مجلة التربية للعلوم الانسانية

مجلة علمية فصلية محكّمة، تصدر عن كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة الموصل

(تكامل علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني للمظاهر الطبوغرافية في قضاء الحمدانية)

حسام محمد جاسم [1] **ليث حسن عمر** [2]

جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية / الموصل – العراق [1، 2]

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام : 2025/7/10

تاريخ المراجعة : 2025/8/10

تاريخ القبول : 2025/8/13

تاريخ النشر : 2026/7/25

الكلمات المفتاحية :

التحليل المكاني، البنية الجيولوجية، قضاء الحمدانية، خطوط الكنتور

معلومات الاتصال

حسام محمد

husam.23ehp248@student.uomosul.edu.iq

الملخص

تُعد الخصائص الطبيعية لأي منطقة من الركائز الأساسية التي يعتمد عليها التخطيط الإقليمي والتنمية المستدامة. وفي هذا السياق، تناول البحث الحالي دراسة التحليل المكاني للخصائص الطبيعية لقضاء الحمدانية الواقع في محافظة نينوى، باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، التي توفر أدوات فعالة لتحليل ومعالجة البيانات المكانية والبيئية.

استند البحث إلى مجموعة من البيانات الرقمية والخرائط الطبوغرافية ونماذج الارتفاع الرقمي (DEM)، وذلك من أجل دراسة مجموعة من المتغيرات الطبيعية المهمة، والتي شملت: التضاريس (الارتفاع والانحدار)، والأنماط الطوبوغرافية، فضلاً عن الخصائص الجيولوجية. وتم تمثيل هذه المتغيرات خرائطياً باستخدام برمجيات متقدمة مثل ArcGIS، بهدف إظهار التوزيع المكاني للعوامل الطبيعية وتفسير علاقتها بواقع استخدام الأرض.

أظهرت نتائج التحليل وجود تباين ملحوظ في المظاهر الطبوغرافية داخل القضاء، حيث تتسم الأجزاء الغربية والجنوبية بانحدارات طفيفة وخصوبة زراعية أعلى، في حين تبرز بعض التحديات الطبيعية في المناطق الشمالية الشرقية المرتفعة نسبياً. كما أن تفاوت التكوينات الجيولوجية له تأثير مباشر في كفاءة استثمار الأراضي وتوجيه التنمية.

يسهم هذا البحث في توفير قاعدة بيانات مكانية متكاملة يمكن الاستفادة منها في دعم صانعي القرار، ووضع رؤى تخطيطية مستقبلية تتلاءم مع الواقع البيئي والطبيعي للمنطقة. كما يؤكد أهمية اعتماد نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني لما توفره من دقة وكفاءة في تمثيل البيانات وتفسير العلاقات الجغرافية بشكل علمي

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Journal of Education for Humanities

A peer-reviewed quarterly scientific journal issued by College of Education for Humanities / University of Mosul

"The Integration of Cartography and Geographic Information Systems (GIS) in the Spatial Analysis of Topographic Features in Hamdaniya District"

Hussam Mohammed Jassim [1] **Laith Hassan Omar** [2]
University of Mosul / College of Education for Humanities / Department of Geography / Mosul - Iraq [1,2]

Article information

Received : 10/7/2025
Revised 10/8/2025
Accepted : 13/8/2025
Published 25/7/2026

Keywords:
Spatial Analysis, Geological Structure, Al-Hamdaniya District, Contour Lines

Correspondence:
Hussam Mohammed
husam.23ehp248@student.uomosul.edu.iq

Abstract

The natural characteristics of any region are considered fundamental pillars upon which regional planning and sustainable development are based. In this context, the present study examines the spatial analysis of the natural features of Al-Hamdaniya District, located in Nineveh Governorate, utilizing Geographic Information Systems (GIS) techniques, which offer effective tools for analyzing and processing spatial and environmental data.

The study relied on a range of digital data, topographic maps, and Digital Elevation Models (DEMs) to analyze key natural variables, including terrain (elevation and slope), topographic patterns, and geological features. These variables were mapped using advanced software such as ArcGIS, with the aim of illustrating the spatial distribution of natural factors and interpreting their relationship with land use patterns.

The analysis results revealed significant variation in the topographic features across the district. The western and southern parts are characterized by gentle slopes and higher agricultural fertility, while the northeastern elevated areas present certain natural challenges. Furthermore, the variation

in geological formations directly influences land investment efficiency and development planning.
This study contributes to providing an integrated spatial database that can support decision-makers and assist in formulating future planning strategies that align with the environmental and natural realities of the region. It also highlights the importance of employing GIS in spatial analysis, due to its precision and efficiency in representing data and scientifically interpreting geographical relationships

DOI: **********,, ©Authors, 2025, College of Education for Humanities University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة:

تتطلب عملية تحديد وتحليل وتفسير الظواهر المكانية والطبيعية وتحليلها وتفسيرها مساحات معينة او مناطق منتخبة باستخدام التقنيات والبرمجيات التي تتلائم مع عملية تحديد وتصنيف هذه الظواهر، ويعد علم الخرائط ونظم المعلومات الجغرافية والبرمجيات المستخدمة فيها عنصر مهم لفهم هذه العلاقة بين الظواهر مكانياً وماهي الامكانيات التي توفرها لغرض اجراء الدراسات وفهم العلاقات بينها وبين المحيط الخاص بها والتي لها دور مهم في توجيه عمليات التخطيط والتنمية.

ويُعدّ قضاء الحمدانية، الواقع ضمن محافظة نينوى، من المناطق التي تتميز بتنوع خصائصها الطبيعية من حيث التضاريس، ونمط الانحدارات، ونوع التربة، واستعمالات الأرض، وغيرها من العناصر ذات العلاقة بالتنمية البيئية والعمرانية. وعلى الرغم من أهمية هذه الخصائص في رسم السياسات التخطيطية، إلا أن الدراسات التي تناولت هذا القضاء باستخدام أدوات التحليل المكاني ما تزال محدودة، لذا، يهدف البحث إلى إجراء تحليل مكاني للمظاهر الطبوغرافية في قضاء الحمدانية، بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، من أجل توفير قاعدة بيانات مكانية دقيقة يمكن الإفادة منها في مجالات متعددة كالتخطيط العمراني، وإدارة الموارد الطبيعية، وتقويم المخاطر البيئية.

اولاً – مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث من خلال صياغة الاسئلة الاتي :

1 – كيف يمكن توظيف التمثيل الكارتوكرافي بالعرض والتحليل لنماذج الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة؟

2 – تكمن مشكلة الدراسة بتحديد مدى دقة وملائمة لنموذج الارتفاعات الرقمية المستخدمة في قضاء الحمدانية مع بيان التحديات التقنية والبيئية المرتبطة بجمع ومعالجة البيانات الرقمية؟

ثانياً – فرضية البحث :

تنطلق فرضية الدراسة من :

1 – استخدام نموذج الارتفاعات الرقمية بدقة عالية وموثوقة يساهم بعداد خرائط وتمثيل الكارتوكرافي لمنطقة الدراسة.

2 – تساعد البيانات الرقمية في تنظيم التضاريس والمساعدة في اتخاذ القرارات المدعومة بالبيانات.

ثالثاً – هدف البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى معالجة وفهم التمثيل كارتوكرافي لنماذج الارتفاعات الرقمية في قضاء الحمدانية باستخدام أساليب وتقنيات متعددة، وذلك بالاعتماد على مجموعة من برامج نظم المعلومات الجغرافية، أبرزها برنامج Arc GIS (ArcMap 10.8)، وبرنامج Global Mapper، وبرنامج Surfer. وقد تم توظيف عدد من الامتدادات الخاصة ببرنامج ArcMap 10.8، مثل أداة Spatial Analysis وأداة التحليل ثلاثي الأبعاد (D3 Analysis)، وذلك بهدف تسهيل عمليات التحليل والتفسير كارتوكرافي للخرائط المتعلقة بمنطقة الدراسة**رابعاً – منهجية البحث :**

للوصول إلى تحقيق هدف الدراسة تم الاعتماد على المناهج التالية :

1 – المنهج الاستقرائي : الذي يبدأ من الجزئيات وصولاً نحو الكليات فضلا عن توظيف التقنيات الحديثة في برامج نظم المعلومات الجغرافية.

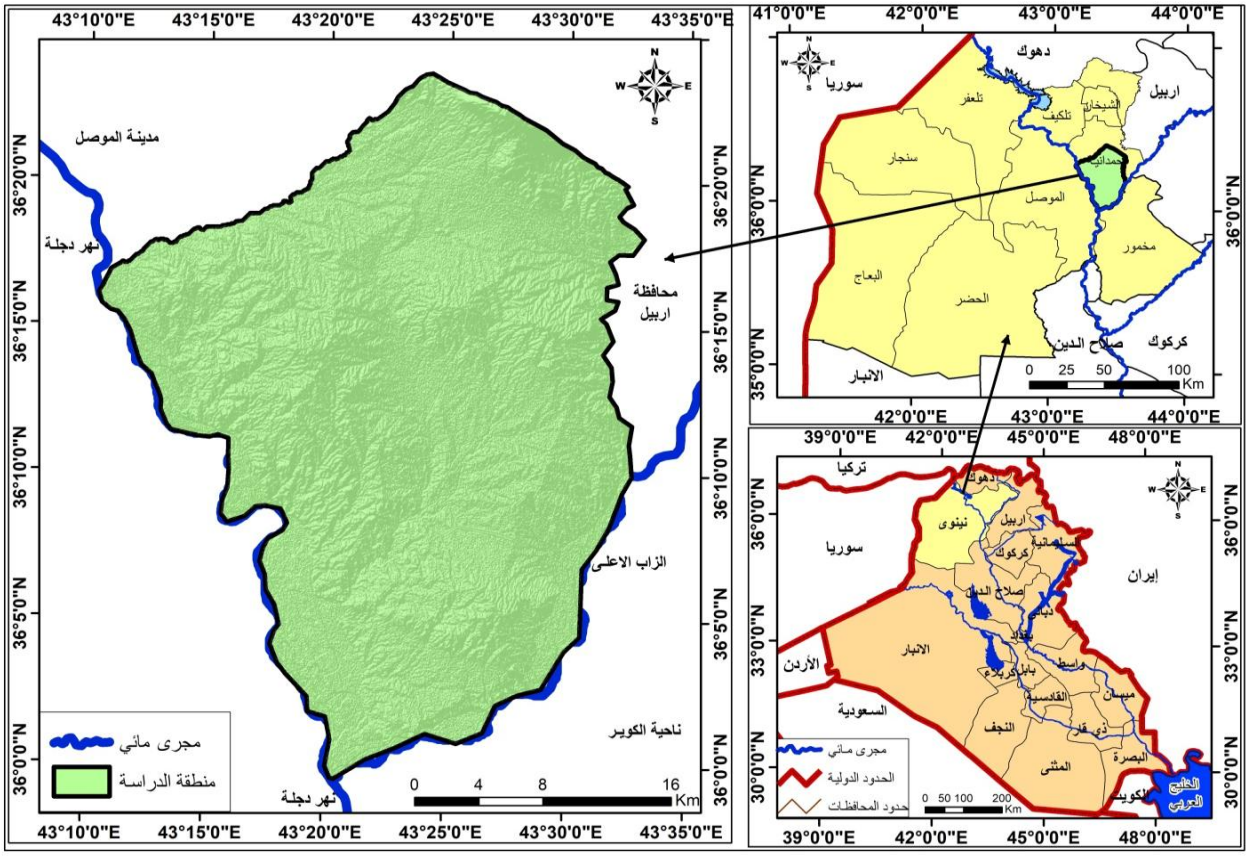
2 – المنهج التحليلي : اعتمد البحث على هذا المنهج في إظهار وكشف العلاقات المتبادلة بين الظاهرة المدروسة والعوامل الجغرافية المؤثرة في هذه الظاهرة وذلك من خلال تقييم وتحليل البيانات التي تم جمعها ومن ثم إظهار الترابط والعلاقة بين تلك البيانات وتوزيعها ، إذ إن الدراسة التحليلية تقوم على أساسين هما التوزيع والعلاقة.

3– المنهج التطبيقي : يرتكز على تطبيق نظم المعلومات الجغرافية وهناك مجالات عدة يمكن تسخير نظم المعلومات الجغرافية لخدمتها وعلى سبيل المثال التحليلات التي تعتمد على عامل الزمان والمكان.

خامساً – موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من العراق والجنوب الشرقي من محافظة نينوى، ويقع قضاء الحمدانية فلكياً بين دائرتي عرض من ("1 ′95 °35 – "50 ′23 °36) شمالاً، وبين خطي طول من ("5 ′11 °43 – "10 ′33 °43) شرقاً، أما جغرافياً فيحدها من الغرب نهر دجلة ومن الشرق نهر الزاب الكبير ومن الجنوب يكون التقاء الزاب الكبير بنهر دجلة ومن الشمال طية عين الصفرة ووادي طهراوة، كما موضح في الخريطة (1)، وتتبع منطقة الدراسة إدارياً إلى محافظة نينوى وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (904,98)كم^2، من مساحة محافظة نينوى البالغة (35369،31) كم^2.

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق، وزارة التخطيط، هيئة المساحة العاملة، خريطة العراق الادارية، بمقياس رسم 1:1000000، عام 2017، والخريطة الطبوغرافية بمقياس 250000، نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تميزية (30) متر.

المحور الاول

الوصف الجغرافي لمعطيات المظاهر الطبوغرافية في قضاء الحمدانية

1-1- جيولوجية منطقة الدراسة :

من الواضح أن البنية الجيولوجية تعد عاملاً مهماً في فهم بيئة المنطقة وظروف تشكيلها، لذا تمت دراسته بشكل يتلاءم مع منهج الدراسة، اذ ان الهدف منها ليس تقديم إضافة علمية حول طباقية المنطقة بقدر ما يتم توظيف خصائصها الصخرية نحو موضوع الدراسة اذ أن نشوء أي تكوين صخري له بيئية تختلف عن التي سبقت عملية التكوين أو بعدها، وهذا ينعكس على خصائص هذه الصخور فيما بعد.

1-1-1-التكوينات الجيولوجية :

تحتوي منطقة الدراسة على مجموعة متنوعة من التكوينات والوحدات الجيولوجية التي تتميز بترسبات وأعمار مختلفة، تمتد هذه التكوينات عبر فترات زمنية تبدأ من عصر الايوسين الاوسط والاعلى في الزمن الجيولوجي الثالث، وصولاً إلى عصر الهولوسين الزمن الجيولوجي الرابع، كما هو موضح في الخريطة (2) والجدول (1) :

1- تكوين بيلاسبي (الايوسين الاوسط والاعلى)

يظهر هذا التكوين في الأجزاء العليا من التكوين، يغطي تكوين البيلاسبي مساحة صغيرة في أقصى شمال منطقة الحمدانية،. ويشغل مساحة (8.37)كم² أي ما نسبته (0.9 %) من المنطقة، يتميز هذا التكوين بصلابته، إلا أن وجود عوامل الضعف المكتسبة، مثل الشقوق والفواصل وأسطح التطبق، قد أوجد بيئة مناسبة لنشاط التجوية الفيزيائية والكيميائية بجميع مظاهرها، وكان لها دور مهم في حركة مواد السطح (غثوان، 2011).

2- تكوين إنجانه (المايوسين الأعلى) :

تغطي ترسبات تكوين إنجانة شريطًا ضيقًا يمتد في الأجزاء الجنوبية والغربية من منطقة الدراسة، حيث تشغل مساحة قدرها 29.11 كم²، أي ما يعادل 3.11% من إجمالي مساحة المنطقة، وتقع هذه الترسبات ضمن المناطق السهلية ذات الانحدار القليل.

3- تكوين المقدادية (البلايوسين المبكر) :

يظهر هذا التكوين في الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة ويكون مغطى تقريبا بترسبات الزمن الرابع، وتبلغ مساحته (23.66)كم^2 أي بنسبة (2.5)% ويتكون من تعاقب لحجر الرمل وحجر الطفل وحجر الغرين مع وجود افاق من حجر الرمل الحاوي على الحصى (الصائغ، 2006).

4- تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) :

ينكشف هذا التكوين بشكل محدود في الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة، حيث تحيط به رواسب العصر الحديث من الزمن الجيولوجي الرابع القريبة من مجرى نهر دجلة في المناطق السهلية، ويغطي مساحة قدرها 10.87 كم²، مما يمثل نسبة 1.2% من المساحة الكلية لمنطقة الحمدانية، ويبلغ سمكه حوالي (163-242) متراً (صفاء، 1983).

5-تكوين باي حسن (البلايوسين المتأخر) :

يظهر في مناطق محدودة من الجهة الشرقية، وغالبًا ما يكون ملاصقًا لتكوين المقدادية، حيث يشغل مساحة تبلغ (7.92) كم^2، اي ما نسبته (0.8) % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

6-ترسبات الزمن الرباعي :

تتكون ترسبات الزمن الرباعي من رواسب المنحدرات والمدرجات النهري والتربة المتبقية فضلاً عن رواسب السهل الفيضي وتغطي هذه الترسبات أكثر من ثلاثة ارباع مساحة منطقة الدراسة، كما تظهر بشكل

غير توافقي على جميع التكوينات الجيولوجية المنكشفة في المنطقة، ويتراوح سمك هذه الترسبات من بضعت سنتمترات إلى أمتار عدة كما يزيد سمكها عند المناطق القريبة من مجرى نهر دجلة والزاب الاعلى، وتنقسم الترسبات الرباعية الى ما يأتي :

أ-رواسب المنحدرات :

تتكشف ترسبات المنحدرات في منطقة الدراسة على أسطح المنطقة في الجزء الغربي والجنوب الغربي وغير مترابطة في امتدادها وهذه الترسبات قريبة من مجرى نهر دجلة وتغطي مساحة (72.32) كم²، مما يمثل نسبة (7.7)% من إجمالي مساحة الحمدانية.

ب- رواسب المدرجات النهرية :

يشغل هذه التكوين مساحة 96.46 كم²، مما يعادل 10.3% من المساحة الكلية. تمتد على الجوانب الغربية والجنوبية لمنطقة الدراسة، بالقرب من نهر دجلة ونهر الزاب الأعلى، وتجاور رواسب السهل الفيضي.

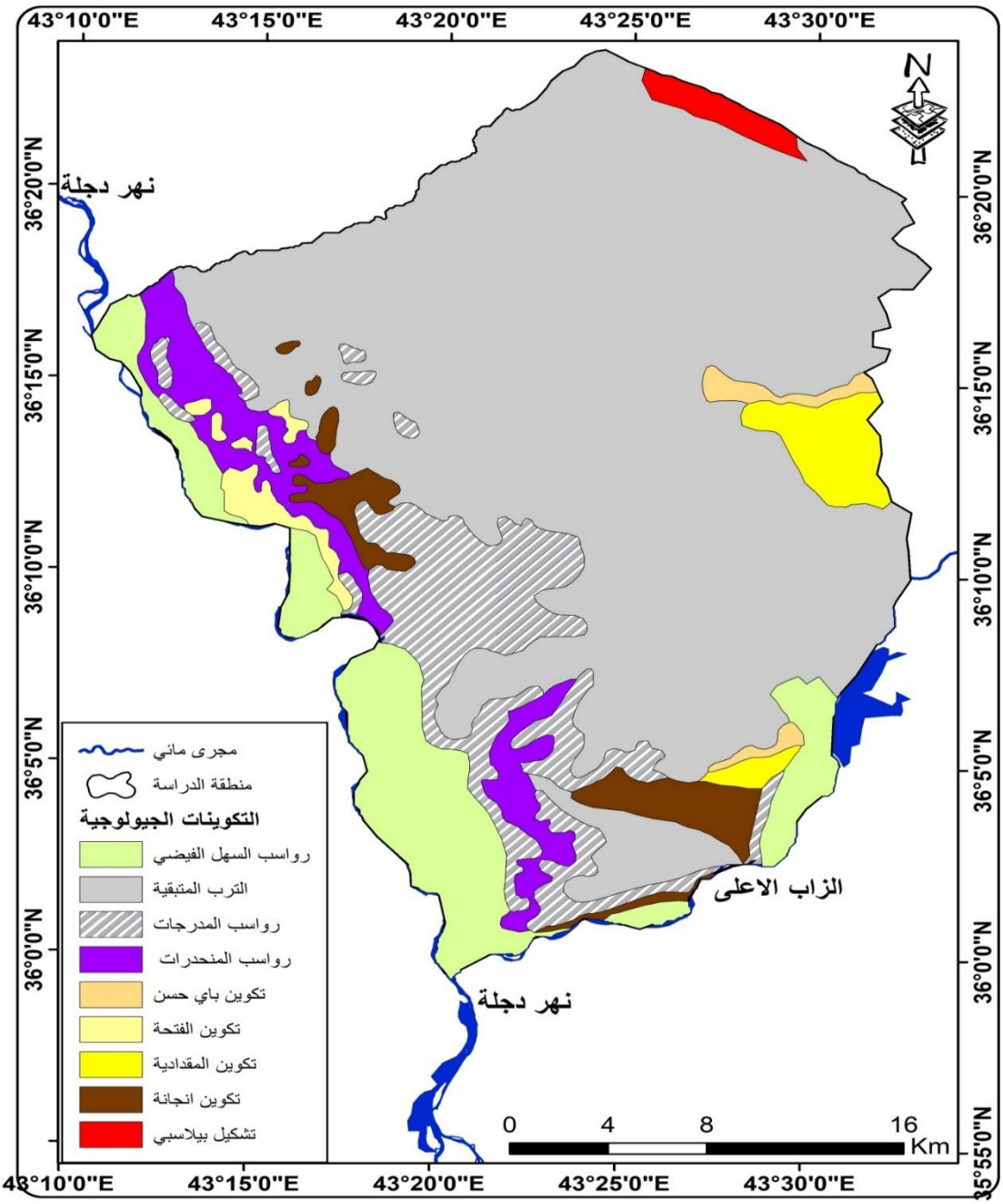
جـ - الترب المتبقية :

توجد تكوينات الترب المتبقية معظم مساحة منطقة الدراسة وتغطي المنطقة الوسطى بامتداد شمالي شرقي، وتشغل مساحة (559.84) كم²، مما يشكل نسبة (63)% من اجمالي المساحة الكلية للمنطقة، مكونة مناطق منبسطة وبسبب اختلاف نوعية صخور المنطقة فإن الترسبات المتبقية تختلف أيضاً مع اختلاف تلك الصخور، وإن هذه التربة تكون غرينية وطينية، ذات لون بني داكن، يكون واضحاً على اسطح قطع الصخور وتكون بأحجام مختلفة.

4-6-1-1-1- رواسب السهل الفيضي :

وتظهر ترسبات الترب المتبقية بوضوح على طول امتداد نهر دجلة والزاب الأعلى في الجهة الغربية والجنوبية من منطقة الدراسة، وهي ما تخلفه الفيضانات من ترسبات خلال المراحل التاريخية المختلفة وتتكون من الرمل والغرين والطين، وتكونت هذه الترسبات بفعل مياه دجلة والزاب الكبير، ويمتاز بقلة اتساعه، تشغل مساحة (96.43)كم^2 وبنسبة (10.3)%، من المساحة الكلية للحمدانية.

الخريطة (2) التوزيع المكاني للتكوينات الجيولوجية في قضاء الحمدانية



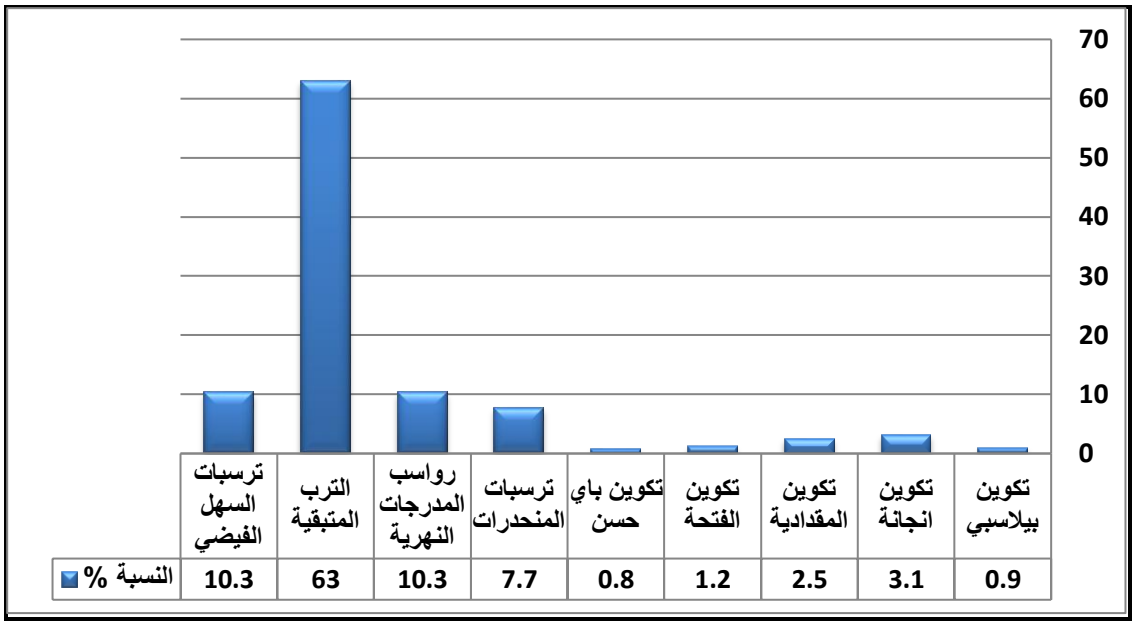
المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على خريطة محافظة نينوى الجيولوجية، وزارة الصناعة والتعدين، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 1995 بمقياس 1:250000 .

جدول (1) الاهمية النسبية لمساحة التكوينات الجيولوجية في قضاء الحمدانية

التكوينات	المساحة كم^2	النسبة %
تكوين بيلاسبي	8.37	0.9
تكوين انجانة	29.11	3.1
تكوين المقدادية	23.66	2.5
تكوين الفتحة	10.87	1.2
تكوين باي حسن	7.92	0.8
ترسبات المنحدرات	72.32	7.7
رواسب المدرجات النهرية	96.46	10.3
الترب المتبقية	559.84	63
ترسبات السهل الفيضي	96.43	10.3
المجموع	904.98	%100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (2)

الشكل (1) الاهمية النسبية لمساحة التكوينات الجيولوجية في قضاء الحمدانية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (1)

1-2- الخصائص الطبوغرافية

فقد تتغير ملامح السطح في منطقة الحمدانية من حيث الارتفاع والانحدار، وتبعاً لذلك تتغير الأقاليم التضاريسية لتغير الظواهر من حيث أصلها ونشأتها، يمكن دراسة خصائص السطح الطبوغرافية في منطقة الدراسة على النحو الآتي :

1-2-1: خصائص الارتفاع

تُعَد خصائص الارتفاع تجسيدًا لطبيعة الحركات التكتونية وعمليات الرفع والهبوط التي تحدث في الطبقات الأرضية للمنطقة، بالإضافة إلى التأثيرات الخارجية مثل التعرية والتجوية. هذه العمليات أسفرت عن تشكيل التواءات محدبة تتخللها وديان مقعرة. تؤثر الحركات التكتونية على تباين شدة الالتواءات في منطقة الدراسة، فقد نلاحظ ازديادها كلما اتجهنا نحو الجنوب مقارنة بالمناطق الشمالية، كما أن درجة الانحدار تنخفض أيضًا عند التوجه نحو الجنوب من منطقة الحمدانية (الكناني، 2022)، بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، تم تحليل خصائص الارتفاع في المنطقة، حيث تم تقسيم قيم الارتفاع إلى خمس فئات كما هو موضح في الخريطة (3). باستخدام برنامج ArcGIS 10.8، تبين أن المنطقة تمتد بين ارتفاعين يتراوحان بين 172 و637 مترًا فوق مستوى سطح البحر، مما يشير إلى فارق تضاريسي يبلغ 465 مترًا. وتبلغ مساحة المنطقة 904.98 كم². يتم دراسة خصائص الارتفاع وفقًا لما يأتي:

اولاً – الجبال :

تُعرف الجبال بأنها المناطق المرتفعة من سطح الأرض، حيث تتميز بوجود قمة أو محور، ويُحدد ارتفاعها بأكثر من 800 متر فوق مستوى الأراضي المحيطة بها. أما المرتفعات التي يقل ارتفاعها عن ذلك، فتُسمى تلالاً. تتصل الجبال ببعضها البعض في شكل سلسلة تُعرف باسم "سلسلة جبلية"، والتي تمتد لمسافات طويلة، وعندما تتجمع عدة سلاسل جبلية أو تتقارب، يُطلق عليها اسم "مجموعة" أو "نطاق" (النقاش، الصحاف، 1989).

توجد المنطقة الجبلية في منطقة الدراسة في أقصى الشمال، حيث تتكون من نطاق رئيسي واحد هو السلسلة الجبلية الشمالية، التي تمتد باتجاه شمالي شرقي، وفقًا للخريطة (3) التي تصنف مستويات الارتفاع، وبالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، يتبين أن المنطقة الجبلية في النطاق الشمالي تتراوح ارتفاعاتها بين (366–637) متراً فوق مستوى سطح البحر. تشغل هذه المنطقة الجبلية مساحة تقدر بـ (14.38) كم²، مما يمثل نسبة (2%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتتميز منطقة الدراسة بوجود معالم جبلية، أبرزها جبل عين الصفرة الذي يقع شمال المنطقة ويبلغ ارتفاعه (637) متراً يتميز هذا الجبل بتربة

ضحلة وأرض جرداء، باستثناء بعض المناطق، وبسبب الانحدارات الطفيفة، يتم استغلاله للرعي بشكل محدود. كما توجد بعض العيون الكبريتية التي تُستخدم لأغراض العلاج.

ثانياً – التلال :

تحتل التلال الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، وتتمثل بنهايات امتدادات سلسلة جبال العين الصفرة، كما توجد هناك بعض التلال التي تغطي اجزاء متفرقة من المنطقة ومن أهمها : سلسلة تل حميد وتل كبيبة وتل عاكوب وتل اسود وتل اللبن فضلاً عن تل الشوميلان والتي هي عبارة عن تلال اثرية وليست بنيوية (مهندز، 2021)، وتقع هذه التلال بين خطي كنتور بين (311 – 365) متراً فوق مستوى سطح البحر، وتمتد على هيئة نطاق محيطي حول جبال عين الصفرة، وتشغل مساحة قدرها (37.38) كم^2 ، شكلت نسبة (4)% من مجموع مساحة المنطقة.

يتصف سطح هذه المنطقة بالتضرس والانحدار الواضح، ويرجع ذلك إلى تباين الخصائص الجيولوجية فضلاً عن تباين تأثير عوامل وعمليات التشكيل التي تأثرت بها منطقة الدراسة، وكان لذلك أثره في مجاري الأودية فيها، مما أدى إلى تعرضها لعوامل التعرية المختلفة ولاسيما التعرية المائية فنقلت منها كميات كبيرة من الرواسب وترسبت في المناطق المنخفضة المجاورة لها.

ثالثاً – المنطقة المتموجة :

اذ تأتي المنطقة المتموجة في المرتبة الثانية من حيث المساحة، اذ تبلغ مساحتها حوالي (369.51) كم^2، مما يمثل نسبة (41)% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. توجد الأجزاء الوسطى بالإضافة إلى الاتجاهين الشمالي والشرقي. وتقع هذه المنطقة بين خطي ارتفاع (261 – 310) فوق مستوى سطح البحر.

تتميز هذه المنطقة بتنوع ارتفاعاتها، اذ يصل ارتفاع بعض المناطق إلى أكثر من (310 متراً) فوق مستوى سطح البحر. كما تتخللها شبكة واسعة من الأودية النهرية التي تتدفق بشكل موسمي، مما يعزز من عمليات التعرية والترسيب بدرجات متوسطة إلى عالية نتيجة الأمطار المتساقطة. بشكل عام، تتميز انحدارات المنطقة بالاعتدال أو الخفة، باستثناء المرتفعات التي تتسم بانحدارات حادة، وتقطعها مساحات من الأراضي الرديئة والمتقطعة.

رابعاً – السهول :

تُعرف السهول عمومًا بأنها المناطق ذات الانحدار البطيء والسطح المنخفض محليًا (يوسف، 1972)، تمثل السهول جزءًا من اليابسة، حيث يكون سطحها قريبًا من الاستواء أو قليل التموج. عادةً ما يكون ارتفاعها

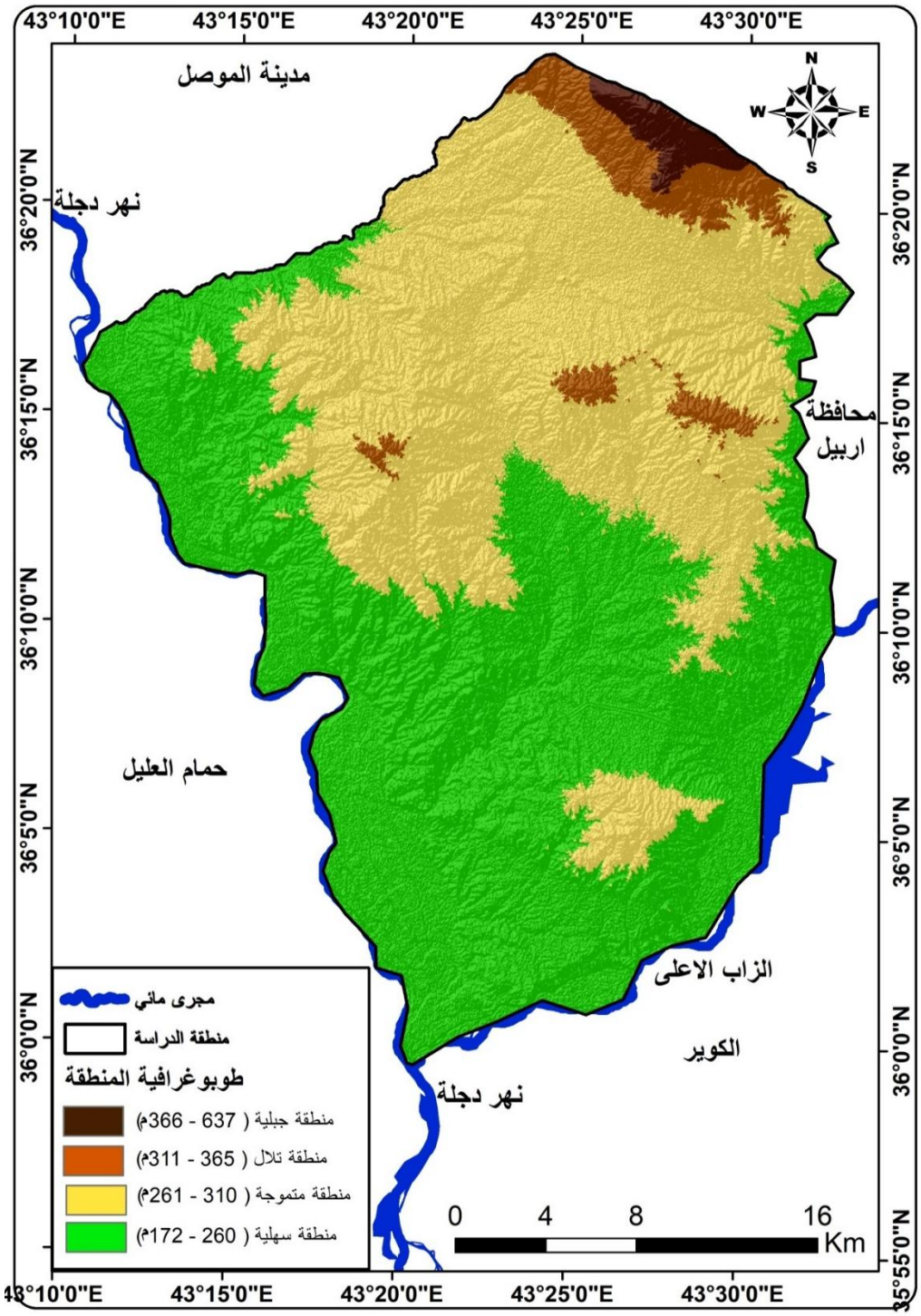
عن مستوى سطح البحر منخفضًا، إذ توجد معظم السهول على ارتفاعات قريبة من هذا المستوى. ومع ذلك، إذا زاد ارتفاع هذه السهول تدريجيًا نحو اليابسة، فقد يصل معدل ارتفاعها إلى مئات الأمتار، وفي هذه الحالة تُسمى السهول العالية (الدليمي، 2018).

تمثل السهول منطقة الدراسة ضمن الفئة التي تتراوح ارتفاعاتها بين (172–260) متراً فوق مستوى سطح البحر. تُعد هذه السهول وحدات تضاريسية هامة في المنطقة، حيث تقع في الأجزاء الجنوبية والغربية، وتمتد على طول نهري دجلة والزاب الأعلى، وتتسع تدريجياً بتجاه المناطق الوسطى من منطقة الدراسة، وتشغل اكبر مساحة لمنطقة الدراسة التي تبلغ (483.7) كم²، مما يعادل (53%) من المساحة الكلية للحمدانية، كما هو موضح في الخريطة (3) والجدول (2) تتميز هذه السهول بانحداراتها الخفيفة وتربها العميقة، بالإضافة إلى خصوبتها العالية مقارنة بالترب الأخرى في منطقة الدراسة، مما يجعلها مناطق استقرار هامة.

وخلاصة ما تقدم أن البنية الجيولوجية تعد عاملاً مهماً في فهم بيئة المنطقة وظروف تشكيلها، لذا تمت دراسته بشكل يتلاءم مع منهج الدراسة، وتم تحليل عناصر التضاريس كالارتفاعات والانحدارات والاتجاهات العامة للسطح باستخدام البيانات الرقمية ونماذج الارتفاع (DEM) ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

وأظهرت النتائج وجود تباين ملحوظ في الارتفاعات بين الأجزاء الشمالية والجنوبية من القضاء، حيث تسود السهول المنبسطة في الوسط والجنوب، بينما تزداد الانحدارات تدريجياً نحو الأطراف الشمالية الشرقية. كما أظهر التحليل أن الطبوغرافية السائدة تؤثر بشكل مباشر في توزيع الأنشطة البشرية، واستخدامات الأرض، والموارد الطبيعية في المنطقة. ويوفر هذا الفصل الأساس العلمي لفهم العلاقات المكانية بين الظواهر الطبوغرافية والبيئية الأخرى التي سيتم تناولها في الفصول اللاحقة.

الخريطة (3) خصائص الارتفاعات في قضاء الحمدانية



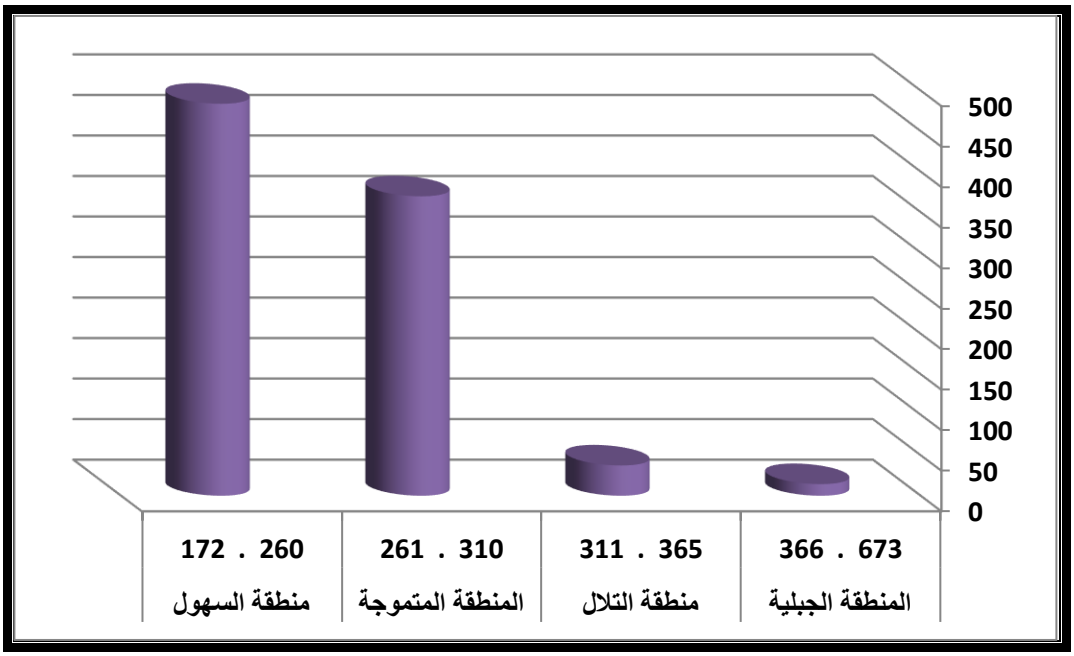
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على النموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Arc MAP 10.8).

جدول (2) الاهمية النسبية لمساحة ارتفاعات المظاهر الطبوغرافية في قضاء الحمدانية

اقسام السطح	الارتفاعات	المساحة	النسبة
المنطقة الجبلية	673 - 366	14.38	%2
منطقة التلال	365 - 311	37.38	%4
المنطقة المتموجة	310 - 261	369.51	%41
منطقة السهول	260 - 172	483.7	%53
المجموع		904.97	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (3)

الشكل (2) مقدار مساحة المظاهر الطبوغرافية في قضاء الحمدانية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2)

المحور الثاني

التحليل المكاني للمظاهر الطبوغرافية باستخدام الخرائط الكنتورية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء الحمدانية

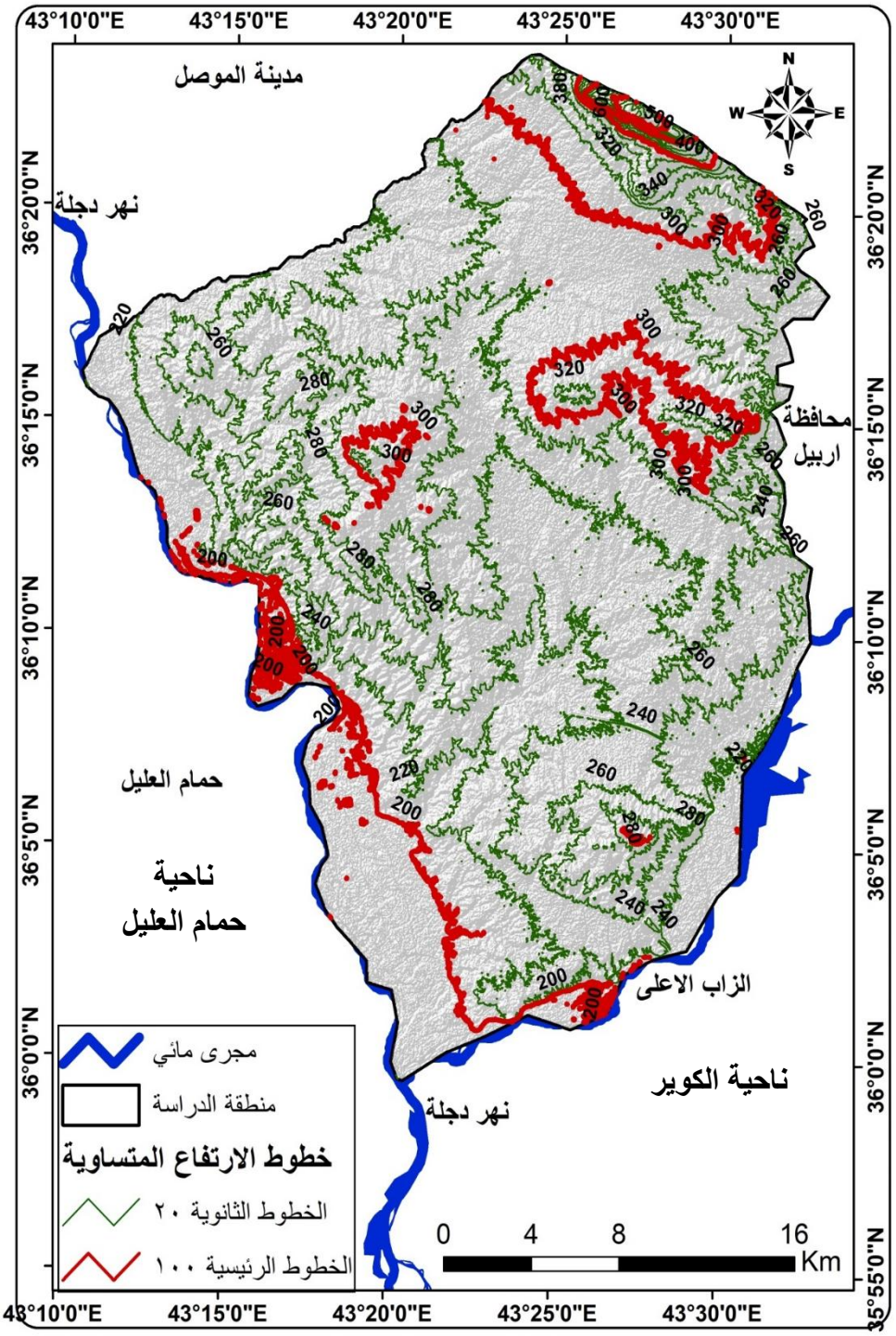
2-1- خطوط الارتفاعات المتساوية (خطوط الكنتور) لمنطقة الدراسة:

يُعرف خط التساوي (الكنتور) بأنه خط وهمي يمتد على سطح الأرض عند ارتفاع ثابت بالنسبة لمستوى سطح البحر. يربط هذا الخط بين المناطق التي تتساوى في الارتفاع، وهو ناتج عن تقاطع سطح الأرض مع سطح أفقي. ومن ثّم، فإن منسوب أي نقطة على خط التساوي يتطابق مع منسوب الخط الأفقي القاطع. إذا تم رسم خطوط الارتفاعات المتساوية من خلال تقاطع سطح الأرض مع مجموعة من الأسطح الأفقية المتساوية البعد، فإن الخريطة الناتجة عن هذه القياسات ستظهر خطوط الارتفاعات المتساوية في مواقعها النسبية الصحيحة (الحميري، 2018). استعملت أسلوب التوليد الرياضي في إعداد خريطة الارتفاعات المتساوية بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) واستخدمت طريقة (Contour)، وبعدها تم إجراء المعالجات الكارتوكرافية لتخرج الخريطة بشكلها النهائي.

تشير الخريطة (4) إلى أن ارتفاعات سطح الأرض تزداد في شمال منطقة الحوض وتتناقص في الجنوب. تمتد منطقة الدراسة بين خطي ارتفاع متساويين، حيث يبلغ الأول (637) م فوق مستوى سطح البحر في الأجزاء الشمالية، بينما يصل الثاني إلى (172) م فوق مستوى سطح البحر عند نقطة التقاء نهر دجلة مع رافده الزاب الأعلى في الأجزاء الجنوبية الغربية من المنطقة. يمكن ملاحظة أن خطوط الارتفاع المتساوي تبدو متقاربة ومتعرجة بشكل ملحوظ في الأجزاء الشمالية من الحوض، ويعود ذلك إلى زيادة معدلات الانحدار. كما أن تعرج الخطوط والتواءها يشير إلى وعورة سطح المنطقة وعدم انتظامه، بالإضافة إلى تباين منسوبه، مما يعكس اختلاف عمليات التعرية عند الجروف الصخرية ذات الانحدار الشديد في الارتفاعات العليا.

بعد ذلك، يبدأ منسوب خطوط الارتفاع في الانخفاض التدريجي في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة، تحديداً عند خط ارتفاع (232) متر فوق مستوى سطح البحر. يستمر هذا الانخفاض باتجاه الجنوب، حيث يلاحظ تباعد الخطوط عن بعضها نتيجة لهيمنة الأراضي السهلية ذات الانحدار الطفيف. يصل الانخفاض إلى أدنى مستوياته في منطقة الدراسة، حيث تتجلى بوضوح عمليات التسوية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية. في هذه المنطقة، تنشط عمليات الإرساب بشكل أكبر مقارنة ببقية العمليات الأخرى، خاصة عند منطقة المصب.

خريطة (4) خطوط الارتفاعات المتساوية (خطوط الكنتور) في قضاء الحمدانية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على النموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Arc MAP 10.8).

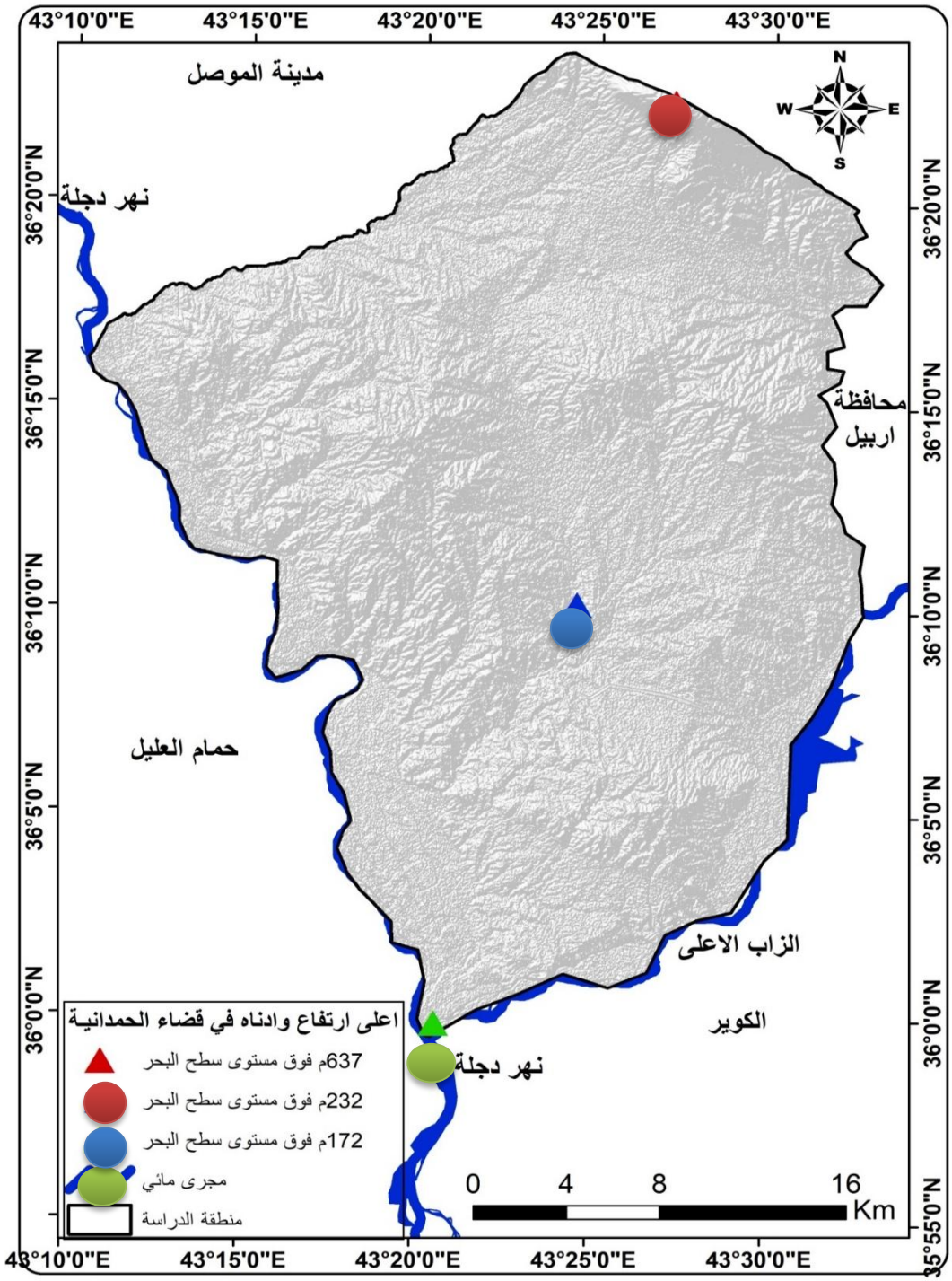
2-2- الفارق التضاريسي لمنطقة الدراسة :

هو مقدار الفارق بين أعلى وأدنى نقطة في منطقة معينة من سطح الأرض، ويعكس مدى التباين في الارتفاعات داخل منطقة جغرافية محددة. يُستخدم هذا القياس كمؤشر على درجة وعورة التضاريس أو تسطحها، ويمكن قياسه ضمن نطاقات مختلفة. له أهمية كبيرة في علم الجيومورفولوجيا، حيث يساعد في تصنيف الأشكال الأرضية مثل الجبال والتلال والسهول (الجابري، الدليمي، 2015). يؤدي دوراً مهماً في تحليل نماذج الارتفاع الرقمية (DEM)، التي تعرض الارتفاعات عبر الخطوط الكنتورية. يتم حساب الفرق بين أعلى وأدنى خط كنتوري ضمن مساحة معينة، مما يتيح حساب الفارق التضاريسي بشكل آلي. يمكن للبرمجيات الجغرافية مثل ArcGIS أو QGIS استخدام DEM لتحديد الفارق بين قمم الجبال المحيطة وقاع الوادي. هذا يساعد في تحليل تطور الشكل الأرضي، ومعدلات التعرية، وتقييم خطر الانزلاقات الأرضية.

يتبين من الخريطة (5) أن يصل أعلى ارتفاع في منطقة الدراسة إلى 637 مترًا عن مستوى سطح البحر، وهو يمثل قمة جبل عين الصفرة الواقع في أقصى شمال منطقة الحمدانية. بينما أدنى ارتفاع في المنطقة يبلغ 172 مترًا عن مستوى سطح البحر، ويقع في الجهة الجنوبية الغربية عند التقاء نهر دجلة بروافد الزاب الأعلى، والمعروفة محليًا بمنطقة المخلط ضمن منطقة الحمدانية. وبذلك، فإن الفارق التضاريسي في منطقة الدراسة يصل إلى 465 مترًا (637 – 172). وبناءً على هذا الفارق، فإن متوسط ارتفاع منطقة الحمدانية يُقدّر بـ 232.5 مترًا فوق مستوى سطح البحر.

يعبر الانحدار عن التغير في ارتفاع سطح ما مقارنة بمستوى الأساس أو مستوى سطح البحر. يتضح من الخريطة (5) أن سطح المنطقة ينحدر بشكل عام من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي. يمكن القول إن سطح المنطقة يمتد من جبل عين الصفرة في أقصى الشمال حتى ملتقى نهر دجلة والزاب الأعلى اي منطقة المخلط ، وكما أن الجزء المتبقي من سطح المنطقة يظهر انحدارًا عامًا من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي. يعود هذا الانحدار إلى الأحداث الجيولوجية التي مرت بها منطقة الدراسة على مر العصور، فضلاً عن تنوع صخورها والعوامل والعمليات المختلفة التي أثرت عليها فيها قديماً وما تزال تؤثر فيها ، على رغم من.

الخريطة (5) الفارق التضاريسي لقضاء الحمدانية



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على النموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Arc MAP 10.8).

2-3-خصائص انحدار سطح الارض

2-3-1 مستوى الانحدار :

الانحدار هو ميل أو انحراف سطح الأرض عن المستوى الأفقي، أو انحراف جزء من عناصر التضاريس عن هذا الامتداد. يتجلى ذلك في ميل سفوح الجبال وضفاف الأنهار والأودية، بالإضافة إلى أسطح الهضاب وحوافها. ويزداد الانحدار كلما زاد مقدار الميل (الدليمي،2000)، وكذلك يعرف المنحدر، أو الانحدار، هو ميل السطح بالنسبة لخط الأفق، أو الميل الذي يربط بين نقطتين ذاتي ارتفاع مختلف أو متساوي في بعض الحالات. يُعبر عن هذا الميل بالدرجات أو النسبة المئوية، حيث يزداد الانحدار كلما زاد الميل (سلامة، 2007).

ولدراسة الانحدار تم الاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج (Arc Map 10.4.1 GIS. Version) معتمدا في ذلك على التصنيف الجيومورفولوجي الذي اعده (zink,1999)، وهو تصنيف هرمي متدرج ومتسلسل يصل الى خمسة مستويات تصنيفية مع زيادة في التعميم عند المستويات العالية، وتم تطبيقه على منطقة الدراسة وادرجت النتائج في جدول (3) وخريطة (6)، واتضح وجود الانطقة التضاريسية الآتية:

أ – نطاق الأراض المستوية السهلية:

تشمل الأراضي السهلية المستوية التي تبلغ درجة انحدارها ما بين (0 – 1.9)، وهي أراضي ذات انحدار خفيف، وهي الأكبر مساحة اذ بلغت مساحتها (535.33) كم^2 وبنسبة (59.2) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، وتشمل المناطق المنبسطة التي تغطت بالرواسب المنقولة من المناطق الأكثر ارتفاعاً بواسطة عمليات التعرية وتتمثل بشكل كبير على الأراضي الواقعة على ضفاف مجرى نهر دجلة والزاب.

ب – نطاق الأراضي ذات التموج الخفيف:

هي أراضٍ خفيفة الانحدار، تتراوح درجة انحدارها ما بين (2-7.9) ، وتبلغ مساحتها (355.29) كم^2 وبنسبة (39.3) % من مجموع مساحة المنطقة الكلية، ينتشر هذا النطاق بشكل مجاور للأراضي السهلية، والاراضي المتموجة، تمتاز هذه المناطق بتموجها الخفيف، وتغطي الاراضي المجاورة لمنطقة السهل الفيضي.

ج – نطاق الأراضي ذات الارتفاع العالي:

وينتشر هذا النطاق في امكان متفرقة من منطقة الدراسة، وهي أراضي معتدلة الانحدار، تتراوح درجة انحدارها بين (8 – 15.9) ، وتشغل مساحة تقدر بـ (11.98)كم^2 وبنسبة (1.3) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

د – نطاق الأراضي المتموجة :

وتقع ضمن هذه النطاق الأراضي شديدة الانحدار، إذ تتراوح درجة انحدارها بين (16 – 29.9)، والتي تظهر بشكل وحدات تضاريسية مرتفعة تتمثل في مرتفعات وطيات منطقة الدراسة والتي تكون على شكل نطاقات

ضيقة تغطي الأجزاء الشمالية للحمدانية، وتحتل مساحة تقدر بـ (2.26) كم وبنسبة (0.2) % من مجموع مساحة المنطقة الكلية.

هـ – نطاق الأراضي المرتفعة :

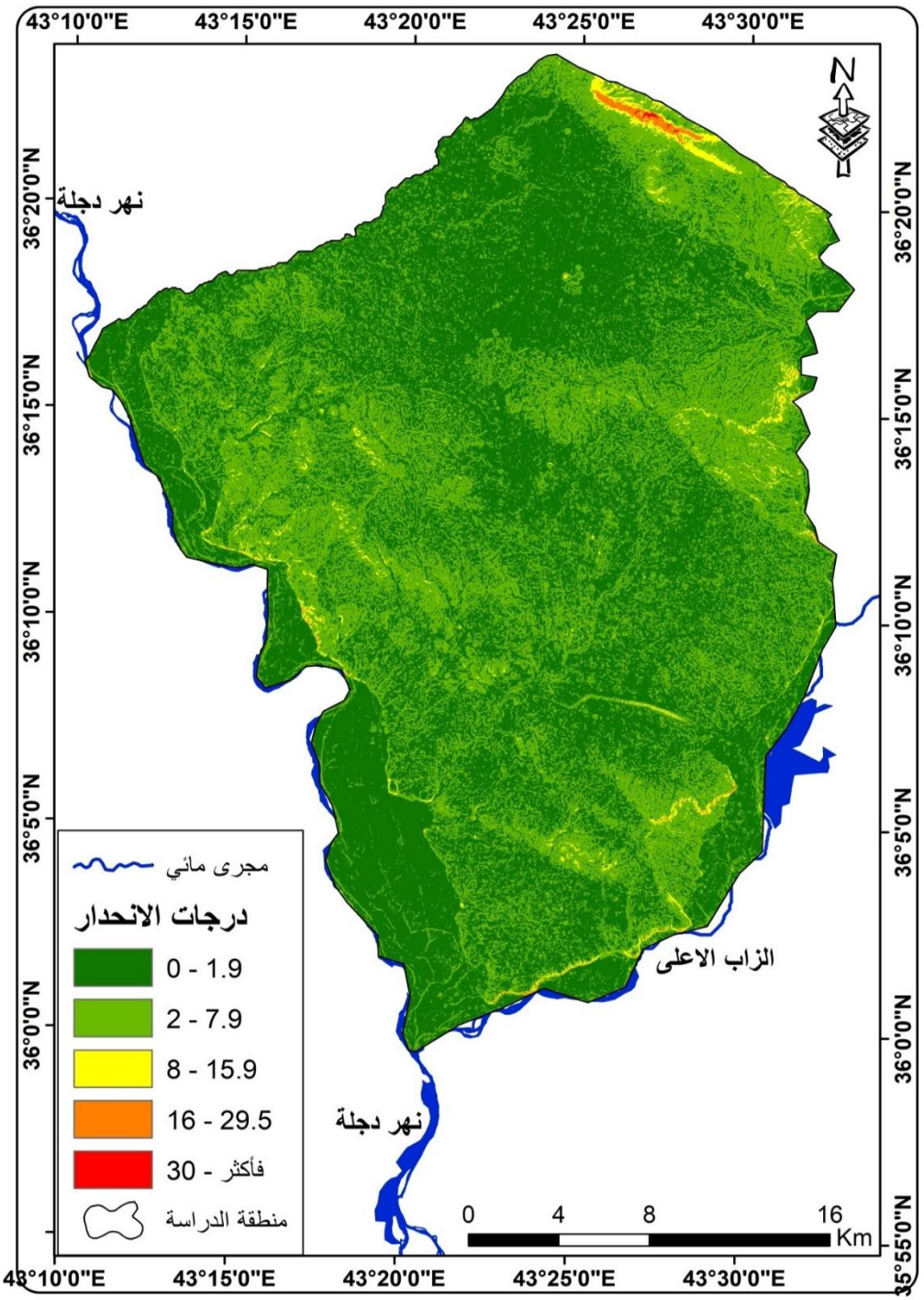
وهي أعلى درجة انحدار في منطقة الدراسة حيث ان درجة انحدارها (30 فأكثر)، وتشغل اقصى الأجزاء الشمالية لمنطقة الحمدانية، وتعد أقل الفئات انتشاراً اذ تبلغ مساحتها (0.12) كم وبنسبة (0.01) % من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

جدول (3) درجات انحدار سطح الارض في منطقة الحمدانية باستخدام تصنيف Zink (Stan Morain, 1999**)**

ت	درجة الانحدار	شكل التضرس	التصنيف السطح	المساحة / كم^2	النسبة %
1	0 – 1.9	مسطح – مستوٍ	وديان – سهول	33،535	15،59
2	2 – 7.9	متموج خفيف	سهول تحاتيه – سفوح – أقدام الجبال	29،355	26،39
3	8 – 15.9	متموج	تلال منخفضة	98،11	33،1
4	16 – 29.9	مقطعة – مجزأة	تلال مرتفعة	26،2	25،0
5	30 فأكثر	مقطعة بدرجة عالية	جبال	12،0	01،0
المجموع				98،904	100

المصدر: بالاعتماد على تصنيف Zink، ومخرجات ARC GIS 10.8

الخريطة (6) المستويات المكانية طبقاً لدرجات انحدار سطح الارض في قضاء الحمدانية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على النموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Arc MAP 10.8).

2-3-2-اتجاه الانحدار:

يقصد باتجاه الانحدار على أنه الجهة التي يكون ميل سطح الأرض باتجاهها، أو هو الخط الموجه عمودياً على الخلية والذي يحدد كمية واتجاه ميل المنحدر لكل خلية في الملف الشبكي (Raster) قياسا للخلايا الثمان المجاورة، يتم قياس اتجاه المنحدر بدءاً من جهة الشمال (0) باتجاه دوران عقارب الساعة لينتهي حينئذ بالاتجاه نفسه بعد أن أكمل دورة كاملة مقدارها (360) درجة (الزيادي، 2022).

ويعد اتجاه المنحدر من العوامل المهمة في التنبؤ بحركة الانهيارات الأرضية وتساقط الصخور وانجراف التربة وحركة الكتل الصخرية الكبيرة وحركة الترسبات المائية ، كما لها أهمية كبيرة في معرفة اتجاه المياه على سطح المنحدرات الأرضية ، حيث يمكن من خلالها التقليل من المخاطر الجيومورفولوجية التي تنتج من حركة هذه المواد على السطح (الدليمي، 2018).

يتضح من خلال الخريطة (7) التي تم انتاجها بعد ادخال البيانات إلى برنامج (Arc GIS 10.8) وبالاعتماد على أنموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) أن منطقة الدراسة تظهر فيها (9) اتجاهات تشمل جميع منحدرات منطقة الدراسة، ويحدد اتجاه الانحدار وفقاً للاتجاهات الرئيسة الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب، والاتجاهات الثانوية المحصورة بينها (شمال شرق، جنوب شرق، جنوب غرب، شمال غرب).

كما هو موضح في الجدول (4) والشكل (3)، فإن الاتجاهات السائدة للانحدار في منطقة الدراسة هي نحو الجنوب وجنوب الغرب، حيث تبلغ مساحتها (141.70 و 129.27) كم على التوالي، مما يمثل نسبتي 15.7% و14.3% من إجمالي مساحة المنطقة. ينتشر هذا الانحدار في معظم أجزاء المنطقة، مما يشير إلى ارتفاع معدلات التبخر والجفاف فيها، فضلاً عن تلقيها كميات كبيرة من الضوء والحرارة. وهذا يعزز من نشاط عمليات التجوية الفيزيائية نتيجة لانخفاض محتوى الرطوبة.

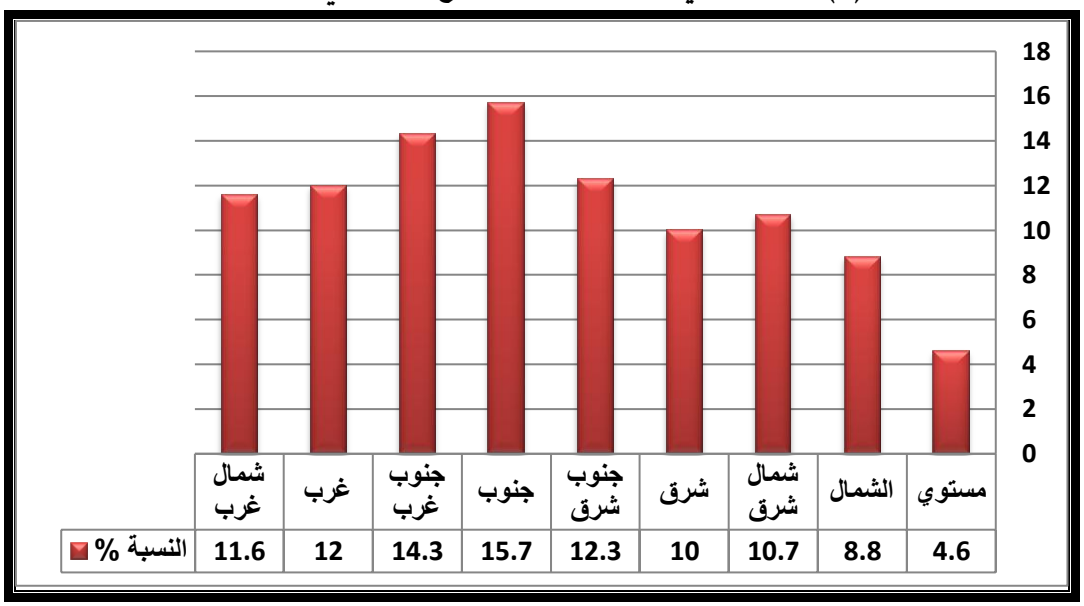
جاءت اتجاهات الانحدار (جنوب شرق، غرب، شمال غرب) في المرتبة الثانية، حيث احتلت مساحة تقدر بـ (111.07، 108.86، 105.19) كم² على التوالي، وبنسب بلغت (12.3، 12، 11.6) % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة. أما أقل اتجاهات الانحدار، وهي شمال شرق، شرق، شمال، ومستوٍ، فقد جاءت في المرتبة الأخيرة، حيث شغلت مساحة تقدر بـ (96.77، 90.91، 79.49، 41.72) كم² على التوالي، وبنسب بلغت (10، 10.7، 8.8، 4.6) % من إجمالي مساحة المنطقة. ويعود تباين اتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة إلى تأثير الحركات الأرضية والتكتونية التي تعرضت لها، والتي كانت السبب الرئيسي في تشكيل المنطقة الجبلية.

الجدول (4) اتجاه انحدار لسطح الارض في قضاء الحمدانية

الاتجاه	زاوية اتجاه الانحدار بالدرجة	المساحة / كم^2	النسبة %
مستوٍ	-1	41.72	4.6
الشمال	0 – 22.5	79.49	8.8
شمال شرق	22.5 – 67.5	96.77	10.7
شرق	67.5 – 112.5	90.91	10
جنوب شرق	112.5 – 157.5	111.07	12.3
جنوب	157.5 – 202.5	141.70	15.7
جنوب غرب	202.5 – 247.5	129.27	14.3
غرب	247.5 – 292.5	108.86	12
شمال غرب	292.5 – 337.5	105.19	11.6
المجموع	337.5 - 360	904.98	100

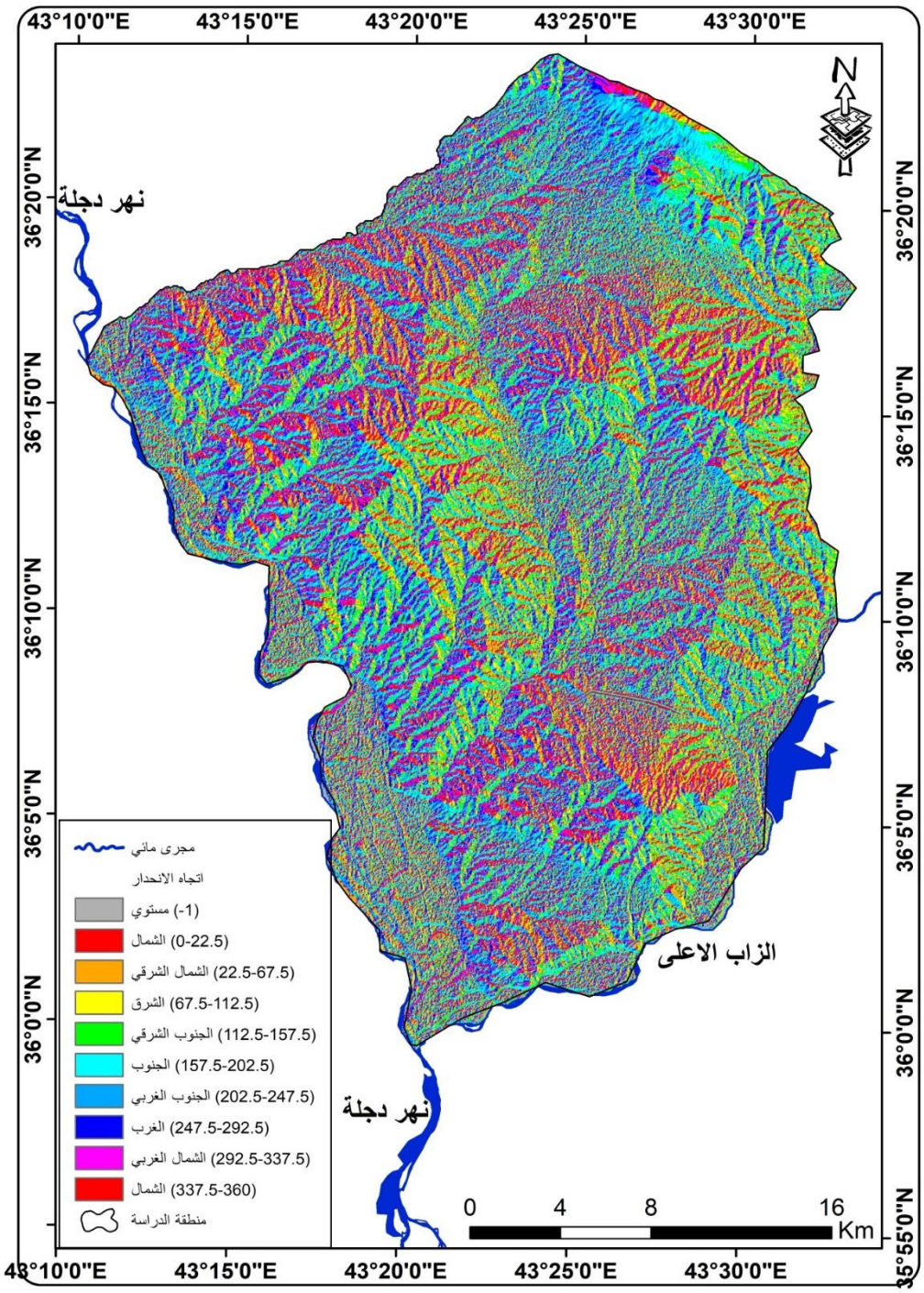
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة (7)

الشكل (3) النسب المئوية لاتجاه الانحدار لسطح الارض في قضاء الحمدانية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4).

الخريطة (7) تصنيف سطح الارض في قضاء الحمدانية طبقاً لاتجاه الانحدار



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على النموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج (Arc MAP 10.8).

مما سبق يتضح ان تمثيل مظاهر الطبيعية من خلال توظيف خطوط الكنتور وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في قضاء الحمدانية، بهدف بناء تصور دقيق عن الخصائص الجغرافية للمنطقة. تم استخراج خطوط الكنتور من نماذج الارتفاع الرقمية (DEM) لمعرفة التغيرات الطوبوغرافية، وتحديد الفروقات في الارتفاع والانحدار، فضلاً عن تحليل الاتجاهات والانحدارات باستخدام أدوات تحليل التضاريس داخل بيئة GIS.

وقد أظهرت النتائج أن خطوط الكنتور توفر أداة فعالة في تمثيل الأشكال الأرضية مثل التلال والمنخفضات والسهول، مما يسهم في تفسير العوامل المؤثرة في توزيع الأنشطة البشرية واستخدامات الأراضي. كما أتاح استخدام GIS دمج وتحليل البيانات المكانية بدقة وكفاءة، مما يعزز من إمكانية التخطيط البيئي والإقليمي المستند إلى معلومات مكانية دقيقة. ويشكل هذا الفصل نقطة انطلاق مهمة نحو تحليل أكثر شمولاً للعلاقات بين الطبيعة والأنشطة البشرية في الفصول القادمة.

نتائج البحث :

1 – وفقًا للخريطة (3) التي تصنف مستويات الارتفاع، وبالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، يتبين أن المنطقة الجبلية في النطاق الشمالي تتراوح ارتفاعاتها بين (366–637) متراً فوق مستوى سطح البحر. تشغل هذه المنطقة الجبلية مساحة تقدر بـ (14.38) كم²، مما يمثل نسبة (2%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

2 – استنتجت الدراسة ان الأراضي السهلية المستوية التي تبلغ درجة انحدارها ما بين (0 – 1.9)، وهي أراضي ذات انحدار خفيف، وهي الأكبر مساحة اذ بلغت مساحتها (535.33) كم^2 وبنسبة (59.2) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة، وتشمل المناطق المنبسطة التي تغطت بالرواسب المنقولة من المناطق الأكثر ارتفاعاً بواسطة عمليات التعرية وتتمثل بشكل كبير على الأراضي الواقعة على ضفاف مجرى نهر دجلة والزاب.

3 – تعد برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من خلال برامج GIS وخطوط الكنتور من الوسائل المهمة التي تساعد على توزيع لهذه المظاهر بما يتناسب مع حجمها واهميتها الزراعية او الاقتصادية.

4 – أظهرت النتائج أن خطوط الكنتور تمثل تضاريس الأرض بدقة، ما يساعد في فهم توزيع الأنشطة البشرية. كما ساهم استخدام GIS في تحليل البيانات المكانية بكفاءة، مما يدعم التخطيط البيئي والإقليمي ويُعد تمهيدًا لتحليل أعمق للعلاقة بين البيئة والإنسان.

قائمة المصادر والمراجع :

- الجابري، علي خليل خلف، الدليمي، سعدون ظاهر خلف، تحليل الخصائص المورفومترية الارتفاعات والانحدارات السطح محافظة الأنبار باستخدام تقنيات الجيوماتيكس، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العدد2، المجلد2، 2015.
- الحميري، محمد عباس جابز خضير، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي الأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2018.
- الدليمي، أمير محمد خلف عبد، تحليل جيومورفولوجي للمنحدرات الارضية في قضاء شقلاوه واثرها على النشاط البشري باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، 2018.
- الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية علم أشكال الأرض التطبيقي، مكتبة نرجس للنشر، 2000.
- الزيادي، إيهاب عزيز درفش وآخرون, تحليل النماذج الرقمية لدراسة الانحدارات الأرضية في قضاء السلمان جنوب محافظة المثنى باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، العدد4، المجلد 47، 2022.
- ستان موراين. حلول في إدارة الموارد الطبيعية. الموارد الطبيعية القابلة للسكن. المؤسسة والأكاديمية الوطنية للعلوم – المجلس الوطني للبحوث. واشنطن، 1999.
- سلامة، حسن رمضان، أصول الجيومورفولوجيا، دار الميسرة للنشر، عمان 2007.

- الصائغ، نبيل حميد واخرون، هيدرولوجية منطقة الحمدانية في ضوء الاستكشاف الجيوكهربائي، المجلة العراقية لعلوم الأرض، جامعة بغداد، المجلد6، العدد2، 2006.
- غثوان، محمد ابراهيم، الانحدارات الارضية في منطقة القوش دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، 2011.
- فايد ، يوسف عبد المجيد، جغرافية السطح، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1972.
- فؤاد، صفاء الدين فخري عبد المجيد، دراسة جيولوجية تركيبية لطيات قره دوغ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1983.
- الكناني، دعاء مشاري محمد، جيومورفولوجية وهيدرولوجية حوض وادي التليل شمال شرقي محافظة ميسان، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 2022.
- مهندز، حكم احمد، التحليل المكاني لخدمات شبكات المجاري في مركز قضاء الحمدانية، رسالة دبلوم عالٍ غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2021.
- النقاش، حنان باقر، الصحاف، مهدي محمد على، الجيومورفولوجي، بغداد، العراق، 1989.

Bibliography of Arabic References (Translated toEnglish)

- Al-Jabri, Ali Khalil Khalaf, & Al-Dulaimi, Saadoun Thaher Khalaf. (2015). Analysis of Morphometric Characteristics of Elevation and Slope in Al-Anbar Governorate Using Geomatics Techniques. Anbar University Journal for Human Sciences, Vol. 2, No. 2.
- Al-Humairi, Mohammed Abbas Jabez Khudair. (2018). Cartographic Representation and Geomorphological Analysis of Landforms East of the Tigris River Between Al-Jabbab and Al-Suwaib Rivers Using Remote Sensing and

GIS Techniques. Unpublished PhD Dissertation, College of Education for Human Sciences, University of Basrah.

- Al-Dulaimi, Amir Mohammed Khalaf Abd. (2018). Geomorphological Analysis of Land Slopes in Shaqlawa District and Their Impact on Human Activity Using Remote Sensing and GIS Techniques. PhD Dissertation, College of Education for Human Sciences, University of Anbar.
- Al-Dulaimi, Khalaf Hussein. (2000). Applied Geomorphology: The Science of Applied Landforms. Nargis Library for Publishing.
- Al-Ziyadi, Ihab Aziz Darfash, et al. (2022). Analysis of Digital Models for Studying Land Slopes in Al-Salman District, Southern Al-Muthanna Governorate Using Remote Sensing and GIS Techniques. Basrah Journal for Human Sciences Research, Vol. 47, No. 4.
- Stan Morain. (1999). Solutions for Natural Resource Management: Habitable Natural Resources. National Academy of Sciences – National Research Council, Washington, D.C.
- Salama, Hassan Ramadan. (2007). Fundamentals of Geomorphology. Dar Al-Maisarah Publishing, Amman.
- Al-Sayegh, Nabeel Hameed, et al. (2006). Hydrology of Al-Hamdaniya Region in Light of Geoelectrical Exploration. Iraqi Journal of Earth Sciences, University of Baghdad, Vol. 6, No. 2.
- Ghathwan, Mohammed Ibrahim. (2011). Land Slopes in Alqosh Area: A Study in Applied Geomorphology. Unpublished Master's Thesis, College of Education, University of Mosul.
- Fayed, Youssef Abdel-Meguid. (1972). Surface Geography. Dar Al-Nahda Al-Arabia for Printing and Publishing, Beirut.
- Fouad, Safaa Al-Din Fakhri Abdul-Majeed. (1983). Structural Geological Study of Qara Dagh Folds. Unpublished Master's Thesis, College of Science, University of Baghdad.

- Al-Kinani, Doaa Mashari Mohammed. (2022). Geomorphology and Hydrology of Wadi Al-Tilil Basin, Northeast of Maysan Governorate. Unpublished Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, University of Wasit.
- Muhandis, Hukm Ahmed. (2021). Spatial Analysis of Sewer Network Services in the Center of Al-Hamdaniya District. Unpublished Higher Diploma Thesis, College of Education for Human Sciences, University of Mosul.
- Al-Naqqash, Hanan Baqir, & Al-Sahaf, Mahdi Mohammed Ali. (1989). Geomorphology. Baghdad, Iraq.