التباين التضاريسي ودوره الجيومورفولوجي في توجيه الملاءمة الارضية بمنطقة قره هنجير – كركوك

م.د. إسماعيل عابر كرين العلي
جامعة كركوك/ كلية الاداب
Ismaelalali@uokirkuk.edu.iq

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر الخصائص التضاريسية في تحديد الملاءمة الأرضية في منطقة قره هنجير، من خلال اعتماد المنهج الجيومورفولوجي التحليلي وتوظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دمج الطبقات واستخراج نموذج مكاني للملاءمة، اذ أظهرت النتائج أن التباين في الملاءمة الأرضية يرتبط ارتباطاً مباشراً بالطاقة التضاريسية، حيث تركزت مناطق الملاءمة العالية في السطوح المنخفضة قليلة الانحدار ذات الاستقرار الجيومورفولوجي، في حين ظهرت الملاءمة الضعيفة في المناطق المرتفعة وشديدة الانحدار نتيجة تنشيط عمليات التعرية والانجراف والجريان السطحي، كما بينت الدراسة أن التكامل بين الارتفاع والانحدار يمثل أداة فعالة في تفسير التباين المكاني للملاءمة الأرضية ودعم قرارات التخطيط المكاني، وتشير النتائج أهمية اعتماد الأسس الجيومورفولوجية في توجيه التنمية المستدامة وتقليل المخاطر الطبيعية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: الملاءمة الأرضية، الجيومورفولوجيا، الانحدار، الارتفاع، نظم المعلومات الجغرافية، التحليل المكاني.

Abstract

This study aims to analyze the impact of topographic characteristics, particularly elevation and slope, on land suitability in the Qarah Hanjir area. The research adopts a geomorphological analytical approach and utilizes Geographic Information Systems (GIS) techniques to integrate topographic layers and produce a spatial suitability model. The results indicate that spatial variation in land suitability is strongly associated with relief energy. High suitability areas are concentrated in low-lying, gentle slope surfaces characterized by geomorphological stability, whereas low suitability zones occur in high and steep terrains due to intensified erosion, surface runoff, and geomorphic processes. The study also demonstrates that the integration of elevation and slope is an effective tool for explaining spatial suitability patterns and supporting spatial planning decisions. The findings highlight the importance of geomorphological

foundations in guiding sustainable development and reducing natural hazards in the study area.
Keywords: Land suitability, Geomorphology, Slope, Elevation, GIS, Spatial analysis.

1. المقدمة

تعد الجيومورفولوجيا من العلوم الأساسية التي تعنى بدراسة أشكال سطح الأرض، وتحليل نشأتها وتطورها والعوامل الطبيعية المؤثرة في تشكيلها، لما لها من دور محوري في فهم البيئة الطبيعية وتوجيه الأنشطة البشرية، ولا سيما في مجالات التخطيط والتنمية المكانية، إذ إن التباين في الخصائص الجيومورفولوجية ينعكس بشكل مباشر على أنماط استخدام الأرض، وتوزيع الاستيطان البشري، وإمكانات التنمية المستدامة.

وتكتسب منطقة قره هنجير في محافظة كركوك أهمية خاصة من الناحية الجيومورفولوجية، كونها تقع ضمن نطاق تضاريسي متباين، أسهمت في تشكيل وحدات سطحية مختلفة من حيث الارتفاع والانحدار ودرجة الاستقرار، ويُعد فهم هذه الخصائص الطبيعية مدخلًا أساسيًا لتحليل الأبعاد الجيومورفولوجية المؤثرة في التنمية المكانية، وتحديد المناطق الملائمة وغير الملائمة لمختلف الأنشطة البشرية.

وبناءً على ذلك، فان بحثنا هذا يهدف إلى تسليط الضوء على الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة، بوصفها الأساس العلمي الذي يُبنى عليه تحليل العلاقة بين الجيومورفولوجيا والتنمية المكانية في المنطقة.

1-2 أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من كونها تُسهم في تعزيز الفهم العلمي للعلاقة بين التضرس والملائمة المكانية في منطقة ذات خصائص طبيعية متباينة، وتوفر قاعدة بيانات تحليلية يمكن الإفادة منها في التخطيط المكاني واستخدامات الأرض، تساعد في تشخيص المشكلات والمخاطر الجيومورفولوجية التي قد تعيق التنمية المستقبلية.

1-3 مشكلة الدراسة

تنطلق مشكلة الدراسة من فكرة علمية تُبيّن مدى تأثير الخصائص التضاريسية في توجيه الملائمة المكانية في منطقة قره هنجير بمحافظة كركوك، ولاسيما اذا ما علمنا ان المنطقة تتميز بتباين الكبير في أشكال السطح والانحدارات والعمليات الجيومورفولوجية الفاعلة، وعليه، يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي:

إلى أي مدى تؤثر خصائص التضرس في تحديد الملائمة المكانية واتجاهاتها في منطقة قره هنجير؟

1-4 فرضية الدراسة:

تنطلق الدراسة من فرضية ان للخصائص التضاريسية تاثير واضح على أنماط الملائمة المكانية في المنطقة.

1-5 أهداف الدراسة

1- تحديد الخصائص التضاريسية الرئيسة لمنطقة قره هنجير.

2- تحليل الأبعاد الجيومورفولوجية واثارها وتقييم ملاءمة أراضي منطقة الدراسة لمختلف أنماط التنمية.

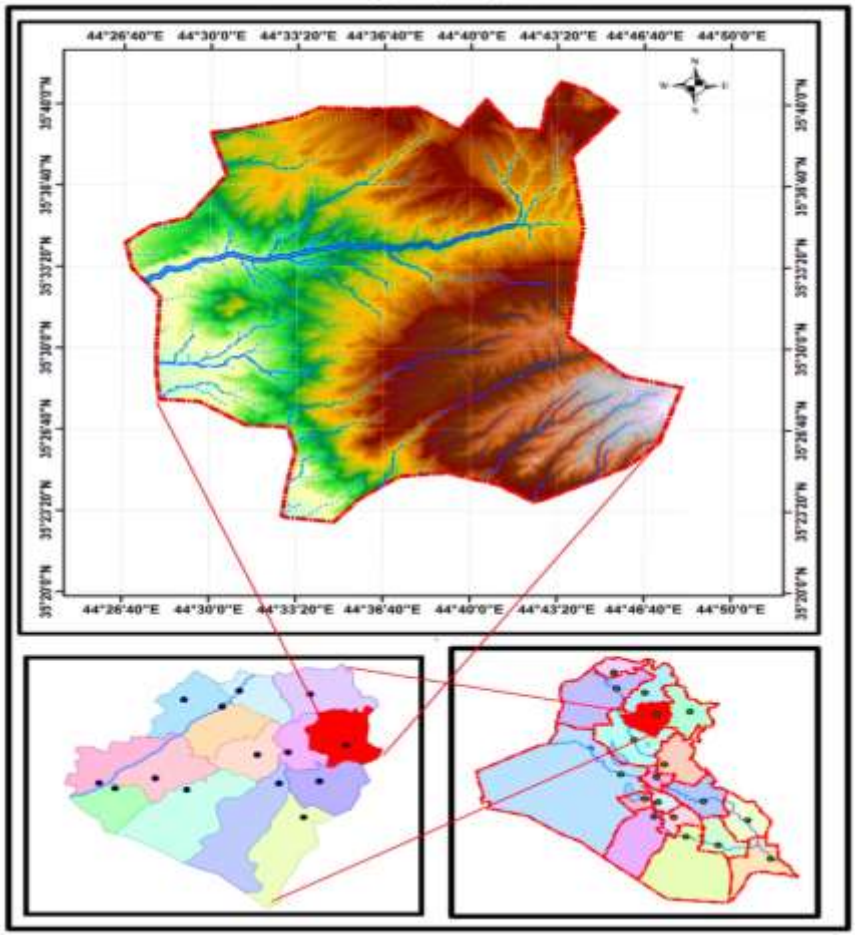
3- تقديم مقترحات تخطيطية تسهم في توجيه التنمية المكانية وفق الأسس الجيومورفولوجية السليمة.

1-6 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي–التحليلي في وصف الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة وتحليل تأثيرها في التنمية المكانية، مدعومًا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ونماذج الارتفاعات الرقمية لتحليل الانحدار ووحدات السطح، فضلاً عن الاستفادة من الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والصور الفضائية، بهدف الوصول إلى نتائج دقيقة تدعم عملية التخطيط المكاني.

1-7 موقع منطقة الدراسة: فلكيا تقع منطقة الدراسة بين خطي طول (40° 26′ 44″ – 40° 47′ 44″ شرقًا) وبين دائرتي عرض (35° 23′ 20″ – 35° 40′ 20″ شمالًا)، جغرافيا تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من مدينة كركوك، إذ يحدّها من الشمال ناحية شوان، ومن الشرق قضاء جمجمال، ومن الجنوب ناحية قادر كرم، في حين يحدّها من الغرب مركز مدينة كركوك، ويُكسب هذا الموقع المنطقة أهمية مكانية لوقوعها ضمن نطاق انتقالي بين المناطق الحضرية والمناطق ذات الطابع الريفي. كما موضح في الخريطة رقم (1).

خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: خريطة العراق الادارية بمقياس 1\1000,000، وبرنامج arc gis 10.8

2 الأبعاد الجيومورفولوجية المؤثرة في التنمية المكانية

2-1 الانحدار

يعد الانحدار من اهم المحددات الجيومورفولوجية التي تؤثر في تطور اشكال سطح الارض وفي توجيه عمليات التنمية المكانية، اذ يرتبط ارتباطا مباشرا بدرجة الاستقرار السطحي وشدة العمليات الجيومورفولوجية الفاعلة، ويؤدي اختلاف الانحدار الى تباين واضح في طبيعة وحدات السطح وفي معدلات التعرية والترسيب، الامر الذي ينعكس بشكل مباشر على امكانات استخدام الارض في منطقة الدراسة، وتبرز اهمية الانحدار في كونه عاملا حاكما في تحديد سرعة الجريان السطحي وقدرة التربة على المقاومة، وكلما ازداد الانحدار ازدادت طاقة النقل والنحت وقلت فرص الاستقرار (Thornbury, 1969, p. 223).

وبالاعتماد على الخريطة رقم (2) التي توضح توزيع درجات الانحدار في منطقة قره هنجيروفقا لتصنيف الانحدارات وفق تصنيف زنك (Zink)، وهو من التصنيفات الجيومورفولوجية الشائعة والمعتمدة في الدراسات التطبيقية لما يتميز به من وضوح في ربط درجات الانحدار بوحدات السطح والعمليات الجيومورفولوجية المصاحبة لها، يبين هذا التصنيف ان منطقة الدراسة تتسم بتدرج انحداري واضح يعكس تنوعا في الاشكال الارضية والخصائص المورفولوجية.

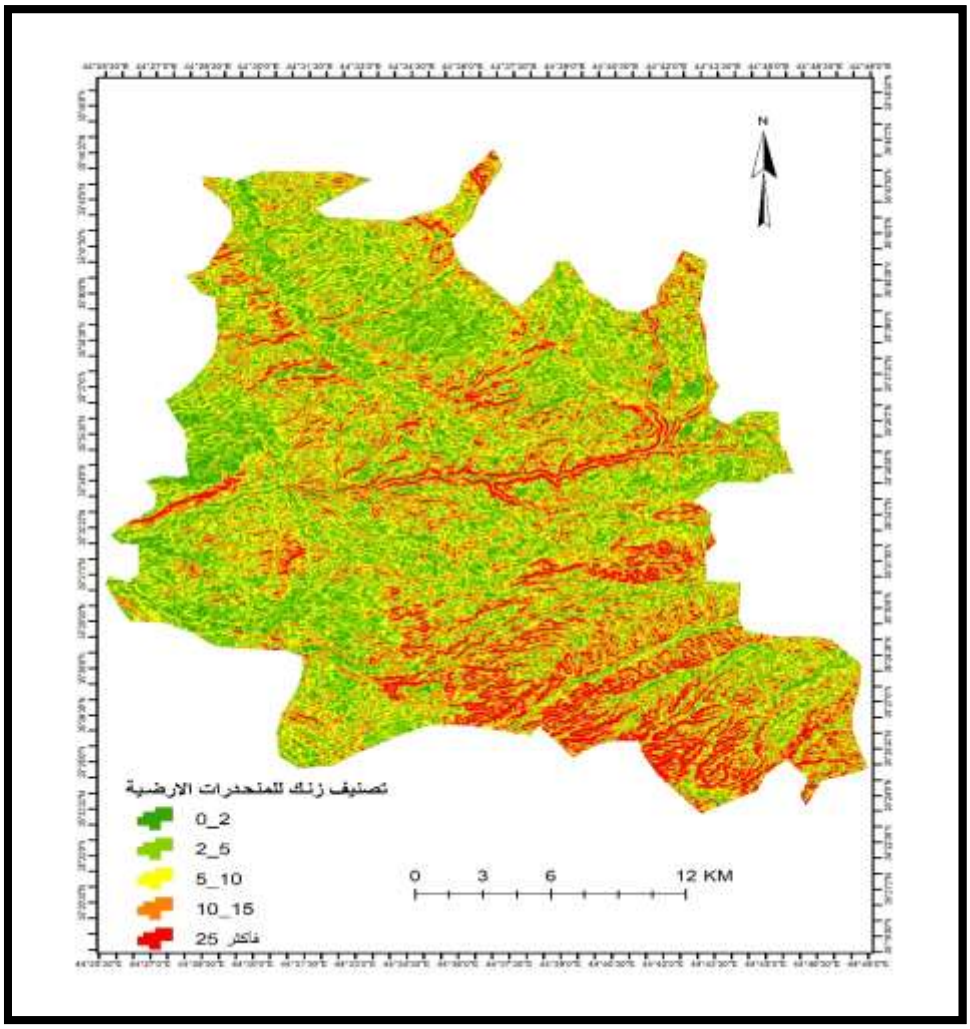
تشمل الفئة الاولى الانحدارات الواطئة جدا التي تتراوح بين (0–2 درجة)، وتمثل السهول الوادية والمناطق المنبسطة التي تتسم بارتفاع درجة الاستقرار السطحي وضعف عمليات التعرية، مما يجعلها اكثر ملاءمة للانشطة الزراعية والعمرانية، اما الفئة الثانية فتضم الانحدارات الواطئة الى المتوسطة التي تتراوح بين (2–5 درجات)، وهي تمثل السهول التحاتية والمناطق المتموجة الخفيفة، وتعد مناطق ملائمة نسبيا للتنمية مع احتمالية محدودة لحدوث التعرية عند غياب الادارة السليمة للارض (Abdullah, 2015, p. 52).

وتتمثل الفئة الثالثة بالانحدارات المتوسطة التي تتراوح بين (5–10 درجة)، وهي سائدة في مناطق التلال المنخفضة، حيث تزداد فعالية العمليات التحاتية ويقل سمك التربة، مما يحد من فرص التوسع العمراني ويجعل الاستخدام الزراعي مشروطا باتخاذ اجراءات وقائية للحد من الانجراف. في حين تشمل الفئة الرابعة الانحدارات الشديدة التي تتراوح بين (10–15 درجة)، وتمثل التلال المرتفعة التي تتسم بضعف الاستقرار الجيومورفولوجي وارتفاع معدلات التعرية

المائية، وتعد من المناطق غير الملائمة للتنمية التقليدية (Chorley & Kennedy, 1971, p. 158).

اما الفئة الخامسة والاخيرة فهي الانحدارات الشديدة جدا التي تزيد على (25 درجة فاكثر)، وتمثل قمم الجبال والمناطق الوعرة، وتعد اكثر الوحدات السطحية حساسية للتعرية والانزلاقات الارضية، حيث تسود فيها عمليات النحت الرأسي وتفتقر الى التربة المتماسكة، الامر الذي يجعلها مناطق مقيدة تنمويا ويستوجب حمايتها من اي تدخل بشري غير مدروس (Montgomery, 2007, p. 13270).

خريطة (2) درجات الانحدار في منطقة قره هنجير وفقا لتصنيف زنك



المصدر: Zinck, J. A. (1988). A pedogeomorphological approach to soil survey.

ويظهر من خلال تصنيف زنك ان التباين الانحداري في منطقة قره هنجير اسهم في تشكيل وحدات سطحية متباينة من حيث الاستقرار والملاءمة، وهو ما يؤكد الدور الحاسم للانحدار

في توجيه العمليات الجيومورفولوجية وتحديد مجالات التنمية المكانية، ويجعل من خريطة الانحدار اداة اساسية في التخطيط المكاني المستقبلي للمنطقة.

2-2 العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن الانحدار

يؤدي الانحدار دورا محوريا في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية وتحديد شدتها ونمط انتشارها المكاني، اذ يرتبط ارتباطا مباشرا بطاقة الجريان السطحي وقدرة عوامل التعرية على نحت السطح ونقل المواد المفككة، وفي منطقة الدراسة، اسهم التباين الواضح في درجات الانحدار، في تنوع العمليات الجيومورفولوجية بين مناطق تسود فيها التعرية الشديدة واخرى تتركز فيها عمليات الترسيب، الامر الذي ادى الى تباين ملحوظ في اشكال السطح ودرجة استقراره.

وتعد التعرية المائية من أكثر العمليات الجيومورفولوجية نشاطا في منطقة الدراسة، ولاسيما في المناطق ذات الانحدارات المتوسطة والشديدة، حيث تؤدي زيادة الانحدار الى تسريع حركة المياه السطحية وتقليل زمن تسربها الى التربة، مما يرفع من قدرتها على اقتلاع ونقل دقائق التربة، اذ ان الانحدارات التي تزيد على (8 درجات) تعد بيئة ملائمة لحدوث التعرية الخطية والاخدودية، خاصة عند تزامنها مع ضعف الغطاء النباتي (العبيدي، 2016، ص 87)، ويظهر اثر ذلك في تشقق السطح وتكون المجاري الدقيقة التي تتطور لاحقا الى اودية صغيرة.

كما تسهم الانحدارات الشديدة في تنشيط عمليات الانجراف والانهيارات الارضية المحدودة، ولاسيما في التلال المرتفعة، حيث تتسبب قوة الجاذبية مع تشبع التربة بالمياه في فقدان التوازن الميكانيكي للمواد السطحية، اذ ان هذه العمليات تزداد في المناطق التي تجمع بين الانحدار الشديد والتكوينات الصخرية الهشة، مما يجعلها مناطق غير مستقرة جيومورفولوجيا (حسين، 2019، ص 142)، ويؤدي ذلك الى تراجع صلاحية هذه المناطق لاي استخدام تنموي دون اجراءات هندسية خاصة.

وفي المقابل، تؤدي الانحدارات الواطئة دورا اساسيا في عمليات الترسيب، اذ تقل سرعة الجريان السطحي وتضعف طاقة النقل، مما يسمح بترسب المواد المنقولة من المناطق المرتفعة، وتظهر هذه العملية بوضوح في مناطق السهول والاجزاء المنخفضة من منطقة قره هنجير، حيث تتراكم الرواسب الطميية وتزداد سماكة التربة، الامر الذي يفسر ارتفاع ملاءمتها للانشطة الزراعية والاستيطان البشري،مما يجعل من هذه المناطق بيئات ترسيبية مستقرة نسبيا مقارنة بالمناطق المرتفعة (الشمري، 2014، ص 65).

مما تقدم يمكننا القول ان الانحدار يمثل العامل الحاكم في توجيه العمليات الجيومورفولوجية داخل منطقة الدراسة، اذ يتحكم في نوع العملية السائدة وشدتها ومجال تأثيرها، الامر الذي يجعل فهم هذه العمليات اساسا ضروريا لتحديد المخاطر الطبيعية وتقييم ملاءمة الاراضي للتنمية المكانية، كما ان الربط بين نتائج خريطة الانحدار وطبيعة العمليات الجيومورفولوجية يسهم في بناء رؤية تخطيطية واقعية تقوم على استثمار المناطق المستقرة وتجنب المناطق الهشة جيومورفولوجيا.

3-2 الارتفاع واثاره الجيومورفولوجية على التنمية المكانية في منطقة قره هنجير

يمثل الارتفاع أحد أهم المحددات الجيومورفولوجية التي تتحكم في تشكيل السطح الأرضي وتوجيه العمليات الطبيعية في منطقة الدراسة، إذ تكشف خريطة أنماط الارتفاع عن تدرج تضاريسي واضح يعكس انتقالاً مكانياً من البيئات منخفضة الطاقة التضاريسية إلى البيئات المرتفعة عالية النشاط الجيومورفولوجي، حيث تزداد شدة العمليات التحاتية كلما ارتفع السطح واشتد الانحدار (حسن، 2014، ص 167).

توضح الخريطة (4) أنماط الارتفاع تدرجاً تضاريسياً واضحاً ضمن مدى يتراوح بين (381–977 م) فوق مستوى سطح البحر، وهو تدرج يعكس اختلاف الطاقة التضاريسية والبنية الجيومورفولوجية للمنطقة، ويتضح من الخريطة وجود تباين مكاني في توزيع الارتفاعات من الأجزاء المنخفضة غرباً إلى المرتفعات شرقاً وجنوب–شرق، الأمر الذي يؤثر بصورة مباشرة في العمليات الجيومورفولوجية واستعمالات الأرض، اذ ظهرت خمسة فئات للارتفاع هي:

أولاً: فئة الارتفاع المنخفض (381–534 م): تتركز هذه الفئة في الأجزاء الغربية والجنوبية–الغربية من المنطقة، وتمثل السطوح الواطئة وقواعد الأودية والمناطق شبه المستوية، اذ تساهم في انخفاض الطاقة التضاريسية وضعف الانحدار، وسيادة عمليات الترسيب النهري وتراكم الفتات، وانتشار السهول الغرينية وأقدام المنحدرات، ارتفاع الاستقرار السطحي نسبياً وقلة التعرية، تشكل هذه المناطق أفضل البيئات للأنشطة الزراعية والاستقرار البشري وشبكات النقل بسبب سهولة الاستغلال وقلة المخاطر الطبيعية(الجبوري، 2016، ص 93)،.

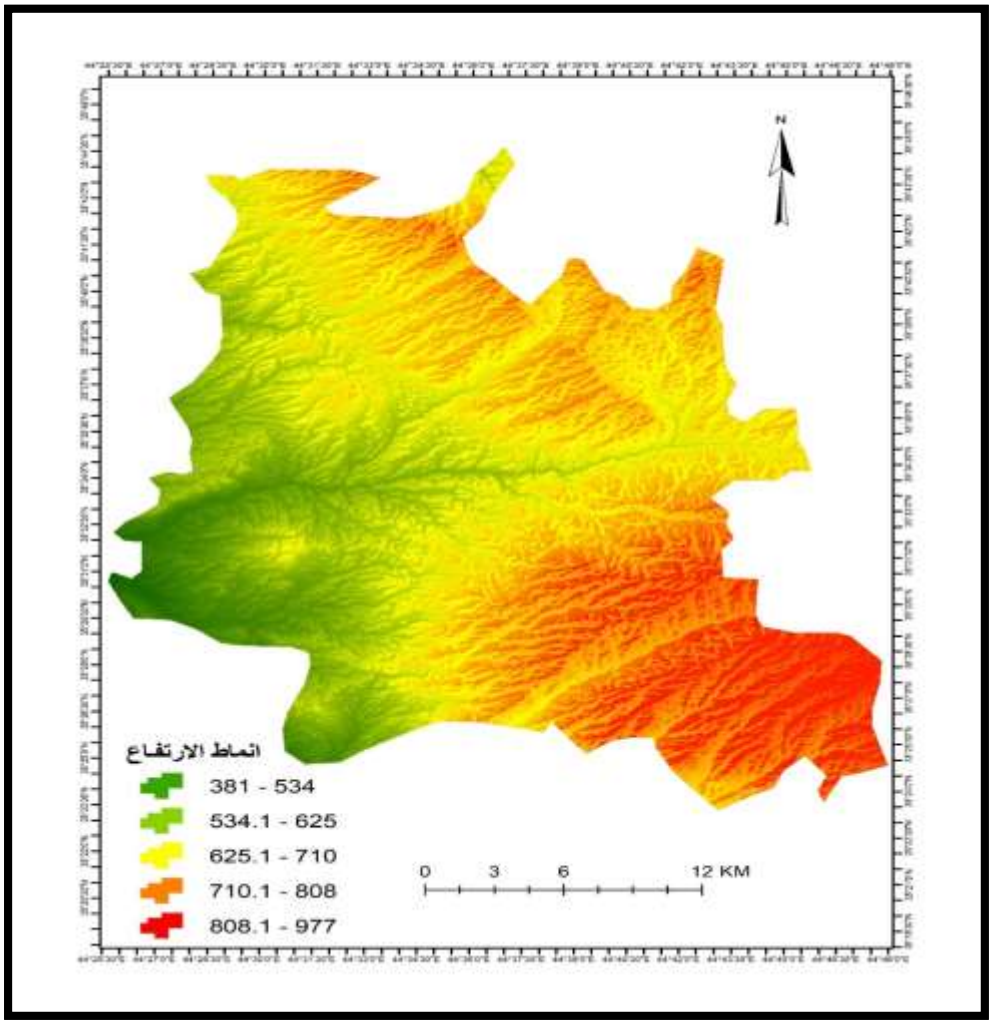
ثانياً: فئة الارتفاع المتوسط المنخفض (534–625 م): تنتشر في المناطق الانتقالية بين السهول والمنحدرات، وتمثل نطاق التحول من البيئات الترسيبية إلى البيئات النحتية، تعمل هذه الفئة من أنماط الارتفاع على زيادة طفيفة في الطاقة التضاريسية، وتشكل بداية نشاط التعرية الخطية، كما انها تشكل مجاري مائية فرعية وشبكات تصريف متفرعة، وتساهم في توازن نسبي بين عمليات النحت والترسيب، (العبيدي، 2015، ص 121)، وتكون هذه المناطق صالحة للاستثمار الزراعي مع ضرورة مراعاة الانجراف السطحي وإدارة المياه.

ثالثاً: فئة الارتفاع المتوسط (625–710 م): تغطي أجزاء واسعة من وسط المنطقة وتمثل نطاق التلال والسطوح المتموجة، من اهم الدلالات الجيومورفولوجية لهذه الفئة زيادة الطاقة التضاريسية مقارنة بالفئات السابقة، وتؤدي الى نشاط واضح للتعرية المائية والتقطيع الطبوغرافي، وسيادة العمليات التحاتية وتراجع دور الترسيب، كما انها تساهم تشكل الأودية الضيقة والمنحدرات المتوسطة، تقل ملاءمة هذه المناطق للأنشطة الزراعية المكثفة، وتزداد أهمية الحفاظ على التربة ومكافحة الانجراف (الجبوري، 2016، ص 93)،

رابعاً: فئة الارتفاع العالي (710–808 م): تنتشر في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية، وتمثل مناطق المرتفعات المتوسطة، تؤدي الى ارتفاع الطاقة التضاريسية وزيادة شدة الانحدار، وزيادة نشاط قوي للتعرية المائية والانجراف، كما انها تعمق المجاري المائية وتطور الأودية، تزداد القيود الجيومورفولوجية على الاستغلال الأرضي، مع ارتفاع احتمالية الانجراف والانزلاقات السطحية في هذه الفئة.

خامساً: فئة الارتفاع الأعلى (808–977 م): تتركز في القطاع الجنوبي–الشرقي والشرقي من المنطقة، وتمثل أعلى أجزاء المنطقة وأكثرها وعورة، تمثل أعلى طاقة تضاريسية في المنطقة وتساهم في سيادة العمليات التحاتية الشديدة التي تؤدي الى تعرية قوية وتطور واضح للمنحدرات الحادة، تعد أقل المناطق ملاءمة للتنمية الزراعية أو العمرانية، لكنها مهمة بيئياً في تغذية شبكات التصريف والسيطرة الهيدرولوجية. (الشمري، 2014، ص 72).

خريطة (4) نطاقات الارتفاع في منطقة قره هنجير



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج arc gis

يتضح من التوزيع المكاني للارتفاعات أن المنطقة تتسم باتجاه تضاريسي عام من الغرب المنخفض نحو الشرق والجنوب الشرقي المرتفع، وهو اتجاه يعكس تدرجاً في الطاقة الجيومورفولوجية وتبايناً في شدة العمليات الطبيعية، حيث ترتبط المناطق المرتفعة بزيادة التعرية والتقطيع الطبوغرافي، في حين ترتبط المناطق المنخفضة بعمليات الترسيب والاستقرار النسبي، وبذلك يشكل الارتفاع عاملاً مهماً في توجيه اشكال السطح الأرضي، كما يسهم بصورة مباشرة في تحديد خصائص الانحدار وشبكات التصريف وتوزيع التربة، وهو ما ينعكس بدوره على تباين الملاءمة الأرضية وإمكانات التنمية المكانية في منطقة قره هنجير.

4-2 التكامل بين الارتفاع والانحدار ودورهما في توجيه العمليات الجيومورفولوجية في منطقة قره هنجير

يمثل الارتفاع والانحدار منظومة جيومورفولوجية مترابطة لا يمكن دراسة احد عناصرها بمعزل عن الاخر، اذ ان الارتفاع يشكل الاطار العام للتضرس، في حين يحدد الانحدار درجة حدة السطح واتجاه انتقال الطاقة الجيومورفولوجية، ويتضح هذا التكامل بشكل جلي في منطقة قره هنجير، حيث اسهم التباين الارتفاعي الواضح، مقترنا بتفاوت درجات الانحدار، في توجيه العمليات الجيومورفولوجية وتباين شدتها مكانيا، الامر الذي انعكس بصورة مباشرة على استقرار السطح وملاءمته للتنمية المكانية.

تظهر المناطق المرتفعة في الاجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من المنطقة مقترنة بدرجات انحدار متوسطة الى شديدة، وهي ظروف تسهم في زيادة الطاقة الكامنة للجريان السطحي وتحويلها الى طاقة حركية عالية عند هطول الامطار، ويؤدي هذا الوضع الى تنشيط عمليات التعرية المائية، ولا سيما التعرية الاخدودية والتعرية الخطية، فضلا عن تعميق المجاري المائية وتوسيعها على حساب السطوح المجاورة، كما تسهم شدة الانحدار في تسريع حركة المواد المفككة نحو المناطق الادنى، مما يقلل من فرص تراكم التربة ويحد من تطور اغلفة ترابية مستقرة في هذه الاجزاء (الجبوري، 2016، ص 97).

وفي مثل هذه البيئات، تتداخل عمليات التجوية الفيزيائية الناتجة عن التباين الحراري مع عمليات النحت المائي، لتنتج اشكالا ارضية غير مستقرة نسبيا، تتسم بكثرة الحافات والانكسارات والانزلاقات الموضعية، ولا سيما في السفوح العليا والمتوسطة، وتعد هذه المناطق من أكثر البيئات الجيومورفولوجية حساسية، اذ تتضاعف فيها المخاطر الطبيعية نتيجة اجتماع الارتفاع النسبي مع شدة الانحدار، الامر الذي يجعلها اقل ملاءمة للتنمية المكانية، خاصة فيما يتعلق بالاستيطان الدائم والبنى التحتية الثقيلة (العبيدي، 2015، ص 125).

في المقابل، تتميز المناطق الواطئة والوسطى من منطقة الدراسة بارتفاعات اقل وانحدارات ضعيفة الى معتدلة، وهي ظروف تقلل من طاقة الجريان السطحي وتحد من فاعلية التعرية، مقابل زيادة فرص الترسيب وتراكم الرواسب الدقيقة، وتؤدي هذه الخصائص الى تطور سطوح أكثر استواء واستقرارا، مع اغلفة ترابية سميكة وخصوبة نسبية اعلى، مما يعزز من قابليتها للاستثمار الزراعي والعمراني، كما تسهم الانحدارات الضعيفة في تقليل مخاطر الانزلاق

والتعريــة الشـديدة، وهـو مـا يفسـر تركـز الانشـطة البشـرية تاريخيـا فـي مثـل هـذه البيئـات (حسـن، 2014، ص 173).

ويبـرز التكامـل بـين الارتفـاع والانحـدار ايضـا فـي تحديـد مسـارات الجريـان السـطحي واتجـاه انتقـال الرواسـب، اذ تعمـل المنـاطق المرتفعـة والمنحـدرة بوصـفها منـاطق تغذيـة رئيسـة للرواسـب، فـي حـين تمثـل المنـاطق الواطئـة احـواض تجميـع طبيعيـة، ويسـهم هـذا الـنمط فـي نشـوء تـدرج مكـاني واضـح فـي شـدة العمليـات الجيومورفولوجيـة، مـن عمليـات نحـت قويـة فـي الاعـالي، الـى عمليـات نقـل فـي السـفوح الوسـطى، ثـم عمليـات ترسـيب فـي الادنـى، وهـو مـا يعكـس تسلسـلا جيومورفولوجيـا متكاملا يؤثر في توزيع المخاطر ودرجات الملاءمة المكانية.

وعليـه فـان التفاعـل المشـترك بـين الارتفـاع والانحـدار فـي المنطقـة المدروسـة يشـكل العامـل الحـاكم فـي توجيـه العمليـات الجيومورفولوجيـة وتحديـد شـدتها، كمـا يعـد الاسـاس الطبيعـي الـذي ينبغـي الاعتمـاد عليـه فـي تقيـيم ملاءمـة الاراضـي للتنميـة المكانيـة، فكلمـا انخفـض الارتفـاع واعتـدل الانحـدار، زادت درجـة الاسـتقرار وتراجعـت المخـاطر، فـي حـين يـؤدي ارتفـاع المنسـوب وشـدة الانحـدار الـى زيـادة العمليـات الهدامـة وتقلـيص فـرص التنميـة المسـتدامة، مـا لـم ترافقهـا حلـول تخطيطية وهندسية دقيقة.

3 تصنيف الملاءمة المكانية في منطقة قره هنجير وفقا لتأثير خصائص التضرس

تـم بنـاء خريطـة الملاءمـة المكانيـة اعتمـادًا علـى التكامـل بـين طبقتـي الانحـدار (Slope) والارتفـاع (Elevation) ضـمن بيئـة نظـم المعلومـات الجغرافيـة، إذ تمثـل هاتـان الطبقتـان الركيـزة الأساسـية فـي تقيـيم الخصـائص التضاريسـية المـؤثرة فـي التوزيـع المكـاني للتنميـة وقـد جـرى توليـد طبقـة الانحـدار مـن نمـوذج الارتفـاع الرقمـي DEM باسـتخدام أداة Slope، ثـم إعـادة تصـنيفها وفـق فئـات ملائمـة للتنميـة، فـي حـين أعيـد تصـنيف طبقـة الارتفـاع إلـى مسـتويات تعكـس تـأثيره فـي الاسـتقرار الجيومورفولـوجي وسـهولة الاسـتغلال الأرضـي، بعـد ذلـك جـرى تطبيـق أسـلوب التراكـب الـوزني Weighted Overlay، حيـث منحـت الفئـات الأكثـر اسـتواءً وانخفاضًـا أوزانًـا أعلـى بوصـفها أكثـر ملاءمـة للتنميـة، بينمـا خُفضـت أوزان المنـاطق شـديدة الانحـدار والمرتفعـة نظـرًا لارتباطهـا بزيـادة العمليـات الجيومورفولوجيـة وعـدم الاسـتقرار السـطحي، ونـتج عـن هـذا الـدمج خريطـة مركبـة تعكـس التـأثير المشـترك للخصـائص التضاريسـية فـي تحديـد مسـتويات الملاءمـة المكانية.

تشـير الأدبيـات الجيومورفولوجيـة إلـى أن دمـج معـايير التضـرس ضـمن نمـاذج الملاءمـة المكانيـة يمثـل أحـد أهـم الأسـاليب الحديثـة فـي التحليـل المكـاني، لمـا لـه مـن قـدرة علـى تفسـير التبـاين

المكـاني فـي اسـتقرار السـطح وإمكانيـة اسـتثماره تنمويًـا (Saaty, 2008, p. 85; Malczewski, 2004, p. 6).

تشير الخريطة (4)، الى وجود ثلاث فئات رئيسة للملاءمة المكانية وهي:

3-1 المناطق عالية الملاءمة

تتركـز فـي الأجـزاء المنخفضـة ضـعيفة الانحـدار، حيـث يسـود الاسـتواء النسـبي واسـتقرار السـطح، ممـا يقلـل مـن شـدة التعريـة والانجـراف ويعـزز إمكانيـة التوسـع العمرانـي والزراعـي. وتمثـل هـذه الفئـة المسـاحة الأكبـر مـن منطقـة الدراسـة، إذ بلغـت 151.296 كـم²، مـا يعـادل النسـبة الغالبـة مـن المساحة الكلية، وهو ما يعكس سيادة الخصائص التضاريسية الملائمة للتنمية.

3-2 المناطق متوسطة الملاءمة

تنتشـر فـي الأجـزاء الانتقاليـة ذات الانحـدارات المتوسـطة والارتفاعـات المعتدلـة، حيـث تبـدأ العمليـات الجيومورفولوجيـة بـالظهور بدرجـة محـدودة مثـل التعريـة السـطحية والانجـراف الخفيـف، ممـا يجعلهـا صـالحة للتنميـة المشـروطة باتبـاع أسـاليب إدارة أرضـية ملائمـة، وقـد بلغـت مسـاحتها 109.999 كـم²، وهـو مـا يشـير إلـى دور التضـرس المتوسـط فـي تقييـد الاسـتخدامات الأرضـية جزئيًا.

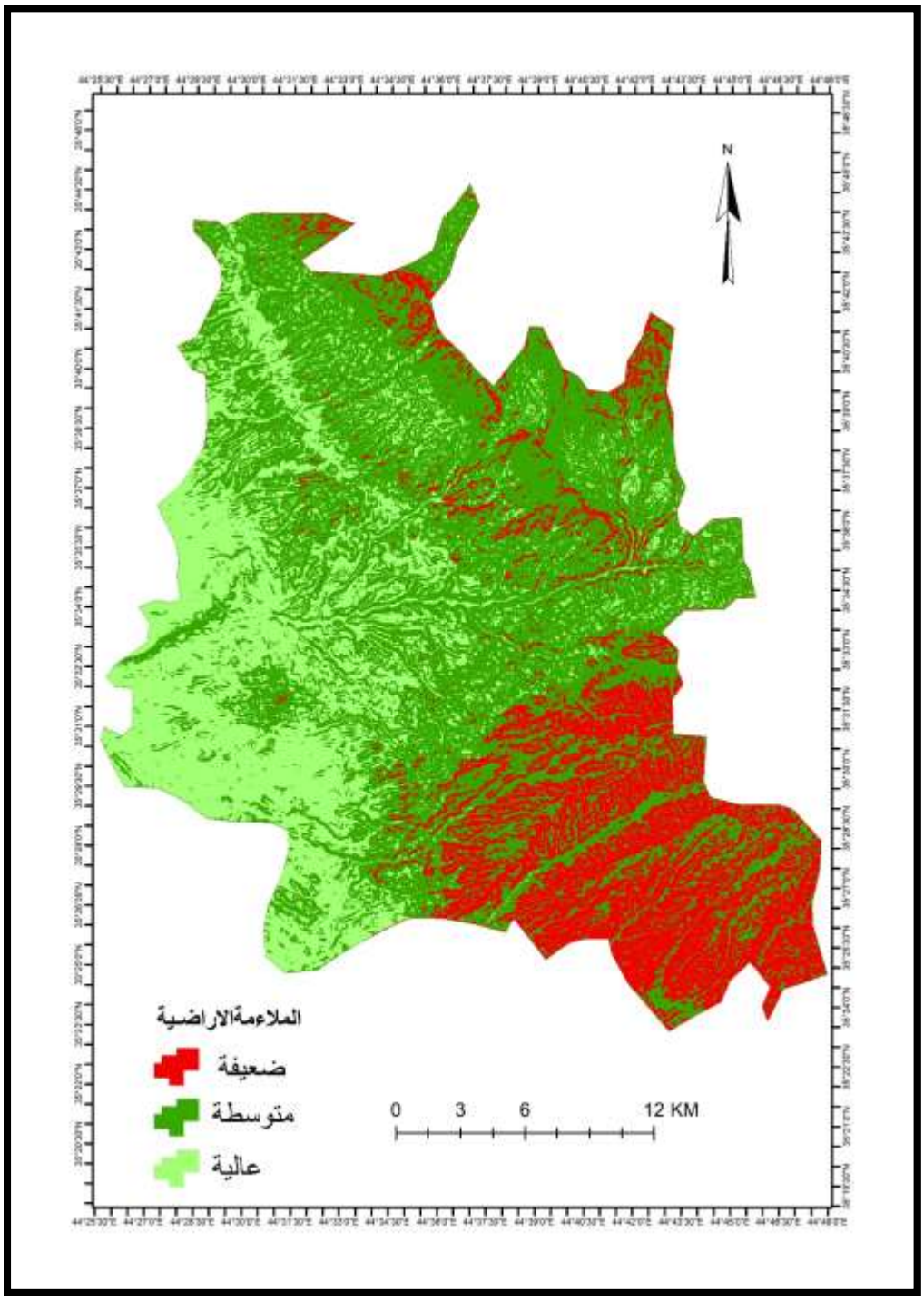
3-3 المناطق ضعيفة الملاءمة

تتركـز فـي الأجـزاء المرتفعـة وشـديدة الانحـدار، حيـث تـزداد شـدة العمليـات الجيومورفولوجيـة مثـل الانجـراف والتعريـة والحركـات الكتليـة، ممـا يـؤدي إلـى انخفـاض الاسـتقرار السـطحي وصـعوبة الاسـتغلال التنمـوي. وقـد بلغـت مسـاحتها 202.407 كـم²، وهـي تمثـل المنـاطق الأكثـر تعرضًـا للمحددات التضاريسية.

تُظهـر نتـائج التحليـل أن التبـاين فـي الملاءمـة المكانيـة يـرتبط ارتباطًـا مباشـرًا بدرجـة التضـرس، إذ تـتحكم العلاقـة التكامليـة بـين الانحـدار والارتفـاع فـي توجيـه العمليـات الجيومورفولوجيـة وتحديـد درجـة اسـتقرار السـطح. فالمنـاطق المنخفضـة قليلـة الانحـدار تتميـز بانخفـاض الطاقـة التضاريسـية، ممـا يقلـل مـن معـدلات التعريـة والانجـراف ويعـزز تـراكم التربـة، وهـو مـا يرفـع مـن قابليتهـا للتنميـة، فـي المقابـل، تـؤدي زيـادة الانحـدار والارتفـاع إلـى رفـع الطاقـة التضاريسـية، فتـزداد شـدة الجريـان السـطحي والتعريـة، وتتسـارع عمليـات إزالـة المـواد السـطحية، مما يؤدي إلى انخفاض الملاءمة المكانية.

ويؤكـد هـذا الـنمط مـا أشـارت إليـه الدراسـات الجيومورفولوجيـة الحديثـة مـن أن التضـرس يمثـل العامـل الحاسـم فـي تفسـير التبـاين المكـاني للملاءمـة الأرضـية، إذ تـزداد قابليـة التنميـة كلمـا انخفضـت قـيم الانحـدار والارتفـاع، والعكـس صـحيح (Ayalew & Yamagishi, 2005, p. 519; Van Zuidam, 1985, p. 112).

خريطة (5) الملائمة الارضية



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج arc gis

تكشف الخريطة أن التوزيع المكاني للملاءمة لا يتم بصورة عشوائية، بل يخضع لنمط تضاريسي واضح، حيث تتركز المناطق عالية الملاءمة في السهول والأحواض المنخفضة، بينما تسود المناطق ضعيفة الملاءمة في المرتفعات والحافات التضاريسية، وهو ما يعكس الدور البنيوي للتضاريس في تشكيل إمكانات التنمية المكانية في منطقة قره هنجير.

وأخيرا ومن خلال التحليل المكاني أن الملاءمة الارضية في منطقة الدراسة نتجت عن التكامل المباشر بين عاملي الانحدار والارتفاع، حيث شكلت الخصائص التضاريسية المحدد الرئيس في توجيه التباين المكاني لقابلية التنمية، فقد ارتبطت المناطق عالية الملاءمة بالسطوح المنخفضة ضعيفة الانحدار التي تتميز باستقرار جيومورفولوجي وانخفاض شدة التعرية، مما وفر بيئة ملائمة للتوسع العمراني والزراعي في المقابل، تركزت المناطق ضعيفة الملاءمة في الاجزاء المرتفعة وشديدة الانحدار، حيث ترتفع الطاقة التضاريسية وتشتد العمليات الجيومورفولوجية كالجريان السطحي والانجراف، الامر الذي يحد من امكانات الاستغلال التنموي، وتشير هذه النتيجة الى ان التباين في الملاءمة المكانية ليس عشوائيا، بل يخضع لبنية تضاريسية واضحة تجعل من الانحدار والارتفاع عاملين حاسمين في تحديد انماط استخدام الارض وتوجيه التنمية المكانية في منطقة الدراسة.

4 الاستنتاجات والمقترحات

4-1 الاستنتاجات

1- اظهرت الدراسة ان الخصائص التضاريسية تمثل العامل الجيومورفولوجي الحاسم في توجيه التباين المكاني للملاءمة الارضية في منطقة قره هنجير، حيث ارتبطت الملاءمة العالية بالمناطق المنخفضة قليلة الانحدار ذات الاستقرار الشكلي.

2- تبين ان الانحدار يلعب دورا مباشرا في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية، اذ تزداد شدة التعرية والانجراف والجريان السطحي في المناطق المرتفعة وشديدة الانحدار، مما يضعف قابليتها للتنمية.

3- اظهر التحليل التكاملي بين الارتفاع والانحدار ان الطاقة التضاريسية المرتفعة ترتبط بزيادة المخاطر الجيومورفولوجية، بينما ترتبط السطوح المستوية نسبيا ببيئات اكثر استقرارا وقابلية للاستثمار المكاني.

4- بينـت خريطـة الملاءمـة المكانيـة ان توزيـع منـاطق الملاءمـة لـم يكـن عشـوائيا، بـل خضـع للتنظـيم التضاريسـي، حيـث تركـزت الملاءمـة العاليـة فـي الاجـزاء الوسـطى والغربيـة، فـي حـين ظهرت الملاءمة الضعيفة في الاجزاء الجنوبية الشرقية المرتفعة.

5- اسـهم اسـتخدام تقنيـات GIS فـي دمـج الطبقـات التضاريسـية واسـتخراج نمـوذج مكـاني دقيـق يوضح اثر العوامل الجيومورفولوجية في تحديد صلاحية الاراضي للتنمية.

6- تؤكـد نتـائج الدراسـة ان التخطـيط المكـاني فـي المنطقـة يجـب ان يسـتند الـى الاسـس الجيومورفولوجية لتقليل المخاطر الطبيعية وتحقيق تنمية متوازنة ومستدامة.

4-2 المقترحات

1- ضـرورة اعتمـاد الخصـائص التضاريسـية، ولا سـيما الانحـدار والارتفـاع، اساسـا فـي وضـع الخطط التنموية وتحديد انسب مواقع التوسع العمراني والزراعي.

2- توجيـه مشـاريع التنميـة نحـو المنـاطق عاليـة ومتوسـطة الملاءمـة لكونهـا اكثـر اسـتقرارا واقـل تعرضا للمخاطر الجيومورفولوجية.

3- تجنـب التوسـع العمرانـي فـي المنـاطق شـديدة الانحـدار والمرتفعـة، او اخضـاعها لاجـراءات هندسية ومعالجات تثبيتية للحد من التعرية والانجراف.

4- تعزيـز اسـتخدام تقنيـات نظـم المعلومـات الجغرافيـة والاستشـعار عـن بعـد فـي الدراسـات الجيومورفولوجية لما توفره من دقة في التحليل المكاني ودعم القرار التخطيطي.

5- اجـراء دراسـات تفصـيلية عـن المخـاطر الجيومورفولوجيـة مثـل الانجـراف والسـيول لتقليـل اثارها على مشاريع التنمية المستقبلية.

6- تشـجيع التخطـيط البيئـي المسـتدام الـذي يراعـي التـوازن بـين اسـتغلال المـوارد الطبيعيـة والحفاظ على استقرار السطح الأرضي.

قائمة المصادر

اولا: المصادر العربية

1- الحديثي، محمد عبد الله. (2013). الجيومورفولوجيا التطبيقية. بغداد: دار المسيرة.

2- الدليمي، سعدي عبد الرزاق. (2016). التحليل الجيومورفولوجي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. بغداد: دار صفاء.

3- الراوي، صباح محمود. (2012). العمليات الجيومورفولوجية وتطور اشكال سطح الارض. الموصل: جامعة الموصل.

4- السامرائي، عبد الله حسين. (2018). التحليل المكاني في الجغرافية الطبيعية. بغداد: دار الحكمة.

5- عبد الله، فؤاد حميد. (2015). اسس الجيومورفولوجيا التطبيقية. بغداد: جامعة بغداد.

ثانيا: المصادر الاجنبية

1- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford: Oxford University Press.
2- Chorley, R. J., Schumm, S. A., & Sugden, D. E. (2004). Geomorphology. London: Methuen.
3- Cooke, R. U., Warren, A., & Goudie, A. (1993). Geomorphology in Environmental Management. Oxford: Clarendon Press.
4- Huggett, R. J. (2017). Fundamentals of Geomorphology (4th ed.). London: Routledge.
5- Knighton, D. (2014). Fluvial Forms and Processes. London: Routledge.
6- Summerfield, M. A. (1991). Global Geomorphology. London: Longman.
7- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). Predicting Rainfall Erosion Losses. Washington, DC: USDA.