثيل الخريطة على هيئة نقاط للمواقع المثالية.

من الملاحظ من جدول رقم (٣) وشكل رقم (٥) ظهور عدة طبقات تمثل مدى ملائمة هذه المناطق لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة وتفاوت هذه المناطق في ملائمتها وقد ظهر لدينا أربعة مناطق تتدرج بملائمتها من الأقل إلى المناطق الأفضل ملائمة وهذه المواقع من الأكثر ملائمة استخدمت كطبقة جديدة لإظهار المناطق عالية الملائمة والتي تمثلت في الدرجة الرابعة من درجات الملائمة المكانية. ويظهر أن حوالي ٤,٧٢٪ من إجمالي المساحة تقع تحت فئات المناطق ذات الملائمة المنخفضة والتي تمثلت في الدرجة الأولى من درجات الملائمة المكانية، حيث أتضح عدم الحاجة لإنشاء مركز تجاري لقربها من المناطق الأكثر انحدار في أطراف المدينة في النطاق الشرقي، ووقوعها في أطراف المدينة بالنطاق الجنوبي للمدينة بالابتعاد عن الشوارع التجارية للمدينة، أما ما نسبته ٦٢,٣٤٪ من إجمالي المساحة تقع تحت فئات المناطق ذات الملائمة المتوسطة والتي تمثلت في الدرجة الثانية من درجات الملائمة المكانية حيث شغلت أكبر فئة للمساحة وتقع في الأحياء الحديثة في النطاق الشمالي والشرقي والأوسط بالمدينة والتي يغلب عليها انخفاض عدد السكان، أما ما نسبته ٣٢,٨٤٪ من إجمالي المساحة تقع تحت فئات المناطق ذات الملائمة المرتفعة والتي تمثلت في الدرجة الثالثة من درجات الملائمة المكانية وقد غطت أغلب أحياء نطاقات المدينة التي يرتفع بها عدد السكان، وقد ابتعدت عن أحياء المنطقة المركزية بالمدينة، أما ما نسبته ٠,١٠٪ من إجمالي المساحة تقع تحت فئات المناطق ذات الملائمة المثالية والمناسبة والتي تمثلت في الدرجة الرابعة من درجات الملائمة المكانية وتمثل أقل فئة للمساحة الملائمة.

من الملاحظ من شكل رقم (٦) ظهور المناطق التي حققت أغلب المعايير القياسية لاختيار مركز تجاري في مدينة جدة حيث شغلت المناطق أصغر مساحة وبلغت حوالي ٤٤٤٢٤٤ م^٢ أي ما نسبته ٠,١٠٪ من إجمالي المساحة الملائمة في منطقة الدراسة.

جدول رقم (٣) درجات الملائمة المكانية لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة

درجات الملائمة المكانية	المساحة م ^٢	النسبة لمئوية
١	٢٠٣٨٣٣٩٤	٤,٧٢
٢	٢٦٩١٦٨٠٥٥	٦٢,٣٤
٣	١٤١٨١١٣٠٢	٣٢,٨٤
٤	٤٤٤٢٤٤	٠,١
المجموع	٤٣١٨٠٦٩٩٦	١٠

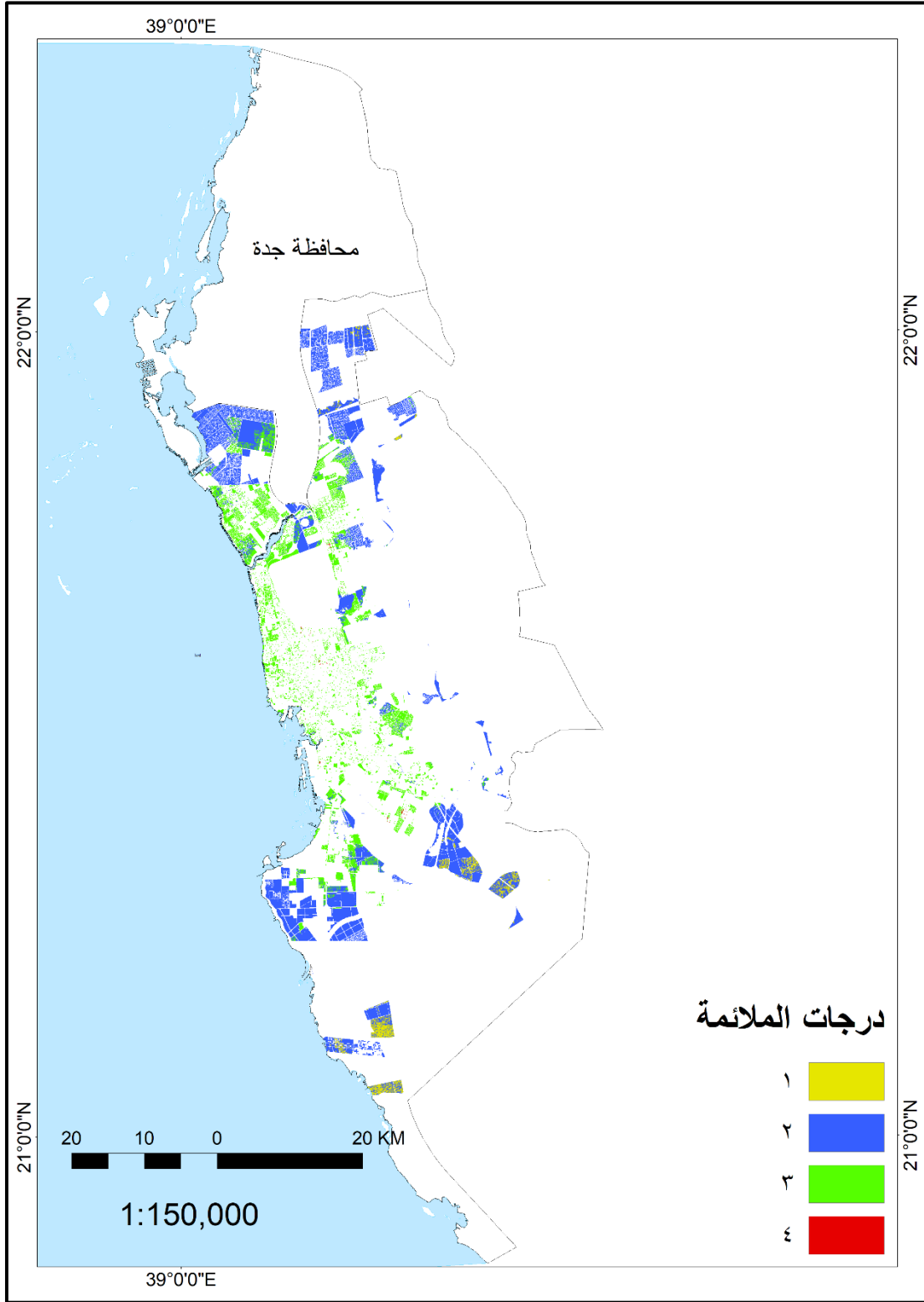
المصدر : من إعداد الباحثة بالاعتماد علي شكل رقم (٥)

بالنظر للجدول رقم (٤) أتضح المواقع المقترح والمناسبة التي حققت معايير الموقع المثالي لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة، حيث تم استخدام البيانات والمعطيات الخاصة بمنطقة الدراسة ضمن بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية وبالاعتماد على أدوات التحليل المكاني تم الحصول على خريطة موضح عليها مواقع مقترحة حسب درجة تحقيقها للاشتراطات الموضوعه حيث أن بعض المواقع التي حصلنا عليها قد حققت وفق الاشتراطات المعتمده سابقاً درجة عالية جداً في ملائمة الموقع لإقامة المركز التجاري بالمدينة، وبالتالي كانت النتيجة النهائية التي تم الحصول عليها للمواقع الملائمة والتي مساحتها لا تقل عن ٣٠٠٠ م^٢ وقريبة من الشوارع التجارية بمسافة ٥٠ م، أما المواقع ذات الدرجة العالية جداً في الملائمة مثلت ما نسبته ١٩,٤٤٪ من إجمالي المواقع الملائمة لإقامة المركز لتجاري في المدينة، وقد بلغ نسبة الموقع ذات الدرجة عالية الملائمة لإقامة مركز تجاري في المدينة ما نسبته ٨٠,٥٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة لإقامة المركز لتجاري في المدينة.

جدول رقم (٤) درجة الملائمة المكانية للمواقع التي حققت درجة رقم ٤

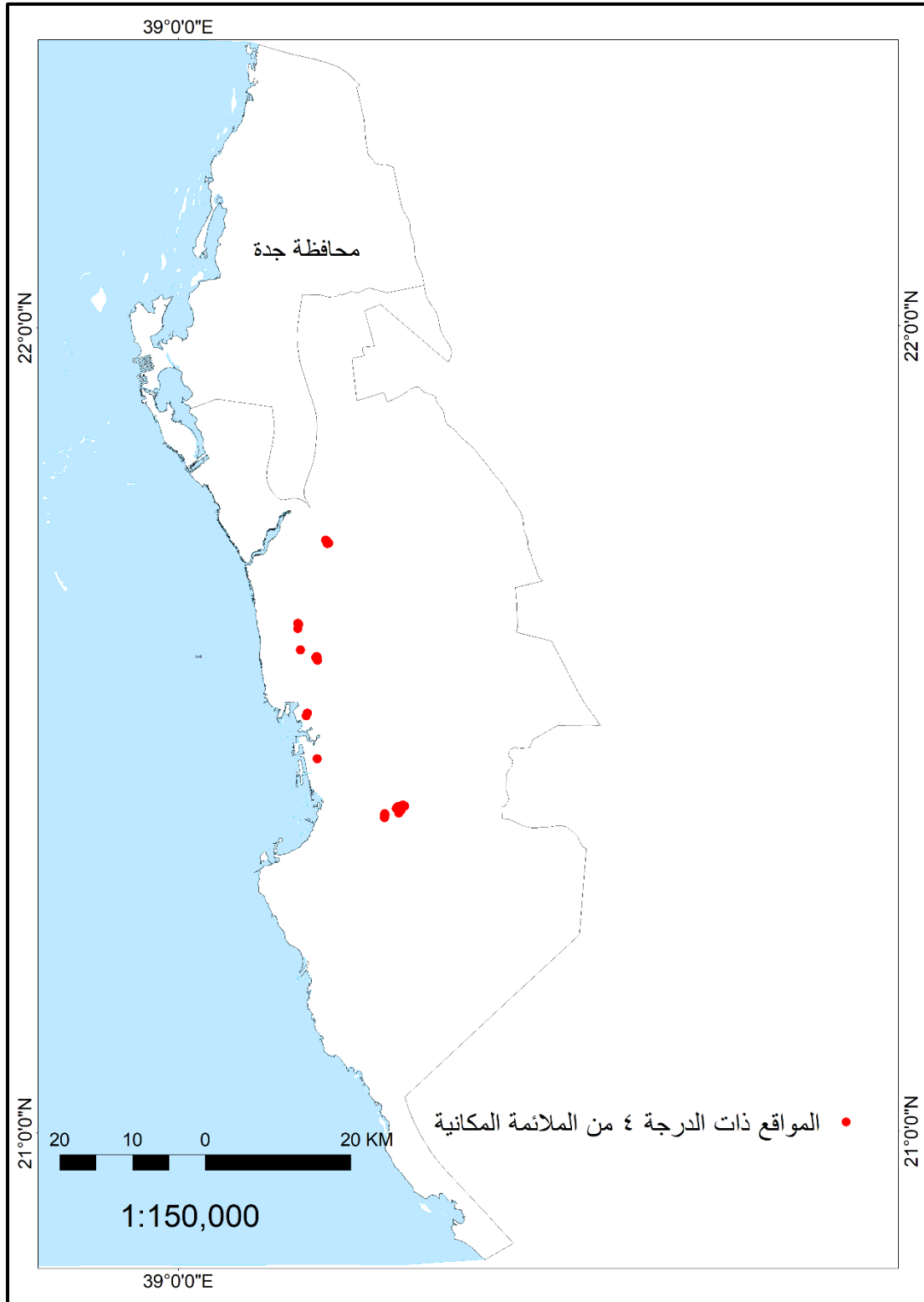
درجة الملائمة المكانية	إجمالي المواقع	النسبة المئوية
مواقع ملائمة بدرجة عالية جداً	٧	١٩,٤٤
مواقع ملائمة بدرجة عالية	٢٩	٨٠,٥٦
المجموع	٣٦	١٠٠

المصدر : من إعداد الباحثة



المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم (٥) نتائج الملائمة المكانية بعملية التطابق الموزون



المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم (٦) المواقع ذات الدرجة رقم ٤ من الملائمة المكانية

بالنظر إلى جدول رقم (٥) وشكل رقم (٧) أتضح التوزيع الجغرافي للمواقع المثالية والأكثر ملائمة لإقامة مركز تجاري على مستوى نطاقات مدينة جدة، تبين أن أكثر المواقع ملائمة تقع في النطاق الجنوبي بلغت نسبتها ٥٥,٥٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، حيث ضم ما نسبته ٥٧,١٤٪ من إجمالي المواقع الملائمة ذات الدرجة العالية جداً لإقامة المركز التجاري، وضم ما نسبته ٥٥,١٧٪ من إجمالي المواقع الملائمة ذات الدرجة العالية لإقامة المركز التجاري.

ويليه النطاق الأوسط بما نسبته ٣٠,٥٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، حيث ضم ما نسبته ٤٢,٨٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة ذات الدرجة العالية جداً لإقامة المركز التجاري، وضم ما نسبته ٢٧,٥٩٪ من إجمالي المواقع الملائمة ذات الدرجة العالية لإقامة المركز التجاري.

ويليه النطاق الشرقي بما نسبته ١٣,٨٩٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، حيث ضم ما نسبته ١٧,٢٤٪ من إجمالي المواقع الملائمة ذات الدرجة العالية لإقامة المركز التجاري.

ويخلو النطاق الشمالي للمدينة من المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة. ولتوضيح ذلك بالتفصيل على مستوى أحياء مدينة جدة فيما يلي :

- تمثلت المواقع الملائمة في النطاق الجنوبي في كلاً من : حي الأجاويد ضم المواقع ذات الدرجة العالية جداً في الملائمة بما نسبته ٤٢,٨٦٪ من إجمالي المواقع العالية جداً في الملائمة المكانية، أما المواقع عالية الملائمة بلغت ما نسبته ٤١,٣٨٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث تقع علي شوارع ثانوية محلية، ويليه حي السنابل ضم المواقع ذات الدرجة العالية جداً في الملائمة بما نسبته ١٤,٢٩٪ من إجمالي المواقع العالية جداً في الملائمة بالمدينة، أما المواقع عالية الملائمة بلغت ما نسبته ١٠,٣٤٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث تقع على علي شوارع ثانوية محلية، ويليه حي الثعالبه ضم المواقع عالية الملائمة بما نسبته ٣,٤٥٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة في المدينة وتقع على شارع تجاري محلي.

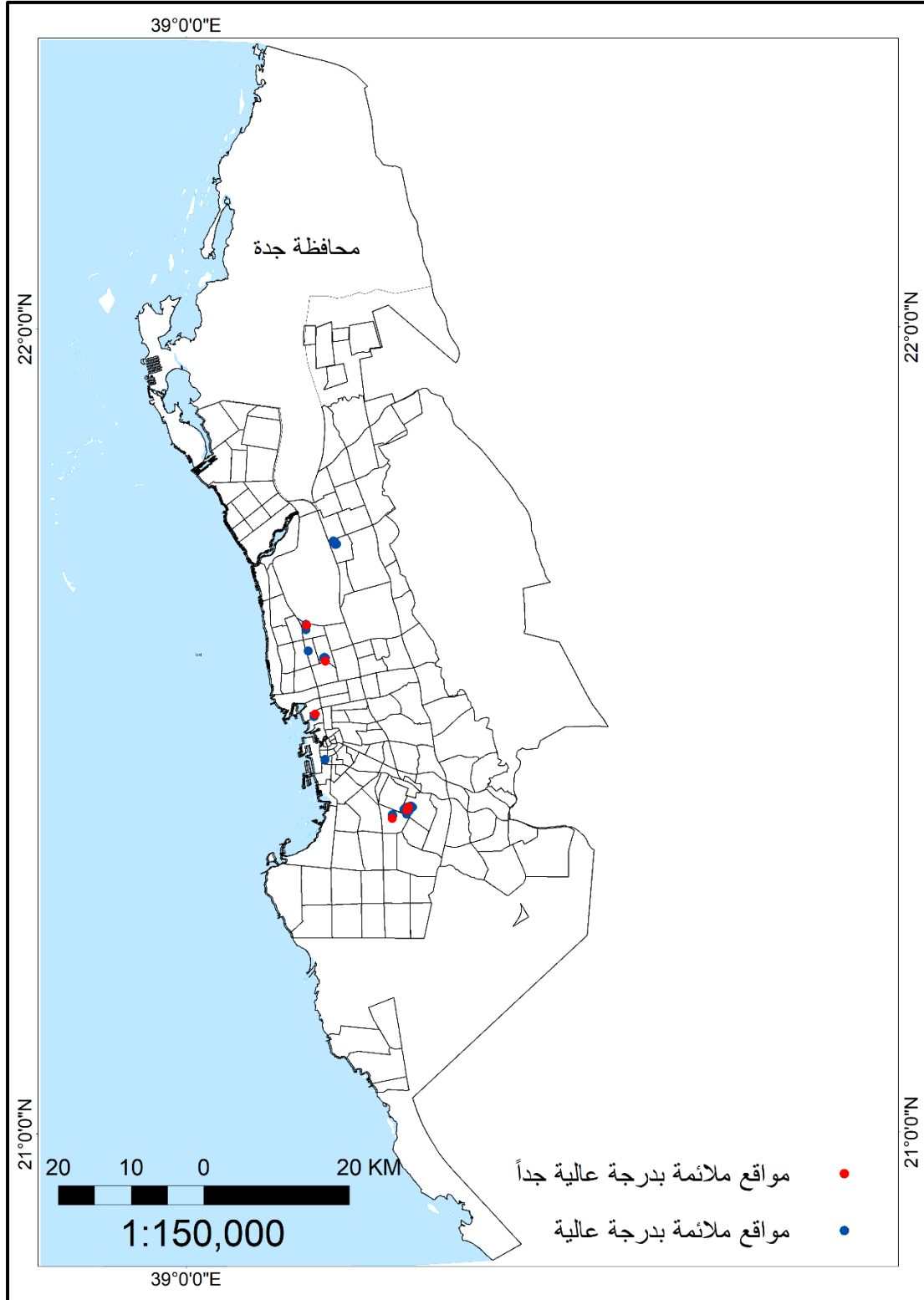
- تمثلت المواقع الملائمة في النطاق الأوسط من المدينة في كلاً من : حي الربوة ضم المواقع ذات الدرجة العالية جداً في الملائمة بما نسبته ١٤,٢٩٪ من إجمالي المواقع العالية جداً في الملائمة بالمدينة ويقع على محور تجاري ثانوي، أما المواقع عالية الملائمة بلغت نسبتها ١٣,٧٩٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث وقعت اربع مواقع على محور تجاري ثانوي، وموقع واحد على شارع ثانوي محلي، ويليه حي النزهة ضم المواقع ذات الدرجة العالية جداً من الملائمة بما نسبته ١٤,٢٩٪ من إجمالي المواقع العالية جداً في الملائمة بالمدينة ويقع على محور تجاري رئيس، أما المواقع عالية الملائمة فتمثلت ما نسبته ٦,٩٠٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث تقع على شوارع ثانوية محلية، ويليه حي الرويس ضم المواقع ذات الدرجة العالية جداً في الملائمة بما نسبته ١٤,٢٩٪ من إجمالي المواقع العالية جداً في الملائمة بالمدينة يقع على شارع تجاري محلي، أما المواقع عالية الملائمة بلغت ما نسبته ٣,٤٥٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث تقع على شوارع ثانوية محلية، ويليه حي البوادي ضم المواقع عالية الملائمة بما نسبته ٣,٤٥٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة، بحيث تقع على شارع ثانوي محلي.

- تمثلت المواقع الملائمة في النطاق الشرقي في كلاً من : حي الكوثر ضم المواقع عالية الملائمة بما نسبته ١٧,٢٤٪ من إجمالي المواقع عالية الملائمة في المدينة وقعت على شارع تجاري محلي.

جدول رقم (٥) التوزيع العددي والنسبي للمواقع التي حققت درجة رقم ٤ من الملائمة المكانية على مستوى نطاقات مدينة جدة

النسبة المئوية لإجمالي المواقع ذات درجة ٤	درجة الملائمة المكانية العالية		درجة الملائمة المكانية العالية جداً		النطاقات
	النسبة المئوية	إجمالي المواقع	النسبة المئوية	إجمالي المواقع	
٠	٠,٠٠	٠	٠,٠٠	٠	نطاق الشمال
٣٠,٥٦	٢٧,٥٩	٨	٤٢,٨٦	٣	نطاق الوسط
١٣,٨٩	١٧,٢٤	٥	٠,٠٠	٠	نطاق الشرق
٥٥,٥٦	٥٥,١٧	١٦	٥٧,١٤	٤	نطاق الجنوب
١٠٠	١٠٠	٢٩	١٠٠	٧	المجموع

المصدر : من إعداد الباحثة



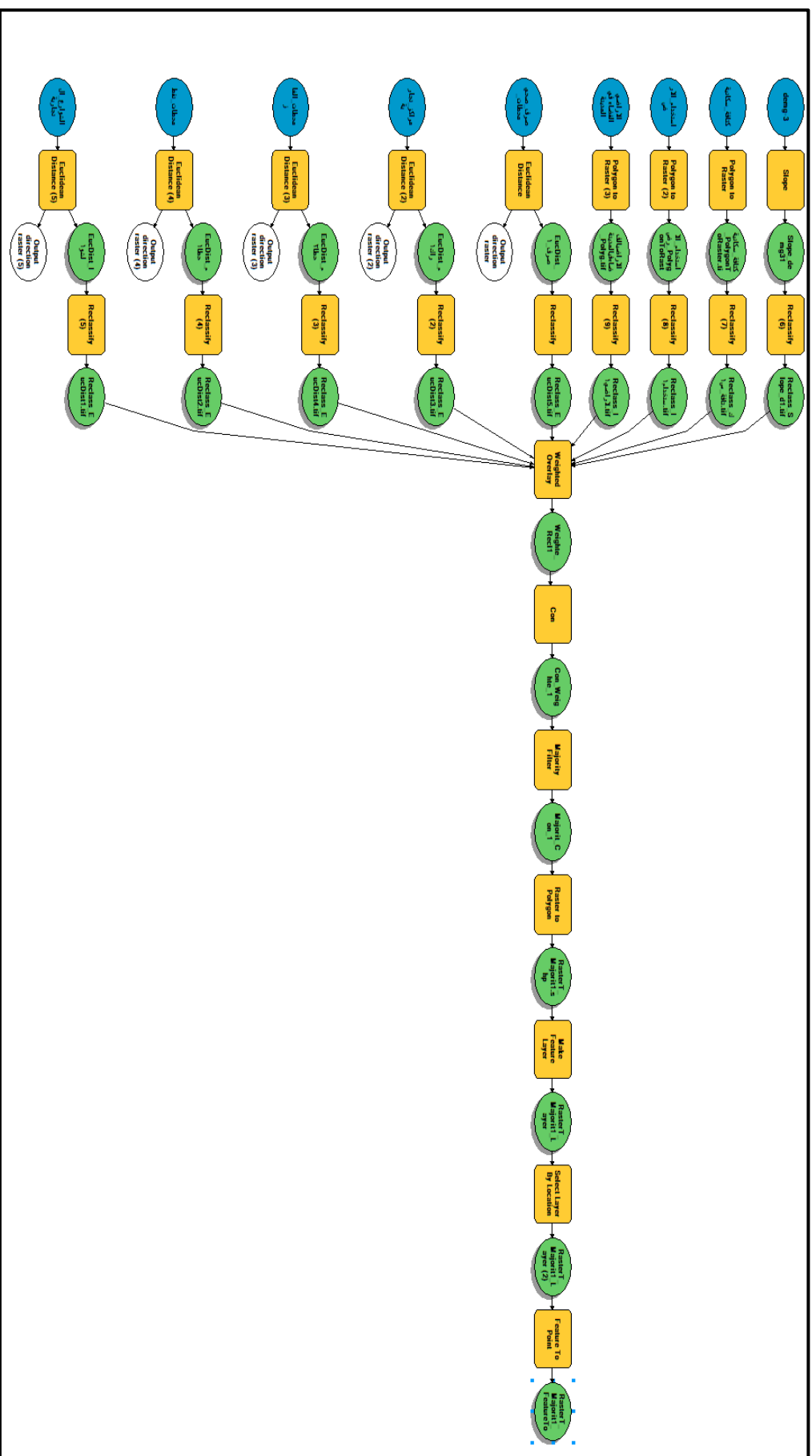
المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم (٧) المواقع الملائمة المقترحة لإقامة المركز التجاري في مدينة جدة

٦ - مرحلة بناء النموذج الهيكلي :

بناء النموذج الهيكلي Model builder لتحليل ملائمة الأرض لإقامة المركز التجاري المطبق على مدينة جدة وهو تطبيق يستخدم لإنشاء وتحرير إدارة النماذج حيث يمكن من خلاله تنفيذ جميع الأدوات السابقة على شكل سلسلة متتابعة بحيث تكون مخرجات كل أداة مدخل لأداة أخرى.

فبعد تحديد المعايير وأصنافها ودرجة أهميتها وأوزانها، تم بناء النموذج الكارتوجرافي في بيئة برنامج ARC GIS من خلال النموذج الهيكلي والذي يعتمد على أساس تبسيط المشاكل المعقدة ولتداخل في البيانات وعلاقتها المكانية والوصفية، لذلك يتم صياغة هذا النموذج لتبسيط المشكلة الأساسية وصياغة طريقة حلها من خلال التخطيط البياني لمراحل العمل وهذا يعتمد على مراحل ووظائف التحليل المكاني، مع إضافة أساليب أخرى، كما أنه يوضح خطوات عملية التحليل بالتفصيل ويتضح ذلك من شكل رقم (٨) .



المصدر: من إعداد الباحثة

شكل رقم (٨) النموذج الهيكلي لتحليل الملائمة المكانية

- نتائج الدراسة :

- ١ - عدم الحاجة لإقامة مركز تجاري في أحياء الواقعة في اطراف مدينة جدة بالنطاق الشرقي والجنوبي لانخفاض عدد السكان وابتعادها عن الشوارع التجارية .
- ٢ - أتضح أن ما نسبته ١٠,٠٪ من إجمالي المساحة تقع تحت فئات المناطق ذات الملائمة العالية جداً وتمثل أقل فئة للمساحة الملائمة في مدينة جدة.
- ٣ - أقتراح نموذج الملائمة ٧ مواقع عالية الملائمة لإقامة مركز تجاري وفق المعايير العلمية التي تخدم نمو المدينة واتجاه العمران ومثلت ما نسبته ٤٤,١٩٪ من إجمالي المواقع الملائمة لإقامة المركز التجاري في المدينة، وقد بلغ عدد المواقع ذات الدرجة متوسطة الملائمة ٢٩ موقع لإقامة مركز تجاري، ومثلت ما نسبته ٨٠,٥٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة لإقامة المركز التجاري في مدينة جدة.
- ٤ - كشفت الدراسة أن أكثر المناطق ملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة تقع في النطاق الجنوبي بما نسبته ٥٦,٥٥٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، ويليه النطاق الأوسط بما نسبته ٣٠,٥٦٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، ويليه النطاق الشرقي بما نسبته ١٣,٨٩٪ من إجمالي المواقع الملائمة في المدينة، ويخلو النطاق الشمالي للمدينة من المواقع الملائمة لإقامة مركز تجاري في مدينة جدة.

- التوصيات :

- ١- تطبيق خريطة الموقع الأمثل للمركز التجاري وتوجيه إقامتها باتجاه المواقع المقترحة.
- ٢ - استخدام المعايير المعتمدة في هذه البحث لاستخراج درجة الملائمة المكانية لإقامة مركز تجاري في محافظات المملكة العربية السعودية من أجل تحسين المنفعة الاقتصادية التي ستعود على المجتمع.

- المراجع :

- أمانة محافظة جدة، مشروع إعداد اللائحة التنفيذية لوثيقة ودليل أنظمة وضوابط واشتراطات البناء للمخطط المحلي الجزء الاول اشتراطات البناء للمخطط المحلي، ص ١٠٤-١.
- أمانة محافظة جدة، مشروع إعداد اللائحة التنفيذية لوثيقة ودليل أنظمة وضوابط واشتراطات البناء للمخطط المحلي الجزء الثاني اشتراطات البناء للمنشأة العامة والخاصة، ص ٦٣٢-١.
- أمانة محافظة جدة، (٢٠١٨م)، نطاق إشراف البلديات الفرعية .
- بوطغان، حنان، (٢٠١٨م)، نمذجة التوسع العمراني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية دراسة حالة مدينة برج بو عرييج، رسالة ماجستير غير منشورة، الهندسة المعمارية والعمران ومهن المدينة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر.
- الحربي، عبد الله براك، (٢٠١٢م)، الخصائص المكانية والخدمية للمجمعات التجارية دراسة تطبيقية على مدينة جدة، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع ٤٦٤، ص ١- ٨٨
- الظالمي، عقيل كاظم، (٢٠١٦م)، التحليل المكاني لاستعمال الأراضي الحضرية في مدينة الرميثة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، العراق.

-غضيه، أحمد؛ خليلي، أية، (٢٠١٨م)، المناطق التجارية في مدينة نابلس دراسة تحليلية بواسطة المسح الميداني ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية، مج ١٨، ع ١، ص١٧٦-١٩٣.

- الفناطسة، عبد الحميد أيوب، (٢٠١٨م)، توظيف التحليل المكاني المتعدد في برامج نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الموقع الأمثل لحديقة جديدة في مدينة العقبة، مجلة مركز البحوث الجغرافية الكارتوجرافية، جامعة المنوفية، ع ٢٦، ص٤٩ - ٨٨.

- وزارة الشؤون البلدية والقروية، (٢٠٠٥م)، دليل تخطيط الأسواق الشعبية، ص١-١٩.

- وزارة الشؤون القروية والبلدية، (٢٠١٦م)، لائحة محطات الوقود ومراكز الخدمة، ص١-٦٨.

- Mohamed Y, et al, (2015), **A GIS Application for Location Selection and Customers' Preferences for shopping malls in Al Ain City; UAE**, American Journal of Geographic Information System, 4(2) :P 76-86.

-Usman, A, et al (2015), **Site suitability analysis for waste disposal in Kano metropolis, Nigeria (using multi-criteria analysis, AHP, and GIS Techniques)**, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 6, Issue 1, p 1087-1081.