



التحليل المكاني لاستخدامات الأرض بحي البیان بالرياض بالمملكة العربية السعودية

أحمد عبد الله الحميضي*
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، المملكة العربية السعودية

Spatial Analysis of Land Use in Al-Bayan District - Riyadh City, Saud Arabia

Ahmed Alhomaidhi*

Department of Geography and Geographic Information Systems, Imam Mohammad Ibn Saud
Islamic University, Saudi Arabia

*Corresponding author

ahmed881440@gmail.com

*المؤلف المراسل

Received: October 16, 2024

Accepted: December 18, 2024

Published: December 24, 2024

المخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحسين توزيع واستعمالات الأرض في حي البیان وذلك من خلال تحليل الملاءمة المكانية باستخدام أدوات التحليل المكاني متعدد المعايير، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن الأراضي غير المستغلة تشغل النسبة الأكبر من مساحة الحي (49%)، بينما جاء الاستعمال العمراني في المرتبة الثانية بنسبة 19%. كما تبين قلة انتشار المؤسسات التعليمية والحدائق العامة في المنطقة مما شكل تحديات تتطلب تدخلاً استراتيجياً لتحسين الظروف المعيشية للسكان.

استناداً إلى التحليل المكاني تم اقتراح مخطط جديد يركز على توسيع المناطق السكنية، حيث تم تحديد ثلاث مناطق سكنية جديدة بمساحة 6.1 كلم مربع، مما يساهم في تحسين استغلال الأراضي الفضاء، كما تم تحديد 5 مواقع جديدة لإنشاء مؤسسات تعليمية لضمان التغطية الكافية للسكان مع مراعاة مسافة 800 متر كحد أدنى بين كل مؤسسة تعليمية وأخرى، وفيما يخص المرافق الترفيهية تم إضافة 7 منتزهات جديدة لتلبية احتياجات السكان الترفيهية، حيث كانت المنطقة تفتقر تماماً إلى أماكن للتنزه.

يمثل المخطط المقترح خطوة هامة نحو تحقيق توازن بين الاستعمالات المختلفة للأراضي في حي البیان، مما يساهم في تحسين نوعية الحياة وزيادة التفاعل الاجتماعي داخل المجتمع المحلي.

الكلمات المفتاحية: معايير التحليل المكاني، التحليل متعدد المعايير لاتخاذ القرارات (MCDM)، التحليل الهرمي (AHP)، تقنية التراكم الموزون.

Abstract:

This study aims to improve the distribution and land use in the Al-Bayan district through spatial suitability analysis using multi-criteria spatial analysis tools. The results showed that unused lands occupy the largest portion of the area (49%), followed by urban land use at 19%. The study also revealed a lack of educational institutions and public parks, which posed challenges requiring strategic intervention to improve the living conditions of residents.

Based on spatial analysis, a new plan was proposed focusing on expanding residential areas, with three new residential zones identified, covering an area of 6.1 km², which enhances the

utilization of vacant lands. Additionally, five new sites for educational institutions were proposed to ensure adequate coverage for the population, considering a minimum distance of 800 meters between each institution. Regarding recreational facilities, seven new parks were added to meet the recreational needs of the residents, as the area previously lacked such spaces. The proposed plan represents a significant step toward achieving a balance between different land uses in Al-Bayan, contributing to improving the quality of life and increasing social interaction within the local community.

Keywords: Spatial Analysis Criteria, Multi-Criteria Decision-Making (MCDM), Analytical Hierarchy Process (AHP), Weighted Overlay.

مقدمة:

يعد التخطيط السليم لاستعمالات الأراضي بالمجالات الحضرية من السبل المثلى للاستفادة القصوى من مختلف مكونات الوسط كما أن التحليل المكاني لأنماط استخدامات الأرض، من الدراسات المهمة في مجال التخطيط الحضري، حيث يمكن من خلاله يمكن تقييم واقع تلك الاستخدامات، ومعرفة الاستخدام الأمثل في المدينة أو المنطقة المدروسة، فالمجتمع الذي لا يخطط أرضه يفقد حاضره ومستقبله، كما أن الأرض هي المدخل الأساسي لأي تنمية، إذن لا بد من تخطيطها والتعامل معها بدقة بعيداً عن العشوائية⁽¹⁾. وتوجد العديد من المقاربات والمناهج التي من خلاله يمكن توجيه وتحسين توزيع استخدامات الأرض. في هذه الدراسة سننعمد على التحليل المتعدد المعايير للدفع باستخدامات الأرض بالاتجاه السليم باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS-MCDM) GIS-based multicriteria decision-making (approach). على هذا الأساس تم استخدام مجموعة متنوعة من البيانات الخاصة بمنطقة الدراسة، أولها استعمالات الأرض، الغطاء الأرضي، شبكة الطرق، المرافق العمومية، المناطق الترفيهية. تم اختيار حي البان كمجموعة دراسة لهذه الورقة العلمية، والذي يتبع إدارياً بلدية الشرق والتي بدورها تضم العدد الأكبر من أحياء الرياض عمومًا، حيث يصل مجموع أحياء المنطقة الشرقية بالرياض لنحو 21 حي، وجميعهم على قدر من الحداثة والتميز العمراني. وعلى العموم تحمل منطقة شرق الرياض مستقبلًا عقاريًا واعدًا للمدينة، فأغلب أحياءها حديث النشأة، ولذلك ليد من أن يتم مراعاة في كلٍ منهم إيجاد أحدث وأهم المرافق الخدمية والترفيهية اللازمة للسكن الراقي، لذلك ومن أجل التنفص خصائص حي البان بالرياض الحديث ليد من وضع تخطيط سليم لاستخدامات الأرض من أجل ضمان المنحى الراقي الذي سيكون عليه الحي في القريب العاجل.

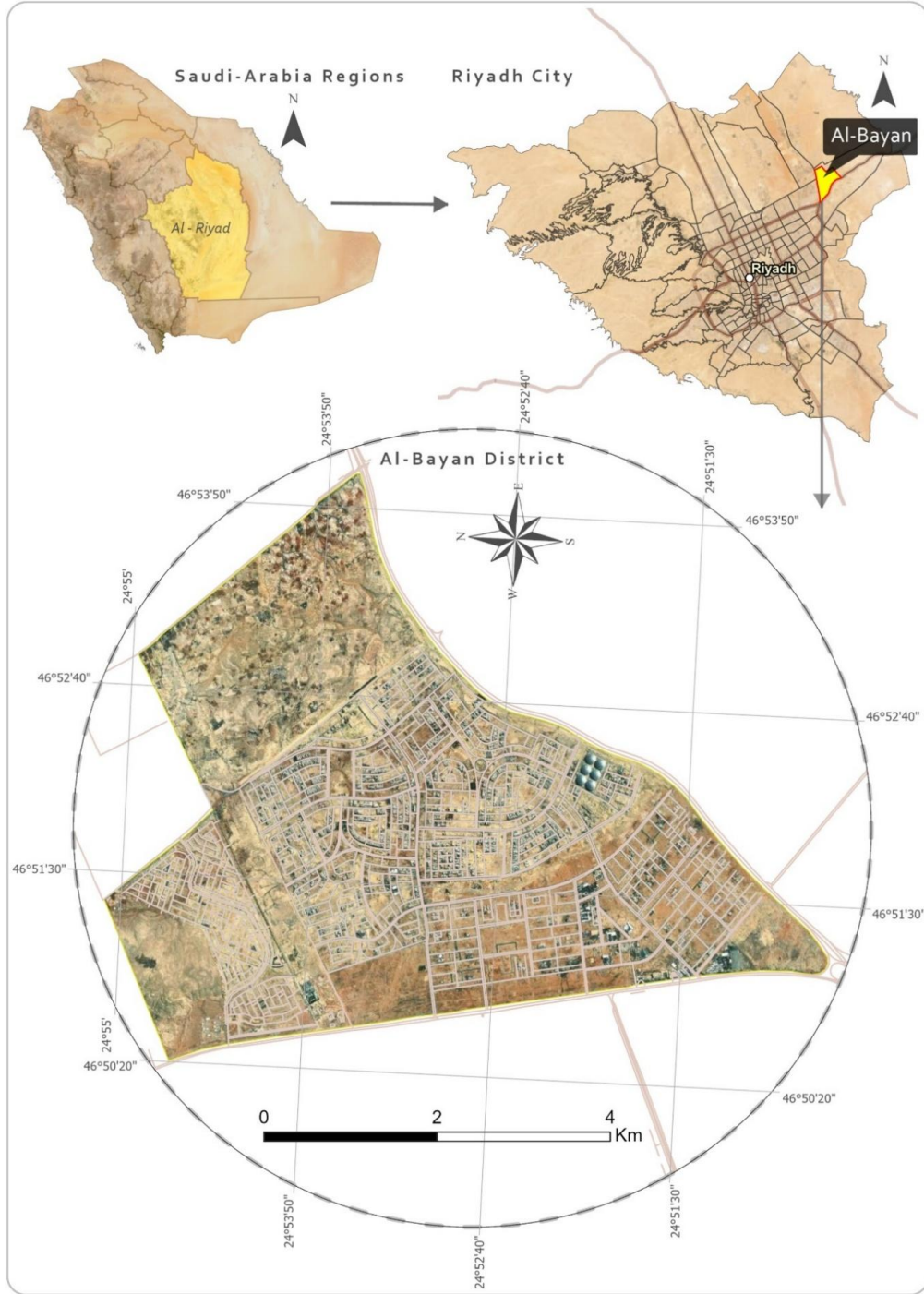
أدوات ومناهج الدراسة

يمكن إجمال المناهج المستخدمة في هذه الدراسة في منهجين أساسيين، أولهما المنهج الوصفي، من خلال وصف منطقة الدراسة، وما هو موجود فيها من استعمالات الأراضي المتنوعة، الثاني هو المنهج التحليلي من أجل اقتراح تخطيط سليم للأراضي بالمنطقة اعتماداً على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والتحليل متعدد المعايير لاتخاذ القرار.

والسبب الذي جعلنا نبنى منهجية التحليل متعدد المعايير لاتخاذ القرار (GIS-MCDM) في هذه الدراسة هو ما تمتاز به من سهولة في تقييم ومقارنة المعايير المتعددة التي غالباً ما تكون متضاربة ومتقاربة خصوصاً إذا كانت احتياجات منطقة الدراسة معروفة ومعلومة (كما هو الحال بالنسبة لحي البان) وسبق جردها من خلال استبيان ميداني أو جمعها من خلال جهة إدارية، أو حتى من خلال آراء وأقوال سكان الحي. وبالتالي يتبقى على الدارس تطبيق مجموعة من التقنيات والمقاربة التي تساعد على اتخاذ القرار

⁽¹⁾ عبد الكريمي بن عامر. "تطبيق منهجية التحليل متعدد المعايير MAUT-AHP لتحليل عملية خلق القيمة في المؤسسة الصناعية دراسة حالة مؤسسة OUEST CANAL-TRANS بعين تموشنت". كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، المركز الجامعي بلحاج بوشعيب عين تموشنت.

المناسب في المكان المناسب. كما أن هذا النوع من المنهجيات هو الأكثر انتشارًا بفضل السلاسة والنتائج الجيدة التي تنتج عنها بفضل ما تلعبه تقنيات نظم المعلومات الجغرافية فيها.



الشكل (1): خريطة الموقع الجغرافي لحي البيان بمدينة الرياض.

البيانات المستخدمة ومصادرها

بغية القيام بتخطيط مستقبلي سليم لاستخدامات الأراضي بحي البيان تم الاعتماد على مصادر بيانات متنوعة يمكن تلخيصها في التالي:

- أ- تحميل استخدامات الأراضي الحالية: تم القيام بهذه العملية بالاعتماد على بيانات Open Street Map بالإضافة الى بيانات Google Earth Pro، حيث تم استيراد مختلف الاستعمالات من مناطق سكنية، تجارية، صناعية، طرق، مدارس، محاجر بقصد استعمالها في مختلف عمليات التحليل المكاني.

ب- التعرف على المشاكل والتحديات التي يعاني منها سكان حي البيان بمدينة الرياض: حيث تم الرجوع الى بلدية الرياض للحصول على هذه المعلومات وقد تبين وجود نقص في المؤسسات التعليمية، الحدائق والمنزهات، بالإضافة الى الحاجة الملحة لإيجاد مناطق جديدة لتوسع المناطق السكنية.

ج- نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بدقة 30 متر: كان من مرتكزات هذا التحليل التعرف على الارتفاعات والانحدارات بالمنطقة، على هذا الأساس تم تحميل هذه البيانات من موقع Open Topography.

منهجية التحليل متعدد المعايير للملاءمة المكانية

لاتخاذ أفضل القرارات في عملية التخطيط المستقبلي لاستعمالات الأرض بحي البيان تم الاعتماد على سبعة معايير في كل عمليات التحليل التي تم القيام بها في هذه الدراسة وهي: استعمالات الأرض والغطاء الأرضي؛ وتضم المناطق السكنية الحالية، المحاجر، المدراس بالإضافة الى الطرق، الارتفاعات، الانحدارات.

ويمكن تلخيص المراحل الكبرى لعملية التخطيط السليم لاستعمالات الأرض بالمنطقة في أربع مراحل؛ (أ) المعايير المعتمدة (ب) توحيد المعايير (ج) إعطاء وزن لكل معيار عن طريق التحليل الهرمي (AHP) (د) حساب الملائمة المكانية باعتماد طريقة Weighted Overlay، وستنظر فيما يلي لكل خطوة⁽²⁾

أولاً: المعايير المعتمدة في الدراسة

إن أول خطوة في عملية التخطيط المستقبلي السليم لاستعمالات الأرض بمجال الدراسة هو اختيار معايير مناسبة لهذا الأمر. هذه المعايير يمكن تقسيمها الى صنفين رئيسيين هما: العوامل المساعدة ثم الاكراهات، وستنظر الى كل عامل في هذه الدراسة وسبب اختياره.

في سياق الدفع باستخدامات الأراضي نحو التخطيط السليم، يعتبر المعيار هو الشرط الأساسي الذي عليه يمكن ان نحكم على مجال معين بأنه ملائم أو العكس، والمقياس الأكثر شيوعاً والمستخدم لتقديره هو المقياس المستمر، في حين يتم استعمال الاكراهات أو القيود للحد من الخيارات المطروحة داخل مجال معين. وكمثال على الاكراهات هو الحرص على ان تكون المناطق السكنية بعيدة عن المجالات التي تتميز بدرجات انحدار كبيرة أو القريبة من المحاجر والمناطق الصناعية⁽³⁾... في هذه الدراسة تم اختيار ستة معايير بالاستناد إلى الاستقصاء الميداني الذي قامت به أمانة مدينة الرياض بحي البيان، الذي كان الهدف منه التعرف على مشاكل هذا الحي وانتظارات سكانه، ويمكن تصنيفها كما يلي:

الجدول 1: العوامل والاكراهات المستعملة في عملية تخطيط استعمالات الأرض بحي البيان.

اسم العامل	النوع
المناطق السكنية الحالية	العوامل
المؤسسات التعليمية	العوامل
الطرق	العوامل
المحاجر	الإكراهات
الارتفاعات	العوامل
الانحدارات	الإكراهات

⁽²⁾ N.H. Trung, L.Q. Tri, M.E.F. van Mensvoort and A.K. Bregt. "APPLICATION OF GIS IN LAND-USE PLANNING A Case Study in The Coastal Mekong Delta Of Vietnam". College of Technology, Can Tho University. 2006.

⁽³⁾ Kumar M., Shaikh V. R. (2012), Site Suitability Analysis for Urban Development Using GIS Based Multicriteria Evaluation Technique: A Case Study of Mussoorie Municipal Area, Dehradun District, Uttarakhand. Journal of Indian Society of Remote Sensing.

- أ- **المناطق السكنية:** هذا المعيار هو عناصر استعمالات الأراضي الموجودة أصلاً في المنطقة المدروسة، لذلك كان من الضروري اختياره من بين المعايير حتى يكون التخطيط لمناطق سكن جديدة بعيد عن الموجودة، زد على ذلك الحرص على ان تكون المرافق العمومية والترفيهية التي سيتم اقتراحها في المخطط الجديد للحي تشمل أماكن السكن المتواجدة أصلاً.
- ب- **المؤسسات التعليمية:** على اعتبار ان المؤسسات والمعاهد التعليمية من الأمور الضرورية في أي تجمع سكاني، كان من الضروري ان تكون هذه الخدمات أساس أي تخطيط مستقبلي سليم، على هذا الاعتبار تم اختيار معيار المؤسسات التعليمية كأحد المعايير الرئيسية، حي تم استخراج كل المدارس بحي البيان والتي لا تتعدى مدرسة واحدة، وجعلها الأساس الذي عليه سيتم اقتراح مدارس جديدة من حيث العدد ثم التوزيع.
- ج- **شبكة الطرق:** تعد الطرق شريان أي تجمع حضري والتي تربط مختلف مناطقه ببعضها البعض، من هذا المنطلق كان التركيز على ان يكون التخطيط الجديد للحي مرتبط ارتباط وثيق بشبكة الطرق الموجودة في الحي. إذ على أساسها سيتم اختيار مناطق لتوسع المساكن والخدمات العامة ثم الترفيحية في حي البيان.
- د- **المحاجر:** تم اختيار هذا المعيار في مختلف التحليلات التي تم القيام بها في هذه الدراسة، حيث يتواجد على تراب الحي ما مجموعه 2 محاجر، واحد في أقصى الشمال الغربي للحي والثني في أقصى الجنوب الغربي. وقد حرص التحليل على ان تكون بعض الاستعمالات الأرضية من المساكن والمرافق العامة كالمدراس مثلاً بعيدة بما يكفي عن هذه المناطق.
- هـ- **الارتفاعات والانحدارات:** هما المعيارين الفيزيائيين الوحيدين اللذين تم الاعتماد عليهما في عملية التحليل والتخطيط المكاني في هذه الورقة العلمية، بحث تم مراعات الارتفاع والانحدار في نوع الاستعمال المناسب لأي منطقة. فمثلاً أماكن تواجد المدارس ينصح بأن تكون ذات انحدار ضعيف على عكس المنتزهات والحدائق التي يعد الارتفاع والانحدار من الأشياء التي تزيد الموقع جاذبية.

حساب المسافة الإقليدية Euclidean distance

بعض الطبقات المستعملة في هذا التحليل كان من الضروري حساب المسافة منها باتجاه مختلف مناطق منطقة الدراسة حتى تكون موحدة مع باقي الطبقات، لذلك تم استخدام أداة Euclidean Distance للحصول على المسافة لكل من طبقة الطرق، المحاجر، المباني الموجود، بالإضافة الى طبقة المدارس، حيث اختيرت مسافة 800 متر على الأقل كمسافة فاصلة بين المدارس الموجودة والمدارس التي سيتم اقتراحها.

ويوضح الشكل التالي استخدام تحليل المسافة الإقليدية (Euclidean Distance) في نظم المعلومات الجغرافية GIS.

Illustration



الشكل (2): توضيح تحليل المسافة الإقليدية Euclidean Distance

وتوضح الاشكال أسفله الطبقات التي تم فيها حساب المسافة الإقليدية (Euclidean Distance).



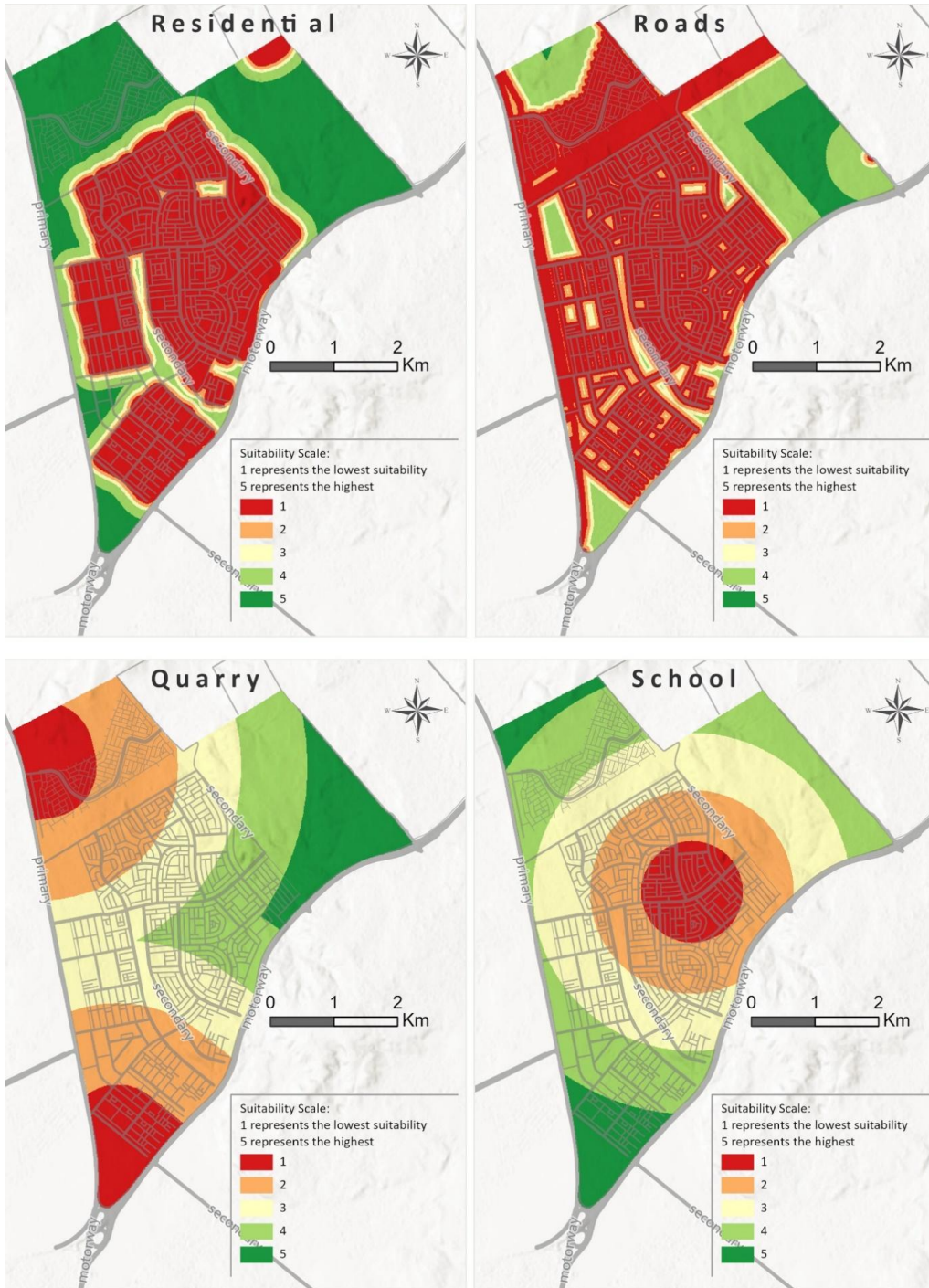
الأشكال (3): مخرجات حساب المسافة الإقليدية لطبقة الطرق، المناطق السكنية، المحاجر والمدارس.

ثانياً: توحيد قيم المعايير المعتمدة Standardization of Criteria Value.

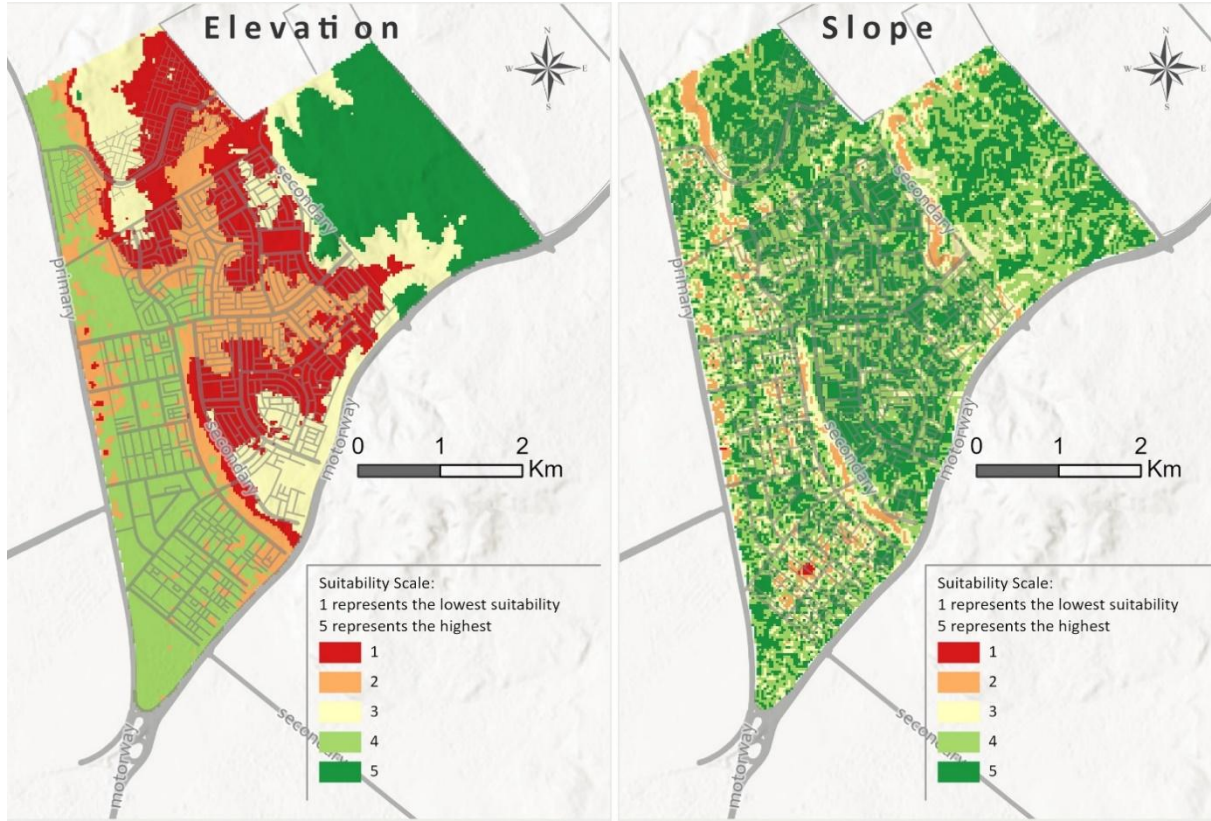
نظراً لاستخدام مقاييس مختلفة لحساب المعايير، فمن المطلوب توحيد وتحويل العوامل قبل دمجها لضمان ارتباط طبقات جميع المعايير ارتباطاً إيجابياً بالملاءمة. على سبيل المثال، يكون قرب مخططات سكنية جديدة من الطرق الرئيسية والمناطق السكنية الموجودة أصلاً أفضل من بعدها. في المقابل البعد من المحاجر والمناطق الصناعية أفضل من قربها. لذلك تم توحيد قيم المعايير حيث تم اعتبار القيم العليا بمثابة الملاءمة القصوى. تم اختيار القيم من 0 إلى 5 كدرجات للملاءمة، حيث يعبر الرقم 0 عن انعدام الملاءمة في حين ان الرقم 5 يدل على أقصى درجات الملاءمة. فيما يلي توضيح لدرجات الملائمة لكل معيار حسب المسافة.

- المناطق السكنية: المسافة القريبة هي الملائمة في معظم مراحل التحليل.
- المؤسسات التعليمية: المسافة القريبة هي الأكثر ملاءمة بالنسبة للمساكن، والعكس بالنسبة لاختيار مواقع المدارس الجديدة.
- شبكة الطرق: المسافة القريبة هي الملائمة في معظم مراحل التحليل.

- د- المحاجر: المسافة البعيدة هي الأكثر ملائمة
ه- الارتفاع الطبوغرافي: المناطق المستوية طبوغرافيا هي التي تم تصنيفها أكثر ملائمة والعكس صحيح.
و- الانحدار: المسافة البعيدة عن المنحدرات القوية هي الأكثر ملائمة في معظم مراحل التحليل.
للقيام بهذه العملية تم استخدام أداة Reclassify المتواجدة في حزمة Spatial Analyst داخل برنامج ArcGIS Pro



الأشكال (4): عملية توحيد قيم المعايير لمختلف طبقات التحليل المكاني؛ الرقم 1 يدل على ضعف الملاءمة (اللون الأحمر الغامق)، 5 يدل على ملائمة مرتفعة (اللون الأخضر الغامق).



الأشكال (5): عملية توحيد قيم المعايير لمختلف الطبقتي الارتفاعات الطبوغرافية والانحدار لتتطابق مع باقي الطبقات؛ الرقم 1 يدل على ضعف الملاءمة (اللون الأحمر الغامق)، 5 يدل على ملائمة مرتفعة (اللون الأخضر الغامق).

ثالثاً: إعطاء أوزان للمعايير (Weighting of Criteria)

في منهجية التحليل متعدد المعايير لاتخاذ القرار، يعتبر حساب وإعطاء أوزان لمختلف المعايير المعتمدة في الدراسة من الأمور المهمة، وتستعمل العديد من المنهجيات في إعطاء الأوزان، مثل: AHP method, entropy method, (4)analytic network process, and Delphi method.

في هذه الدراسة تم اعتماد منهجية التحليل الهرمي AHP لإعطاء الأوزان، وهي وسيلة مساعدة على تحليل وصنع القرار، وقد صمم هذا البرنامج لمساعدة متخذي القرار على اتخاذ القرارات الخاصة بحل المشاكل التخطيطية المعقدة. وتتكون عملية التحليل وفق هذه الطريقة من خمسة مراحل أساسية هي:

1. عرض المشكلة على شكل شجرة معكوسة أو شكل هرم متعدد المستويات، نجد الهدف الأساسي في المستوى الأول، ثم معايير هذا الهدف في المستوى الثاني، ثم عناصر هذه المعايير في المستوى الثالث وهكذا إلى أن نصل إلى المستوى الأخير.
2. بعد تعيين الشكل الهرمي للمشكلة القرارية تأتي المرحلة الثانية والتي يعين فيها متخذ القرار الأهمية النسبية لكل معيار مقارنة بالآخر وتعتمد عملية المقارنة على مقاس saaty.
3. تحديد مصفوفة التفضيلات من خلال المقارنات المختلفة بين المعايير من حيث الأهمية النسبية لكل معيار مقارنة بالمعايير الأخرى.

(4) Seema SAHDEV, Manish KUMAR. "Land Use Planning for Hillside Development Using GIS Based Analytic Hierarchy Process". University of Delhi, Kalindi College, Department of Geography, Delhi, INDIA. 2020.

4. تحديد مؤشرات الاتساق؛
أولاً بحساب مؤشر الاتساق Consistency index CI من خلال المعادلة التالية:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

حيث λ_{max} هي القيمة العظمى الصافية للمصفوفة أما n فهي عدد المعايير محل المقارنة.
ثانياً حساب مؤشر الاتساق CR (Consistency Index) من خلال المعادلة التالية:

$$RC = 100 \times \frac{IC}{AIC}$$

5. تحديد الأداء النسبي لكل بديل عن طريق العلاقة التالية؛

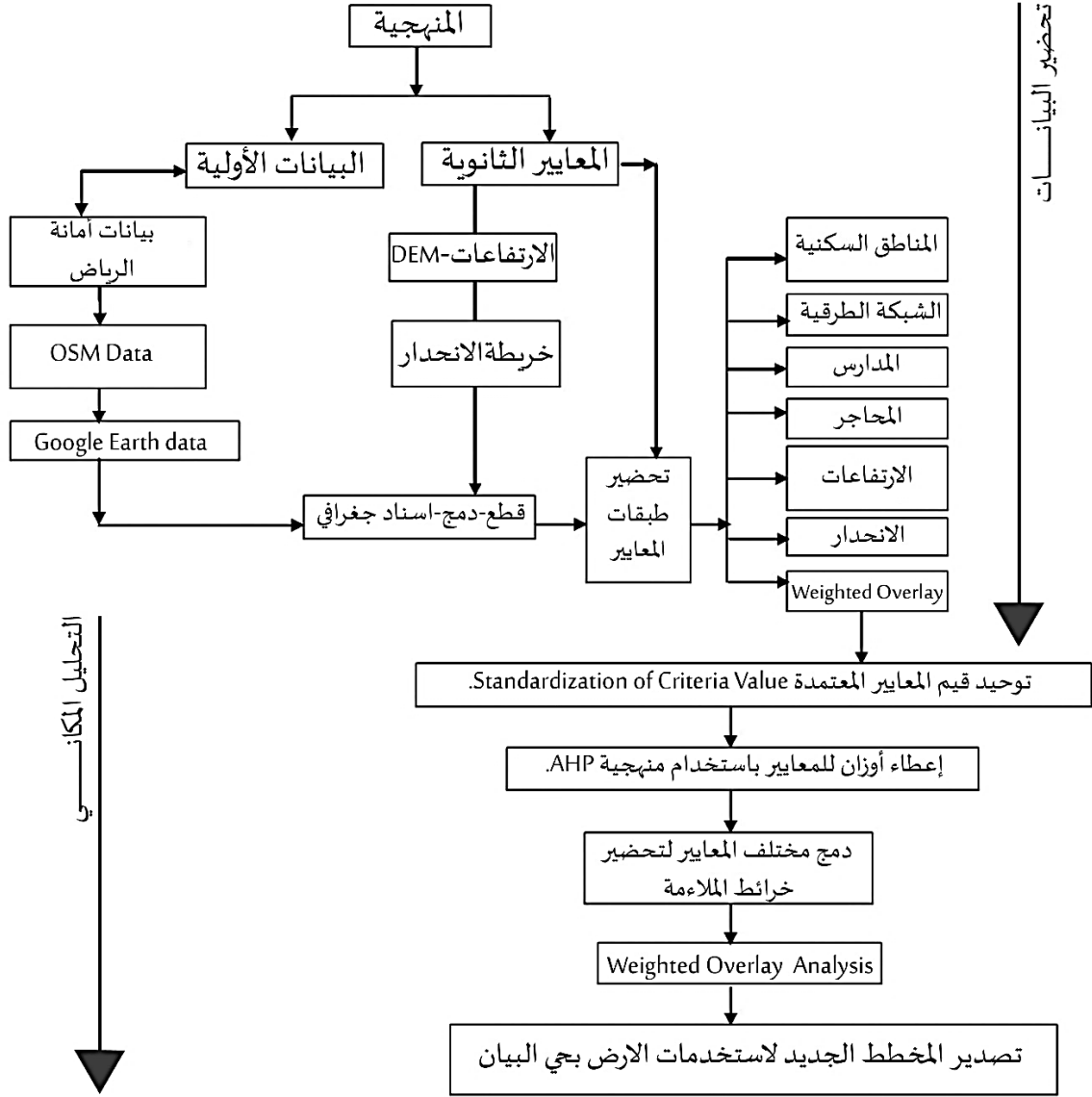
$$\sum_{j=1}^{nx} T_i^x(e_i^x) = 1 \text{ مع } T_x(e_i^x) = \sum_{j=1}^{nx-1} t_{x-1}(e_i^{x-1}) \cdot t_x\left(\frac{e_i^x}{e_i^{x-1}}\right)$$

وتتراوح الأوزان التي يمكن إعطاؤها للمعايير داخل منهجية التحليل الهرمي من الرقم 1 للأهمية المتساوية إلى الرقم 9 الذي يمثل الأهمية القصوى كما هو موضح في الجدول أسفله:

الجدول 2: مقاييس منهجية التحليل الهرمي AHP ودلالاتها.

Intensity of importance	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two elements contribute equally to the objective
3	Moderate importance	Experience and judgment slightly favor one element over another
5	Strong Importance	Experience and judgment strongly favor one element over another
7	Very strong importance	One element is favored very strongly over another, its dominance is demonstrated in practice
9	Extreme importance	The evidence favoring one element over another is of the highest possible order of affirmation
2,4,6,8 can be used to express intermediate values		

رابعاً: بعد ان تم إعطاء الأوزان لمختلف المعايير، انتقلنا إلى عملية دمج الطبقات لنحصل على المخرج الأخير المتمثل في الملاءمة المكانية لكل عنصر من عناصر استعمالات الأرض، هذه العملية تمت باستخدام أداة Wiegthed overlay داخل برنامج ArcGIS Pro، وسنعرض في قسم النتائج مخرجات هذه العملية في مختلف عمليات التحليل.



الشكل (6): مخطط توضيحي لمنهجية الدراسة.

نتائج الدراسة

1. الاستخدامات الحالية للأراضي.

الجدول 3: مساحة والنسبة المئوية لاستخدامات الأرض بحي البيان.

النسبة المئوية (%)	المساحة (كلم مربع)	نوع الاستخدام
19.4 %	5	الاستعمال العمراني (مساكن، مدارس، مرافق ترفيهية، مساجد...)
17.1 %	4.4	تجزئات سكنية غير مبنية
3.2 %	0.83	الاستخدام التجاري
0.7 %	0.18	الاستخدام الصناعي
2.1 %	0.55	المحجر
49.8 %	12.81	أراضي الفضاء
7.6 %	1.95	قيد البناء
100 %	25.72	المجموع

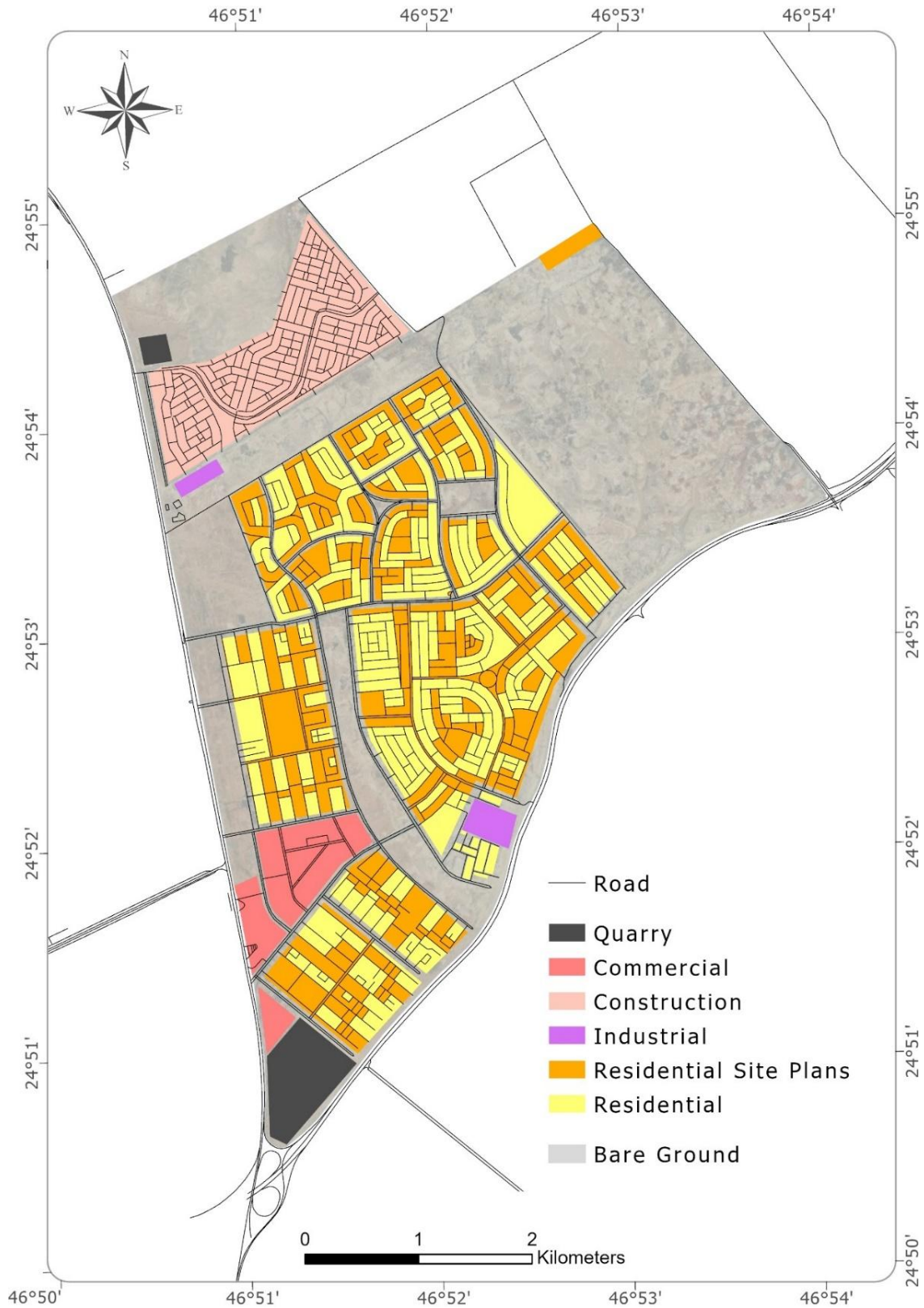
شغلت الأراضي غير المستغلة (أراضي الفضاء) الحيز الأكبر في المجال الجغرافي لمنطقة الدراسة حيث تبلغ نسبتهما (49%)، وبذلك تأتي بالمرتبة الأولى من استعمالات الأرض في المنطقة وذلك بسبب ان الحي من الأحياء الجديدة بالمدينة والغير المستغلة بشكل كامل، وعدم توفر الخدمات المختلفة في تلك المناطق التي تعد من عوامل الجذب للعديد من الاستعمالات كالاستعمال السكني مثلاً، نظراً لما توفره تلك الخدمات من تسهيلات وتحسينات على ظروف الحياة البشرية، كما أن لقصور شبكة الطرق في تلك المناطق دوراً هاماً في عدم استغلال تلك الأراضي بشكل متوازن.

يأتي الاستعمال العمراني في المرتبة الثانية، الذي يعد أحد الأنماط الهامة في منطقة الدراسة نتيجة لما يحققه من تلبية لحاجات السكان المختلفة من مسكن وخدمات و غير ذلك، وقد حاز هذا الاستعمال على المرتبة الثانية بين استعمالات الأرض المختلفة في حي البيان، حيث يشغل ما مساحته (5 كلم مربع)، بالتالي يشغل ما نسبته (19%) من مجمل استعمالات الأرض، ويعود السبب في ارتفاع تلك النسبة لأن هذا الاستعمال يضم بمفهومه الواسع مجموعة من الاستعمالات ومنها: (المساكن والاستعمالات الدينية، والصحية، والتعليمية وغير ذلك). ويلاحظ في توزيع المناطق العمرانية في المنطقة بأنها تتسم بالمحدودية في التوسع باتجاهات أخرى بالرغم من توفر مناطق ملائمة للتوسع.

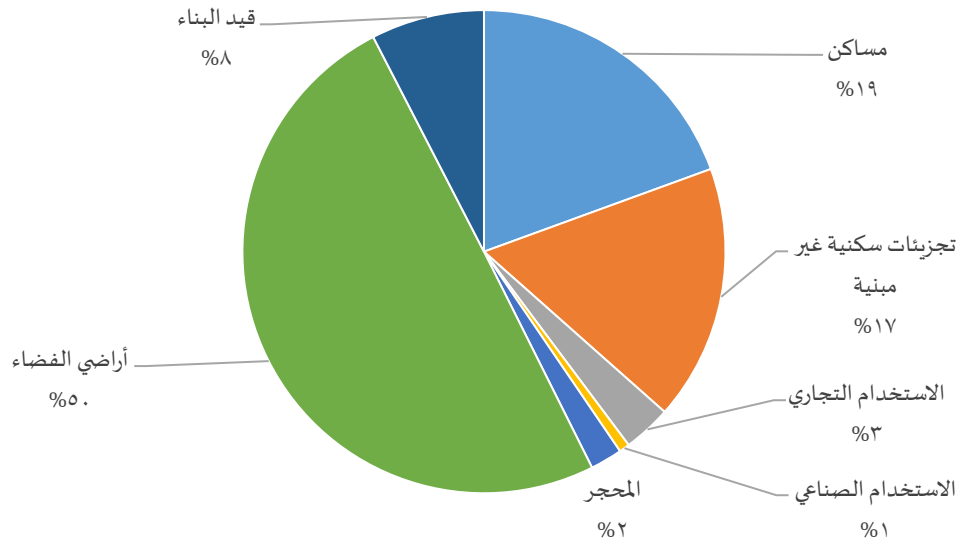
في المرتبة الثالثة نجد التجزئات السكنية الغير مبنية بمساحة 4.4 كلم مربع ونسبة % 17.1 من مجموع استخدامات الأراضي بالحي. كما تم ذكره سابقاً، فكون الحي جديداً والانتشار الغير المتوازن للخدمات العمومية والترفيهية بمختلف مناطق الحي جعل وجود مناطق سكنية غير مبنية يشغل مساحات كبيرة من استعمالات الأرض بالحي. ثم في المرتبة الرابعة المناطق قيد البناء بنسبة حوالي % 7.6 والاستخدام التجاري بنسبة % 3.2 من بين استعمالات الأرض.

كما تعد المحاجر إحدى أنماط استعمالات الأرض التي ظهرت في منطقة الدراسة وقد حازت على المرتبة السادسة من بين استعمالات الأرض المتنوعة بالمنطقة، وتشغل المحاجر ما مساحته (0.55 كلم مربع) بالتالي تستحوذ على ما نسبته (% 2.1) من مجمل استعمالات الأرض بحي البيان، وتظهر في الجهة الشمالية الغربية من الحي والجنوبية الغربية، وذلك بسبب التركيب الجيولوجي لها والذي ساعد على وجود المحاجر، كما جعل منها مقصداً للحصول على الحجر الخاص بالبناء.

الاستخدام الأخير في المجال المدروس هو الاستعمال الصناعي الذي يكاد يكون منعدماً، حيث يشغل حيزاً مجالي ضيق تصل مساحته الى 0.18 كلم مربع وبنسبة لا تتجاوز % 0.7 من بين استعمالات الأرض المتنوعة بالمنطقة.



الشكل (7): خريطة استخدامات الأرض الحالية بحي البيان.



الشكل (8): النسبة المئوية لاستخدامات الأرض.

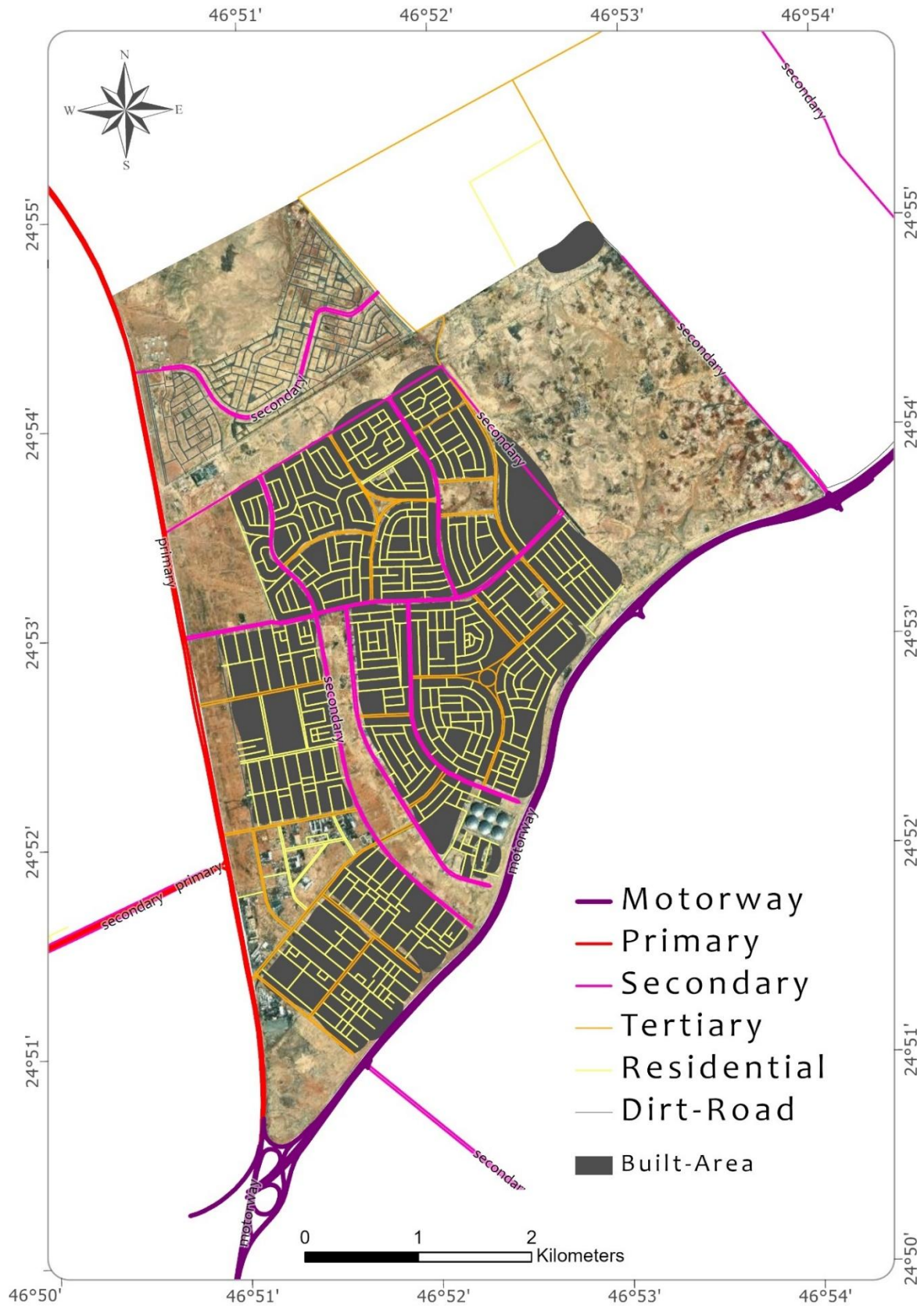
تعتبر شبكة الطرق بمثابة شرايين الحياة في أي تجمع حضري، وهي ذات أصناف مختلفة، ولها دور هام في توزيع سكان وخدمات منطقة الدراسة⁽⁵⁾. كما هو موضح في الخريطة أسفله. يلاحظ من خريطة الطرق أن شبكة الطرق تأخذ أنماطاً متنوعة ومنها: الطريق السيار والذي يعتبر أكثر الأنماط أهمية حيث يعد حلقة الوصل الرئيسية الرابطة بين الحي ومختلف مناطق مدينة الرياض ويسهم في تسهيل الحركة.

وكذلك الطرق الرئيسية التي تصل منطقة الدراسة بما يجاورها من أحياء أخرى ولهذه الطرق دور هام في تسهيل حركة وتنقل السكان من وإلى منطقة الدراسة، كما يستغلها سكان حي الببان للحصول على الخدمات المتنوعة كالخدمات الصحية والتجارية وغيرها، وتسهم الطرق بنوعها الرئيسية والفرعية في تحقيق التفاعل الخارجي بين منطقة الدراسة ومحيطها الجغرافي.

ويوجد في منطقة الدراسة أنماط أخرى من الطرق تسهم في إحداث التفاعل الداخلي بين أجزاء المنطقة ومنها: الطرق المحلية والتي تربط أجزاء منطقة الدراسة مع بعضها بعضاً، وتتصل مع الطرق الرئيسية لتسهيل الوصول إليها، وتكون شبكة محلية تعمل على تسهيل الحركة البشرية في تلك المنطقة، وكذلك الطرق الداخلية الرابطة بين مناطق الاستعمال العمراني باعتبارها مركز الحياة النابض في منطقة الدراسة.

وتعمل تلك الطرق على خدمة السكان المحليين بحي الببان وتسهل حركتهم باتجاه الاستعمالات المختلفة داخل منطقة الاستعمال العمراني، إضافة لوجود الطرق الترابية وهي الطرق غير المرصوفة والتي يوجد جزء كبير منها في مناطق الأراضي غير المستغلة.

⁽⁵⁾ حسام القدومي، خليل حلاله. التحليل المكاني لاستخدامات الارض في مدينة دورا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. 2014.



الشكل (9): مختلف أصناف شبكة الطرق بحي البيان.

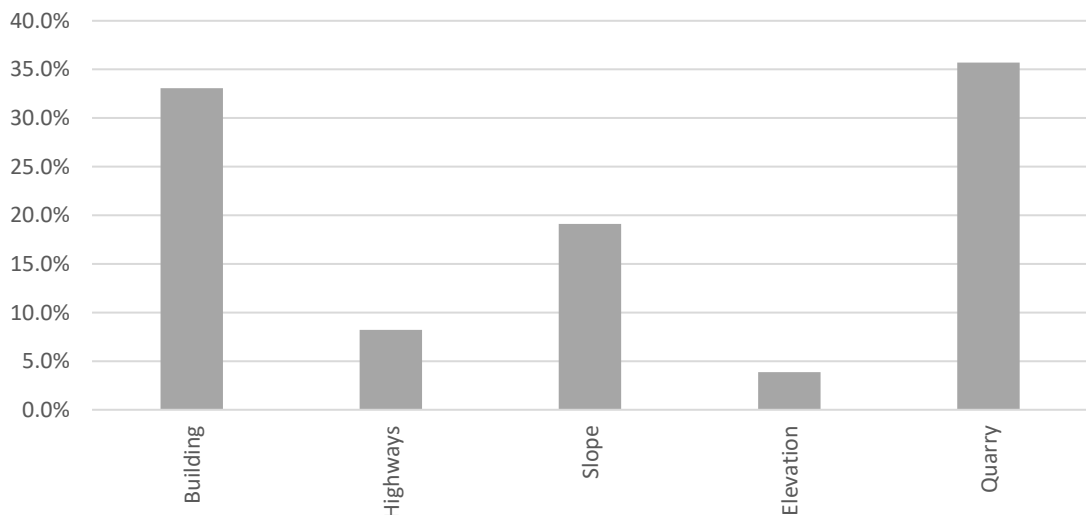
2. نتائج دفع استخدامات الأرض بالاتجاه السليم بحي البين

بناءً على الملاءمة المكانية واستناداً استراتيجيات اتخاذ القرار المختلفة والتبعية في هذه الدراسة، تم إنشاء مخطط جديد لتوسع وتنويع استعمالات الأرض بمنطقة الدراسة. على هذا الأساس تم اقتراح في المخطط الجديد أماكن جديدة لتوسع الأراضي العمرانية والاستغلال الأمثل للأراضي الفضاء التي تشغل ما نسبته 49 في المئة من مساحة الحي، كما تم اختيار مواقع جيدة لبناء مؤسسات تعليمية وترفيهية بالحي، هذه القرارات التي تم تضمينها في المخطط المقترح تمت بناء على احتياجات السكان والمشاكل الحالية التي يعانون منها.

وقد تم إعطاء اوزان مختلفة للمعايير حسب درجة الأهمية في مختلف مراحل التحليل، على سبيل المثال اختيار أماكن توسع المساكن تختلف فيها معايير الأوزان عن اختيار المكان المناسب لاختيار مواقع المدارس والمرافق الترفيهية كما توضحه الأشكال التالية:

Matrix		Building	Highways	Slope	Elevation	Quarry	normalized principal Eigenvector
		1	2	3	4	5	
Building	1	1	5	3	5	1	33.08%
Highways	2	1/5	1	1/6	5	1/4	8.22%
Slope	3	1/3	6	1	5	1/4	19.11%
Elevation	4	1/5	1/5	1/5	1	1/6	3.89%
Quarry	5	1	4	4	6	1	35.70%

الشكل (10): مصفوفة الأوزان المعتمدة في عملية اختيار المكان المناسب لمناطق عمرانية جديدة بالحي والوزن المعطى لكل معيار.

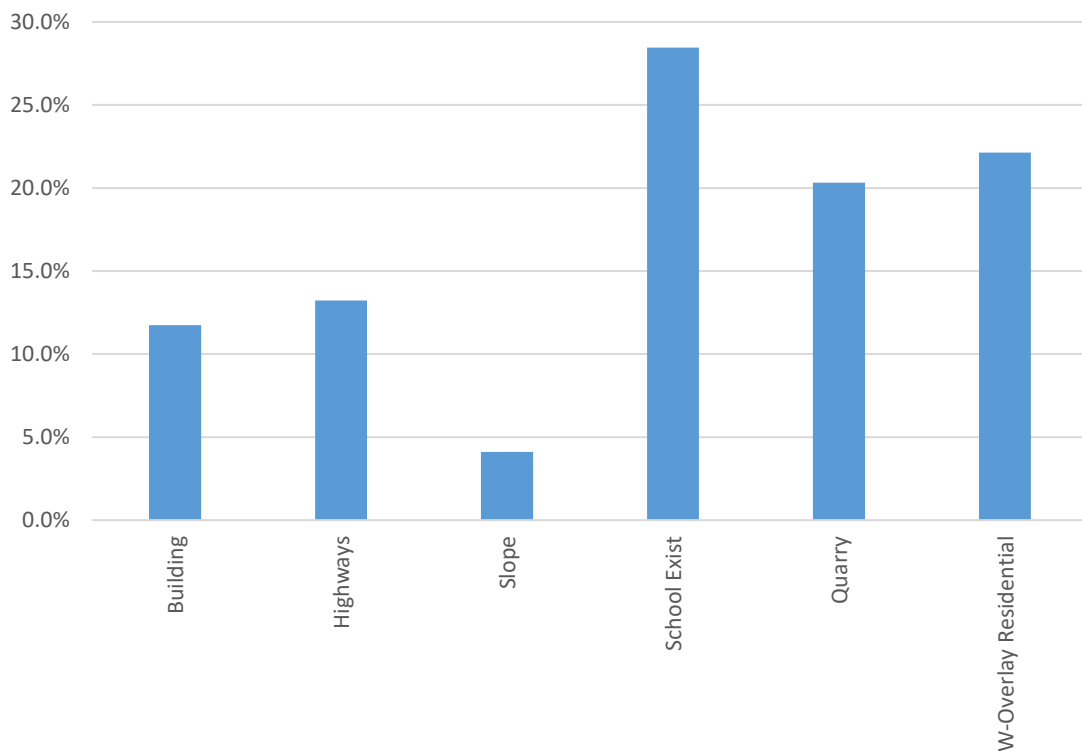


الشكل (11): نسبة الأهمية لكل معيار في عملية اختيار المناطق العمرانية.

بالنسبة لاختيار أماكن مدارس بالمخطط الجديد فقد كانت الأوزان المعتمدة كالآتي:

Matrix		Building	Highways	Slope	School Exist	Quarry	W-Overlay Residential	normalized principal Eigenvector
		1	2	3	4	5	6	
Building	1	1	3	3	1/3	1/7	1	11.75%
Highways	2	1/3	1	6	1/6	3	1/7	13.23%
Slope	3	1/3	1/6	1	1/2	1/3	1/7	4.11%
School Exist	4	3	6	2	1	1	3	28.46%
Quarry	5	7	1/3	3	1	1	1	20.32%
W-Overlay Residential	6	1	7	7	1/3	1	1	22.13%

الشكل (12): مصفوفة الأوزان المعتمدة في عملية اختيار المكان المناسب للمؤسسات التعليمية بالحي والوزن المعطى لكل معيار.



الشكل (13): نسبة الأهمية لكل معيار في عملية اختيار مناطق المؤسسات التعليمية.

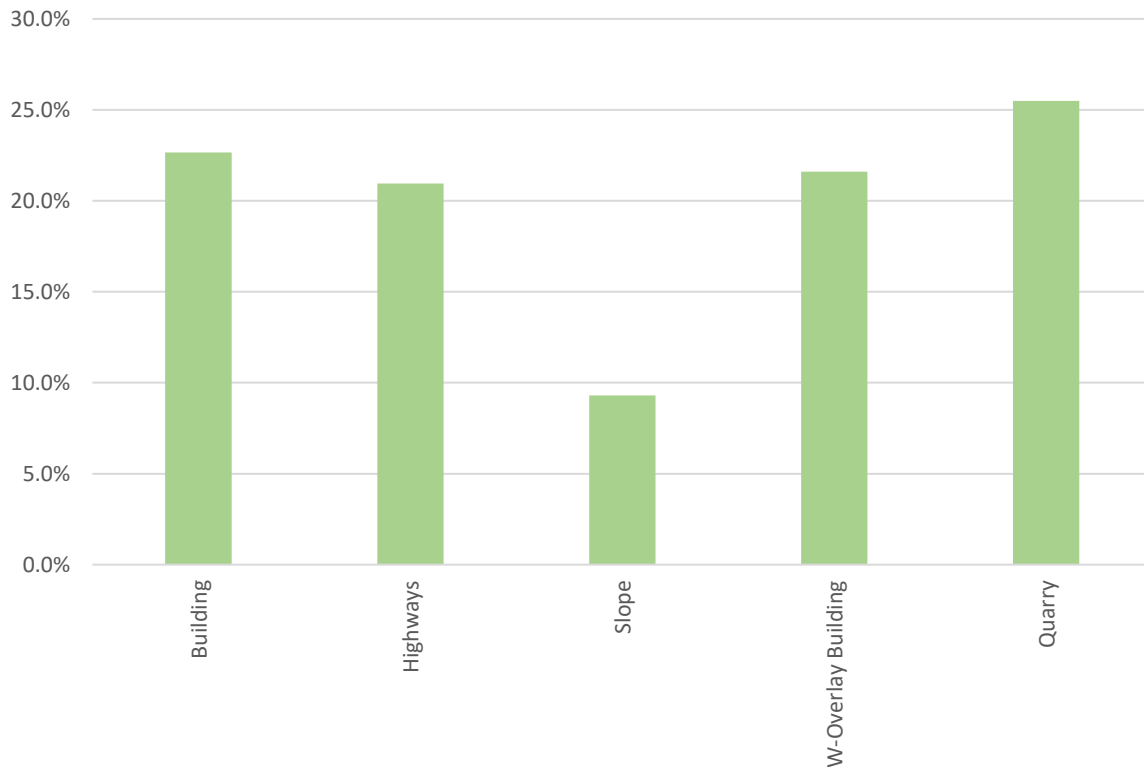
وتجدر الإشارة الى ان عملية اختيار المدارس استندت على معيار المناطق العمرانية المقترحة في التحليل السابق، كما ان الموقع الملائم للمؤسسة التعليمية كان من الشروط ان يكون بينها على الأقل مسافة 800 متر تقريباً.

عملية تحليل الملاءمة الأخيرة التي تم القيام بها في هذه الدراسة هي اختيار مواقع الأماكن الترفيهية والمتمثلة أساساً في الحدائق والمنتزهات التي ستعمل على خلق أماكن ترفيهية في الحي، وتجدر الإشارة

الى ان الاستخدام الحالي للأراضي بحي البيان يخلوا تماما من أي أماكن ترفيهية، بالتالي كان من الضروري وضعها في استخدامات الأراضي المقترحة.

	Building	Highways	Slope	W-Overlay Building	Quarry	normalized principal Eigenvector
	1	2	3	4	5	
1	1	1/2	2	1	2	22.65%
2	1/2	1	2	1	1/3	20.95%
1/2	1/2	1/2	1	1/3	1/2	9.30%
1	1	1	3	1	1	21.61%
1/2	1/2	3	2	1	1	25.49%

الشكل (14): مصفوفة الأوزان المعتمدة في عملية اختيار المكان المناسب للمواقع الترفيهية بالحي والوزن المعطى لكل معيار.



الشكل (15): نسبة الأهمية لكل معيار في عملية اختيار مناطق المرافق الترفيهية.

الملاحظ من المخطط المقترح لحي البيان بالاستناد على منهجية التحليل المكاني متعدد المعايير ظهور ثلاث مناطق سكنية جديدة لتوسع المناطق العمرانية، بذلك سيزيد استغلال المجال بشكل أفضل، حي بلغت مساحة المناطق العمرانية المقترحة حوالي 6.1 كلم مربع. في المقابل تراجع كبير للأراضي الفضاء الغير مستغلة. من المشاكل التي كان يعاني منها حي البيان ضعف انتشار المؤسسات التعليمية التي كانت في حدود مدرسة واحدة فقط. وقد تم اقتراح ما مجموعه 5 مواقع جديدة لإنشاء مؤسسات تعليمية جديدة من أجل تغطية حاجات السكان، وتوزيع المواقع المقترحة في مختلف ربوع الحي مع الأخذ بعين الاعتبار حيز 800 متر كمنطقة خدمة كل مؤسسة.

الملاحظ أيضاً، تواجد مجموعة من المنزهات في المخطط الجديد بلغ عددها 7 منزهات، ستكون منزهة ومتنفس لسكانه الحي التي تعاني من غياب تام للمرافق الترفيهية في الاستخدام الحالي للأراضي.

الجدول 4: مساحة وعدد استعمالات الأرض المقترحة بحي البيان.

العدد	المساحة (كلم مربع)	نوع الاستخدام
-	11	مساكن
-	4.4	تجزئات سكنية غير مبنية
-	0.83	الاستخدام التجاري
-	0.18	الاستخدام الصناعي
-	0.55	المحجر
-	6.81	أراضي الفضاء
-	1.95	قيد البناء
6	-	المؤسسات التعليمية
7	-	المرافق الترفيهية
13	25.72	المجموع

خاتمة

يمكن القول إن التحليل المكاني متعدد المعايير الذي تم تطبيقه في منطقة حي البيان قد أسهم بشكل كبير في تحسين توزيع واستغلال الأراضي بما يتناسب مع احتياجات السكان ومتطلبات التنمية الحضرية، وذلك من خلال استخدام منهجية التحليل الهرمي AHP وتقنيات ArcGIS Pro، تم تحديد المناطق المثلى لتوسع الاستخدامات العمرانية، بالإضافة إلى تخصيص مواقع جديدة للمؤسسات التعليمية والترفيهية التي تساهم في تحسين جودة الحياة في المنطقة. كما أن التوسع العمراني المقترح إلى جانب توفير المرافق التعليمية والترفيهية سيعمل على تحقيق توازن في استخدامات الأراضي وتعزيز الحياة المجتمعية في حي البيان، والنتائج التي تم الوصول إليها تشكل إطاراً مرشداً لعمليات التخطيط العمراني المستقبلي، مما يساهم في تعزيز الاستدامة وتلبية احتياجات السكان بشكل أكثر فعالية.

المراجع

1. عبد الكرمي بن عامر. "تطبيق منهجية التحليل متعدد المعايير MAUT-AHP لتحليل عملية خلق القيمة في المؤسسة الصناعية دراسة حالة مؤسسة OUEST CANAL-TRANS بعين تموشنت". كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، المركز الجامعي بلحاج بوشعيب عين تموشنت.
2. حسام القدومي، خليل حلاله. التحليل المكاني لاستخدامات الأرض في مدينة دورا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. 2014.
3. Seema SAHDEV, Manish KUMAR. "Land Use Planning for Hillside Development Using GIS Based Analytic Hierarchy Process". University of Delhi, Kalindi College, Department of Geography, Delhi, INDIA. 2020.

4. Md. Mostafizur Rahman, György Szabó. “Sustainable Urban Land-Use Optimization Using GIS-Based Multicriteria Decision-Making (GIS-MCDM) Approach”. Article in International Journal of Geo-Information. May 2022.
5. N.H. Trung, L.Q. Tri, M.E.F. van Mensvoort and A.K. Bregt. “APPLICATION OF GIS IN LAND-USE PLANNING A Case Study in The Coastal Mekong Delta of Vietnam”. College of Technology, Can Tho University. 2006.
6. Kumar M., Shaikh V. R. (2012), Site Suitability Analysis for Urban Development Using GIS Based Multicriteria Evaluation Technique: A Case Study of Mussoorie Municipal Area, Dehradun District, Uttarakhand. Journal of Indian Society of Remote Sensing.