جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الإنسانية

مجلة التربية للعلوم الإنسانية

مجلة علمية فصلية محكمة
تصدر عن كلية التربية للعلوم الإنسانية
في جامعة الموصل

المجلد (٥) العدد الخاص
نيسان ٢٠٢٥م

القسم الثالث

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد
٢٤٢٥ لسنة ٢٠٢٠م

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور إبراهيم محمد محمود الحمداني

مدير التحرير

الأستاذ الدكتور عبدالمالك سالم عثمان الجبوري

أعضـــاء التحرير

الأستاذ الدكتور كمـــال حـــازم حسيـــن

الأستاذ الدكتور يـاســر عبـدالجـــواد حامـد

الأستاذ الدكتور صـــدام محمـــد حميـــد

الأستاذ الدكتور أحمـد حامـد علي عبـــدالله

الأستاذ المساعد الدكتور عاصم أحمد خليـل

الأستاذ المساعد الدكتور جاسم محمد حسين

المقومان اللغويان

الأستاذ المساعد الدكتور ريـاض يونس الخطابي

الأستاذ المساعد الدكتور إسماعيل فتحي حسين

شروط النشر في مجلة التربية للعلوم الإنسانية

ترحب مجلة (التربية للعلوم الإنسانية) العلمية المحكمة بإسهام الباحثين من العراق وخارجه، فتخطو بهم ومعهم خطوات واثقة نحو مستقبل مشرق، وفيما يأتي بعض ضوابط النشر فيها:

- ❖ تستقبل المجلة البحوث العلمية في مجالات العلوم الانسانية كافة.
- ❖ تقوم هيئة التحرير البحوث علميا مع خبراء مشهود لهم بالكفاية العلمية في اختصاصهم الدقيق. في الجامعات العراقية والعربية.
- ❖ ترفض المجلة نشر البحوث التي لا تطابق منهج البحث العلمي المعروف.
- ❖ يلزم الباحث بالأخذ بما يرد من ملحوظات حول بحثه من خلال ما يحدده الخبراء المقوّمون.
- ❖ ألا يكون البحث مقدَّمًا إلى مجلة أخرى، ولم ينشر سابقًا، وعلى الباحث أن يتعهد خطيًّا بذلك.
- ❖ يثبت على الصفحة الأولى ما يأتي: عنوان البحث ، واسم الباحث، ولقبه العلمي، ومكان عمله، وبريده الإلكتروني ، ورقم هاتفه ، وكلمات مفتاحية ، جميع هذه البيانات **باللغتين العربية والانكليزية** وفي حالة وجود أكثر من باحث تذكر أسماؤهم وعناوينهم، لتسهيل عملية الاتصال بهم.
- ❖ يطبع الباحث ملخصاً للبحث في صفحة مستقلة، وباللغتين العربية والإنكليزية، على ألا يزيد عن (٢٠٠) كلمة.
- ❖ تعتمد المجلة أسلوب APA للنشر العلمي في التوثيق، ويجب على الباحث اتباع قواعد الاقتباس وتوثيق المصادر وأخلاقيات البحث العلمي وفق هذا النظام.
- ❖ تدون مراجع البحث على صفحة منفصلة أو صفحات مرتبة حسب الأصول المعتمدة بحسب الاتي:
- ❖ كنية المؤلف اسمه. (سنة النشر). عنوان الكتاب. رقم الطبعة (١٣) دار النشر. مكان النشر (المدينة). انظر (موارد وثائق نظام (APA). لمزيد من المعلومات (https://www.apa.org).
- ❖ ترجمة جميع المصادر غير الإنجليزية (بما في ذلك العربية) إلى اللغة الإنجليزية، مع الاحتفاظ بالقائمة مكتوبة بلغة البحث.
- ❖ إذا كانت المصادر العربية لها ترجمة معتمدة من اللغة الإنجليزية، فيجب اعتمادها، أما المصادر التي ليس لديها ترجمة معتمدة للغة الإنجليزية (مثل: لسان العرب، تتم ترجمتها صوتياً، أي أن المصدر مكتوب بحروف إنجليزية (Lisan Alearab).

- ❖ تطبق المجلة نظام فحص (الاستلال) باستخدام برنامج (Turnitin)، حيث يتم رفض نشر الأبحاث التي تزيد فيها نسبة (الاستلال) عن المعدل المقبول دوليًا.
- ❖ لا يعد قبول النشر ملزما للمجلة بنشر البحث العلمي ضمن الاعداد إلا ما يليق بسمعتها العلمية.
- ❖ رسوم البحث للباحثين من داخل العراق (125,000) دينار، على ألا يتجاوز عدد صفحاته (25) صفحة بما فيها البيانات والخرائط، والمصورات، وإذا زاد البحث على ذلك يتحمل الباحث دفع مبلغ (2000) دينار عن كل صفحة إضافية.
- ❖ يطبع البحث على الآلة الحاسبة، وعلى ورق حجم (A4) وبوجه واحد.
- ❖ يطبع البحث وبواسطة برنامج (Microsoft Word) بخط (Simplified Arabic)، للبحث المكتوب باللغة العربية وخط (Times New Roman) للبحث المكتوب باللغة الإنجليزية، بحجم (١٤) لمتن البحث، و (١٦) للعناوين الرئيسة والفرعية ، ويكون ادراج الهوامش الكترونيا وليس يدويا .
- ❖ بعد الأخذ بملحوظات المقوّمين يرفق قرص (CD) مع البحث المصحح.
- ❖ يقسم البحث على مقدمة وعناوين مناسبة تدل عليه، لتغني عن قائمة المحتويات.
- ❖ التباعد بين الاسطر (١) سم باللغة العربية و (١.٥) سم باللغة الإنكليزية .
- ❖ يطبع عنوان البحث بخط غامق وحجم (١٦) بينما المتن يكون بحجم (١٤) والحاشية بخط عادي وحجم (١٢) باللغة العربية والانكليزية
- ❖ لا تلزم المجلة بإعادة البحث إلى صاحبه إذا اعترض على نشره الخبراء، ويُكتفى بالاعتذار.
- ❖ منهج البحث العلمي والتوثيق من سمات المجلة المحكمة.
- ❖ تعنون المراسلات باسم (رئيس التحرير) او مدير التحرير .
- ❖ إذا كان البحث يحتوي على آيات قرآنية يكون نمط الآيات وفق برنامج مصحف المدينة ولا يتم نشر البحث خلاف ذلك.
- ❖ تتم المراسلة عبر الوسائل الاتية:

١- البريد الإلكتروني: E-mail: Journal.eh@uomosul.edu.iq

٢- رقم الهاتف: ٠٧٧٤٠٩٠٥٤٥٥ المفتاح الدولي ٠٠٩٦٤

٣- الواتس اب: ٠٧٧٤٠٩٠٥٤٥٥ المفتاح الدولي ٠٠٩٦٤

المحتويـــــات

١. بناء مقياس الحيوية النفسية لدى طلبة جامعة الموصل
عزيزة خالد خير الدين و أ.م.د. رنا كمال جياد..... ١٥٨٥-١٦٠٦

٢. حكم أخذ الأجرة على العبادات دراسة فقهية مقارنة
م.م. معاذ محمد حسين الجحيشيّ..... ١٦٠٧-١٦٣٨

٣. منتخب ثواب الأعمال لأبي الشيخ الأصبهاني من قوله ثواب من ملك نفسه عند الغضب إلى قوله مدارة الناس –دراسة وتحقيق–
امنه غازي حميد و أ. د. عمار جاسم محمد..... ١٦٣٩-١٦٦٢

٤. المقاصد الجزئية في باب التيمم عند الصنعاني في كتاب سبل السلام
زهراء فوزي حسين احمد و أ.د. نبيل محمد غريب..... ١٦٦٣-١٦٧٦

٥. المقصد الجزئي من عدم قطع اليد على الضيف إذا سرقَ ممن أضافهُ ولم يخرج ما سرق خارج الدار عند الكمال ابن الهمام
محمود عبدالله فتحي و أ. م. د مضر حيدر محمود اليوزبكي..... ١٦٧٧-١٦٩٦

٦. معوقات تطبيق الذكاء الاصطناعي بكلية التربية للعلوم الانسانية من وجهة نظر الطلبة
أ.د. ندى فتاح زيدان و م.م. فاتن زكي محمد حميد..... ١٦٩٧-١٧١٦

٧. بلاغة النداء في شعر العباس بن الاحنف
م.د.محمود عبد الجبار محمود المشهداني..... ١٧١٧-١٧٢٨

٨. الصحابية سلمى بنت عميس (رضي الله عنها) دراسة في سيرتها
م.د. مها صالح مطر و أ.د. عمر أمجد صالح..... ١٧٢٩-١٧٤٤

٩. الحذف عند المهدوي (٤٤٠هـ) في كتابه التحصيل لفوائد التفصيل الجامع لعلوم التنزيل
عبير محمد حسن و أ.م.د. صالح علي شيخ علي..... ١٧٤٥-١٧٦٦

١٠. تعبيرية الفقد في الافتتاح والإقفال قراءة في قصيدة (بتول) للشاعرة بشرى البستاني
أ.م.د. جاسم خلف الياس..... ١٧٦٧-١٧٨٢

١١. الذكاء الاصطناعي محللًا تداوليًا، دراسة لبائية وليد الصراف
م.د أحمد الشهاب صالح ذياب..... ١٧٨٣-١٨٠٨

١٢. ازدواجية التعبير العاطفي لدى طلبة جامعة الموصل
م.م عبير عبدالستار عبدالله و أ.د صبيحة ياسر مكطوف..... ١٨٠٩-١٨٢٦

١٣. الذكاء الاصطناعي بين المخاطر الإنسانية والممارسة الأخلاقية
د. يوسف ادريس عبدالرزاق و د. نور عوني عبدالرحمن..... ١٨٢٧-١٨٤٢
١٤. المرجعيات الدينية في رسائل ابي المطرف بن عميرة نماذج مختارة
دعاء بشير يونس و أ.د. مثنى عبدالله محمد..... ١٨٤٣-١٨٦٦
١٥. الشعارات والهتافات الجماهيرية لثورة ١٩١٩في مصر
نهى سعد عزالدين و د. بيداء سالم صالح..... ١٨٦٧-١٨٨٢
١٦. الذكاء الاصطناعي ومعالجة اللغة العربية دراسة حول التحديات والآفاق
د. حسين مهني و أ. عبد الكريم حسين الشرعة..... ١٨٨٣-١٨٩٨
١٧. بناء مقياس الشخصية الساذجة لدى طلبة المرحلة الاعدادية في مدينة الموصل
م.م نشوى معيوف مردان و أ.د أسامة حامد محمد..... ١٨٩٩-١٩١٦
١٨. النمذجة المكانية لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك
سمير غانم خليل و أ.م. د.عمر عبدالله إسماعيل القصاب..... ١٩١٧-١٩٤٨
١٩. الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في علم النفس التربوي: نحو نموذج تكاملي لتطوير طرائق التدريس (دراسة نظرية تحليلية)
أ.م. رقية رافد شاكر و م. د. شوان حميد حسن..... ١٩٤٩-١٩٦٨
٢٠. بناء مقياس انماط التفاعل الاجتماعي وفق نظرية Bales لدى موظفي مديرية زراعة نينوى
محسن موفق محسن و أ.د. فضيلة عرفات محمد..... ١٩٦٩-٢٠١٠
٢١. المعرفة الانفعالية لدى طلبة الجامعة
اسراء محمد احمد و أ.م.د اسيل محمود محمود..... ٢٠١١-٢٠٣٦
٢٢. دراسة التغيرات في استخدامات أراضي بساتين مدينة خانقين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد للمدة ١٩٩٠م – ٢٠٢٢م
م. عبدالله علي إبراهيم و شادان عبدالله علي..... ٢٠٣٧-٢٠٦٢
٢٣. جهود علماء الشام في التدريس والتعليم في مصر
ا.د محمود فياض حمادي و م.د.حسام قاسم محمد الصميدعي..... ٢٠٦٣-٢٠٧٤

٢٤. اثر انموذج بارمان في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات الصف الرابع الاعدادي
اميرة اسماعيل هادي و ا.د ندى لقمان محمد امين الحبار..... ٢٠٧٥-٢١٠٢
٢٥. اعادة احياء مدينة الموصل التاريخية والتنمية المستدامة عبر استخدام برامج الذكاء الاصطناعي
أ.د. ليث شاكر محمود..... ٢١٠٣-٢١١٤
٢٦. حاشية إبراهيم وحدي (ت ١١٢٦هـ) على تفسير البيضاوي سورة يونس الآيات (١٩ - ٢٦) (دراسة وتحقيق)
جمال حمود مهاوش و أ.م.د. فارس فاضل موسى الشمري..... ٢١١٥-٢١٣٨
٢٧. تحولات البنية الزمنية في بناء النص السردي شعراء بلنسية نموذجاً
م.م شلاش خلف يونس و أ.د مثنى عبدالله محمد علي..... ٢١٣٩-٢١٦٢
٢٨. الحكم التكليفي الصريح في باب الخلع عند الصنعاني في سبل السلام
نبراس حمود خليف علي و أ. د نبيل محمد غريب..... ٢١٦٣-٢١٨٠
٢٩. تحليل جغرافي لصناعة الاثاث الخشبي في محافظة نينوى ومشكلاته
سفيان سالم عبد الله و ا.م.د احمد طلال خضر..... ٢١٨١-٢٢٠٨
٣٠. التوجهات الامريكية في السياسة الدولية وموقع العراق منها
أ.د. احمد داود و أ.د. احمد سلمان و م. هويدة عبدالغني..... ٢٢٠٩-٢٢٣٠
٣١. التفسير التحليلي للآية (٤٣) من سورة النساء بين الإمام الرازي وابن عاشور دراسة مقارنة
رحمة طلال عبد الله و ا.م.د حذيفة فاضل يونس ٢٢٣١-٢٢٥٨
٣٢. Minor Disorder, Major Collapse: A Broken Windows Reading of Wertenbaker's *The Grace of Mary Traverse*
Mohammed Majid & Ahmed Sabah…… 2259-2276
٣٣. Neurotic Trauma in Tennessee Williams' *A Streetcar Named Desire*
Dr. Abdulhameed Abdullah & Dr. Omar M. Abdullah & Yousif Ismael……... 2277-2294
٣٤. Breaking the Quantity Rule: Exploring Gender Differences in Learners' Responses to Gricean Maxim Violations
Ashraf Abdulwahid & Maha Khaled & Kamal Hazim 2295-2308

٣٥.	EFL College Students' Self-Reported of Their Sociolinguistic Competence Dr. Shoaib Saied Abdulfatah……	2309–2330

النمذجة المكانية لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك
Spatial Modeling of Flood Probability in the Duhok Basin

سمير غانم خليل
د.عمر عبدالله إسماعيل القصاب
أستاذ مساعد
جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافيا

Samir Ghanem Khalil
Dr. Omar Abdullah Ismaeel Al-Qassab
Assistant Professor
University of Mosul / College of Education For Humanitie / Department of Geograph

Samir.23ehp169@student.uomosul.edu.*iq*

الكلمات المفتاحية: العوامل الطبيعية، نظم المعلومات الجغرافية، احتمالية حدوث الفيضانات، نمذجة المكانية، حوض دهوك.

Keywords: Natural factors, GIS, Flood Probability, Spatial Modeling, Duhok Basin.

الملخص:

أدت التغيرات المناخية المتسارعة والزيادة في وتيرة الظواهر الجوية المتطرفة، مثل الأمطار الغزيرة وذوبان الثلوج، فضلا عن الأنشطة البشرية مثل التوسع العمراني العشوائي، وإزالة الغابات، وتغيير مسارات الأنهار، إلى فرض ضغوط هائلة على النظم البيئية والبنية التحتية في العديد من المناطق حول العالم، مع تزايد خطر حدوث الفيضانات وتأثيراتها المدمرة على المجتمعات والاقتصادات، أصبحت الحاجة ملحة إلى تطوير أساليب علمية متقدمة لتحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات وإدارتها بشكل فعال.

انطلقت مشكلة البحث من تساؤل رئيس مفاده (هل تسهم النمذجة المكانية باستخدام نظم المعلومات في تحديد المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات؟ وما هو مشهد احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك) وفي ضوء ذلك صيغت فرضية البحث نحو; أن للنمذجة المكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية دورا كبيرا في تحديد المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات، وبذلك يهدف هذا البحث إلى تحديد المناطق المحتمل تعرضها للفيضانات، وإبراز دور تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في هذا المجال، إذ إن استخدام هذه التقانة يفتح مسارا جديدا في دراسة الموارد المائية، وانتاج خريطة للمناطق المحتملة حدوث الفيضانات فيها، ومن اجل المضي نحو الهدف وللتحقق من الفرضية، تم نمذجة مجموعة من العوامل المؤثرة على احتمالية حدوث الفيضانات من مصادر بيانات مختلفة، ثم الاعتماد على جمع طبقات العوامل الطبيعية

المؤثرة ذات المقياس المرتبي لانشاء خريطة منمذجة لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك. وقد كشفت الخريطة المنمذجة أن احتمالية حدوث الفيضانات تتناقص في المناطق الجبلية شديدة الانحدار الواقعة في الشمال والشمال الشرقي والغربي من الحوض يعزى ذلك إلى انها مناطق ذات ارتفاعات وانحدارات شديدة بالإضافة إلى ذلك، فإنها مناطق ذات تصريف سريع للمياه وانخفاض كثافة شبكة المجاري المائية، في المقابل تزداد هذه الاحتمالية في المناطق السهلية ذات التضاريس المنبسطة، خاصة في المناطق الحضرية الواقعة في وسط الحوض، بالإضافة إلى بعض المناطق المنبسطة في شمال الحوض ويُعزى ذلك إلى الانحدار الخفيف، وضعف كثافة الغطاء النباتي، وارتفاع كثافة شبكة المجاري المائية، إلى جانب قلة كثافة الخطيات، مما ساهم مجتمعًا في زيادة فرص حدوث الفيضانات في هذه المناطق.

Abstract:

The rapid climate changes and the increasing frequency of extreme weather phenomena, such as heavy rainfall and snowmelt, coupled with human activities like unplanned urban expansion, deforestation, and river diversion, have imposed immense pressure on ecosystems and infrastructure in many regions worldwide. With the growing risk of floods and their devastating impacts on communities and economies, there is an urgent need to develop advanced scientific methods to identify flood-prone areas and manage them effectively.

The research problem stems from a central question: Can spatial modeling using Geographic Information Systems (GIS) play a role in identifying areas prone to flooding, and what is the flood probability scenario in the Duhok Basin? In light of this, the research hypothesis posits that spatial modeling using GIS plays a significant role in identifying flood-prone areas. Thus, the research aims to identify potential flood-prone areas and demonstrate how GIS technology can be utilized in this field. The use of this technology opens new avenues for studying water resources and producing flood probability maps. To achieve this goal and validate the hypothesis, a set of factors influencing flood probability was modeled using data from various sources. Natural factors with ordinal scale measurements were integrated to create a modeled flood probability map for the Duhok Basin. The modeled map revealed that flood probability decreases in the steep mountainous areas located in the north, northeast, and west of the basin. This is attributed to their high elevations and steep slopes, which facilitate rapid water

drainage and low-density water network systems. Conversely, flood probability increases in flat, low-lying areas, particularly in urban regions in the center of the basin, as well as in some flat areas in the northern part of the basin. This is due to the gentle slopes, very low vegetation density, high-density water network systems, and low lineament density in these areas, all of which contribute to the increased likelihood of flooding.

١- المقدمة

يستخدم مصطلح الفيضانات للإشارة إلى ظاهرة طبيعية تحدث نتيجة تجمع كميات كبيرة من المياه على سطح الأرض، غالبًا بسبب الأمطار الغزيرة أو ذوبان الثلوج أو فشل السدود، تعد الفيضانات من أخطر الكوارث الطبيعية التي تؤثر سلبًا على الحياة البشرية، والبنية التحتية، والأنشطة الاقتصادية، والبيئة. لذلك، يعد تحديد المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات أمرًا بالغ الأهمية من أجل التخطيط الوقائي، وإدارة المخاطر، وتقليل الخسائر المادية والبشرية، غالبًا ما تعتمد الطرائق الهيدرولوجية التقليدية على جمع البيانات الميدانية وتحليلها لتقييم العوامل المؤدية إلى الفيضانات، مثل منسوب المياه، وطبوغرافية المنطقة، ونفاذية التربة. ومع أن هذه الطرائق موثوقة، إلا أنها قد تكون مكلفة للغاية وتستغرق وقتًا طويلاً. لذلك، ظهرت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كتكنولوجيا فعالة ودقيقة في تحديد المناطق المعرضة لخطر الفيضانات، حيث تسمح بتحليل كميات كبيرة من البيانات المكانية والزمانية بشكل سريع وفعال.

تكمن مشكلة البحث في تساؤل مفاده: هل تسهم النمذجة المكانية باستخدام نظم المعلومات في تحديد المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات؟، ومن السؤال الرئيس للمشكلة انبثقت تساؤلات فرعية على النحو الآتي: (١) ما درجة تأثير العوامل الطبيعية على احتمالية حدوث فيضانات في ذات المنطقة؟ (٢) هل بالامكان تصنيف العوامل الطبيعية مؤثرة على الفيضانات بمقياس مرتبي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية؟ (٣) ما هو مشهد احتمالية حدوث فيضانات في حوض دهوك؟

وفي ضوء مشكلة البحث صيغة الفرضية الرئيسة، مفادها: تلعب النمذجة المكانية دورا بارزا في الكشف عن المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات فيها، ومن الفرضية الرئيسية صيغت فرضيات فرعية على النحو الآتي: (١) تتباين العوامل الجغرافية في مدى تأثيرها على احتمالية حدوث فيضانات في ذات المنطقة. (٢) من الممكن تصنيف العوامل الطبيعية مؤثرة على الفيضانات بمقياس مرتبي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (٣) هناك تباين مكاني في مستويات احتمالية حدوث فيضانات داخل الحيز المكاني حوض دهوك.

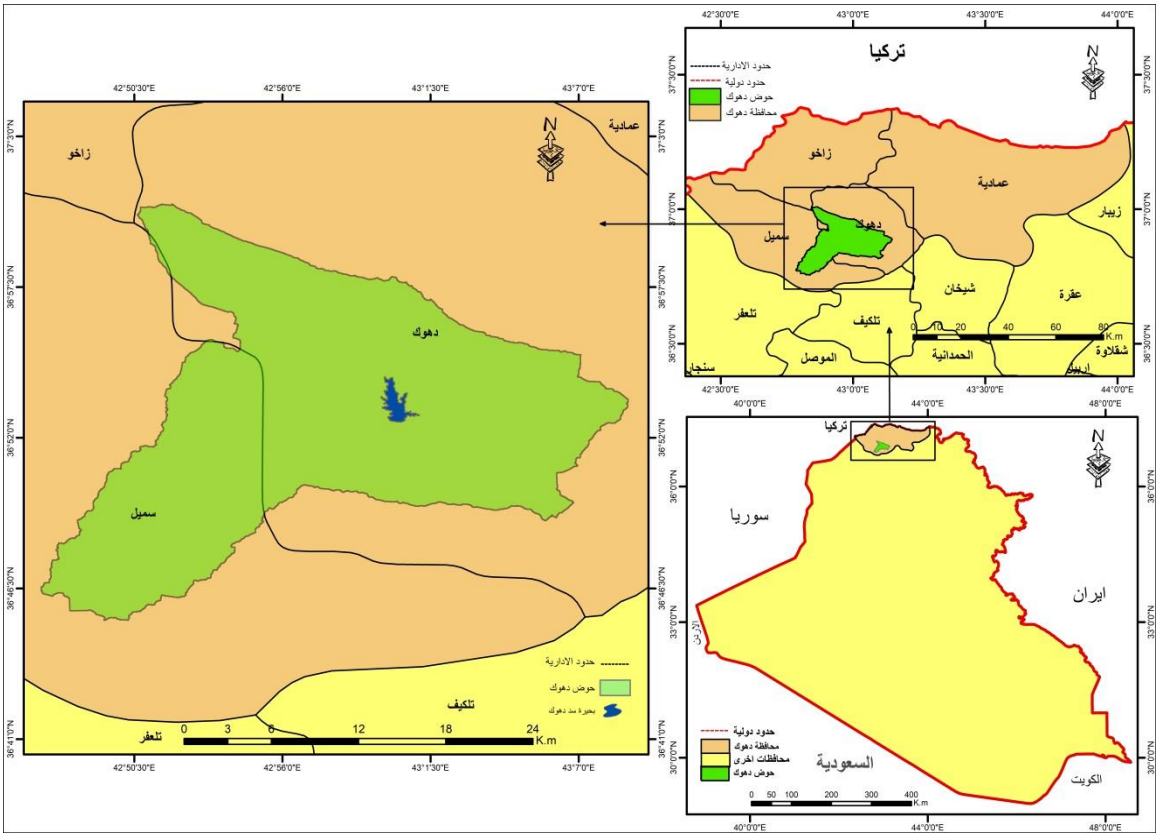
وتحت ظل المشكلة والفرضية تم صياغة اهداف البحث على النحو الاتي: (١) تحديد مدى تأثر العوامل الجغرافية على احتمالية حدوث الفيضانات في ذات المنطقة محكوم على موثوقيته احصائيا. (٢) تصنيف العوامل الطبيعية مؤثرة على الفيضانات بمقياس مرتبي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. (٣) الكشف عن مستويات احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك.

وقد اعتمد البحث على المنهج التجريبي الذي يبدأ بالحدس حول طبيعة المشكلة و من ثم اعطاء مؤشرات كمية تعكس جوهر الموضوع المراد دراسته.

٢- منطقة الدراسة

تقع حوض دهوك في الجزء الشمالي من العراق ضمن محافظة دهوك بين دائرتي عرض(**N°٣٧'٠٠"٩**) و(**N°٣٦'٧٥"٥**) و شمال خط الاستواء وخطي طول (**E°٤٢'٧٨"٣٩**) و (**E°٤٣'١٤"٧٢**) شرق خط غرينتش، وهي تقع ضمن قضائي دهوك وسميل من محافظة دهوك يحدها من الشمال قضاء زاخو ومن الشرق قضاء شيخان والشمال الشرقي قضاء عمادية والغرب قضاء تلعفر ومن الجنوب قضاء تلكيف، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة **٤٠٤.٨ كم²**.

الشكل(١) الموقع الجغرافي لحوض دهوك



المصدر: عمل الباحث

٣- مصادر البيانات

اعتمدت البحث على ١٢ عاملا مختلفاً الا وهي (الجيولوجيا، كثافة التراكيب الخطية، كثافة شبكة المجاري المائية، الارتفاعات، الانحدارات، تقوس المنحدرات، مؤشر الرطوبة الطبوغرافي، الامطار، الغطاء النباتي، نسجة التربة، الغطاء الأرضي، رقم المنحنى CN). اذ تم جمع بيانات هذه العوامل من مصادر مختلفة ومعالجتها في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لإنشاء طقم بيانات خاص بالبحث Dataset، إذ تم الحصول على الخريطة الجيولوجية للمنطقة الدراسة من تشبيك سبع لوحات جيولوجية بمقياس رسم ١:٢٥٠٠٠٠ والصادرة عن وزارة الصناعة والمعادن ،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحات الخرائط الجيولوجية وهي كل من لوحة (الموصل، القيارة، اربيل، كركوك، حديثة، سنجار، سوريا)، في حين تم الاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة تميزية ٣٠ م في استخراج خرائط الارتفاعات والانحدارات وتقوس المنحدرات ومؤشر الرطوبة الطبوغرافي وكثافة شبكة المجاري المائية، اما خريطة كثافة التراكيب الخطية فقد تم الحصول عليها من مدخلات صور القمر الاصطناعي Landsat 9، وان خريطة معدل الامطار فقد اخذت من البيانات الفضائية لموقع NASA ولـ٣٠ محطة افتراضية، اما خريطة معدل الغطاء النباتي فقد اخذت من المرئيات الفضائية للقمر الاصطناعي Landsat5 و Landsat7 و Landsat8 و Landsat٩ ، وتم استخراج خريطة نسجة التربة على عمق ١٠٠سم من موقع Soil Grids، اما خريطة الغطاء الارضي فقد تم الحصول عليها من مدخلات صور القمر الاصطناعي Landsat 9، وخريطة رقم المنحنى CN فقد تم الحصول عليها من مدخلات صور القمر الاصطناعي Landsat 9 وموقع Soil Grids، ينظر الى الجدول(١).

الجدول(١) مصادر بيانات الدراسة

العوامل	مصادر البيانات
الجيولوجيا	**وزارة الصناعة والمعادن ،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، لوحات الخرائط الجيولوجية (الموصل ، قيارة ، اربيل ومهاباد، سنجار،سوريا ، حديثة ،كركوك ،وادي المياه) ، بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، لسنة ١٩٩٥.**
كثافة التراكيب الخطية	**Landsat 9**

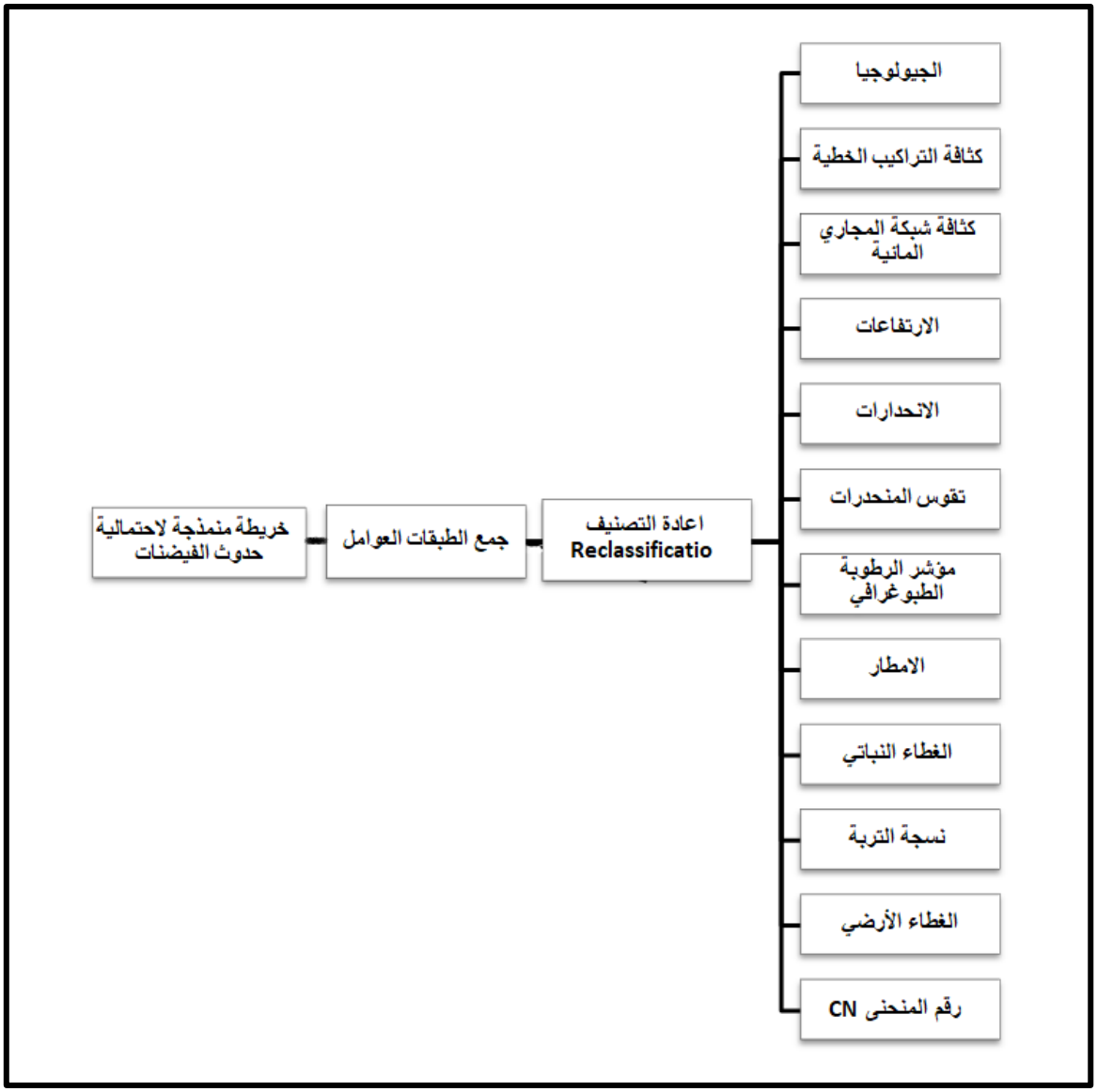
كثافة شبكة المجاري المائي	نموذج الارتفاع الرقمي DEM
الارتفاعات	نموذج الارتفاع الرقمي DEM
المنحدرات	نموذج الارتفاع الرقمي DEM
تقوس المنحدرات	نموذج الارتفاع الرقمي DEM
مؤشر الرطوبة الطبوغرافي	نموذج الارتفاع الرقمي DEM
الامطار	NASA https://power.larc.nasa.gov
الغطاء النباتي	Landsat5، Landsat7، Landsat8، Landsat9
نسجة التربة	Soil Grids https://www.isric.org/explore/soilgrids
الغطاء الارضي	Landsat 9
رقم المنحنى CN	Landsat 9 و Soil Grids https://www.isric.org/explore/soilgrids

المصدر: عمل الباحث

٤- المنهجية

تضمنت المنهجية المستخدمة في البحث المرحلة الأولى تضمنت حصر وتحديد العوامل الطبيعية المؤثرة في احتمالية حدوث الفيضانات وفي المرحلة الثانية معالجة العوامل الطبيعية المؤثرة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية باستخدام برمجية ArcGIS Desktop 10.8 عن طريق نمذجتها وتصنيفها بمقياس مرتبي وفي المرحلة الثالثة إنشاء خريطة منمذجة لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك، من خلال جمع طبقات العوامل الطبيعية التي تم تصنيفها وترتيبها بمقياس مرتبي ، ينظر الشكل (٢).

الشكل(٢) منهجية البحث



المصدر: عمل الباحث

٥- العوامل الطبيعية المؤثرة على احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك

٥-١- الجيولوجيا

تعتبر دراسة التكوينات الجيولوجية ذات أهمية كبيرة لأنها تهدف إلى تحليل وفهم العلاقات المعقدة والمتشابكة بين أنواع الصخور المختلفة،تهتم الدراسات الهيدرولوجية بالتكوينات الجيولوجية الموجودة في المنطقة،حيث تركز على فحص خصائص تلك التراكيب مثل صلابتها

ونفاذيتها وقدرتها على تمرير المياه(Pratik and Jishnu, 2020, p.9)، بالإضافة إلى دراسة الشقوق والفواصل الموجودة فيها. وقد يكون للجيولوجيا دور في حدوث الفيضانات، إذ إن المساميات ونفاذية طبقات الأرض السطحية تؤثر بشكل كبير على قدرة الأرض على امتصاص أو مرور المياه. على سبيل المثال، الطبقات غير النفاذية قد تؤدي إلى زيادة الجريان السطحي، مما يرفع من احتمالية حدوث الفيضانات. في المقابل، الصخور ذات النفاذية العالية تعمل على تقليل الجريان السطحي، مما يساهم في تقليص مخاطر الفيضانات(Laxmi, 2022, p.9).تتضمن منطقة الدراسة تكوينات تعود إلى العصرين الثاني والثالث، بالإضافة إلى ترسبات تعود إلى العصر الرابع. ومن أبرز هذه التكوينات في العصر الثاني تكوين عقرة – بخمة وتكوين شرانش، بينما تشمل تكوينات العصر الثالث تكوين كولوش، وتكوين خورمالة، وتكوين جركس، تكوين بلاسبي، تكوين الفتحة، تكوين انجانة. أما في العصر الرابع، فتتمثل الترسبات المنحدرات، رواسب الترب المتبقية، رواسب السهل الفيضي.

٥-٢- التراكيب الخطية

التراكيب الخطية هي مظاهر جيولوجية تمتاز بشكلها الخطي وتختلف في أطوالها واتجاهاتها. وتعرف هذه التراكيب بأنها شقوق أو كسور أو فواصل تنشأ نتيجة لعمليات جيولوجية مثل الشد أو الضغط أو تأثيرهما معًا (كمال ابراهيم،٢٠٢٤، ص٢١). كما يمكن أن تكون فواصل صخرية لم يحدث لها أي إزاحة في أي اتجاه. تُعتبر التراكيب الخطية من الملامح الطبيعية التي يمكن ملاحظتها باستخدام الصور الفضائية، وتتراوح أطوالها من عدة أمتار إلى مئات الكيلومترات(عبدالله عامر، ١٩٨٥، ص٧٤)، تمثل التراكيب الخطية مناطق ذات نفاذية عالية، مما يسمح بترشيح المياه إلى باطن الأرض ويساهم في تقليل مخاطر حدوث الفيضانات. في إطار دراسة منطقة البحث، تم رسم خريطة للتراكيب الخطية باستخدام برنامج (Geomatica 2020)، استنادًا إلى الصور الفضائية للقمر الصناعي Landsat 9 لعام ٢٠٢٤، وباستخدام الباندات (٥ و٧). تم اختيار الباند (٥) نظرًا لاستخدامه في الكشف عن الغطاء النباتي ضمن مؤشر الأخضرار NDVI، الذي يساعد في تحليل هذه المناطق (سجى صلاح، ٢٠٢٤، ص٢٣)، إضافة الباند (٧) يعزز من قدرة التحليل فيما يتعلق بالصخور والمعادن والتراكيب الأرضية، ما يوفر تحليلًا أكثر دقة وشمولية للتراكيب الخطية. باستخدام هذين الباندين معًا، يمكن الحصول على تفاصيل دقيقة حول الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة. بعد استخراج التراكيب الخطية، تم استيراد النتائج إلى برنامج ArcGIS Desktop 10.8 لإضافة الإحداثيات وتحديد اتجاهات التراكيب الخطية وطولها. بعد ذلك، تم استيراد جدول النتائج إلى برنامج (RockWorks 17) لرسم وردة الاتجاه.

أظهرت الدراسة أن عدد التراكيب الخطية في حوض وادي دهوك بلغ (١٩٩ خطًا)، وأن مجموع أطوال هذه التراكيب وصل إلى (٢٦٧.٩٦ كم).

٥-٣- شبكة المجاري المائية

تعد التعرف على رتب المجاري المائية من العوامل المهمة في تحليل مخاطر الفيضانات، اذ ان الرتب العالية هي اكثر عرضة للفيضانات بسبب تراكم التدفق من الرتب الأقل(Argaz, 2019, p.175)، وإن عملية التعرف على درجة رتبة الشبكة المائية لها دور في تحديد المناطق المحتملة الحدوث فيها الفيضانات، حيث تؤثر رتب المجاري على حجم المياه التي تتدفق عبر النظام النهري وبالتالي على احتمالية حدوث الفيضانات. تم الاعتماد على طريقة (Strahler) في حساب الرتب وباستخدام برمجية ArcGIS Desktop ١٠.٨ وتتلخص عملية ايجاد الرتب بهذه الطريقة أن الجداول الصغيرة الموجودة ضمن حوض التصريف التي ليس لها تفرعات اخرى تدعى بالرتبة الأولى وعند التقاء فرعين من الرتبة الأولى تتكون الرتبة الثانية وعند التقاء الرتبة الثانية تتكون الرتبة الثالثة وهكذا(احمد رافت، ٢٠١٩، ص١٨٨)، وتبين أن الحوض ذات خمسة مراتب.

٥-٤- الارتفاعات

يعد الارتفاع أحد العوامل المؤثرة في حدوث الفيضانات، حيث أن تباين ارتفاعات سطح الأرض يلعب دوراً مهماً في تحديد المناطق المعرضة لهذه الظاهرة. عادةً ما تحدث الفيضانات في المناطق المنخفضة، وذلك لأن الارتفاع يؤثر على الجريان السطحي للمياه، حيث تتدفق المياه من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة بفعل قوة الجاذبية التي تسحبها نحو الأسفل (Chenyu Duan, 2022, p.6)،كلما انخفض مستوى سطح الأرض، تقل سرعة الجريان السطحي، مما يزيد من احتمالية حدوث الفيضانات، في حين أنه كلما ارتفع سطح الأرض، تزداد سرعة الجريان السطحي، مما يقلل من هذه الاحتمالية(Jessy and John, 2012, p.37)، تم اشتقاق ارتفاعات حوض وادي دهوك من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، حيث تم تقسيم قيم الارتفاعات إلى عشر فئات باستخدام برنامج ArcGIS Desktop 10.8. يقع الحوض بين ارتفاع يتراوح من (٣١٤) متر إلى (١٣٦٢) متر فوق مستوى سطح البحر.

٥-٥- المنحدرات

يعد الانحدار من العوامل الطبوغرافية المؤثرة في الفيضانات من حيث حدوثها ودرجة خطورتها. إذ أن المناطق المنحدرة أقل عرضة للفيضانات، حيث تكون سرعة الجريان السطحي عالية، مما يساعد في تصريف المياه بسرعة. بالمقابل، تتجمع المياه وتتركد في المناطق المنبسطة، مما يزيد من تعرضها للفيضانات. بذلك، يلعب الانحدار دوراً مهماً في تحديد سرعة الجريان والترشيح، وبالتالي يؤثر على قابلية حدوث الفيضانات (Hossein Mojaddadi,2017,p.1087). تم اشتقاق خريطة انحدارات الأرض في حوض دهوك من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، باستخدام برنامج ArcGIS Desktop 10.8. وقد تم الاعتماد في التصنيف على طريقة (Zuidam) التي تحتوي على سبعة مستويات تصنيفية (محمد عباس وريهام، ٢٠٢٣ ،ص ١٠٤).

٥-٦- تقوس المنحدرات

يلعب التقوس دورًا هاما في تحديد مدى احتمالية حدوث الفيضانات. يشير التقوس إلى التغيرات في شكل الأرض ويعبر عن التحدب او تقعر المنطقة، وقد تكون هذه التغيرات سببًا رئيسيًا في تحديد مسار المياه أثناء الأمطار الغزيرة التي قد تؤدي الى الفيضانات (Muhammad Waseem, 2023, p.8)، وتم اشتقاق خريطة التقوس من نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برمجية ArcGIS Desktop 10.8، وتم تصنيفها الى خمس فئات (مقعرة جدا، مقعرة، منبسطة، محدب، محدب جدا).

٥-٧- مؤشر الرطوبة الطبوغرافي TWI

مؤشر الرطوبة الطبوغرافية (TWI) هو مؤشر يقيس قدرة المياه على التراكم من خلال أداة تُستخدم في تحليل النموذج الرقمي للارتفاعات (DEM) لتقدير توزيع الرطوبة في منطقة معينة استنادًا إلى الخصائص التضاريسية. يعتمد هذا المؤشر على العلاقة بين الارتفاع والانحدار لتحديد المناطق التي من المحتمل أن تحتفظ بالماء لفترات أطول، مما يساعد في تحديد المناطق الأكثر رطوبة(Muhammad Waseem, 2023, p.9). ويمكن استخدامه في تحديد المناطق التي لديها القدرة على توليد الفيضانات، ويشير القيمة مؤشر الرطوبة الطبوغرافي (TWI) العالية الى المناطق المعرضة جدا للفيضانات وكلما قلت قيمة المؤشر قلت تلك الخطورة (Muhammad Asyroful, 2021, p.363). وتم اشتقاق خريطة المؤشر الرطوبة الطبوغرافية (TWI) من نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وتم تصنيفها الى خمس مستويات (منخفض جدا، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جدا).

٥-٨- الامطار

وتعد الأمطار عاملًا رئيسيًا في حدوث الفيضانات، حيث تؤدي الأمطار الغزيرة المستمرة لفترات طويلة إلى زيادة خطر الفيضانات من خلال تشبع التربة بالمياه، مما يترتب عليه زيادة في التصريف والجريان السطحي الذي ينتج عنه الفيضانات. يحدث ذلك عندما تعجز الجداول والأنهار عن نقل كميات المياه الزائدة (Daniela Rincón, 2018, p.8). ايضا لا يمكن للمياه أن تتسرب على الفور إلى الأرض، مما يؤدي إلى تدفقها على السطح بشكل جريان سطحي نحو الأسفل وتتسبب بالفيضانات(Daniel Asare-Kyei, 2015, p.3535)، وقد تم استكمال Interpolation بيانات معدل مجاميع المطر السنوي لمدة زمنية مقدارها ٣١ سنة (١٩٩٢ - ٢٠٢٢) ولـ ٣٠ محطة مناخية فضائية.

٥-٩- الغطاء النباتي

يعد الغطاء النباتي من العوامل المهمة في تحليل مخاطر الفيضانات، حيث يسهم في امتصاص المياه وتخفيف سرعة جريانها. اذ ان الغطاء النباتي الكثيف يساهم في تقليل سرعة الجريان السطحي، مما يؤدي إلى تباطؤ تدفق المياه وتقليل خطر حدوث الفيضانات. كما يعمل هذا الغطاء على اعتراض الجريان السطحي وعرقلته، مما يسهم في تقليل سرعة تدفق المياه وبالتالي تقليص احتمالية حدوث الفيضانات (Zhang, D., Shi, X., 2020, p.8). وقد قدرت كثافة الغطاء النباتي في حوض دهوك اعتماد على معدل NDVI لسبع فترات زمنية (١٩٩٢-٢٠٢٢) بما يتوافق مع معدل مجموع المطر السنوي، ذلك اعتمادا على المرئيات الفضائية للقمر الاصطناعي Landsat5 و Landsat7 و Landsat8 و Landsat 9، اذ يتم احتساب الـ NDVI كما في المعادلة الاتية: (علا علي، ٢٠٢٣، ص٥٨٣)

$$NDVI = (NIR-RED) / (NIR + RED)$$

ولتقدير كثافة الغطاء النباتي لكل فترة زمنية بشكل منفصل تم استخدام المعادلة المذكورة اعلاه في برمجيةArc GIS Desktop10.8 اعتمادا على الاداة Raster Calculator، بعد ذلك، تم استخدام الاداة نفسها لحساب معدل مؤشر الغطاء النباتي المطبع لجميع الفترات الزمنية المذكورة كما في المعادلة الاتية:

AN=
(NDVI1992+NDVI1997+NDVI2002+NDVI2007+NDVI2013+NDVI2017
+NDVI2022)/7

اذن ان :

Average NDVI = AN معدل مؤشر الغطاء النباتي المطبع.

NDVI= مؤشر الغطاء النباتي.

٥-١٠- نسجة التربة

التربة هي مزيج من مواد معدنية وعضوية، بالإضافة إلى الماء والهواء. تتكون التربة من دقائق تختلف في شكلها وحجمها وتركيبها الكيميائي، وكذلك في لونها ووزنها. تُصنف هذه الدقائق إلى مجاميع بناءً على أحجامها فقط، وتعرف هذه المجاميع بمفصولات التربة، وهي الرمل (Sand) والغرين (Silt) والطين (Clay)(احمد عياده، ٢٠١٩، ص٩٣٣). يعد تتبع التربة من العوامل الطبيعية المهمة التي تؤثر على الفيضانات، حيث تتحكم التربة في كمية المياه التي يمكن أن تتسرب (الترشيح) وكمية المياه التي يمكن أن تتدفق (الجريان السطحي)(Ajin.R.S.,R.R.Krishnamurthy,2013,p.267). اذ تتمتع التربة الرملية بقدرة على الترشيح السريع، مما يقلل من تصريف المياه ويؤثر بشكل كبير على الفيضانات، في المقابل تتمتع التربة الطينية بقدرة أقل على النفاذية، مما يجعلها تحتفظ بالماء لفترات طويلة، وبالتالي تزيد من احتمالية تعرض المنطقة للفيضانات(Muhammad Waseem, 2023, p.6). وقد تم استخراج نسجة التربة على عمق (١٠٠ سم) عن طريق الموقع (Soil Grids) الذي يصنف النسجة على وفق تصنيف وزارة الزراعة الأمريكية (USDA)، وفقًا لتصنيف هناك خمسة أصناف لنسجة التربة في حوض دهوك، وهي (نسجة الطينية، نسجة طينية غرينية، نسجة مزيجية طينية، نسجة مزيجية طينية غرينية، نسجة مزيجية).

٥-١١- الغطاء الارضي

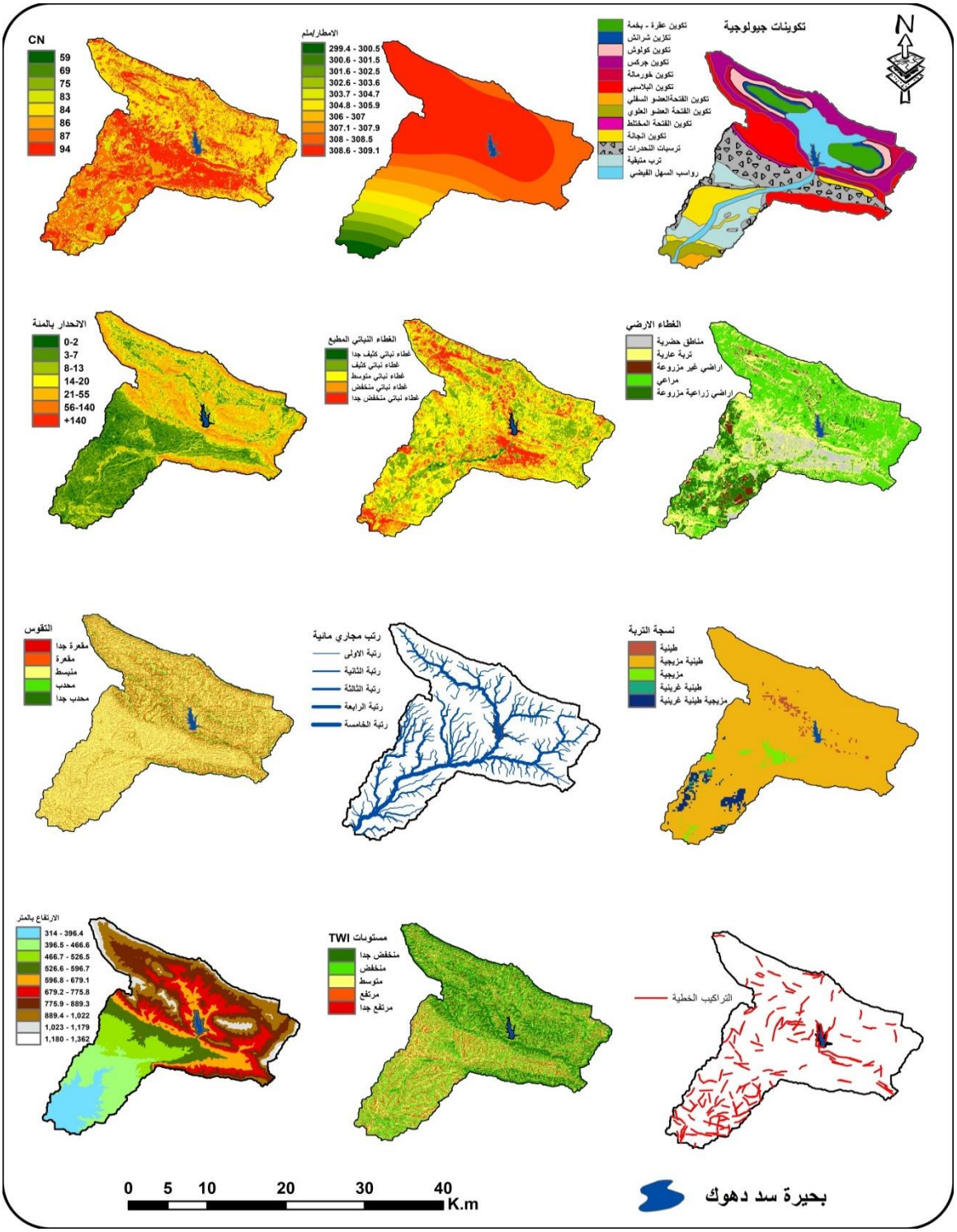
يشمل مصطلح "الغطاء الأرضي" جميع الظواهر الموجودة على سطح الأرض، مثل التأثيرات البشرية المتعلقة بالعمران، إلى جانب الغطاء النباتي والمصطحات المائية والتربة، وغيرها من الاختلافات التي تتوزع على سطح الأرض، تعد دراسة الغطاء الارضي من المواضيع الهامة في العديد من المجالات البحثية، خاصة في الدراسات الهيدرولوجية، بسبب تأثيرها المباشر على العمليات الهيدرولوجية كالجريان السطحي والرشح. كما أن هذه الدراسة يمكن أخذها بعين الاعتبار في قياس كمية تسرب مياه الأمطار إلى باطن الأرض للمساعدة في تقييم مدى خشونة السطح الأرض(حسين علي، ٢٠٢١، ص٥٦).أما من حيث تأثيرها على الفيضانات، فهي توفر معلومات حول استخدامات الأرض ونوع السطح الموجود في المنطقة.

التي قد تساهم بعض الاستخدامات في زيادة الجريان السطحي أثناء تساقط الامطار، مثل الخرسانة والأسفلت. في المقابل، يمكن لأنواع أخرى من الغطاء الأرضي، مثل المساحات الخضراء والتربة في تقليل من مخاطر الفيضانات من خلال امتصاص المياه وابطائها(Riantini Virtriana, 2023, p.263). اذ تم تصنيف الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة اعتماداً على المرئيات الفضائية والتي تم الحصول عليها من القمر الصناعي (٩ Landsat) وبدقة تمييزية (٣٠ متر) وباستخدام برمجية ArcGIS Desktop 10.8، واعتماداً على طريقة التصنيف الموجه (المراقب)(علاء مهدي، ٢٠٢٢، ص٢٢٢) بعد القيام بعملية دمج الباندات (٣،٥،٧) للحصول على صورة لكافة استخدامات الارض، مما يسمح بأخذ عينات لكل نوع من الاستخدامات، ولقد أمكن الحصول من خلالها على خمسة تصانيف رئيسة للغطاء الأرضي وهي (المناطق الحضرية ، التربة العارية ، الأراضي الزراعية مزروعة، الأراضي الزراعية الغير مزروعة، المراعي).

٥-١٢- رقم منحنى CN

رقم منحنى الجريان السطحي CN هو قيمة تُستخدم في نماذج الجريان السطحي لتقدير كمية المياه المتوقعة التي ستجري على سطح الأرض بعد هطول الأمطار، وتعد قيمة CN مؤشرًا على مدى استجابة منطقة الدراسة للجريان السطحي لمياه الأمطار، وتتراوح قيمها بين (٠ - ١٠٠). كلما ارتفعت قيمة CN ، زادت الدلالة على انخفاض نفاذية التربة وتدل على الأسطح الشديدة الصماتة، مما يمنع مرور المياه من خلالها ويؤدي إلى زيادة الجريان السطحي وقلة الارتشاح، وكلما انخفضت قيمة CN ، تدل على اسطح هشة ذات نفاذية عالية، حيث يؤدي الى انحفاض الجريان السطحي وزيادة في الارتشاح. وتعتمد قيمة CN بعاملين رئيسيين هما نوع التربة والمجموعتها الهيدرولوجية المرتبطة بها، بالإضافة إلى صنف الغطاء الأرضي الذي يغطيها (اساور رياض، ٢٠٢١، ص٤٩٣)، تم استخراج قيم CN لمنطقة الدراسة عن طريق دمج طبقة المجموعات الهيدرولوجية للتربة وهي ذات مجموعتين (D،B) في منطقة الدراسة مع طبقة الغطاء الأرضي باستخدام أداة (Combine) في برمجية ArcGIS Desktop 10.8. وقد تبين أن منطقة الدراسة تتراوح قيمة CN فيها بين (٥٩)، وهي الأقل وتمثل الأراضي الزراعية غير المزروعة ذات المجموعة الهيدرولوجية (B) للتربة ذات النفاذية العالية، وبين (٩٤)، وهي الأعلى وتمثل المناطق الحضرية والتربة العارية والأراضي الجرداء التي تنتمي إلى المجموعة الهيدرولوجية (D) للتربة ذات النفاذية المنخفضة جدًا.

الشكل(٣) العوامل الطبيعية المؤثرة على احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك



المصدر: عمل الباحث

٦- النمذجة الوصفية للعوامل الطبيعية المؤثرة على احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك

تعد النمذجة الوصفية من الأساليب المهمة في الدراسات الجغرافية، حيث تهدف إلى وصف المتغيرات الجغرافية وتحليلها على جسم الخريطة. من خلال هذا النهج، يتم تحويل البيانات الأولية إلى رؤى أعمق ذات معنى جغرافي يساعد في فهم ديناميكيات العوامل الطبيعية ومدى تأثيرها في احتمالية حدوث الفيضانات، يتم التركيز على تحليل العوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة باستخدام النمذجة الوصفية، التي تعد عملية تحليلية تتيح استنطاق البيانات المكانية، وتحويلها من مجرد معلومات إلى مؤشرات ذات دلالة أعمق(عمر القصاب، ٢٠٢١، ص٣٧). الغرض من النمذجة العوامل الطبيعية هو تقييم تأثير كل عامل على احتمالية حدوث الفيضانات. لتحقيق ذلك تم منح كل صنف من أصناف العوامل مقياسًا ترتيبيًا يعكس أهميته بالنسبة لاحتمالية حدوث الفيضانات. تم تحديد تأثير العوامل (العامل الجيولوجي، عامل نسجة التربة، وعامل الغطاء الارضي) استنادًا إلى آراء عشرة خبراء مختصين تم اختيارهم لدعم القرار في هذه الدراسة، وذلك من خلال استبيان تم توزيعه عليهم، أما بقية العوامل، فقد تم تحديد تأثيرها بناءً على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت موضوع احتمالية حدوث الفيضانات.

تعتمد هذه النمذجة على أساليب التصنيف والترتيب لفهم الظواهر وتقديم رؤى تدعم اتخاذ القرارات المناسبة، وتتطلب هذه العملية استخدام مقاييس مناسبة لتحليل البيانات وتمثيلها بشكل يعكس الحقائق المكانية بطريقة واضحة ومنهجية ، يعد المقياس المرتبي الأكثر فاعلية لقدرته على تحويل المقاييس الاسمية والكمية والنسبية إلى رتب(Piyush Gourav, 2020, p.66)، يركز هذا المقياس على تصنيف العناصر وفق ترتيب محدد يعكس أولويات أو خصائص معينة، مثل ترتيب المناطق حسب احتمالية حدوث الفيضانات. وتعد عملية إعادة التصنيف واحدة من أهم العمليات المستخدمة لاستخلاص المعلومات من البيانات في نظم المعلومات الجغرافية. وتعتبر أداة (Reclassify) من الأدوات المتوفرة في صندوق أدوات برمجية ArcGIS Desktop 10.8، حيث تتميز هذه الأداة بأهميتها في مجال النمذجة المكانية، وتستخدم الأداة لتحويل وإعادة تصنيف البيانات الخلوية (Raster Data) بهدف تحليل الظواهر المكانية وفهمها بشكل أفضل، وتعتبر عملية تصنيف البيانات عنصرًا أساسيًا في النمذجة المكانية، إذ يمكن من خلالها تحويل القيم الأصلية إلى فئات معينة تسهم في توفير فهم أعمق للظواهر الجغرافية.

ليتم تصنيف كل عامل من العوامل من خلالها الى رتب حسب احتمالية حدوث الفيضانات فيها، وتكون قيم الرتب محصورة بين (١-١٠) حيث يشير رتبة (١٠) الى مناطق الأعلى الاحتمالية حدوث فيها الفيضانات ويشير الرتبة (١) الى المناطق اقل احتمالية لحدوث فيضانات فيها(Neha Bansal, 2022, p.6).

٦-١- نمذجة العامل الجيولوجي

تم تصنيف عامل الجيولوجي إلى عشرة مستويات مرتبية بناءا على تاثيرها في احتمالية حدوث الفيضانات، وهي كالاتي: الرتبة (١): وتشمل الترسبات المنحدرات، التي تتميز بنفاذية عالية تساهم في تصريف المياه بسرعة كبيرة، مما يقلل من احتمالية حدوث الفيضانات بشكل كبير، الرتبة (٢): وتشمل التكوين خورمالة، الذي يتميز بنفاذية عالية تقلل من تراكم المياه، مما يضعف تأثيره على الفيضانات، الرتبة (٣): وتشمل رواسب الترب المتبقية، اذ ان النفاذية المعتدلة لهذه الرواسب تقلل من احتمالية حدوث الفيضانات، الرتبة (٤): وتشمل التكوين بلاسبي، ان التركيب الجيري المتطبق يقلل من التصريف قليلاً، وان احتمالية حدوث الفيضانات تكون بشكل معتدل، الرتبة (٥): وتشمل تكويني جركس وعقرة-بخمة، اللذين يتميزان بنفاذية متوسطة وميل عالي للطبقات، الرتبة (٦): وتشمل تكون شرانش، اذ ان الطبقات المارلية والجيرية تعيق التصريف وتسبب تراكم المياه السطحية، الرتبة (٧): وتشمل تكون انجانة، الذي يحتوي على تركيبة طينية وغرينية تعيق تصريف المياه، مما يزيد من احتمالية الفيضانات، الرتبة (٨): وتشمل تكون الفتحة، حيث يتميز الجبس والطين بانخفاض شديد في النفاذية، مما يؤدي إلى تجمع المياه وزيادة احتمالية حدوث الفيضانات، الرتبة (٩): وتشمل الرواسب السهل الفيضي، اذ ان هذه الرواسب تكون مشبعة بالمياه، مما يزيد من احتمالية الفيضانات، الرتبة (١٠): وتشمل تكون كولوش، حيث الصخور الطينية والسجيل منخفضة النفاذية تؤدي إلى تراكم المياه وزيادة احتمالية حدوث الفيضانات.

٦-٢- نمذجة عامل كثافة الخطيات

كثافة الخط تعبر عن مدى التكرار التراكيب الخطية لكل وحدة مساحة وتقاس بوحدة كيلومتر/كيلومتر مربع (كم/كم²)(P. Arulbalaji, 2019, p.9). تم استخراج قيم الكثافة باستخدام أداة Line Density في برنامج ArcGIS Desktop 10.8 ، حيث تم تصنيف الكثافة إلى خمس فئات مرتبية. الكثافة المرتفعة جدًا، التي منحت أدنى قيمة تصنيف (٢)، حيث يعتبر ارتفاع كثافة التراكيب الخطية مؤشرًا إيجابيًا لاقل المناطق احتمالية حدوث فيها الفيضانات، بسبب دورها في زيادة المسامية والنفاذية.

الكثافة المنخفضة جدًا، التي حصلت على أعلى قيمة تصنيف (١٠)، أما باقي الفئات فتقع ضمن القيم من (٢) إلى (١٠) وفق تأثيرها النسبي.

٦-٣- نمذجة عامل كثافة المجاري المائية

يعرف عامل كثافة المجاري المائية بأنه نسبة الطول الإجمالي لشبكة الصرف المائي إلى وحدة المساحة، ويُقاس بوحدة (كم/كم²)(Shuayb Abdinour, 2023, p.6). يعد هذا العامل مؤشرًا مهمًا في تحديد مدى تعرض المنطقة للفيضانات، في المناطق ذات الكثافة المرتفعة لشبكة المجاري المائية، تزداد احتمالية حدوث الفيضانات بسبب تقارب المجاري المائية وكثرتها في وحدة المساحة. على العكس من ذلك، في المناطق ذات الكثافة المنخفضة، تكون المجاري المائية قليلة ومتباعدة، ما يقلل من احتمالية حدوث الفيضانات(Riantini Virtriana, 2023, p.263)، تم استخراج كثافة المجاري المائية باستخدام أداة Density Line في برنامج ArcGIS Desktop 10.8، وتم تصنيفها إلى خمس فئات رئيسية مع تقييم تأثير كل فئة على احتمالية حدوث الفيضانات وفق مقياس رتبي يتراوح بين (٢) و(١٠): الكثافة المرتفعة جدًا (رتبة ١٠): تمثل المناطق ذات الشبكات الكثيفة والمعقدة من المجاري المائية. تزداد في هذه المناطق احتمالية حدوث الفيضانات نظرًا لتقارب المجاري المائية وكثرتها. الكثافة المنخفضة جدًا (رتبة ٢): تشير إلى المناطق التي تحتوي على عدد قليل من المجاري المائية لكل وحدة مساحة. تعد هذه المناطق الأقل عرضة للفيضانات نظرًا لقلة المجاري المائية ضمنها. أما باقي الفئات، فتقع ضمن القيم من (٢) إلى (١٠) وفق تأثيرها النسبي.

٦-٤- نمذجة عامل ارتفاع سطح الأرض

تم تصنيف عامل الارتفاع إلى عشرة مستويات مرتبية. حصل صنف الارتفاع (١١٨٠ - ١٣٦٢ م) على أدنى قيمة (١)، بينما منح أعلى قيمة (١٠) لصنف الارتفاع (٣١٤ - ٣٩٦.٤ م)، ويرجع ذلك إلى أن المناطق السهلية ذات الارتفاعات المنخفضة تميل إلى تقليل سرعة تصريف المياه السطحية، مما يزيد من احتمالية تراكم المياه وحدوث الفيضانات، على عكس المناطق المرتفعة التي تسهم في تصريف المياه بشكل أسرع وتقلل من احتمالية حدوث الفيضانات. أما الأصناف الأخرى من الارتفاعات، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (١) و(١٠) وفق تأثيرها النسبي .

٦-٥- نمذجة عامل الانحدار

تم تصنيف تأثير أصناف عامل الانحدار في احتمالية حدوث الفيضانات إلى ستة مستويات مرتبية، حصل صنف الانحدار (٥٦-١٤٠ %، ١٤٠+ %) على أدنى رتبة (١)، بينما منحت أعلى رتبة (١٠) لصنف الانحدار (٠-٢٪)، ويعزى ذلك إلى أن المناطق ذات الانحدارات القليلة تتميز بجريان سطحي بطيء، مما يزيد من احتمالية تراكم المياه وتشكل الفيضانات، في حين أن الانحدارات الشديدة تعزز سرعة الجريان السطحي وتقلل من تجمع المياه على السطح. أما بقية أصناف الانحدار، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (١) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-٦- نمذجة عامل تقوس المنحدرات

تم تصنيف عامل تقوس المنحدرات إلى خمسة مستويات مرتبية. منحت أدنى قيمة (٢) للصنف المحدب جدًا، بينما منحت أعلى قيمة (١٠) للصنف المقعر جدًا، يعود هذا التصنيف إلى أن التقوسات المقعرة تحتفظ بالمياه لفترات أطول، خاصة خلال مواسم الأمطار، مما يزيد من احتمالية تراكم المياه وحدوث الفيضانات مقارنة بالتقوسات المحدبة، التي تسهل تصريف المياه. أما بقية أصناف التقوس، فقد تم تصنيفها بقيم تتراوح بين (٢) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-٧- نمذجة عامل مؤشر الرطوبة الطبوغرافي

تم تصنيف تأثير مستويات مؤشر الرطوبة الطبوغرافي في احتمالية حدوث الفيضانات إلى خمسة مستويات مرتبية. منحت أقل قيمة (٢) للصنف المنخفض جدًا، بينما منحت أعلى قيمة (١٠) للصنف المرتفع جدًا، ويرجع ذلك إلى أن ارتفاع قيمة المؤشر يعكس زيادة تراكم المياه وتركيز الرطوبة على المنحدرات الأرضية، مما يؤدي إلى زيادة احتمالية تشكل الفيضانات نتيجة بطء تصريف المياه. أما الأصناف الأخرى للمؤشر الرطوبة الطبوغرافية، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (٢) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-٨- نمذجة عامل المطر

تم تصنيف عامل المطر إلى عشرة مستويات مرتبية. منحت أدنى رتبة (١) للنطاق المطري (٢٩٩.٤ - ٣٠٠.٥ ملم)، ويتمركز في الجزء الجنوبي الغربي من الحوض. بينما منحت أعلى رتبة (١٠) للنطاق المطري (٣٠٨.٦ - ٣٠٩.١ ملم)، ويقع في المناطق الوسطى والشمالية الغربية من الحوض.

يعكس هذا التصنيف أن ارتفاع معدلات الأمطار يزيد من تراكم المياه السطحية، مما يرفع احتمالية حدوث الفيضانات. أما بقية النطاقات المطرية، فقد صنفت ضمن نطاق قيم يتراوح بين (١) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-٩- عامل الغطاء النباتي

تم تصنيف عامل الغطاء النباتي إلى خمسة مستويات مرتبية. حصلت الأغطية النباتية ذات الكثافة القليلة جدًا على أعلى قيمة (١٠)، بينما منحت أدنى قيمة (٢) للغطاء النباتي الكثيف جدًا، ويعزى هذا التصنيف إلى أن الكثافة العالية للغطاء النباتي تقلل من سرعة الجريان السطحي، وتعزز نفاذية التربة، مما يقلل من احتمالية حدوث الفيضانات. أما بقية أصناف الغطاء النباتي، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (٢) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-١٠- نمذجة عامل نسجة التربة

تم تصنيف تأثير عامل نسبة التربة إلى خمسة مستويات مرتبية. منحت أعلى رتبة (١٠) لنسجة التربة الطينية، بينما منحت أدنى رتبة (٢) لنسجة التربة المزيجية (Loam)، ويعزى هذا التصنيف إلى أن زيادة نسبة الرمل وانخفاض نسبة الطين في نسجة التربة تعزز من نفاذيتها، مما يقلل من احتمالية تراكم المياه السطحية ويحد من حدوث الفيضانات. أما بقية أصناف النسجة، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (٢) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-١١- نمذجة العامل الغطاء الأرضي

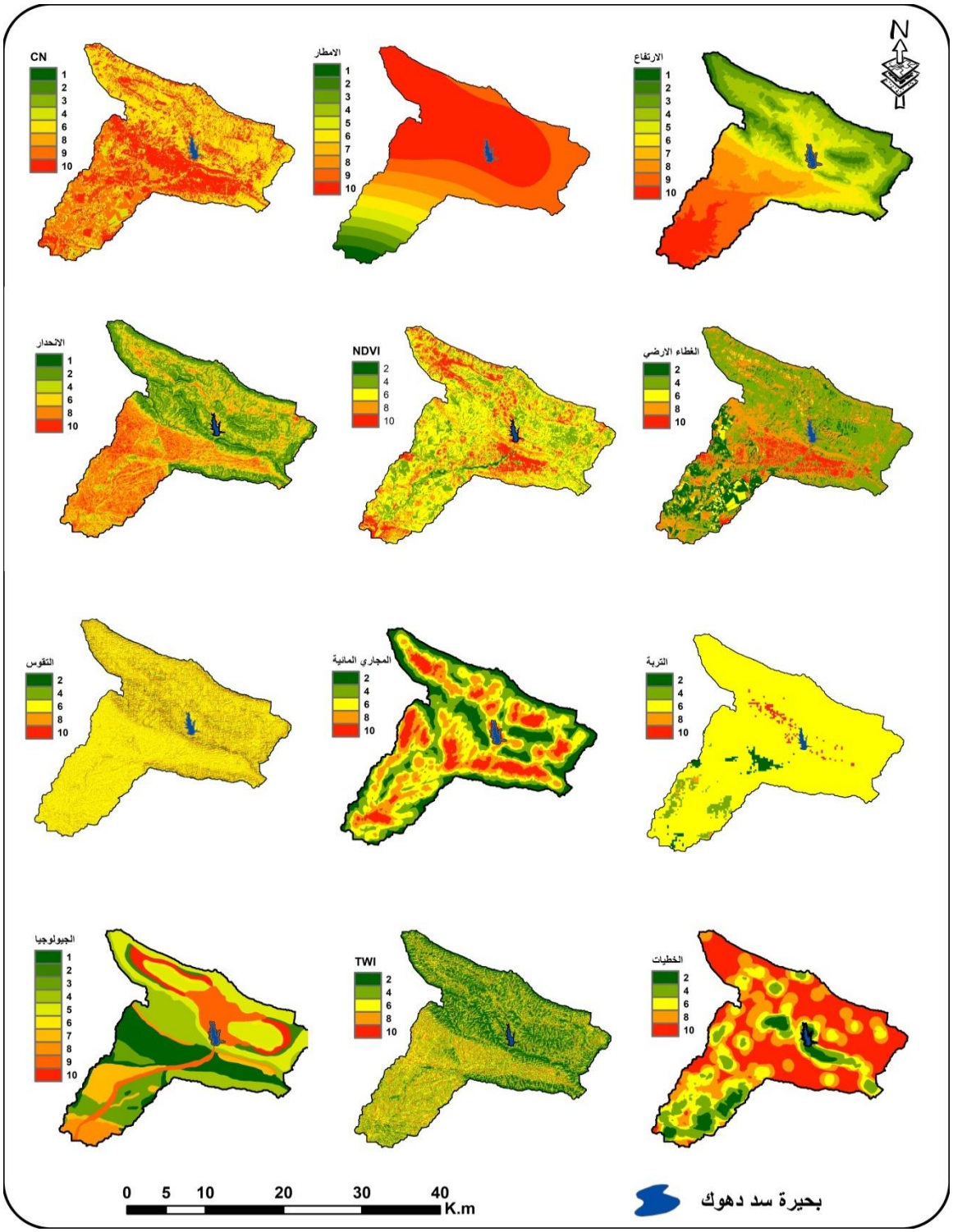
تم تصنيف تأثير عامل الغطاء الأرضي إلى خمسة مستويات مرتبية. حصل صنف الأراضي الزراعية المزروعة على أدنى قيمة (٢)، بينما منحت أعلى قيمة (١٠) للمناطق الحضرية، ويعزى هذا التصنيف إلى أن بعض أنواع الغطاء الأرضي، مثل الخرسانة والأسفلت في المناطق الحضرية، تساهم بشكل كبير في زيادة الجريان السطحي أثناء هطول الأمطار بسبب ضعف قدرتها على امتصاص المياه. على النقيض من ذلك، فإن مساحات الغطاء الأرضي الخضراء والتربة تساعد على تقليل مخاطر الفيضانات من خلال امتصاص المياه

وإبطاء حركتها. أما بقية أصناف الغطاء الأرضي، فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (٢) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

٦-١٢- نمذجة العامل رقم منحنى (CN)

تم تصنيف تأثير عامل رقم منحنى الجريان (CN) إلى ثمانية مستويات مرتبية. حصل الصنف ذات الرقم (٥٩) على أدنى قيمة (١)، بينما منحت أعلى قيمة (١٠) للصنف ذات الرقم (٩٤)، يعكس هذا التصنيف أن ارتفاع قيمة CN يشير إلى أسطح شديدة الصماتة منخفضة النفاذية، مما يؤدي إلى زيادة الجريان السطحي وارتفاع احتمالية حدوث الفيضانات، في المقابل انخفاض قيمة CN يعكس أسطحًا ذات نفاذية عالية تقلل من الجريان السطحي وتزيد من امتصاص المياه، مما يقلل من احتمالية حدوث الفيضانات. أما الأصناف الأخرى فقد تم تصنيفها ضمن نطاق قيم يتراوح بين (١) و(١٠) وفق تاثيرها النسبي.

الشكل(٤) العوامل المؤثرة على احتمالية حدوث القيضانات بالمقياس المرتبي



المصدر: عمل الباحث

٧- النمذجة الارشادية لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك

النمذجة الإرشادية (Prescriptive Modeling) هي عملية تحويل البيانات الجغرافية والخرائطية إلى حلول عملية وإرشادات محددة للتعامل مع المشكلات الجغرافية والبيئية، بينما تركز النمذجة الوصفية (Descriptive Modeling) على فهم الظواهر الجغرافية وتحليلها، تذهب النمذجة الإرشادية خطوة أبعد من خلال تقديم توصيات وإجراءات محددة لحل المشكلات، بمعنى آخر، إذا كانت النمذجة الوصفية تجيب على أسئلة مثل "ماذا يحدث؟" أو "كيف يحدث؟"، فإن النمذجة الإرشادية تجيب على سؤال "ماذا يجب أن نفعل؟"، أي انها تتجاوز الوصف البسيط للظواهر الجغرافية أو البيانات الكارتوجرافية إلى تقديم حلول أو توصيات مبنية على تحليل البيانات(C. Dana Tomlin, 2012, p.147).

تهدف النمذجة الإرشادية إلى تركيب المتغيرات الجغرافية على جسم الخريطة لتمثيل الحقائق ومحاكاة العمليات المكانية وتفسير الظواهر الجغرافية، هذه النماذج تنتقل من الاستعلام الجغرافي غير الفاعل (Passive) إلى الاستعلام الفاعل (Active) الذي يهدف إلى تحقيق أهداف محددة، على سبيل المثال يمكن استخدام هذه النماذج في تحديد المناطق الأكثر عرضة للفيضانات بناءا على طبقات العوامل الطبيعية، أي انها تعتمد على تحليل وتوليف البيانات الكارتوجرافية لتطوير نماذج قادرة على تمثيل الحقائق الجغرافية ومحاكاة العمليات المكانية (عمر القصاب،٢٠٢١، ص٣٧).

تعد النمذجة بالجمع الطبقات واحدة من الطرق البسيطة والفعالة في التحليل، اذ انها تعتمد على تركيب المتغيرات الجغرافية على جسم الخريطة لتمثيل الحقائق ومحاكاة العمليات المكانية وتفسير الظواهر الجغرافية بصورة مباشرة ، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) يتم دمج هذه العوامل مع افتراض أن لكل منها نفس الوزن والاهمية، أي أن جميعها تساهم بالتساوي في تحديد احتمالية حدوث الفيضانات.

٧-١- خطواط انشاء خريطة احتمالية حدوث الفيضانات

١- تحديد العوامل: وتشمل جميع العوامل الطبيعية المؤثرة التي تناولها سابقا.

٢- تهيئة الطبقات: وتتمثل بالطبقات العوامل الطبيعية التي تم إعادة تصنيفها بالمقياس المرتبي (النمذجة الوصفية). ينظر الى الشكل (٤).

٣- جمع الطبقات: وتتمثل بالجمع الطبقات العوامل الطبيعية التي تم إعادة تصنيفها بالمقياس المرتبي.

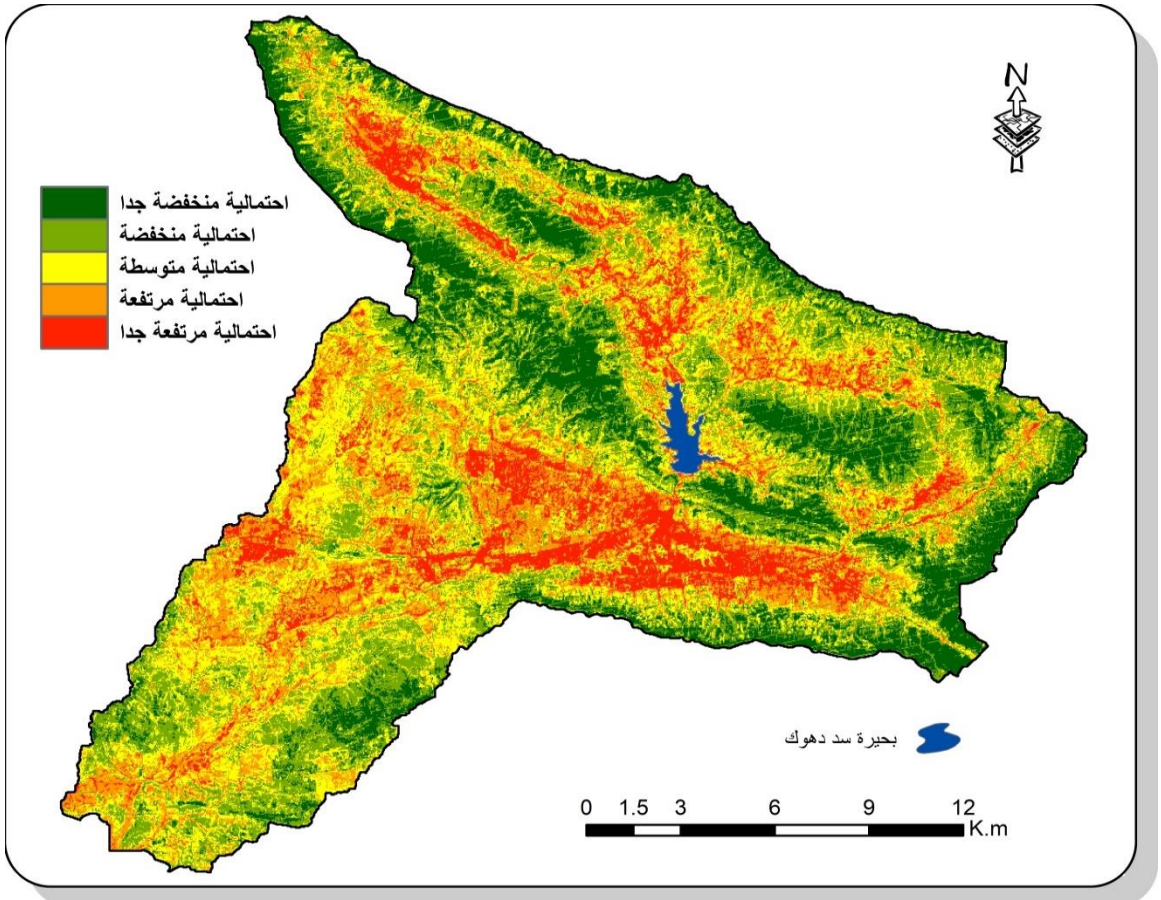
٤- انشاء خريطة احتمالية حدوث الفيضانات.

٨- النتائج والمناقشة

تحديد مناطق احتمالية حدوث الفيضانات

وبناء على ما سبق تم انشاء خريطة منمذجة لاحتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك باستخدام أداة Raster Calculator في برمجية ArcGIS Desktop 10.8، اذ تم جمع طبقات العوامل الطبيعية ذات المقياس المرتبي، اذ كشفت النمذجة المكانية لاحتمالية حدوث الفيضانات أن احتمالية حدوث الفيضانات تتناقص في المناطق الجبلية شديدة الانحدار الواقعة في الشمال والشمال الشرقي والغربي من الحوض، في المقابل تزداد هذه الاحتمالية في المناطق السهلية ذات التضاريس المنبسطة، خاصة في المناطق الحضرية الواقعة في وسط الحوض، بالإضافة إلى بعض المناطق المنبسطة في شمال الحوض، ينظر الشكل (٥) والجدول (٢).

الشكل(٥) احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك



المصدر: عمل الباحث

صنفت خريطة احتمالية حدوث الفيضانات باستخدام طريقة Jenks إلى خمسة انطقة الا وهي (منخفضة جدا، منخفضة، متوسطة، مرتفعة و مرتفعة جدا)، وهي كالآتي:

١- **نطاق الاحتمالية المنخفضة جداً:** يشكل مساحة قدرها (٦٥.٩٣ كم²) بنسبة (16.28 %)، ويتركز في الارتفاعات الجبلية بالأجزاء الشمالية للحوض، يعزى ذلك إلى انها مناطق ذات ارتفاعات وانحدارات شديدة بالإضافة إلى ذلك، فإنها مناطق ذات تصريف سريع للمياه وانخفاض كثافة شبكة المجاري المائية.

٢- **نطاق الاحتمالية المنخفضة:** احتل هذا النطاق مساحة قدرها (١١٠.٥٨ كم²) بنسبة (٢٧.٣٢٪)، وينتشر في معضم الأجزاء الحوض الا ان اغلبها في الأجزاء الشمالية من الحوض، يعود ذلك إلى وقوع هذه الأجزاء في الأرضي المرتفعة ومنحدرة وانخفاض كثافة شبكة المجاري المائية، ساهم في انخفاض احتمالية حدوث الفيضانات.

٣- **نطاق الاحتمالية المتوسطة:** شغل مساحة قدرها (١٠٥.٨٦ كم²) بنسبة (٢٦.١٥ %)، وينتشر في معضم الأجزاء الحوض خاصتا في المناطق المنبسطة، يعود ذلك إلى وجود غطاء نباتي متوسط الكثافة في هذا النطاق. كما أن وقوعه ضمن الخطيات ذات الكثافة المتوسطة وكذلك كثافة مجاري المائية تكون متوسطة.

٤- **نطاق الاحتمالية المرتفعة:** بلغت مساحة هذا النطاق (٧٧.٧٩ كم²) بنسبة (١٩.٢٢ %)، وينتشر في معضم الأجزاء الحوض خاصتا في الأجزاء الغربية والجنوبية ذات الاراضي المنبسطة. يعزى ذلك إلى وقوع هذه الأجزاء ضمن نطاق كثافة شبكة المجاري المائية العالية. بالإضافة إلى ذلك، فإن وقوعها ضمن نطاق الارتفاعات المنخفضة وكذلك مستوى الانحدار تكون قليلة الميل او مستوية، هذه اسباب ساهمت في ارتفاع احتمالية حدوث الفيضانات.

٥- **نطاق الاحتمالية المرتفعة جداً:** بلغت مساحة هذا النطاق (٤٢.٥٤ كم²) بنسبة (١٠.٥١ %)، ويركز في المناطق الحضرية وسط الحوض وكذلك بعض المناطق شمال الحوض، يعزى ذلك إلى ان تلك الأراضي ذات الانحدار الخفيف والغطاء النباتي ذات الكثافة المنخفضة جداً، بالإضافة إلى ذلك ارتفاع كثافة شبكة المجاري المائية وانخفاض كثافة الخطيات، ساهمت هذه عوامل في ارتفاع احتمالية حدوث الفيضانات في هذا النطاق.

الجدول(٢) مستويات احتمالية حدوث الفيضانات في حوض دهوك

اصناف الاحتمالية	المساحة كم^{٢}	النسبة %
احتمالية منخفضة جدا	٦٥.٩٣	16.28
احتمالية منخفضة	١١٠.٥٨	٢٧.٣٢
احتمالية متوسطة	١٠٥.٨٦	٢٦.١٥
احتمالية مرتفعة	٧٧.٧٩	١٩.٢٢
احتمالية مرتفعة جدا	٤٢.٥٤	١٠.٥١
المجموع	٤٠٢.٧	٩٩.٤٨
بحيرة سد دهوك	٢.١	٠.٥٢
المجموع النهائي	٤٠٤.٨	١٠٠

المصدر: عمل الباحث

٩- الاستنتاجات

١- بين البحث قدرة نظم المعلومات الجغرافية على النمذجة المكانية لاحتمالية حدوث الفيضانات، بوصفها تقانة فعالة من حيث الوقت والجهد والتكلفة لتحديد المناطق المحتملة لحدوث الفيضانات.

٢- يتميز حوض دهوك بتنوع فيزيوجرافي لافت، مما أدى إلى تباين في توزيع احتمالية حدوث الفيضانات بين المناطق الجبلية والسهلية.

٣- كشفت الخريطة المنمذجة أن احتمالية حدوث الفيضانات تتناقص في المناطق الجبلية شديدة الانحدار، بينما تزداد في المناطق السهلية والمنخفضة، خاصة في المناطق الحضرية .

٤- تم تصنيف مناطق حوض دهوك إلى خمس فئات حسب احتمالية حدوث الفيضانات (منخفضة جدًا، منخفضة، متوسطة، مرتفعة، مرتفعة جدًا)، حيث شكلت المناطق ذات الاحتمالية المرتفعة جدًا نسبة (١٠.٥١٪) من مساحة الحوض، وشكلت المناطق ذات الاحتمالية المرتفعة نسبة (١٩.٢٢٪)، وبلغ نسبة الاحتمالية متوسطة (٢٦.١٥٪)، وبلغ المناطق ذات الاحتمالية المنخفضة نسبة (٢٧.٣٢٪)، بينما بلغ المناطق ذات الاحتمالية المنخفضة جدا نسبة (١٦.٢٨٪).

٥- تباينت العوامل الطبيعية في تأثيرها على احتمالية حدوث الفيضانات، حيث أظهرت الدراسة أن العوامل مثل الانحدارات الشديدة والارتفاعات العالية تقلل من احتمالية الفيضانات، بينما تزيد المناطق السهلية والمنخفضة من هذه الاحتمالية.

٦- أظهر البحث أن نوع الغطاء الأرضي له تأثير كبير على احتمالية حدوث الفيضانات، حيث أن المناطق الحضرية تزداد فيها احتمالية حدوث الفيضانات بسبب كثرة استخدام الخرسانة والأسفلت، على عكس المناطق الزراعية التي تقل فيها احتمالية حدوث الفيضانات وذلك لانها تقوم بامتصاص المياه وابطائها.

٧- أظهر البحث أن التضاريس تلعب دورًا محوريًا في تحديد احتمالية حدوث الفيضانات، حيث أن المناطق المنخفضة والمنبسطة أكثر عرضة للفيضانات مقارنة بالمناطق المرتفعة شديدة الانحدار.

١٠-١- المصادر

- أحمد رأفت غضية ومحمد عبد الله برقان، تحليل شبكة الأودية وتحديد المواقع الأفضل لإقامة السدود في السفح الغربي لهضبة الخليل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، قسم الجغرافيا ، جامعة النجاح الوطنية،نابلس، فلسطين ،دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٤٦، العدد ١، ٢٠١٩.
- احمد عياده خضير، تحليل ونمذجة خرائط الترب في قضاء راوه باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة العراقية ، مجلة مداد الآداب، عدد خاص بالمؤتمرات ٢٠١٨-٢٠١٩، ص ٩٣٣.
- أساور رياض شمخي الزيدي ورحيم حميد عبد، تقدير عمق وحجم الجريان السطحي لحوض وادي الكصير باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، قسم الجغرافية، جامعة ذي قار، مجلة الدراسات المستدامة، السنة الثالثة ، المجلد ٣ ، العدد ٤، ملحق ٤. ٢٠٢١.
- حسين علي رشيد علي، نمذجة الإستجابة الهيدرولوجية للمناطق الحضرية مدينة دهوك أنموذجاً، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، جامعة الموصل، ٢٠٢١.
- سجى صلاح احمد، نمذجة مخاطر الأشكال الأرضية وأثرها على النشاط البشري في قضاء هيت، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، قسم جغرافيا ، جامعة الانبار، ٢٠٢٤.
- عبد الله عامر عمر، التحليل التكتوني للتراكيب الخطية في شمال غرب العراق باستخدام معطيات التحسس الثاني، رسالة ماجستير، كلية العلوم ،جامعة بغداد، ١٩٨٥.

- علا علي صالح حسين آل لاوي، توظيف التقنيات الطيفية في تصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة البصرة، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا، جامعة البصرة، مجلة دراسات البصرة، ملحق العدد (٤٩) السنة الثامنة عشرة، ٢٠٢٣.
- علاء مهدي صالح الزهيري وتنزيه مجيد حميد، تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الارض في مركز قضاء المقدادية للمدة ١٩٩٥ الى ٢٠١٩، مجلة ديالي للبحوث الانسانية، العدد الواحد والتسعون، ٢٠٢٢.
- عمر عبد الله اسماعيل القصاب، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في النمذجة الخرائطية الاستعمالات الأرض / قضاء سهل اربيل انموذجا، اطروحة دكتوراه غير منشورة كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة الموصل ،٢٠٢١.
- كمال إبراهيم رشيد سفر الكاكئي، نمذجة مؤشرات نوعية المياه الجوفية WQI في مدينة أربيل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، جامعة الموصل، ٢٠٢٤، ص٢١
- محمد عباس جابر الحميري وريهام رفعت كاظم الحلفي، تحليل المنحدرات الأرضية في ناحية سرسنك باستعمال الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، كلية التربية،جامعة ميسان، مجلة أبحاث ميسان ، المجلد التاسع عشر، العدد السابع والثلاثون، حزيران سنة ٢٠٢٣ .

- Ajin. R. S., R. R. Krishnamurthy, M. Jayaprakash and Vinod. P. G. ،Flood hazard assessment of Vamanapuram River Basin, Kerala, India: An approach using Remote Sensing & GIS techniques ،Pelagia Research Library ،University of Madras, Chennai, Tamilnadu, India ،2013.
- Argaz Ahmed،And others،Flood Hazard Mapping Using remote sensing and GIS Tools: A case study of Souss Watershed،University Ibn Zohr ،Agadir،January 2019.
- C. Dana Tomlin, GIS and Cartographic Modeling, ESRI Press, California, USA, Second Edition, 2012.
- Chenyu Duan And others ،Comprehensive Risk Assessment of Urban Waterlogging Disaster Based on MCDA-GIS Integration: The Case Study of Changchun, China ،Changchun, China. Remote Sens.14,3101 ،2022.
- Daniel Asare-Kyei and others ،Modeling Flood Hazard Zones at the Sub-District Level with the Rational Model Integrated with GIS and Remote Sensing Approaches ،Water, 7, 3531-3564،2015.

- Daniela Rincón and others ،Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis: A Greater Toronto Area Case Study ، Geosciences ،8, 275, 2018.
- Hossein Mojaddadi،and others،Ensemble machine-learning-based geospatial approach for flood risk assessment using multi- sensor remote-sensing data and GIS،Geomatics, Natural Hazards and Risk،2017.
- Jessy Paquette and John Lowry ،Flood hazard modelling and risk assessment in the Nadi River Basin, Fiji, using GIS and MCDA ، School of Geography, Earth Science and Environment, Faculty of Science, Technology and Environment, The University of the South Pacific, Private Mail Bag, Suva, Fiji ،CSIRO PUBLISHING ،The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences, 30, 33-43, 2012.
- Laxmi Gupta ،A GIS-based flood risk mapping of Assam, India, using the MCDA-AHP approach at the regional and administrative level ،Shiv Nadar University ،Shiv Nadar University magazine ، 2022.
- Muhammad Asyroful Mujib،And others،Assessment of Flood Hazard Mapping Based on Analytical Hierarchy Process (AHP) and GIS: Application in Kencong District, Jember Regency, Indonesia،Department of Geography Education, Universitas Jember،Indonesia،Geosfera Indonesia،Vol. 6 No. 3،2021.
- Muhammad Waseem ،and others ،Urban flood risk assessment using AHP and geospatial techniques in swat Pakistan ،SN Applied Sciences ،5:215 ،2023.
- Neha Bansal and others ،Evaluating urban flood hazard index (UFHI) of Dehradun city using GIS and multi-criteria decision analysis ،Modeling Earth Systems and Environment magazine ،2022.
- P. Arulbalaji, D. Padmalal & K. Sreelash ،GIS and AHP Techniques Based Delineation of Groundwater Potential Zones: a case study from Southern Western Ghats, India ،SCIENTIFIC REPORTS ، 9:2082 ، https://doi.org/10.1038/s41598-019-38567, 2019.
- Piyush Gourav and others ،Flood Hazard Zonation of Bhagirathi River Basin using Multi-Criteria Decision-Analysis in Uttarakhand, India ،International Journal on Emerging Technologies 11(1): 62-71(2020) ،ISSN No. (Online): 2249-3255، 2020.

- Pratik Dash and Jishnu Sar،Identification and validation of potential flood hazard area using GIS-based multi-criteria analysis and satellite data-derived water index،Department of Geography, School of Science, Adamas University, Kolkata 700126, India،Journal of Flood Risk Management WILEY،April 2020.
- Riantini Virtriana ،Comparative Analysis of the MCDA and GFI Methods in Determining Flood-prone Areas in Jatinangor District, Sumedang ،The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLVIII-M-3-2023 ASPRS 2023 Annual Conference, 13-15 February & 12-15 June 2023, Denver, Colorado, USA & virtual, 2023.
- Shuayb Abdinour Osman & Jayanta Das ،GIS-based flood risk assessment using multi-criteria decision analysis of Shebelle River Basin in southern Somalia ،SN Applied Sciences ، 5:134 ، https://doi.org/10.1007/s42452-023-05360-5، 2023.
- Zhang, D., Shi, X., Xu, H., Jing, Q., Pan, X., Liu, T., Wang, H. and Hou, H. , A GIS-based spatial multi-index model for flood risk assessment in the Yangtze River Basin, China. Environmental Impact Assessment Review, 83, 106397, University of Glasgow, 2020.

10-2- Sources:

- Abdullah Amer Omar, Tectonic Analysis of Lineaments in Northwestern Iraq Using Remote Sensing Data, Master's Thesis, College of Science, University of Baghdad, 1985.
- Ahmed Ayadah Khudhair, Analysis and Modeling of Soil Maps in Rawah District Using GIS, College of Arts, Iraqi University, Madad Al-Adab Journal, Special Issue for Conferences 2018-2019, p. 933.
- Ahmed Raft Ghdayeh and Mohammed Abdullah Barqan, Analysis of Valley Networks and Identification of Optimal Dam Sites on the Western Slope of the Hebron Plateau Using GIS, Department of Geography, An-Najah National University, Nablus, Palestine, Humanities and Social Sciences Studies, Vol. 46, No. 1, 2019.
- Alaa Mahdi Saleh Al-Zuhairi and Tanzih Majid Hameed, Land Cover Classification and Land Use in Al-Miqdadiya District Center from 1995 to 2019, Diyala Journal for Human Research, Issue 91, 2022.

- Asawer Riyadh Shamkhi Al-Zaidi and Rahim Hamid Abdul, Estimation of Runoff Depth and Volume in Al-Kaseer Basin Using Remote Sensing and GIS Techniques, College of Arts, Department of Geography, University of Thi-Qar, Journal of Sustainable Studies, Year 3, Vol. 3, No. 4, Supplement 4, 2021.
- Hussein Ali Rashid Ali, Hydrological Response Modeling in Urban Areas: Duhok City as a Case Study, Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, Department of Geography, University of Mosul, 2021.
- Kamal Ibrahim Rashid Safar Al-Kaka'i, Modeling Groundwater Quality Indicators (WQI) in Erbil City, Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, Department of Geography, University of Mosul, 2024, p. 21.
- Mohammed Abbas Jaber Al-Humairi and Riham Rifat Kadhem Al-Halfi, Analysis of Land Slopes in Sarsank District Using Remote Sensing and GIS, College of Education, University of Maysan, Maysan Research Journal, Vol. 19, No. 37, June 2023.
- Ola Ali Saleh Hussein Al-Lawi, Utilizing Spectral Techniques for Land Cover Classification in Basra Governorate, College of Arts, Department of Geography, University of Basra, Basra Studies Journal, Supplement to Issue 49, 18th Year, 2023.
- Omar Abdullah Ismail Al-Qassab, Integration of GIS and Remote Sensing in Cartographic Modeling of Land Use: Erbil Plain District as a Case Study, Unpublished PhD Dissertation, College of Education for Human Sciences, University of Mosul, 2021.
- Saja Salah Ahmed, Modeling Geomorphological Risks and Their Impact on Human Activity in Hit District, Master's Thesis, College of Arts, Department of Geography, University of Anbar, 2024.
- Ajin. R. S., R. R. Krishnamurthy, M. Jayaprakash and Vinod. P. G. ،Flood hazard assessment of Vamanapuram River Basin, Kerala, India: An approach using Remote Sensing & GIS techniques ،Pelagia Research Library ،University of Madras, Chennai, Tamilnadu, India ،2013.
- Argaz Ahmed،And others،Flood Hazard Mapping Using remote sensing and GIS Tools: A case study of Souss Watershed،University Ibn Zohr ،Agadir،January 2019.
- C. Dana Tomlin, GIS and Cartographic Modeling, ESRI Press, California, USA, Second Edition, 2012.
- Chenyu Duan And others ،Comprehensive Risk Assessment of Urban Waterlogging Disaster Based on MCDA-GIS Integration: The Case Study of Changchun, China ،Changchun, China. Remote Sens.14,3101 ،2022.

- Daniel Asare-Kyei and others ،Modeling Flood Hazard Zones at the Sub-District Level with the Rational Model Integrated with GIS and Remote Sensing Approaches ،Water, 7, 3531-3564،2015.
- Daniela Rincón and others ،Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis: A Greater Toronto Area Case Study ، Geosciences ،8, 275, 2018.
- Hossein Mojaddadi،and others،Ensemble machine-learning-based geospatial approach for flood risk assessment using multi- sensor remote-sensing data and GIS،Geomatics, Natural Hazards and Risk،2017.
- Jessy Paquette and John Lowry ،Flood hazard modelling and risk assessment in the Nadi River Basin, Fiji, using GIS and MCDA ، School of Geography, Earth Science and Environment, Faculty of Science, Technology and Environment, The University of the South Pacific, Private Mail Bag, Suva, Fiji ،CSIRO PUBLISHING ،The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences, 30, 33-43, 2012.
- Laxmi Gupta ،A GIS-based flood risk mapping of Assam, India, using the MCDA-AHP approach at the regional and administrative level ،Shiv Nadar University ،Shiv Nadar University magazine ، 2022.
- Muhammad Asyroful Mujib،And others،Assessment of Flood Hazard Mapping Based on Analytical Hierarchy Process (AHP) and GIS: Application in Kencong District, Jember Regency, Indonesia،Department of Geography Education, Universitas Jember،Indonesia،Geosfera Indonesia،Vol. 6 No. 3،2021.
- Muhammad Waseem ،and others ،Urban flood risk assessment using AHP and geospatial techniques in swat Pakistan ،SN Applied Sciences ،5:215 ،2023.
- Neha Bansal and others ،Evaluating urban flood hazard index (UFHI) of Dehradun city using GIS and multi-criteria decision analysis ،Modeling Earth Systems and Environment magazine ،2022.
- P. Arulbalaji, D. Padmalal & K. Sreelash ،GIS and AHP Techniques Based Delineation of Groundwater Potential Zones: a case study from Southern Western Ghats, India ،SCIENTIFIC REPORTS ، 9:2082 ، https://doi.org/10.1038/s41598-019-38567, 2019.
- Piyush Gourav and others ،Flood Hazard Zonation of Bhagirathi River Basin using Multi-Criteria Decision-Analysis in Uttarakhand, India ،International Journal on Emerging Technologies 11(1): 62-71(2020) ،ISSN No. (Online): 2249-3255 ،2020.

- Pratik Dash and Jishnu Sar،Identification and validation of potential flood hazard area using GIS-based multi-criteria analysis and satellite data-derived water index،Department of Geography, School of Science, Adamas University, Kolkata 700126, India،Journal of Flood Risk Management WILEY،April 2020.
- Riantini Virtriana ،Comparative Analysis of the MCDA and GFI Methods in Determining Flood-prone Areas in Jatinangor District, Sumedang ،The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLVIII-M-3-2023 ASPRS 2023 Annual Conference, 13-15 February & 12-15 June 2023, Denver, Colorado, USA & virtual, 2023.
- Shuayb Abdinour Osman & Jayanta Das ،GIS-based flood risk assessment using multi-criteria decision analysis of Shebelle River Basin in southern Somalia ،SN Applied Sciences ،5:134 ، https://doi.org/10.1007/s42452-023-05360-5 ،2023.
- Zhang, D., Shi, X., Xu, H., Jing, Q., Pan, X., Liu, T., Wang, H. and Hou, H. , A GIS-based spatial multi-index model for flood risk assessment in the Yangtze River Basin, China. Environmental Impact Assessment Review, 83, 106397, University of Glasgow, 2020.

Editor-in-Chief

Prof.Dr. Ibrahim Mohammed Mahmood AL-Hamdani

Managing Editor

Prof. Dr. AbdulMalik Salim Othman Al-Jubouri

Editorial Board

Prof. Dr. Kamal Hazem Hussein

Prof. Dr. Yasser Abdel-Gawad Hamed

Prof. Dr. Saddam Muhammad Hamid

Prof. Dr. Ahmed Hamed Ali Abdullah

Assistant Professor Dr. Asim Ahmed Khalil

Assistant Professor Dr. Jasim Muhammed Hussain

Language Evaluators

Assistant Professor Dr. Riyad Younis Al-Khattabi

Assistant Professor Dr. Ismail Fathi Hussein

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Mosul
College of Education for Humanities

Journal of Education for Humanities

A Quarterly Refereed Academic Journal
Issued by the College of Education for Humanities
University of Mosul

Volume (5) **Special Issue**
April **2025**

Section Three

Deposit number in the National Library and Documentation House In Baghdad
2425 for the year 2020 A.D.