

الخريطة الجيومورفية لمنطقة أم رحل تحليل خرائطي مقارنة للنظام الهولندي ITC
ونظام التصنيف المحلي بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي

أ.م. عبير عدنان خلفه الخزاعي
جامعة القادسية / كلية الآداب

abeer.alkhozai@qu.edu.iq

أ.د رقية أحمد محمد امين
الجامعة العراقية/كلية الآداب

Ruqaya_Mohamed@aliraqia.edu.iq

أ.م.د خالد مرزوك الخليفاوي (أستاذ مساعد دكتور)
جامعة القادسية / كلية الآداب

khlid.resen@qu.edu.iq

*The Geomorphological Map of the Um Rahl Area: A Comparative Cartographic
Analysis of the Dutch ITC System and the Local Classification System Using
Artificial Intelligence Techniques*

Abeer Adnan Khalfa Al-Khuzai (Assist Prof)

University of Qadisiyah / College of Arts

Ruqaya Ahmed M.Ameen (Prof PHD)

Al-Iraqia University / College of Arts

Khalid Marzoog Resen (Assist Prof .PHD)

University of Qadisiyah / College of Arts



المستخلص

يتناول البحث الخريطة الجيومورفية لمنطقة أم رحل تحليل خرائطي مقارن للنظام الهولندي ITC ونظام التصنيف المحلي بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، يستعرض المنهجية المتبعة في رسم الخرائط الميدانية الجيومورفية وأهميتها في تحليل التضاريس الأرضية ورصد التغيرات الجيومورفية، فضلا عن التركيز على تصنيف الأشكال الأرضية حسب منشأها، بما يشمل التكتوني-التركيبي، المائي، والريحي والاذابي. كما تم استخدام تقنيات حديثة مثل بيانات الارتفاع الرقمية (DEM) والمرئيات الفضائية لتوفير دقة أعلى في إعداد الخرائط.

يُعد النظام الهولندي ITC نظام عالمي معتمد لإعداد الخرائط الجيومورفية، لكنه لا يعكس الخصائص الجغرافية كاملة لمنطقة الدراسة، وذلك لطبيعة النظام العامة والتي لا تتناسب تمامًا مع البيئات الصحراوية والجافة، لذا تطلبت الحاجة إلى تطوير نظام محلي، يأخذ بعين الاعتبار العمليات الجيومورفية الفريدة للمنطقة، مع تحسين الترميز الخرائطي وتوفير تفاصيل أدق حول الأشكال الأرضية، ومن خلال دمج التكنولوجيا الحديثة مع المعرفة الجغرافية المحلية أمكن تحقيق ذلك والذي يسهم في توفير أدوات أكثر دقة لدراسة التضاريس وإدارتها بشكل مستدام.

الكلمات المفتاحية: الخرائط الجيومورفية، منطقة لوجة أم رحل، نظام ITC، النظام المحلي GeoAI.

Abstract

This research focuses on the preparation of geomorphological maps for the "Um Rahil" region using the Dutch ITC system and a proposed local system. It reviews the methodology used in field mapping of geomorphology and its significance in analyzing landforms and monitoring geomorphological changes. The emphasis is placed on classifying landforms based on their origin, including tectonic-structural, hydrological, aeolian, and glacial types. Modern technologies such as Digital Elevation Models (DEM) and satellite imagery were utilized to provide greater accuracy in map preparation.

The Dutch ITC system is a global standard for geomorphological mapping; however, it does not fully capture the geographical characteristics of the study area due to its general nature, which does not entirely fit arid and desert environments. Therefore, there is an urgent need to develop a local system that considers the unique geomorphological processes of the region, enhancing cartographic coding and providing more detailed information about landforms. This can be achieved by integrating modern technology with local geographical knowledge, contributing to more precise tools for terrain study and sustainable management.

Keywords: *geomorphological maps, Area of the Um Rahal Plate, ITC system, local GeoAI system.*

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يتناول البحث إعداد الخرائط الجيومورفية لمنطقة "أم رحل" باستخدام النظام الهولندي ITC ونظام محلي مقترح يهدف إلى تحليل وتصنيف التضاريس الجيومورفية وفقاً للعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية، مع التركيز على تأثير العمليات التكتونية، والمائية، والريحية والاذابية على تشكيل سطح الأرض. تم الاعتماد على تقنيات متقدمة مثل نظام المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات الارتفاع الرقمية (DEM)، والمرئيات الفضائية (LandsatTM 9, SASPLANT) في إعداد الخرائط، فضلاً عن المسوحات الميدانية للتحقق من صحة التفسيرات الجيومورفية، تم تنفيذ الخرائط وفق معايير الترميز اللوني والرموز الخاصة بالنظام الهولندي، مع تعديلات في النظام المحلي المقترح لتوفير دقة ووضوح أعلى بما يتناسب مع بيئة الدراسة.

حدود نموذج البيانات المستخدم في الدراسة:

الحدود المكانية: تمثلت الحدود المكانية للدراسة بمنطقة أم رحل المتمثلة باللوحة الطبوغرافية (NH ٣٢) والتي تقع بين دائرتي عرض (٣١° ٣٠') و (٣١° ٠٠') شمالاً وخطي طول (٤٤° ٣٠') و (٤٥° ٠٠') شرقاً، خريطة (١)

أما الحدود الزمانية فتمثلت بإعداد نموذج خريطة جيومورفية لوحة أم رحل الطبوغرافية لعام ٢٠٢٤م اعتماداً على مجموعة من البيانات والمعطيات المتوفرة، ومنها (بيانات القمر الاصطناعي Landsat ٨ بدقة ٣٠ م وبدقة ١٥ م ونموذج ارتفاع رقمي بدقة ١٥ م لعام ٢٠٠٨ م و١٢،٥ م لعام ٢٠٠٧ م ونموذج ارتفاع رقمي تم إعداده بدقة ٠.٠٠٠٠٩ م لعام ٢٠٢٤ م). فضلاً عن مرئية basmap من موقع

شركة [Esri] ⁽¹⁾ بإستعمال برنامج "ARC PRO v 3.2" بدقة ٠.٩ م لعام ٢٠٢١، فضلا عن مرئية برنامج Sasplant لعام ٢٠٢٠ (٢١ zoom) وبدقة ٠.٣٠ م)، والخرائط الطبوغرافية للوحة أم رحل الصادرة عن هيئة المساحة العسكرية العراقية لعام ١٩٨٠ و ١٩٩٠ وبمقاييس متعددة (١:١٠٠٠٠٠ و ١:٥٠٠٠٠ و ١:٢٥٠٠٠).

أما **الحدود الموضوعية** للدراسة فتتمثل بإعداد نموذج محلي وعالمي وفق نظام (I.T.C) ونظام الذكاء الاصطناعي لخريطة جيومورفية للوحة أم رحل بمقياس 1:25000، التي تبلغ مجمل مساحتها تقريبا (٢٦٧٥.٣) كم^٢، والتي يمكن أن تكون البداية لإعداد خرائط جيومورفية لخرائط العراق الطبوغرافية وفق نموذج محلي وعالمي متفق عليه .

المشكلة: تتمثل المشكلة الرئيسية في عدم وجود تمثيل دقيق للأشكال الأرضية في منطقة أم رحل باستخدام الرموز الخرائطية المعتمدة، مما يؤدي إلى صعوبة في فهم العمليات الطبيعية التي شكلت هذه الأشكال. كما أن الرموز المستخدمة قد تقتصر إلى التفاصيل الدقيقة اللازمة لتفسير الظواهر الجيومورفية بشكل شامل.

الفرضية: يمكن تحسين دقة وفاعلية الخرائط الجيومورفية للوحة أم رحل من خلال استخدام نظام الترميز المحلي المقترح، مما يسهل فهم الأشكال الأرضية وعلاقتها بالعوامل البيئية.

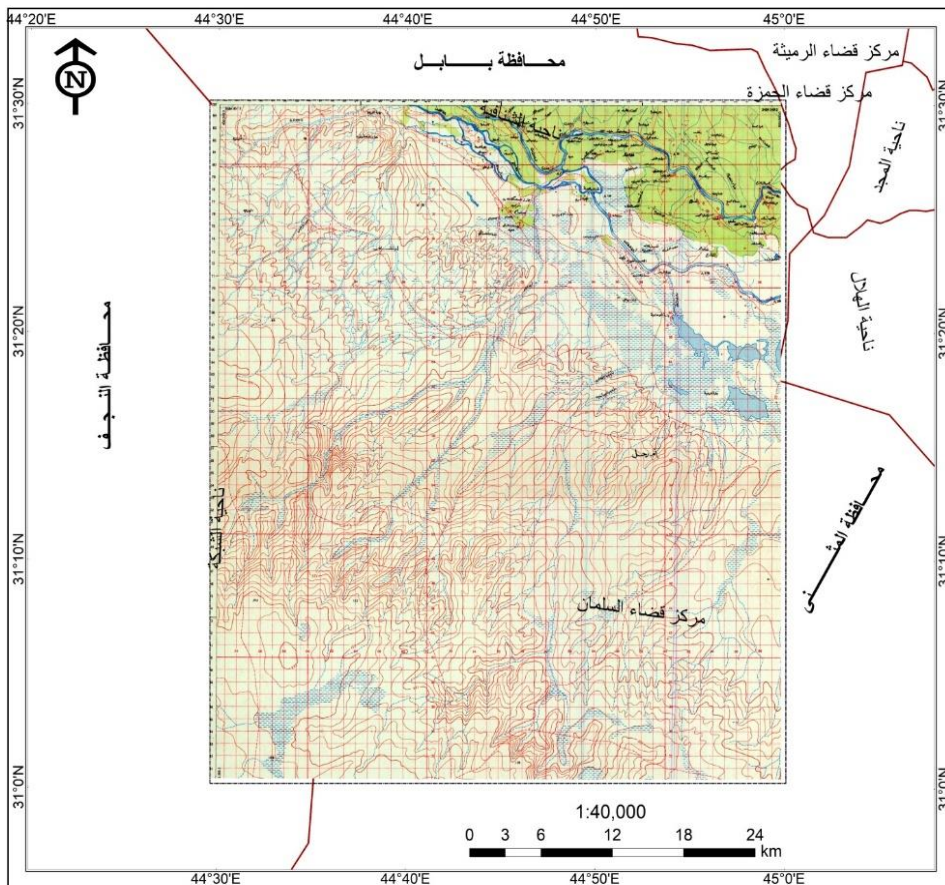
الهدف: يهدف هذا البحث إلى إعداد خرائط جيومورفية دقيقة للوحة أم رحل باستخدام النظام الهولندي (ITC) والنظام المحلي المقترح، مع التركيز على تحسين تمثيل الأشكال الأرضية وتوفير معلومات شاملة حول العمليات الطبيعية التي تؤثر عليها. **المنهجية:** اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي الذي ينتقل من الجزئيات نحو الكليات من خلال نمذجة المعلومات والذي يعتمد على إعداد الرموز جيومورفية وانتهاء بإعداد نموذج خريطة جيومورفية لمنطقة الدراسة فضلا عن استعمال المنهج التقني الذي يعتمد على استعمال البرمجيات والأساليب التقنية الحديثة المتمثلة بالاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وعلم المساحة ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) الذكاء الاصطناعي، فضلا عن استعمال المنهج التحليلي لتحليل الرموز وتفسيرها استعملت طريقة التحليل البصري والذي تعد نتاجا للعمليات الحسابية والبرمجية التي تستخدمها هذه النظم في عرض المنتج النهائي وعليه فسيكون الناتج في متناول القارئ ليرى ويقيم بصريا من خلال هذا التحليل في ضوء ما تقدم من أهداف وشروحات لذا فهي تعد أقوى المنهجيات العلمية في تقويم كفاءة المنتج الخرائطي.

أولاً: دور النظام الهولندي ITC في إعداد الخرائط الجيومورفية ودقته في التصنيف
يُعد النظام الهولندي ITC من أبرز الأنظمة المستخدمة في إعداد وتصنيف الخرائط الجيومورفية، ويتميز بدقته في تحليل وتمثيل الأشكال الأرضية من خلال مجموعة من الرموز والتقنيات التي تساعد في تفسير الأشكال الجيومورفية بشكل دقيق، يلعب النظام دوراً محورياً في إعداد خرائط منطقة أم رحل، ويشمل ذلك ما يلي:

١. دقة النظام في تصنيف الأشكال الجيومورفية:

- يعتمد النظام على تصنيف دقيق للأشكال الأرضية بناءً على منشئها الجيومورفي، حيث يتم تصنيف التضاريس إلى:

خريطة (١) حدود منطقة الدراسة



المصدر: لوحة ام رحل الطبوغرافية لعام ١٩٩٠ الصادرة عن هيئة المساحة العسكرية العراقية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠، وخريطة العراق الإدارية لعام ٢٠١٧ بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠

١. أشكال أرضية ذات منشأ تكتوني-تركيبى: استعملت فيها طريقة العلامات والرموز ووسيلة الألوان وأسلوب العلامات والرموز الخاصة وأخذت ما يقرب أكثر من نصفها اللون الأرجواني حسب ما متفق عليه وفق النظام الهولندي لتنفيذ الأشكال الأرضية ذات المنشأ التكتوني- التركيبى و تركزت بمجملها في وحده الهضبة الغربية، ويمكن توضيحها على النحو الآتي:

أ- الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي بحسب النظام الهولندي ITC:

العيون المائية: تتكون العيون عندما تنبثق المياه الجوفية من الطبقات الحاوية عليها انبثاقاً طبيعياً دون أن يكون للإنسان دور في ذلك.⁽¹⁾، وقد مثلت خرائطياً برمز على شكل دائرة تمثل العين لونت باللون الأزرق للإشارة الى المياه وركب عليها رمز آخر بشكل خطين منحنيين متوازيين للإشارة الى تدفق المياه التلقائي من تلك العيون، كما هو متبع في النظام الهولندي جدول (١) .

التلال المنفردة: وهي الكتل الصخرية الصلبة نسبياً في التكوينات الجيولوجية والتي استطاعت مقاومة التآكل بفعل عوامل التجوية والتعرية ومن ثم برزت بشكل تلال المنفردة او منعزلة بعد ازاله التكوينات الصخرية اللينة التي كانت تقع حولها .⁽²⁾ كما في تل العنزة عند شعيب الرهيماوي وتل الأبرك عند وادي حسن⁽³⁾، ومثل خرائطياً بشكل دائري منبعج تحيطها بروزات ذات لون بني للدلالة على الارتفاع الذي تتميز به عما يحيط بها من المناطق السهلية في شمال منطقة الدراسة تماشياً مع خط التغير في الانحدار. التي تكون ناتجة عن عمليات جيولوجية مثل الانفجارات البركانية أو حركات الصفائح التكتونية، مما يؤدي إلى ارتفاع الأرض في شكل دائري. فالشكل المنبعج يعكس ازدياد الارتفاعات تدريجياً من المركز إلى الأطراف.

الكويستا: وهي عبارة عن تل ذو انحدارين أحدهما هين الانحدار (٠-٧٠) يسمى زهر الكويستا، والآخر شديد الانحدار يسمى جبهة الكويستا⁽⁴⁾، مثلت بشكل مثلثات رأسها الى الاسفل متماثلة الشكل والحجم متصلة ببعضها بمسطرة من الاعلى واعطيت اللون البني كما هو معتمد في النظام الهولندي . فالشكل المثلث المقلوب يدل على وجود انحدارات أو تدرجات في الارتفاع، والتماثل في الحجم والشكل يدل على وجود نظام طبيعي كالتآكل أو التراكمات الرسوبية، أما دلالة المسطرة المتصلة من الاعلى فتشير إلى وجود ارتباط التكوينات الجيولوجية والبيئية فضلا على تحديد حدودها، وتظهر في هضبة منطقة الدراسة.

الانهيارات الارضية: هي من عمليات الانهيار السريعة فوق السفوح والجروف الصخرية الشديدة الانحدار ($> ٤٠^\circ$) ويرتبط السقوط الصخري بحدوث عملية تراجع الحوائط الصخرية المنحدرة⁽⁵⁾ انتخبت للرمز اللون الرمادي اشارة الى لون الصخور إذ يعكس الانهيارات والتآكل الذي تحدث على الجروف، وأشارت الرموز المقنعة برمز الصخور الى التساقط الصخري دلالة على الأثر المتواصل للعمليات الجيولوجية.

الحواجز الصخرية (الحافات الصخرية): تمثل حافات الوديان ذات الانحدارات الشديدة التي تزيد عن ٤٠ درجة والتي ترتبط نشأتها بطبيعة الطبقات الصخرية الأفقية وتركيبها المتعاقب بين الطبقات التي تكون صلبة في الأعلى وهشة في الاسفل وترتبط بعوامل التعرية المتمثلة بالحث الرأسي والجانبى للمياه الجارية⁽⁶⁾. تنتشر على طول الأودية الرئيسة في منطقة الدراسة، انتخبت رمز يشير الى الحوائط الصخرية يُظهر التنوع في مقاومة الصخور للتعرية، مما يؤدي إلى تكوين أشكال منحدرات

مختلفة ولون باللون البني المتدرج، إشارة الى طبيعة الصخور بين الصلابة والهشاشة.

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط الخطي بحسب النظام الهولندي ITC: قد مثلت بهذا النمط الاشكال الأرضية ذات الأصل البنيوي في منطقة الدراسة وكما يأتي:
محاور الطيات: تشوهات او تجعدات تصيب صخور القشرة الأرضية وهي في حالة ليونة وتسود في الصخور الرسوبية المتطابقة^(٧)

مثلت بسهم متصل افقي ليدل على السكون بسمك ٢٥ نقطة ليتناسب مع مقياس رسم الخريطة مع سهمين متجهين الى الداخل عموديا عند منتصف السهم للدلالة على قوة الطية المقعرة ويوجد محور واحد في شمال هضبة منطقة الدراسة .

الصدوع: حركات تكتونية يتولد عنها ضغوطات شديدة مفاجئة تتجاوز حد مرونة الصخور مما يعرضها للتفلق والانكسار أو التشقق (الفواصل) ^(٨) أعطتها رمزا بشكل بخط متصل بلون اسود وبسمك (٢٥ نقطة) تخترقه أسهم بصورة مائلة باتجاه جنوب غرب - شمال شرق، اللون الأسود يُشير إلى القوة والثبات، مما يعكس الطبيعة القاسية للعمليات التكتونية التي تؤدي إلى تكوّن الصدوع والانكسارات. وقد ظهرت هذه الصدوع في شمال منطقة الدراسة وفي شرق وحدة.

خط التغير بالانحدار: وهو الفرق في الارتفاع بين ادنى واعلى نقطة لنقاط متجاورة ^(٩)، مثل خط التغير بالانحدار بلون أرجواني داكن يُشير إلى الأهمية والعمق في دراسة حالة الانحدار وبسمك (٢٥ نقطة) بخط متعرج يُعبر عن التغير في الانحدار تقطعه ثلاث مستطيلات رأسها الى الاسفل اشارة الى اتجاه تغير الانحدار. وتمتد خطوط التغير في الانحدار بشكل موازي لخطوط الارتفاعات المتساوية في وحدة الهضبة باتجاه شمال شرق . جنوب غرب.

ج . الاشكال الارضية ذات النمط المساحي بحسب النظام الهولندي ITC: مثلت بهذا النمط الأشكال الأرضية التي تمتد بهيئة مساحية وقد جرى تمثيل هذه الأشكال بلون واحد وهو اللون الأرجواني على وفق ما هو معتمد في النظام الهولندي واعتمد على تدرجاته للتمييز بينها لانها متسلسلة في التجسد من شكل ارضي واحد وهو الشكل الهضبي ثم تقطعت بفعل عمليات التعرية مكونه الهضيبات والتي تقطعت بدورها الى ما يعرف بالميزا وانتهاء بالبيوت ويمكن توضيحها على النحو الآتي:

الهضبة: وهي عبارة عن ارض ترتفع عما يجاورها وتتميز بسطح شبه مستوي ولها انحدار شديد أكثر من جانب من جوانبها .⁽¹⁰⁾ تكونت هذه الظاهرة بصورة ملحوظة ضمن الرصيف المستقر وهي تمثل احدى اكبر الوحدات الجيومورفية في منطقة الدراسة، وتتصف هضاب الرصيف المستقر بكونها مركبة وتكونت خلال فترة زمنية قديمة ويقصد بالهضاب المركبة بأنها تكونت خلال عدة دورات تعروية⁽¹¹⁾ مثلت بلون أرجواني داكن . اذ يعد لونًا قويًا يُستخدم عادةً للإشارة إلى المناطق الرفيعة أو العميقة في التحليل الجغرافي وفي هذا السياق، يمثل الهضبة، التي تعد مسرحًا حيويًا للتضاريس الرئيسية.

الهضبية وهي أجزاء صغيرة منفصلة من الهضبة بسبب نشاط عمليات التعرية والتجوية وأسهمت الجاذبية الأرضية في تراجع المنحدرات من الحافات العليا للهضبة شيئاً فشيئاً الى تقطيع سطح الهضبة الأصلي وتسمى بالهضبة الناضجة⁽¹²⁾، وتنتشر هذه الأشكال في وسط وغرب وحده الهضبة ومثلت باللون الأرجواني. الذي يوضح التباين بين صخور الهضبية القاسية وتآكل الطبقات المحيطة بها، مما يجذب الانتباه إلى المناطق الأكثر استقرارًا منطقة الدراسة .

الميزا (الموائد الصخرية): تلال تقطعت من سطح الهضبة بفعل عمليات الحت فضلا عن وجود الصدوع والانكسارات والفوالق التي ساعدت على تقطيع الهضاب (13). وأخذت الميزا في منطقة الدراسة اللون الأرجواني الفاتح والذي يدل على أن الصخور القاسية التي تشكل القمة قد تعرضت لتآكل أقل، مما يجعلها أكثر بروزاً واستمرارية أما سبب ترميزها المساحي هو لتحديد المناطق الهشة و رصد المناطق المعرضة للتآكل و التأثير بالعوامل البيئية السلبية، مما يدعم استراتيجيات الحماية البيئية. وظهرت الميزا في وسط وحده الهضبة .

البيوت: ويطلق عليها محليا (الكارات) تشبه في تكوينها الموائد الصخرية الا انها أصغر حجما وذات سطوح شديدة الانحدار (14) ومثلت بلون أرجواني فاتح جدا، يشير الى تركيب المعادن في الصخور الذي اعطاها هذا اللون المميز، أما سبب ترميزها المساحي يُعزى إلى الانحدارات الشديدة التي تمنع تراكم المواد الضعيفة المقاومة حول القمة. وتوزعت في مناطق مختلفة من وحده الهضبة.

٢. أشكال ذات منشأ مائي: اخذت أغلب هذه الأشكال اللون الأزرق وهو اللون الذي صنفه نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ المائي الجدول (١)
أ . الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي بحسب النظام الهولندي ITC: اخذت الترميز النقطي وفقا لموضوع الخريطة و طريقة ووسيلة وأسلوب تمثيله وانتخب رمز بهيئة خط أزرق متدرج لتمثيل الانماط الثلاث للتعرية المائية في منطقة الدراسة وجرى التمييز بينها على أساس متغير الشكل.

التعرية المائية:توجد عدة أنماط للتعرية المائية ظهرت ثلاث منها في منطقة الدراسة، هي:

التعرية الغطائية (الصفائحية): تتطور عقب التساقط المطري وتتحرك بشكل اغشية مائية قليلة السمك منتشرة على حيز مكاني واسع يتحكم في اتجاهها انحدار سطح الارض⁽¹⁵⁾ مثلت خرائطيا بشكل نقطي على شكل خطين متعرجين متقطعين . كما هو معمول به ضمن النظام الهولندي فالتعرج يُعبر عن الطبيعة غير الخطية للتأثيرات الناتجة عن التعرية، مشيرًا إلى كيفية عمل المياه في شكل أغشية رقيقة تتحرك عبر السطح. والتقطع في الخط يعكس الفروقات في التعرية حسب نوع التضاريس المختلفة، وتمثيله باللون الأزرق الفاتح للدلالة على منشأها المائي وللتمييز بينها وبين التعرية المسيلية. لأنها تعد أبسط أنواع التعرية المائية وينتهي بسهم الى الأسفل للإشارة الى امكانية تحولها الى التعرية السيلية او الاخودية .

التعرية المسيلية: يؤدي الجريان الشديد فوق الاسطح المكشوفة والخالية من الغطاء النباتي بالتظافر مع عامل السطح و درجة انحداره دورا مهما في التحكم بكمية وشكل الانسياب السطحي لاسيما على المنحدرات والتلال وحافات الأودية والجروف الصخرية إذ يتحول فيها الجريان الغطائي من جريان منتشر إلى جريان مركز من جراء العواصف المطيرة ذات الزخات المطرية الغزيرة وتتكون شبكه دقيقه من المسيلات التي تتصل ببعضها البعض على شكل شبكة من القنوات والتي تحرز الصخور بدرجات مختلفة حسب صلابتها، وتكون لها قدرة أكبر في تعرية التربة ونقلها وتسمى هذه العملية تعرية المسيلات المائية⁽¹⁶⁾ مثل برمز مشابه لرمز التعرية الصفائحية الا ان الخط المتقطع أصبح في التعرية المسيلية متصل لانها خطرها أكبر من سابقتها واعطيت اللون الازرق ايضا اشارة الى منشأها المائي وتنتهي الخطوط بسهم وهذا دليل على امكانية تحولها الى تعرية اخودية .

التعرية الأخدودية: تتحول المسيلات الى أخاديد عندما تبدأ بتعميق وتوسيع مجاريها في أثناء الحت الرأسي والجانبى⁽¹⁷⁾ اعتمدت في تحديد التعرية المسيلية بالاعتماد على الشبكة المائية والرتب المائية، فقد عدت المرتبتان الاولى والثانية مسيلات مائية ذات أعماق وجوانب قليلة الانحدار ونشطت التعرية المسيلية . أما التعرية الأخدودية رمزها مختلف تماما اذ مثلت بشكل مثلثات ثلاثة رأسها الى الاسفل في اشارة إلى الإزاحة أو الانخفاض الناتج عن التعرية. عزز الرمز مفهوم التعرية الاخدودية في انشاء أخاديد عميقة، مما يدل على تأثيرها الفعّال، وداخل كل مثلث خطوط متوازية، تُظهر التآكل المستمر، وانتشر هذين النوعين من التعرية في وحدتي السهل والهضبة وتم الاشارة الى مدى تأثير التعرية في الانماط الثلاث من خلال خاصية التقطيع والتواصل التي تظهر في الخط وعمق الخطوط في التعرية الأخدودية. والتي تبرهن أهمية التدفق المائي وتأثيره على الأشكال الارضية.

المراوح الفيضية: تعد من الأشكال الأرضية التي ترسبها المياه بعد الانخفاض الحاد والمفاجئ للمجرى المائي عند خروجه من المناطق المرتفعة وهي ارسابات مخروطية طموية قوامها من المفتتات الصخرية والحصى والمواد الناعمة من الطمي والصلصال⁽¹⁸⁾ مثلت برمز بهيئة مروحة مشابه لشكلها في الطبيعة و لونت باللون الاسود للدلالة على الترسبات التي تتكون منها مع رمز صغير بلون بني متكون من ثلاثة اسهم مائله باتجاه الشرق يظهر الاتجاه الذي تتحرك فيه الرواسب والمياه داخل المراوح، مما يعكس ظاهرة الجريان السطحي، كما في مروحة وادي الطيار ومروحة وادي شعيب أبو جلود وفي الاتجاه الجنوبي الغربي كما في مروحة رجالات بدور الزين ومروحة وادي قرين الثماد، وكما يتضح من الخريطة الكنتورية تظهر الخطوط المغلقة عند القمة مما يدل على تضرسهم، و تتجه الاسهم في اتجاه الشمال الشرقي

كما في مروحة ابو دواب في اشارة الى انحدار المراوح الفيضية بهذا الاتجاه في مناطق تواجدها التي تتمثل في شمال وحدة الهضبة في شمال منطقة الاودية السفلى وشمال غرب منطقة الدببة اذ انها تمثل نهايات اغلب المجاري المائية الموسمية وبعض الأودية بسبب انبساط السطح بشكل شبه تام في الأراضي السهلية .

ب - الأشكال الارضية ذات النمط الخطي بحسب النظام الهولندي ITC:

تم تنفيذ الظاهرات التي تأخذ شكلا خطيا بهذا النمط مع مراعاة ان يكون شكل الخط وسمكه ولونه مشابها لما تمثله الظاهرة الجغرافية في الطبيعة او قريبا منها وتنتشر هذه الاشكال في وحدتي السهل والهضبة.

نهر الفرات وفروعه: مثل خرائطيا بخط متصل بلون ازرق فاتح لابرار الجزر النهرية المنتشرة على طول مجرى النهر وبسمك يتلاءم والرتبة التي يقع فيها المجرى الرئيسي للنهر وكل فرع من فروع، ويجري نهر الفرات وفروعه في وسط وحده السهل ويقطعها من الغرب باتجاه الشرق.

المجاري المائية الموسمية:وظف متغير الشكل والحجم واللون في اشتقاق المجاري المائية الموسمية عن المجاري الدائمة الجريان المتمثلة بنهر الفرات وفروعه لذا فقد مثلت بخط متقطع ذي لون أزرق فاتح وبسمك يتلاءم مع رتبة كل مجرى من المجاري في الشبكة المائية لمنطقة الدراسة، حيث يعكس الخط المتقطع انقطاع التدفق فيمثل شعار الموسمية، إذ يُعد رمزاً لديناميكية الحركة المائية، فيشير الى التغيرات المرتبطة بالظروف المناخية والمائية عبرالزمن، أما اللون الازرق يشير إلى العناصر المائية، لتحديد مرتبة كل مجرى في الشبكة المائية، اما سماكة الخط فتعطي فكرة عن الأهمية النسبية لكل مجرى مائي وتسلط الضوء على فعالية هذه المجاري كمصادر للمياه

وكموائد تصريف خلال الفترات الموسمية وتنتشر في وحدتي السهل والهضبة على حد سواء .

حدود الأودية: يمثل خط تقسيم المياه الذي يحيط بالحوض ويفصل بينه وبين الأحواض المجاورة ويستفيد لتوضيح مدى اتساع الحوض وانتشاره (19) مثلت بخط ونقطة تحته خط متصل وفوقه علامة "X" فوق الخط . فاللون الأزرق الداكن دلالة على حدود المياه التي تفصل بين الأحواض المائية، وتحدد مسارات الجريان المائي ويُبرز الحدود الجغرافية للأودية، أما النقطة تحت الخط تعني وجود نقطة تأثير أو بداية للعمليات المائية في الحوض وتشير إلى نقطة الجريان المائي، وتفسر التوجيه الصحيح لمياه الأودية وإنسيابها عبر المساحات المحيطة. اما علامة "X" فوق الخط فتدل على الحدود التي تفصل بين الأحواض المجاورة وتؤكد اختلاف المكونات البيئية بين الأحواض.

أكثاف البحيرات : تشغل البحيرة مساحة صغيرة جدا إلا أنها أهميتها كبيرة نظرا للأهمية الكبيرة التي تحظى بها المسطحات المائية في المناطق الجافة كما هي منطقة الدراسة متمثلة بـ بحيرة ساوة (20)، مثلت بخط متصل وبلون أزرق داكن مما يبرز عنصر الأكثاف حول البحيرة. يمكن هذا اللون من التفريق بين الأكثاف المحيطة ومسطحات المياه، مما يعكس العمق المعلوماتي في خريطة منطقة الدراسة. فاختيار اللون الداكن يعكس طبيعة الصخور والمواد الصلبة التي تكون الأكثاف، فضلا عن تأثير عمليات التجوية الكيميائية في تكوين هذه الأكثاف، مما يعطي دلالة إضافية على العمليات الجيولوجية المرافقة لتشكيل المنطقة. وقد تم توضيح مياه البحيرة أيضا ممثلة باللون الأزرق الفاتح للفت الانتباه بخطوط متصلة لأنها بحيرة دائمة لوجود مياه سطحية في هذه المنطقة، فعزز هذا اللون من وضوح البحيرة في الخريطة،

وسهل التعرف عليها سريعاً، ويسر فهم التوزيع المكاني للموارد المائية لقارئ الخريطة. والخطوط المتصلة هي معالم ثابتة ومستقرة مما يُشير إلى استمرارية هذه التكوينات الجيولوجية على الرغم من التغيرات الطبيعية أو المناخية. وتحدد الخطوط المتصلة الحدود بوضوح مما يسهل فهم العلاقة الديناميكية بين البحيرة والمناطق المحيطة بها.

ج - الاشكال الارضية ذات النمط المساحي بحسب النظام الهولندي ITC: تم اعطاء الاشكال الارضية ذات المنشأ النهري التي تمتد بهيئة مساحيه في الطبيعة بهذا النمط على الخريطة مع إعطاء شكل للحدود ولون رئيس ولون ثانوي يتفق مع الشكل الحقيقي للظاهرة او قد يكون قريباً منها وفق نظام I.T.C وكما يأتي:

حافات الاهوار والمستنقعات: (ويسمى بالخبث الوحلي او المستنقي)⁽²¹⁾ مثلث برمز المستنقعات على وفق النظام الهولندي للمسح الأرضي واعطيت اللون الازرق بشكل تقليدي للإشارة إلى المسطحات المائية، مما يعكس الطبيعة المائية للأهوار والمستنقعات. وفي داخلها رمز للحشائش ملونه باللون الاخضر. مما يعكس كثافة الحشائش والنباتات المائية في الأهوار وتأکید على الخصوبة.

الأراضي السهلية: وهي اراضي منبسطة ومستوية بشكل شبه تام لا يزيد اعلى ارتفاع للسطح فيها عن (٣٠ م) فوق مستوى سطح البحر، وقد مثلت بلون أخضر فاتح لانبساطها وانتشار المساحات الزراعية فيها ووجود مساحات اخرى صالحة للزراعة، وهي دلالة على الخصوبة الناتجة عن الترسيب الفيضي للنهر. و يُظهر اللون الأخضر استقرار التربة وتوفر الظروف المناسبة لنمو النباتات والمحاصيل. فالتوزيع المتجانس لهذا اللون يعكس الاستقرار الزراعي. واعطتها حدودا باللون الازرق الغامق للدلالة على المنشأ الارسابي، اذ يمثل حدود الأراضي المنبسطة، وفصل المناطق

المختلفة فالحدود الواضحة تُعطي إحساسًا بالمكان وتساعد على تصور المكونات الجيومورفولوجية، فتوضح الانحدار الطفيف في منطقة الدراسة .

السهل الفيضي: يتضح من خريطة الارتفاعات المتساوية والمرئية الفضائية السهل الفيضي في منطقة الدراسة محاطا بسفوح أقل انحدارا تنمو عليه نباتات دائمة وتنتشر السبخات والمستنقعات في القسم الأدنى من النهر، فيكون قد بلغ أقصى اتساع له، ويجري النهر في السهل دون أن تكون له جوانب مرتفعة ويكون كثير الانحناءات والالتواءات، يقسم عادة الى قسمين هما:

السهل الفيضي الفعال: مثل باللون البني مع حدود بنيه أيضا وبسمك ثلاث نقاط وفقا لمقياس رسم الخريطة رغم أنه نشأ بفعل ارسابي وكان من المفترض أن يعطى اللون الأزرق الغامق إلا أن آثاره التدميرية دفعت إلى إعطائه اللون البني وقد نشأ نتيجة لفاعلية النهر المستمرة على ضفافه وبالتالي فقدت هذه المنطقة قيمتها الاستثمارية ويتركز على جانبي نهر الفرات وفروعه في وحده السهل الرسوبي . اما سمك الحدود فيبرز كثافة الحدود الجيولوجية (الحفرية) التي تُحدد الخصائص الفعالية للأرض، مما يعطي انطباعًا بصريًا قويًا للقارئ. فضلا على دلالة الاستمرارية والديناميكية للعمليات البيئية والديناميكية التي تؤثر على تكوين السهول الفيضية عبر الزمن.

السهل الفيضي الغير فعال: مثل بلون ازرق اشارة الى وجود مصادر مائية تدعم الحياة والنمو في هذه المنطقة. ولكن تأثير هذه المياه في الري والزراعة أقل فعالية. اذ يشير إلى عدم انتظام تدفق المياه، مما يعكس ظروف سلبية تؤثر على إنتاجية الأراضي. مع رمز بشكل نخلة بلون اخضر في اشارة الى البساتين المنتشرة في هذه المنطقة وخاصة بساتين النخيل، مما يدل على وجود ممارسات زراعية فعالة رغم أن

السهل غير فعال. ويمتد هذا السهل على جانبي نهر الفرات وفروعه أيضا وبشكل غير متساوي في جميع النقاط إشارة الى التنوع في الظروف البيئية والتضاريس فهذا يشير إلى أن بعض المناطق قد تكون أكثر إنتاجية من غيرها بسبب تدفق المياه أو خصوبة التربة.

الجزر النهرية: يتضمن مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة عدد كبير من الجزر. ومثلت بلون أزرق غامق لان هذه الجزر تشكلت حول جريان مائي أكبر أو عميق، مما يعكس حالتها كجزء من النظام النهرى. يشير أيضًا إلى القدرة العالية للنهر على حمل الرسوبيات، مما يُشدد على الخصائص الفيزيائية للأماكن التي تتراكم فيها المواد الطميية. مع رمز يأخذ شكل سهم صغير للدلالة على ديناميكية النظام النهرى أما رمز الخطوط المتقطعة للدلالة على البرك المائية المحصورة في وسطها وتغير تضاريس المجاري المائية، و يقع أوسع امتداد لها بين شطي السبل والعطشان في غرب وحده السهل الرسوبي .

الوديان: انتخب اللون الأزرق الداكن لتمثيلها خرائطيا اذ يعكس الظواهر الارضية ذات المنشأ المائي فاللون الأزرق الداكن يدل على أن هذه الأودية مرتبطة بشبكة تصريف مائي مرتفعة وأنشطتها تعتمد بشكل كبير على فترات التساقط المطري. ويجسد التباين في الأودية التي تتأثر بالجريان السطحي والتعرية المائية وبالتالي تباين خصائصها الفيزيائية. وبالشكل المساحي لتتناسب مع مقياس رسم الخريطة فالتصميم الدقيق يساعد في تقديم معلومات واضحة حول موقع الأودية في منطقة الدراسة وتوزيعها. وبشكل متقطع لان جميع الأودية في منطقة الدراسة هي اودية فصلية الجريان مما يعطي انطباعاً عن ارتباطها بالمواسم المطيرة وتبدأ جميع الاودية في منطقة الدراسة من وحده الهضبة وتنتهي في جنوب وحده السهل.

الأراضي الرديئة (الحزوز): ويقصد بها مناطق الأحواض الصحراوية الممزقة بشبكات التصريف المائي الكثيفة التي يصعب اختراقها ومن هنا جاءت تسميتها بالأراضي الوعرة، وتتميز بشدة تضرسها وكثافة تصريفها الخائق الذي يمزق تكويناتها الطينية الهشة في جميع أجزاء المنخفضات ولا سيما مصبات الوديان. (22)

أخذت الشكل المساحي المتعرج المغلق إشارة إلى شدة التضرس مقطع بخطوط داخلية وبداخله خط متفرع أشبه بالروافد النهرية إشارة إلى شبكات التصريف النهرية التي يصعب اختراقها، أما الخطوط المتفرعة تشير إلى وجود فروع نهريّة ومصبات، مما يعكس التنوع في الأنظمة الهرمية لعمليات التصريف، مما يجعل من الصعب اختراق هذه الشبكة، وانتخب اللون الأحمر والرموز داخلها باللون الأسود إشارة إلى الألوان الحارة لشدة خطورتها بالرغم من منشأها الإرسابي، فاللون الأحمر يشير إلى الوعرة الشديدة نتيجة الأنشطة الهيدرولوجية كالحث والتعرية. ويُظهر كفاءة التصريف وبالتالي زيادة الكثافة والتحلل للمكونات الطينية، أما الرموز باللون الأسود تم تفسيرها بتفرعات شبكات تصريف المياه، ووفر اللون الأسود تباينًا جيدًا مع اللون الأحمر وساعد في وضوح المعالم.

٣. أشكال ذات منشأ ريحي: يمثل الكثبان الرملية بأنواعها المختلفة، واتخذت الأشكال الأرضية ذاك المنشأ الريحي نمطا من انماط الرموز هي النقطة والمساحة، وفقا للمظهر الخارجي للشكل الذي تمثله لذا فقد جرى ترتيبها في مجموعتين ممثلة أغلب الأشكال في هذه الخريطة باللون الأصفر الذي صنف في نظام (I.T.C) لتمثيل الأشكال الأرضية ذات المنشأ الريحي والألوان القريبة منه.

وتوجد أشكال عديدة للكتبان الرملية في منطقة الدراسة:

الكتبان الهلالية: تتخذ هذه الكتبان الشكل الهلالي وتنتشر في مساحات صغيرة ويتجه فيها قرنا الكتيب ناحية اتجاه الرياح، تؤكد الدراسات أن الكتبان الرملية لها علاقة بالمناخ الجاف وشبه الجاف. (23) اخذت هذه الأشكال الأرضية رمزا هلاليا ليدل على طبيعة الكتبان كمناطق مرتفعة من الرمل فيميل قرنا الكتيب ويدلان على اتجاه الرياح، مما يوضح كيف تؤثر الرياح السائدة على توزيع شكل الكتبان في منطقة الدراسة. ولونت باللون الاصفر اشارة إلى المناطق الرملية والجافة. يعكس هذا اللون البيئة القاحلة أو شبه القاحلة التي تتواجد فيها الكتبان الرملية، وهو ما يتماشى مع طبيعة المناطق الجافة التي تنمو فيها هذه الكتبان. ويساعد اللون الاصفر على التفريق بين الكتبان الرملية وبين المناطق الزراعية أو المائية في خريطة منطقة الدراسة .

الكتبان الطولية: مثلت الكتبان الرملية الطولية وفقا للنظام الهولندي الذي عكس مفهوم تطور الكتبان في البيئة الصحراوية فيوضح الشكل الطولي كيفية تجميع الرمال بفعل الرياح المتقاطعة. جدول (١) وقد اعطيت خلفيتها اللون الاصفر اشارة الى لون الكتبان الرملية في الطبيعة . و توضيح المواد التي تتكون منها الكتبان، ومثلت الحبيبات داخلها بلون اسود . الذي قد يُشير إلى وجود معادن معينة أو تحلل المواد العضوية في الرمل.

كتبان النباك(*): مثلت بشكل مشابه لشكل الشجرة، الذي يوضح كيفية تفرع الكتبان وانتشاره في الطبيعة، بلون الاسود اشارة الى وجود مواد معدنية معينة في الرمل وأعطى اللون الأخضر الفاتح المائل للصفرة للخلفية في إشارة للنبات الصحراوي لان العامل الاساسي لتكوين هذا النوع هو الكتبان الرملية وظهر بامتداد خطي متوافق

مع الامتداد الطولي للمساحات الرملية في المنطقة الانتقالية بين وحدتي السهل والهضبة مما يعكس ديناميكية نقل الرمال وتأثيرات الرياح على توزيع الكثبان. واخذت اتجاه شمال غرب - جنوب شرق وتنتشر في أودية المنطقة.

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي بحسب النظام الهولندي ITC - مثلت باقي الاشكال الارضية ذات المنشأ الريحي المنتشرة في منطقة الدراسة بهذا النمط وهي كل مما يأتي:

الإرسابات الرملية: مثلت المساحات الرملية باللون الاصفر اشارة الى الرمل مع نسجه ناعمه باللون البني للدلالة على صغر حجم حبيبات هذه الإرسابات، وتمتد في مناطق صغيرة متفرقة في شمال شرق وحده السهل، الا ان اعظم تواجد لها هو بهيئة نطاق طولي باتجاه شمال غرب . جنوب شرق ويتركز في المنطقة الانتقالية بين وحدتين السهل والهضبة وتحديدا فوق أعظم خط للتغير في الانحدار في منطقة الدراسة المتكون بوجود طية مقعرة في صخور القاعدة والتي تتضح من الخريطة الكنتورية تقل سرعة الرياح في هذه المنطقة نتيجة للتغير في الانحدار وترسيب حملتها من الرمال .

اراضي الحمادة: هضاب صحراوية صخرية او مغطاة بالكتل الصخرية الكبيرة الحجم القليلة الانحدار بسبب الإزالة المستمرة للحبيبات الرملية والمفتتات الحصوية بواسطة الرياح.(24) مثلت باللون البني مع نسجه خشنة باللون الاسود لاحتواء سطحها على مفتتات صخرية مختلفة الحجم، ويمكن ملاحظة اجزاء من ارض الحمادة في العديد من الجهات في منطقة الدراسة وتحديدا في الأقسام الوسطى والجنوبية.

٤. الأشكال الأرضية ذات المنشأ الاذابي مثل الحقر الوعائية ومنخفضات الازابة .

حفر الإذابة: هي منخفضات دائرية أو بيضوية الشكل، تتشكل وتتطور في الصخور الجيرية بفعل عمليات الإذابة المائية المكربنة عندما تنشط عمليات الإذابة التحتية⁽²⁵⁾، انتشرت في وحده الهضبة لمنطقة الدراسة ممثلة بشكلها الحقيقي في نظام I.T.C وبلون برتقالي يشير إلى النشاط الجيولوجي والمائي المرتبط بعمليات الإذابة وبنسجة ناعمة، لأنها تمثل ندب صغيرة الحجم تتكون بفعل عملية التعرية والإذابة مثل الأشكال المسماة ببيوت النحل، والتي تبدو كنتوءات وحفر تتميز بانتظام، وتماسك أشكالها ولا يتعدى طول ضلعها أكثر من بضعة سنتيمترات⁽²⁶⁾ يشير الرمز إلى وجود مناطق منخفضة، والتي تعكس الحفر البالوعية أو المنخفضات الناتجة عن عمليات الإذابة و الخطوط أو الأشكال المتعرجة داخل الرمز تدل على تنوع الحفر والأشكال المختلفة التي قد تتداخل معها، مثل الحفر الطولية أو المتداخلة، مما يعكس التفاعل بين الحفر المختلفة نتيجة العمليات الطبيعية.

منخفضات الإذابة: وتعرف بحفر الانهيار أو القشعات الكهفية حيث تتم عملية تقويض سفلي للتكوينات التحتية بفعل الإذابة فتنهار الصخور العلوية السطحية المكونة للحجر الجيري وتتصل هذه الحفر مع بعضها البعض مكونة بالوعات مركبة⁽²⁷⁾، أعطائها اللون البرتقالي، انتخاب رمز الدائرة ويقطعها سهم فالدائرة تمثل المناطق المنخفضة الناتجة عن الانهيارات أما السهم المتجه الى الأسفل فيشير إلى اتجاه المياه أو عملية الإذابة التي تسبب تشكل الكهوف والانهيارات، وظهرت منخفضات الإذابة في وحده الهضبة.

ثانياً: تقييم الرموز الخرائطية المعتمدة في الدراسة للنظام المعياري (المسح الأرضي والجيولوجي الهولندي ITC)

تُعد الرموز الخرائطية المستخدمة في إعداد الخرائط الجيومورفية للوحة أم رحل وفقاً
للنظام الهولندي مهمة لفهم الأشكال الأرضية المختلفة، ومع ذلك، فإن هذه الرموز
تحمل نقاط قوة وضعف تؤثر على فعاليتها.

نقاط القوة:

١. **بساطة التصميم:** تتميز العديد من الرموز، مثل رموز العيون المائية والتعرية
الغطائية، والجزر النهرية والسهل الفيضي والكتبان الرملية الهلالية والكتبان الرملية
الطولية، بتصاميم تجريدية سهلة الفهم والاستيعاب، مما يسهل استخدامها في
السياقات التعليمية، مما يشجع على التعلم السريع ويساعد في إيصال الأفكار
الأساسية.

٢. **التعبير الرمزي:** توفر الرموز مثل المروحة الفيضية والمجرى المائي الدائم دلالات
رمزية تعبر عن العمليات الجيومورفية بشكل واضح، مما يساعد في تقديم معلومات
أساسية حول الظواهر الطبيعية، وهيكل الأودية والشكل العام للأهوار تعكس المفاهيم
الأساسية للظواهر الجيومورفية، مما يسهل التواصل الفوري للمعاني.

٣. **تجريد فعال:** تشكل الرموز تجسيداً تجريدياً للظواهر، مثل الأرسابات الرملية
والنباك، مما يسهل تذكرها ويعزز من إدراك القراء لأفكار معينة بشكل سريع.

٤. **التوافق مع نظم المعلومات الجغرافية:** تتماشى الرموز مع معايير نظم المعلومات
الجغرافية، مما يسهل استخدامها في التطبيقات الحديثة.

٥. **توفير معلومات سريعة:** توفر الرموز فكرة مباشرة حول المفاهيم، مثل
المنخفضات، مما يساعد في تقديم مقدمة سريعة للمفاهيم الجيومورفية المتنوعة.

نقاط الضعف:

١. **نقص التفاصيل الدقيقة والدقة في التمثيل وتعقيد التفسير:** تفتقر الرموز مثل المجرى المائي الفصلي والاهوار إلى عرض تفاصيل مهمة حول حجم المياه وعمق المجاري، مما يعيق الفهم العميق للعوامل البيئية والتفاعل بين العناصر الطبيعية، وتفتقر معظم الرموز إلى المعلومات العميقة حول تشكيلات الكثبان الرملية وخصائصها. على سبيل المثال، لا تعكس الرموز ارتفاع الكثبان أو دوره التراكمية للرمال، مما يجعلها غير فعّالة للدراسات الجغرافية العميقة. وتقدم الرموز معلومات سطحية، ولا تعكس الخصائص الطبيعية أو تشكل التضاريس بشكل شامل. في حالة منخفضات الازابة لا يظهر الرمز تفاصيل التكوين والتجويف، مما يؤثر سلباً على الفهم الشامل للظواهر وحفر الازابة، تفتقر إلى الدقة في وصف خصائص الحفر وشكلها. لا تعكس التجويفات أوالعمق، ورموز الكويستا والانهدامات الصخرية تفتقر إلى تقديم معلومات دقيقة عن الانحدارات ونوع الصخور، والرموز مثل التعرية الغطائية والتعرية الأخدودية من غياب التأثيرات المرئية، مما يجعلها صعبة الفهم لغير المتخصصين. كما أنها لا تعكس التباين في سمك المجرى المائي أو تأثيره على الأراضي المحيطة.

٢. **نقص المعلومات البيئية:** العديد من الرموز، مثل المجرى المائي الفصلي وحدود الأودية، النباك والأراضي الحمادة وحدود الأودية واكتاف البحيرات، تفتقر إلى التفاصيل حول الظروف البيئية المحيطة، مما يؤدي إلى فقدان الفهم الشامل لطبيعة هذه الأشكال، الرموز المستخدمة لتوضح التداخلات بين الأشكال الأرضية، وتفتقر إلى عرض تفاصيل مهمة عن الكسور والفتوالق.

٣. إشكالية الألوان: يُعاني النظام من التشويش في تفسير الرموز بسبب عدم تحديد دقيق لأرقام الكودات في نظام الألوان (RGB)، مما يؤدي إلى لبس بين الهضبة والهضبية والميزا.

٤. تعقيد التركيب: تتطلب بعض الرموز، مثل محاور الطيات والسهل الفيضي الفعال، دمج عدة رموز مما قد يؤثر سلباً على دقة التفسير في الخرائط الصغيرة المقياس. ٥. عدم توضيح الديناميكية: الرموز المستخدمة، مثل تلك الخاصة بالسهل الفيضي الفعال وغير الفعال، لا تعكس الحركة الديناميكية للمياه، مما يجعلها غير ملائمة للدراسات الجغرافية العميقة.

٦. محدودية الفاعلية: الرموز، مثل تلك المستخدمة لتمثيل الأرسابات الرملية، تقتصر إلى توضيحات حول كيفية تشكيلها من خلال الرياح، مما يحد من استخدامها في الدراسات الجغرافية المتعمقة.

٧. فاعلية محدودة: على الرغم من بساطة الرموز، فإنها لا توفر تفسيرات كافية لعمليات الاذابة، مما يجعلها غير فعّالة في بحوث أكاديمية ودراسات بيئية جادة. ثالثاً: إعداد خرائط أشكال سطح الأرض في لوحة أم رحل بحسب النظام المحلي المقترح:

يعتمد ITC على نظام رموز دقيق يستخدم النقاط، الخطوط، والمساحات لتمثيل الظواهر الجيومورفية، يتم ترميز التضاريس بألوان موحدة عالمياً أظهر النظام دقة عالية في تمثيل الأشكال الأرضية وتصنيفها

لكنه لايعكس بشكل كامل الخصائص الجغرافية لمنطقة أم رحل بسبب طبيعة النظام العامة التي لا تتناسب تماماً مع البيئات الصحراوية والجافة، لذلك هناك حاجة ماسة إلى تطوير نظام محلي يأخذ بعين الاعتبار العمليات الجيومورفية الفريدة للمنطقة،

مع تحسين الترميز الخرائطي وتوفير تفاصيل أدق حول الأشكال الأرضية، يمكن تحقيق ذلك من خلال دمج التكنولوجيا الحديثة مع المعرفة الجغرافية المحلية، مما يساهم في توفير أدوات أكثر دقة لدراسة تضاريس منطقة الدراسة وإدارتها بشكل مستدام. فيوفر ITC أساساً متيناً لإنشاء نظام ترميز محلي أكثر توافقاً مع البيئة الجيومورفية العراقية.

أعداد رموز أشكال سطح الأرض ذات المنشأ التكتوني - التركيبي بحسب النظام المحلي المقترح

أ - الاشكال الارضية ذات النمط النقطي بحسب النظام المحلي المقترح:

العيون المائية: صمم رمز نقطي بشكل دائرة ومسطحات مائية اذ يمثل الشكل الدائري العيون المائية التي تخرج منها المياه واختارت اللون الازرق الذي يمثل المياه في الطبيعة واللون الاخضر للإشارة الى الحياة النباتية المحيطة بالعيون المائية، ويعكس الشكل التدفق الطبيعي للمياه اذ يوضح ديناميكية المياه الجوفية.

التلال منفردة: الرمز المدبب والهرمي يظهر شكل التل الحقيقي فيسهل التعرف عليه ككتله صخريه، اذ يعطي انطباع بالارتفاع والحد ويوحي بقوه العوامل الطبيعية التي شكلته، وتعكس الألوان الترابية طبيعة المواد الصخرية والتكوينات الموجودة، مما يجعلها مريحة بصرياً بسبب ارتباطها بطبيعة التلال، أما تدرجات اللون يوضح الاختلافات في الارتفاع أو نوعية الصخور في المنطقة، مما يُعزز من دقة المعلومات المرئية.

الكويستا: يبين الرمز المصمم اتجاه الميل الطبقي في الكويستا، ما يشير الى توزيع الطبقات الصخرية والاختلافات السطحية، فيظهر على شكل زاوية مكونة من جانبيين مختلفين يعكس الطبيعة الجيولوجية للكويستا، والألوان البنية تعكس طبيعة الصخور

ويمثل الجوانب الأرضية، وتدرجات اللون ساعدت في التعبير عن اختلافات الارتفاع والزوايا مما يعزز من فهم المورفومترية.

الانهيارات الأرضية: صمم رمزا خرائطيا يشير الى تحديد مواقع الانهيارات، وتوضح الانحدارات الشديدة مواقع الجروف الشديدة الانحدار مما يدل على احتمال حدوث الانهيارات، واختيرت الألوان الترابية والرمادية التي تعكس المظاهر الجيولوجية الحقيقية للأرض وتعطي انطباع بالطبيعة القاسية للأرض في مناطق الانهيار، اما تدرجات اللون فهو لتحقيق العمق التي يمكن ان يظهر مستوى انحدار الجروف وهذا يعزز الفهم المكاني للظاهرة.

الحوائط الصخرية: يظهر الرمز توزيع الحواجز الصخرية كما هو شكلها الفعلي في الطبيعة ويبرز تفصيلات الصخور والحواف مما يشير الى التباين في صلابة المواد بين الطبقات العليا والطبقات السفلية وهذا يعزز فهم التفاعل بين المقاومة للعوامل الطبيعية، اما استخدام الخطوط المتقاربة في الرموز فيشير الى تدرج الانحدار ووضع الحواجز وهذا يعكس تفاعلات التعرية المختلفة، واختير الألوان الرمادية أشاره الى الصخور والطبيعة الجيولوجية للمنطقة، وهذا يمكن متخذي القرار من ربط المعلومات بالنمط الطبيعي للأرض.

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط الخطي بحسب النظام المحلي المقترح

محاور الطيات: يمثل برمزا خطيا للالتواءات المحدبة والمقعرة مما ساعد في التعرف على التغيرات الطبوغرافية وتوضيح تفاصيل الطبقات وتصور كيفية تأثير العوامل الجيولوجية على شكل الأرض وبالتالي فهم التكوينات الجيولوجية للمنطقة، اما شكل الخطوط فيوضح انحناء الطبقات وبالتالي تحديد موقع الحوض او الالتواء المحدب اما الألوان الترابية فتعكس لون الصخور والربط بين المعلومات الجيولوجية والتكوينات

الطبيعية اما تدرجات اللون فتشير الى الاختلاف في التركيب والصلابة للطبقات وهذا يعزز الفهم الجغرافي.

الصدوع: اختير رمزا للصدوع والفوالق على شكل خطوط مستقيمة اذ أشار الى التشققات والانكسارات في الصخور ويوحى بالتقاطع والانكسار في القشرة الأرضية وممتد طوليا مما يوضح كيفية استمرار الفواصل بشكل مستقيم وهذا يشير الى تأثير الضغوطات التكونية التي تسببت في هذه التشققات، واختير اللون الازرق البارد الذي يعزز الشعور بالعمق والبرودة اذ مثل البيئة المحيطة بالتشققات وميزها عن المناطق الاخرى، ويتضح بتباين اللون التغيرات اللونية في التربة والمياه اشاره الى التغيرات في الخصائص الجيولوجية وهذا يسهل التعرف على الفواصل.

خط التغير في الانحدار: اختير رمزا بشكل خطوط منحدره متعرجة مختلفة الارتفاع والميل لترميز خط التغير في الانحدار وفق النظام المحلي المقترح، لأنه يعزز فهم التغيرات في الانحدار. يساهم في توضيح الاتجاه الذي يسلكه سطح الارض، مما يُعطي معلومات حول كيفية تعرض السطح للعوامل البيئية أما الشكل المتعرج يُساعد في التمييز بين مختلف خطوط الانحدار، ويشير إلى طبيعة الانحدار واستمراريته، ويساعد في توصيل المعلومات بشكل دقيق حول التغيرات التضاريسية. واللون الارجواني الفاتح يُستخدم غالبًا لتمثيل الارتفاعات أو الانحدارات المتوسطة بناء الى أصلها البنيوي مما يوفر تباينًا بصريًا يعزز من إمكانية قراءة الرموز الخرائطية.

ج-الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي بحسب النظام المحلي المقترح:

الهضبة: مثلت برمز مساحي وفق النظام المحلي المقترح، لتمثيل سطح الهضبة واستعمل اللون الارجواني كما هو معمول وفق النظام الدولي لتحديد مستويات الارتفاع بطريقة سلسلة فتظهر الخصائص الهامة للهضبة، مثل السطح شبه المستوي

والانحدارات الشديدة والتباين في الارتفاعات، مما يشير الى عمليات التعرية وتأثيراتها وتأثير الصدوع على تشكيل الهضبة للمنطقة.

الهضبية: تم اختيار رمزا خرائطيا يجمع بين اللون البنفسجي والبنّي ورمزا واقعا لشكل الهضبية في الطبيعة، لتمييز الأشكال الصغيرة الناتجة عن التعرية والتجوية، اذ يعكسان تأثير الجاذبية الأرضية على شكل الهضبة، مما يسهم في فهم العمليات الطبيعية التي أدت إلى تقطيع سطح الهضبة وعبرا عن الفترات الزمنية المختلفة التي حدثت فيها عمليات التعرية للمنطقة.

الميزا: وتم تصميم رمزا خرائطيا مساحيا يمثل ظاهرة التلال المتقطعة في منطقة الدراسة اذ يمثل الشكل المنضدي للتلال، مما يساعد في فهم كيفية تكونها من خلال عمليات الحت، والانكسارات، والفوالق يشير إلى التدرج في الطبقات الصخرية المختلفة، مما يساعد على تمييز التغيرات في المواد الصخرية. فاللون الأرجواني الفاتح يدل على أن الصخور القاسية في القمة تعرضت لتآكل أقل، مما يعكس عملية التجوية بشكل بصري. ونرى ان رمز التلال المتقطعة المقترح يسهل الفهم والتحليل من قبل المستخدمين، حيث يقدم معلومات دقيقة حول التكوينات الجيومورفية بشكل سريع وفعّال.

البيوت: صممت برمز خرائطي مساحي يمثل ظاهرة البيوت في منطقته الدراسة اذ يعطي صورة واضحة عن طبيعة التلال المنعزلة ذات السفوح الانحدارية، ويبين فكرة الانحدار الشديد في السفوح، مما يعكس الخصائص الفريدة لهذه التكوينات وتفاعلها مع عوامل التعرية. اذ تظهر التلال متشابكة جغرافياً مع الموائد الصخرية، فالبيوت تنشأ غالباً بسبب تعرية الصخور الضعيفة من الموائد، مما يُبرز العلاقة بينهما

فالشكل واللون يشيران الى نوع الصخور ودرجة تآكلها، وهذا يعزز التاريخ الجيولوجي للمنطقة.

٢: أعداد رموز اشكال سطح الارض ذات المنشأ المائي بحسب النظام المحلي المقترح:

أ . الأشكال الأرضية ذات النمط النقطي بحسب النظام المحلي المقترح:
التعرية المائية . توجد عدة أنماط للتعرية المائية ظهرت ثلاث منها في منطقة الدراسة، هي:

التعرية الغطائية: تم التمثيل بالنمط النقطي وباللون الابيض التي يشير الى مناطق التعرية، بينما يشير المسار البني الى الانهار والمجاري المائية لاثارها التدميرية للاراضي، واستعمال التركيب اللوني لتوضيح الاختلاف في التأثيرات على أراضي منطقة الدراسة، والتدرج في سمك المجرى المائي يرمز الى الفرق في شدة التعرية اذ ان الاجزاء الاعرض تدل على تآكل اكبر ويبرز المناطق الاكثر تأثرا بالتعرية ويقرب صورة المجرى المائي الذي يعيش وسط مساحات تتعرض للتعرية ويسلط الضوء على ديناميكية النظام البيئي والتأثيرات المتبادلة بين المياه والتربة .

التعرية المسيلية: اخذ الرمز نقطي ويوضح التعرية المسيلية في المنطقة يظهر تدفق المياه بلون ازرق متفاوت يعكس شدة الجريان في المسيلات ويظهر كيف تتصل هذه المسيلات بالمنحدرات والأودية، وبخطوط متعرجة تمثل مجاري المياه التي تبرز التعرية ونتائجها والتركيز على جريان المياه خلال العواصف، ويوضح كيف تكونت المسيلات المائية في المناطق المستوية والودية، وكيف تعمل العوامل الفيزيائية مثل الانحدار وكمية الامطار في تشكيل المظاهر الأرضية ويجسد ديناميكية التعرية

المسيلية والتغيرات الناتجة عنها وهذا يمنح قارئ الخريطة فهم أعمق لتدفق المياه على المنحدرات ويعكس صورة تدفق المياه الحيه في النظام البيئي.

التعرية الاخدودية: استعمل الرمز النقطي لتوضيح التعرية الاخدودية في المنطقة بخطوط منحنية متعرجة ترمز الى كيفية تأثير المياه على المنحدرات وتشكيل الاخاديد، ويوضح كيف تتواجد بشكل رئيسي على سفوح المنحدرات ذات التربة الضعيفة وتوضح درجات الانحدار واثر الجريان، ويمثل كل أخدود مؤشر على الاماكن التي تتعرض لأعلى درجات التعرية، ويوضح الرمز مساهمة العوامل الطبيعية في تشكيل هذا الشكل الأرضي المائي المنشأ وكيف يمكن ان تؤدي التعرية الأخدودية الى تغييرات مائية مستدامة في التكوين الارضي، ويكشف الرمز عن الترابط بين العناصر من خلال ترابط الاخاديد بنشاطات التعرية الاخرى.

المروحة الفيضية: مثلت برمز نقطي وخطوط منحنية تنتشر على سطح المروحة تبرز كيف تتدفق المياه من المنحدرات نحو الاسفل، وبلون ازرق يمثل لون المياه، و تدرجات اللون البني والذي يشيرالى تأثير الرواسب، فيدل اللون الفاتح الى الجزء الاكثر انحدارا بينما يشير اللون الغامق الى المناطق المستوية نسبيا، والتي تحتوي على مواد اكبر حجما من الرواسب .

ب - الأشكال الارضية ذات النمط الخطي بحسب النظام المحلي المقترح

نهر الفرات وفروعه: اخذ المجرى المائي الدائم الجريان والذي يمثل نظام تدفق ثابت للمياه برمز خطي وتدرجات اللون الأزرق، اذ يعكس اللون الازرق العميق الممرات المائية النشطة وتعكس التدرجات اللونية العمق او شدة التدفق وتشير الخطوط الزرقاء الى مجرى النهر بصورة واضحة وبارزة اما الخطوط المتفرعة فتظهر

الفروع المختلفة مثل نهر الكوفة ونهر السویر، مما يدل على تعقید نظام الماء وتنوعه ویوضح التوزیع المکانی والروابط بین المجاری المائية .

المجاری المائية الموسمية: مثلت المجاری المائية فی المنطقه بنمط خطي يشبه فروع الاشجار ويشیر الى توزیع المجاری المائية، إذ ان كل فرع يمثل مجرى مائیا ینفرع الى مجاری اصغر وهذا یعکس نمط تصريف المياہ للمنطقة.

حدود الاودية: انتخبت رمزا خطيا لحدود الأودية فی للمنطقه وباللون الازرق اشارہ الى المياہ واتجاه التيار المائي والذي یوضح اتجاه تدفق المياہ، اما الشكل المنحني يشير الى طبيعة المجاری المائية وتأثیر تضاريس السائدة على مسار المياہ، كما وتدل الخطوط والحدود على مناسيب الفيضانات الموسمية، اما الارض المحيطة بالمجرى المائي فتكون حدود مشروطة بميزات جغرافية.

أكتاف البحيرات: تم انتخاب الرمز الخطي ويمثل أكتاف البحيرات لیظهر عادةً بشكل متموج وبتدرجات لونية زرقاء ورمادية، مما یعکس طبيعة المياہ المحيطة ويتضمن أيضًا تفاصيل تمثل الجروف أو التشكيلات الجيومورفية كالموحة أو الكهوف.

ج . الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي بحسب النظام المحلي المقترح
حافات الاهوار والمستنقعات: اختير الرمز المساحي لتمثيل شكل الأهوار والمستنقعات الذي یعبر عن تأثير العوامل البيئية على تكون الأنظمة البيئية المستنقعية وיעکس تفاعل العوامل الطبيعية، بما فی ذلك الماء والنباتات والتربة، مما یقدم تحلیلاً شاملاً لأهمية البيئة المائية فی منطقة الدراسة حيث یبرز اللون الأخضر النباتات وكثافة الغطاء النباتي على سطح الماء، يظهر اللون الأزرق الذي یعکس وجود المياہ.

الأراضي السهلية: مثل برمز مساحي أشبه بصورة فضائية لمنطقه السهل الرسوبي يظهر السطح المستوي للسهل، فضلا على تداخل الالوان التي تبين النشاطات المختلفة للإنتاج الزراعي وتنوع الترب المحروثة والمزروعة بشكل واقعي.

السهل الفيضي الفعال: تم إعطاء رمزا واقعيا يصور السهل الفيضي الفعال، فيشير اللون الأزرق الى مياه النهر اما اللون البني المتدرج المحاط به فيعكس الاثار التدميرية وشدتها على جانبي النهر ويوضح الشكل زياده اتساع السهل الفيضي نتيجة الانهيارات التحتية التي تحدثها مياه الفيضان.

السهل الفيضي الغير الفعال: انتخب السهل الفيضي الغير فعال برمز مساحي يمثل خطوطا متموجة تمثل مجاري الانهار ويظهر تفرع المياه وبالتالي انتشار النهر بشكل أكبر وبلون ازرق أشاره الى لون المياه في الطبيعة، ويشير الى انتشار النهر بشكل اكبر وبالتالي اثاره على خصوبة الاراضي المحيطة

الجزر النهرية: مثلت الجزر النهرية برمز مساحي بشكل حرف "U" الذي يشير الى طبوغرافية اخذه في التوسع مما يظهر كيف يتشكل هذا النوع من الاشكال الأرضية داخل مجرى النهر وبلون ازرق مما يظهر وجود المياه حول الجزر ويعكس الطبيعة المائية.

الوديان: استعمل رمزا مساحيا لتمثيل الأودية الموسمية الجريان فاللون الداكن يوحي بان المياه عميقه والأجزاء الفاتح تدل على تواجد جداول أصغر اما الشكل الملتوي فيشير الى تعرج النهر في مجراه اما تفرعات الرمز فتشير الى وجود مسارات مائية جانبية او روافد مما يعكس تنوع شبكه المجاري المائية في منطقته الدراسة.

الأراضي الرديئة (الحزوز): انتخب رمزا مساحيا للأراضي الرديئة على شكل خطوط متعرجة تمثل الأحواض الوعرة والشبكات الكثيفة للتصريف المائي، تعكس الانحدارات

البسيطة والطبيعة الصعبة التتقل في هذه الاراضي ويشير الرمز الى مواقع المصببات قرب الوديان تتركز مياه السيول. وبلون احمر اشاره الى مناطق الاراضي الرديئة التي تتميز بطبيعة صخرية جيرية وطينية هشة اذ يدل اللون ان المناطق تعاني من تآكل شديد وتعرية.

٣. أعداد رموز أشكال سطح الأرض ذات المنشأ الريحي بحسب النظام المحلي المقترح:

أ - الاشكال الارضية ذات النمط النقطي بحسب النظام المحلي المقترح:

الكثبان الرملية الهلالية: صمم رمزا نقطيا واقعيا للكثبان الرملية الهلالية يدل على اتجاه الرياح ويظهر مناطق الارتفاعات مما يوضح طبيعة التضاريس التي ترتفع عن الاراضي السهلية المحيطة ويظهر الصفوف المتوازية والمتعامدة مع اتجاه الرياح وبلون اصفر يشير الى الكثبان الرملية الهلالية ويعكس طبيعة الرمال الجافة.

الكثبان الرملية الطولية: مثل نقطيا بهيئة واقع للكثبان الرملية الطولية بشكل طولي وفي اتجاه الرياح السائدة ويظهر حواف الكثبان الذي يشير الى ارتفاع الكتيب ويشير الى طبيعة التضاريس في المنطقة، وبلون بيج واصفر فاتح الذي يشير الى وجود الكثبان الطولية في المنطقة والذي يعبر عن الرمال الجافة ويمثل بيئة الكثبان.

النباك: مثلت رمز النباك بنمط نقطي بسيط سهل الفهم والتذكر لأنه، يركز على النباك كظاهرة طبيعية وعلى العناصر الأساسية لظاهرة النباك وهي النبات والكتيب الرملي، ويظهر بشكلين للنباك الشكل الأيمن يوضح النباك أكثر ارتفاعا وتحديا والشكل الايسر أصغر حجما ويمثل نباتا في بداية تكونه وهذا ما تم ملاحظته ميدانيا، اذ يوضح الرمز بدقة عمل النبات كحاجز أمام الرياح وميلان الرمز يوضح اتجاه

الرياح السائدة في منطقة الدراسة ويعكس العوامل البيئية التي ساهمت في تكوين
النبات كالرياح والرمال والغطاء النباتي.

ب- الأشكال الأرضية ذات النمط المساحي بحسب النظام المحلي المقترح:

الارسابات الرملية: تم تصميم رمزا مساحيا واضحا وسهل الفهم يحاكي شكل
الارسابات الرملية في الواقع بشكلها المتموج الواقعي على شكل طبقات أو خطوط
افقية تمثل طبقات الرمال المتراكمة وبلون بني فاتح يعكس لون الرمال الطبيعي
ويبين العوامل المؤثرة في تكونها مثل اتجاه الرياح وكمية الرمال.

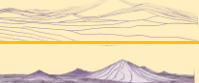
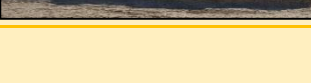
أراضي الحمادة: تمثل برمزا مساحيا يشير الى السطح الصخري الخشن لإراضي
الحمادة ويحاكي بدقة شكل الصخور المكشوفة ويعطي انطباعا واقعيًا عن طبيعية
أراضي الحمادة مع دلالة اللون البني الداكن الذي يعد لونا معبرا عن الصخور
والحجارة لإراضي الحمادة .

أعداد رموز أشكال سطح الأرض ذات المنشأ الإذابي (الكارست) بحسب النظام
المحلي المقترح.

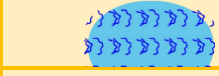
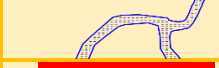
حفر الإذابة: صمم بنمط مساحي على شكل دائري وبيضوي بأحجام مختلفة ليعين
فتحة الحفرة بوضوح واستعملت الخطوط المتعرجة لتمثيل شكل الحفرة غير المنتظم
ليحاكي شكل الشقوق والتجاويف في الصخور الجيرية وبلون بني غامق لتمثيل الظل
داخل الحفرة والصخور الجيرية.

منخفضات الإذابة: منخفضات الإذابة مثلت بنمط مساحي بيضوي نسبيا يظهر
الشكل النموذجي لمعظم منخفضات الإذابة في الطبيعة مع اللون البني الغامق جدا
في إشارة الى الصخور الجيرية والتربة في منطقة الدراسة وبتظليل داخلي يبين عمق
المنخفض وتكوينه الثلاثي الأبعاد.

جدول (١) يوضح الاختلاف في الرموز الجيومورفية لمنطقة الدراسة بالنظام الهولندي ITC والنظام المحلي المقترح

ت	اسم الشكل الأرضي	صورة الظاهرة في منطقة الدراسة	المعهد الهولندي ITC	النظام المحلي المقترح
١	العيون المائية			
٢	تلال منفردة			
٣	الكويستا			
٤	الانهدامات الأرضية			
٥	الحواجز الصخرية او الحوائط			
٦	محور الطيات			
٧	الصدوع			
٨	خط التغيير في الانحدار			
٩	الهضبة		أرجواني داكن جدا	
١٠	الهضبية		أرجواني داكن	
١١	الميزا		أرجواني متوسط	
١٢	البيوت		أرجواني فاتح	
١٣	التعرية الغطائية (الصفائحية)			
١٤	التعرية المسيلية			
١٥	التعرية الأخدودية			
١٦	المروحة الفيضية			
١٧	مجرى مائي دائم الجريان			
١٨	مجرى مائي فصلي الجريان			

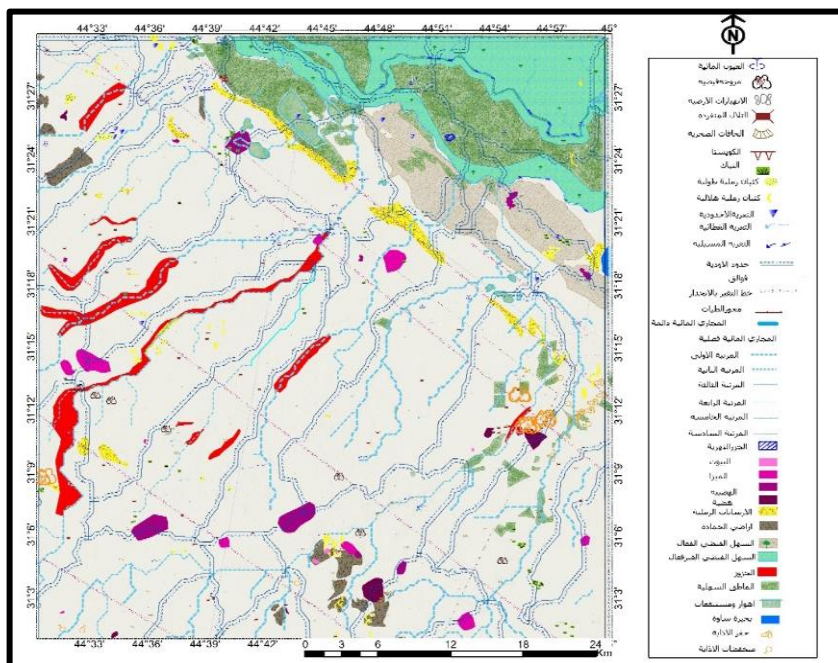
الخريطة الجيومورفية لمنطقة أم رحل تحليل خرائطي مقارن للنظام الهولندي ITC ونظام التصنيف المحلي
بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي

			حدود الأودية	١٩
			أكتاف البحيرات	٢٠
			الاهوار والمستنقعات	٢١
			السهل الرسوبي	٢٢
			السهل الفيضي (الفعال)	٢٣
			السهل الفيضي (الغير الفعال)	٢٤
			الجزر النهرية	٢٥
			الأودية الفصلية الجريان	٢٦
			الأراضي الرديئة (الحروز)	٢٧
			الكثبان الهلالية	٢٨
			الكثبان الطولية	٢٩
			النباك	٣٠
			الإرسابات الرملية	٣١
			اراضي الحمادة	٣٢
			حفر الاذابة	٣٣
			منخفضات الإذابة	٣٤

الاعتماد على: (١) هيرمان فيرستابن وروي فان زويدام، تعريب الدكتور يحيى عيسى فرحان، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع عمان الأردن، ١٩٨٨.

برنامج SIDER وبرنامج Adobe illustrator وبرنامج ٣.٢٠٠ ARC PRO والدراسة الميدانية.

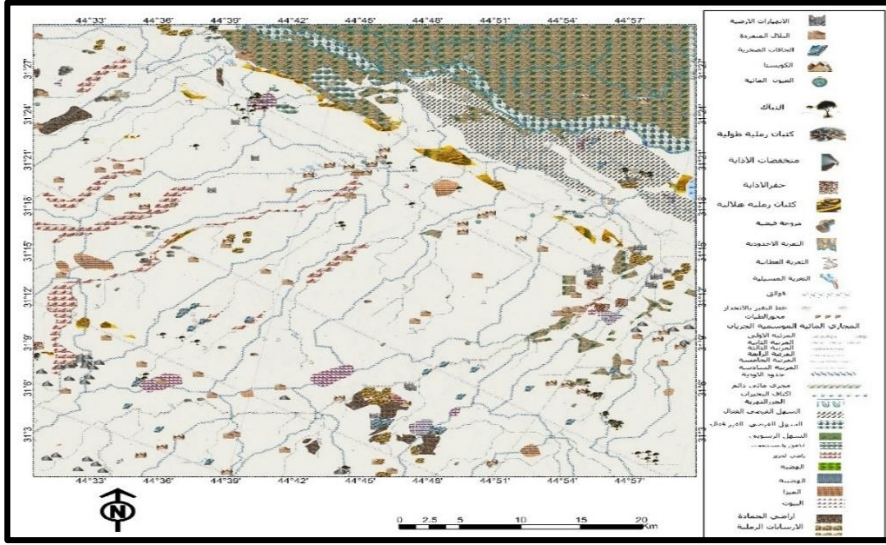
خريطة (٢) جيمورفية منطقة ام رحل بالاعتماد على ترميز المعهد الهولندي ITC



المصدر: الاعتماد على: ١) bas map لبرنامج Arc Pro v ٣,٢,٠ والتي تشمل الخريطة الطبوغرافية والمرئية الفضائية الهجينة وخريطة التضاريس لموقع شركة Esri. ٢) الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس ١:٥٠٠٠ و ١:١٠٠٠٠٠ والخرائط الطبوغرافية ل ١٢ لوحة تغطي جزء من منطقة الدراسة بمقياس ١:٢٥٠٠٠ للاعوام ١٩٨٥ و ١٩٩٠ .

الخريطة الجيومورفية لمنطقة أم رحل تحليل خرائطي مقارن للنظام الهولندي ITC ونظام التصنيف المحلي
بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي

خريطة (٣) جيومورفية منطقة ام رحل بالاعتماد على نظام ترميز محلي بالاعتماد على GeoAI



المصدر: الاعتماد على: (١) bas map لبرنامج ٣,٢٠٠ ARC PRO v والتي تشمل الخريطة الطبوغرافية والمرئية الفضائية الهجينة وخريطة التضاريس لموقع شركة Esri.
(٢) الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس ١:٥٠٠٠ و ١:١٠٠٠٠٠٠ والخرائط الطبوغرافية ل ١٢ لوحة تغطي جزء من منطقة الدراسة بمقياس ١:٢٥٠٠٠ للاعوام ١٩٨٥ و ١٩٩٠ .

الاستنتاجات والمقترحات:

١. دقة التصنيف والتمثيل الجيومورفي: يتميز النظام الهولندي ITC بدقة عالية في تصنيف الأشكال الأرضية وتمثيل المعقدات الجيومورفية باستخدام رموز نقطية، خطية، ومساحية واضحة.
٢. وضوح الرموز وتوافقها مع المعايير العالمية: توفر الرموز الجيومورفية المصممة وفق النظام الهولندي دقة ووضوحًا يسهل تفسيرها، كما تتوافق مع المعايير الدولية، مما يعزز التصنيف المشترك مع الباحثين العالميين.

٣. استخدام الألوان لتمييز الأشكال الأرضية: يعتمد النظام الهولندي على ألوان محددة لتمييز الأشكال الأرضية وفق منشئها (البنوية بالأرجواني، المائية بالأزرق، الريحية بالأصفر، والذوابة بالبرتقالي)، مما يسهل إدراك التباينات الجيومورفية.

٤. دور الذكاء الاصطناعي في تحسين تحليل الخرائط: يعزز النظام المقترح بالذكاء الاصطناعي توفير معلومات بيئية دقيقة، مثل تأثير الرياح على الكثبان الرملية، وعمليات الإذابة، مما يوضح العلاقة بين الأشكال الجيومورفية والمناخ السائد.

٥. تحسين الفهم الجغرافي والتواصل العلمي: يساهم الذكاء الاصطناعي في تنسيق الرموز الخرائطية بدقة، مما يسهل فهم التغيرات الجيومورفية، يدعم تخطيط استخدام الأراضي، ويعزز التواصل بين الباحثين والمجتمع الأكاديمي.

التوصيات:

١. إجراء دراسات ميدانية للتحقق من دقة الرموز الخرائطية: تنفيذ دراسات ميدانية إضافية لضمان دقة تمثيل الرموز الجيومورفية ومدى تعبيرها عن الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة.

٢. تطوير دليل شامل للرموز الخرائطية: ينبغي إنشاء دليل موحد يحتوي على معاني الرموز، أشكالها، وألوانها، بالإضافة إلى كتيبات إرشادية لتسهيل استخدامها وتفسيرها في الأبحاث والمشاريع الجيومورفية.

٣. دمج التكنولوجيا الحديثة في عرض وتحليل الخرائط: إدماج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والذكاء الاصطناعي في تطوير وتحليل الرموز الخرائطية، مما يعزز دقة التفسير وسهولة الوصول إلى المعلومات الجيومورفية.

٤. تعزيز التعليم والتدريب على استخدام الرموز الخرائطية: إدراج الرموز الخرائطية ضمن المناهج الجغرافية والجيولوجية، بالإضافة إلى تنظيم ورش عمل تدريبية للباحثين والمتخصصين حول كيفية قراءة وتفسير الخرائط الجيومورفية بدقة.

الهوامش:

- 1 (حسن سيد أحمد ابو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ط١٩٩٥، ١١، ص ٤٨١.
- 2) أمال هادي الجابري، التمثيل الخرائطي اشكال سطح الارض في محافظة المثنى، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الاداب، جامعة القادسية ٢٠١٢، ص ١٩٩.
- 3 (الدراسة الميدانية للباحثة بتاريخ ٢٠٢٤/١٠/٣
- 4 (نوره عبد التواب السيد، مبادئ الجيومورفولوجيا، مكتبة الانجلو المصرية، جامعة عين شمس، د.ت، ص ٤٨.
- 5) حسين عذاب الهريود، دراسة أشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوب- غرب العراق، اطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦، ص ١٥٩.
- 6 (علي حاكم فارس الجبوري، الآثار الجيومورفولوجية والهيدرولوجية للانحدارات في منطقة بصبه جنوب-غرب العراق، اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة واسط، ٢٠٢١، ص ٢٩٦.
- ٧ (اسباهية يونس المحسن، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، العلا للطباعة والنشر، ط٣، العراق، الموصل، ٢٠٢٣، ص ٦١.
- 8 (المصدر نفسه، ص ٦٤.
- 9) Albrecht, Jochen. "Key Concepts and Techniques in GIS." 1st edition, Sage Publications Ltd 2007, p. 62.
- 10 (<https://www.britannica.com/science/plateau-landform#ref49676>
- 11) ضياء عبد الحسين عويد القرشي، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS، مصدر سابق، ص ١٧٨.

- ١٢ (عبد العظيم قدورة مشتهي، مبادئ الخرائط الكنتورية باهتمام جيومورفولوجي، جامعة الأزهر، غزة - فلسطين، ط٢، ٢٠١٩، ص١٠٩.
- 13 (علي حمزة عبد الحسين الجوزي، أثر العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشناقية، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة بابل، ٢٠١٤، ص١١٩.
- ١٤ (علي حمزة الجوزي، مصدر سابق، ص١٢٠.
- 15 (إسباهية يونس المحسن، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، مصدر سابق، ص ١٢٣.
- 16 (سعيد محمد ابو سعده، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، الكويت، ط ١، ١٩٨٠، ص ٨٠.
- 17 (المصدر نفسه، ص٨٨.
- 18 (المصدر نفسه، ص ٩٧.
- 19 Pareta, Kuldeep, and Pareta, Upasaana. "Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India Using ASTER (DEM) Data and GIS." International Journal of Geomatics and Geosciences, vol. ١, no. ١, ٢٠١١, p. ٢٥٤.
- 20 (علي خليل عبد الكاظم بادي الخفاجي، الكشف عن حالة التلوث لترب ومياه منطقة بحيرة ساوة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الزراعة جامعة المثنى، ٢٠١٦، ص٤٦.
- 21 (هيرمان فيرستابن وروي فان زويدام، تعريب الدكتور يحيى عيسى فرحان، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي، دار مجدلوي للنشر والتوزيع عمان الأردن، ١٩٨٨، ص٢١.
- 22 (علي محسن كامل جعفر، مصدر سابق، ص ١٨٨-١٨٩.
- 23 (جاسم محمد عبد الله العوضي، حركة الكثبان الهالالية في الكويت، دورية علمية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، يوليو ١٩٨٩، ص ٥-٦.
- (*) النباك: وهي الكتل الصخرية الطولية ذات جوانب شديدة الانحدار تفصل بينها منخفضات طولية عميقة حفرتها الرياح على طول امتداد خطوط الضعف في الكتل الصخرية تشبه ضلوع الحيوان.

للمزيد انظر: علي صاحب طالب الموسوي، الجيومورفولوجية المناخية، مؤسسة دار الصادق الثقافية
طبع ونشر وتوزيع، ط ٢، ٢٠٢٤، ص ١٨٠.

(24) حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص ٢٦٣ .

(25) محمد صبري محسوب وراضي محمود دياب، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة الأثير،
بغداد، ١٩٨٩، ص ٢٤٤.

(26) محمد مجدي تراب، اشكال الصحارى المصورة، جامعه الإسكندرية، مصر، ١٩٩٦، ص
١٥٤.

(27) محمد صبري محسوب، محمود دياب راضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر
والتوزيع، القاهرة، ١٩٨٥، ص ١٥٥.

المصادر باللغة العربية:

- اسباهية يونس المحسن، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض، العلا للطباعة والنشر، ط ٣،
العراق، الموصل، ٢٠٢٣.

- أمال هادي الجابري، التمثيل الخرائطي اشكال سطح الارض في محافظة المثنى، رسالة ماجستير
مقدمة الى كلية الاداب، جامعة القادسية ٢٠١٢ .

- اثير حبيب هادي، ا. د. صباح حمود غفار & ا. د. رقية احمد محمد أمين. (٢٠٢٢). النمذجة
الكارتوغرافية لعناصر مناخية مختارة (درجة الحرارة والرطوبة النسبية) في قضاء سامراء للمدة
٢٠١١-٢٠٢١ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية* ,
113-124, (37).

- حسن سيد أحمد ابو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية،
ط ١٩٩٥.

- حسين عذاب الهريود، دراسة أشكال سطح الأرض في منطقة السلطان جنوب- غرب العراق،
اطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦.

- جاسم محمد عبد الله العوضي، حركة الكثبان الهلالية في الكويت، دورية علمية محكمة تعنى
بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، يوليو
١٩٨٩.

- د. رقية احمد محمد أمين العاني. (٢٠١٢). النمذجة المكانية لمورفولوجية التكوينات الرملية
دراسة تطبيقية في الجيومعلوماتية حالة دراسية (منطقة العيث) *Journal of Tikrit University for Humanities*, 19(11).

- سعيد محمد ابو سعده، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، الكويت، ط ١٩٨٠.

- ضياء عبد الحسين عويد القرشي، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الارض في العراق
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS.

- عبد العظيم قدورة مشتهي، مبادئ الخرائط الكنتورية باهتمام جيومورفولوجي، جامعة الازهر، غزة
فلسطين، ط ٢، ٢٠١٩.

- علي حاكم فارس الجبوري، الآثار الجيومورفولوجية والهيدرولوجية للانحدارات في منطقة بصبه جنوب-غرب العراق، اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة واسط، ٢٠٢١.

-علي حمزة عبد الحسين الجوزي، أثر العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة بابل، ٢٠١٤.
-علي خليل عبد الكاظم بادي الخفاجي، الكشف عن حالة التلوث لترب ومياه منطقة بحيرة ساوة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الزراعة جامعة المثنى، ٢٠١٦.

-علي صاحب طالب الموسوي، الجيومورفولوجية المناخية، دار الصادق الثقافية طبع ونشر وتوزيع، ط٢، ٢٠٢٤.

- نوره عبد التواب السيد، مبادئ الجيومورفولوجيا، مكتبة الانجلو المصرية، جامعة عين شمس .
- محمد صبري محسوب وراضي محمود دياب، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة الأثير، بغداد، ١٩٨٩.

محمود نصيف شريجي، أ. د. صباح حمود غفار & ،أ. د. رقية احمد محمد امين. (٢٠٢٣). معالجة تشوهات الازاحة الافقية للخرائط الطبوغرافية متعددة المقاييس باستخدام تقنية الجيوماتكس. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*. 232-248, (43) ,
محمود نصيف شريجي، أ. د. صباح حمود غفار & ،أ. د. رقية احمد محمد امين. (٢٠٢٣). النمذجة الكارتوغرافية ثلاثية الابعاد لمعطيات لوحة سامراء *Journal of Educational and Human Sciences*, (21), 177-193.

-هيرومان فيرستابن وروي فان زويدام، تعريب الدكتور يحيى عيسى فرحان، نظام المسح الجيومورفولوجي لمسوحات الفضاء وعلوم الأراضي، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع عمان الأردن، ١٩٨٨.

Reference:

- Albrecht, Jochen. "Key Concepts and Techniques in GIS." 1st edition, Sage Publications Ltd 2007, p. 62
- Amin, R. A. M., Al-Asadi, M. A., & Saleh, A. M. (2019). GEOMORPHOTACTONIC INDICATORS AND THEIR IMPACT ON THE POTENTIAL OF THE WATER HARVESTING USING RS-GIS AL-BAGHDADI, ANBAR, IRAQ AREA STUDY. Plant Archives, 19(2), 37-43
- Ameen, R. A., & Aljabry, A. H. (2016). Designing a form for the erosion gully map by using Bergsma equation that modified polygon via RS & GIS Zargata valley-Arbil-Iraq. Imperial journal of interdisciplinary (6)research (ijir), 2
- Pareta, Kuldeep, and Pareta, Upasaana. "Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India Using ASTER (DEM) Data and GIS." International Journal of Geomatics and Geosciences, vol. 2, no. 1, 2011, p. 254
<https://www.britannica.com/science/plateau-landform#ref49676>

Reference:

- Isbahiya Younis Al-Mohsen, Geomorphology, Al-Ula for Printing and Publishing, 3rd Edition, Iraq, Mosul, 2023.
- Amal Hadi Al-Jabri, Cartographic representation of the forms of the earth's surface in Al-Muthana Governorate, Master's thesis submitted to the Faculty of Arts, University of Al-Qadisiyah 2012.
- Atheer Habib Hadi, Prof. Dr. Sabah Hamoud Ghaffar, & Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Muhammad Amin. (2022). Cartographic modeling of selected climatic elements (temperature and relative humidity) in Samarra district for the period 2011- using geographic information systems. International Journal of Humanities and Social Sciences, (37), 113-124.
- Hassan Sayed Ahmed Abu El-Enein, The Origins of Geomorphology, University Culture Foundation, Alexandria, 1995.
- Hussein Azab Al-Harboud, Study of the Earth's Surface Forms in the Salman Region in South-West Iraq, PhD thesis submitted to the Council of the Faculty of Education, Al-Mustansiriya University, 2006.
- Jassim Mohammed Abdullah Al-Awadhi, The Crescent Dunes Movement in Kuwait, a referenced scientific journal concerned with geographical research issued by the Department of Geography at Kuwait University and the Kuwait Geographical Society, July 1989.
- Dr. Ruqayya Ahmed Mohammed Amin Al-Ani. (2012). Spatial modeling of the morphology of sand formations: an applied study in geoinformatics, a case study (Al-Eith area). Journal of Tikrit University for Humanities, 19(11).

- Saeed Mohammed Abu Saada, Hydrology of Arid and Semi-Arid Regions, Kuwait, 1980. Daa Abdul Hussain Owaaid Al-Quraishi, Cartographic representation of Earth's surface shapes in Iraq using geographic information systems (GIS) and remote sensing (RS).
- Abdel Azim Kaddoura Mushtaha, Principles of Contour Maps with Geomorphological Interest, Al-Azhar University, Gaza, Palestine, 2nd Edition, 2019.
- Ali Hakim Faris Al-Jubouri, Geomorphological and Hydrological Effects of Slopes in the Busayyah Region in South-West Iraq, PhD thesis submitted to the College of Education for Human Sciences, Wasit University, 2021.
- Ali Hamza Abdul Hussein Al-Jodhari, The Impact of Geomorphological Processes on the Formation of the Ground Appearance of Al-Shinafiya District, Master's Thesis submitted to the College of Education for Human Sciences, University of Babylon, 2014.
- Ali Khalil Abdul Kazem Badi Al-Khafaji, Detection of the state of pollution of the soils and waters of the Lake Sawa region using remote sensing techniques, Master thesis submitted to the Council of the Faculty of Agriculture, Muthana University, 2016.
- Ali Sahib Taleb Al-Musawi, Climatic Geomorphology, Dar Al-Sadiq Cultural Printing, Publishing and Distribution, 2nd Edition, 2024.
- Noura Abdel Tawab El-Sayed, Principles of Geomorphology, Anglo-Egyptian Library, Ain Shams University.
- Muhammad Sabri Mahsoob and Radi Mahmoud Diab, Geomorphological Operations, Dar Al-Thaqafa Al-Atheer, Baghdad, 1989. Mahmoud Nassif Shreiji, Prof. Dr. Sabah Hamoud Ghaffar, & Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Muhammad Amin. (2023). Treatment of horizontal displacement distortions of multi-scale topographic maps using geomatics technology. International Journal of Humanities and Social Sciences, (43), 232-248.
- Mahmoud Nassif Shreiji, Prof. Dr. Sabah Hamoud Ghaffar, & Prof. Dr. Ruqayya Ahmed Muhammad Amin. (2023). Three-dimensional cartographic modeling of Samarra painting data. Journal of Educational and Human Sciences, (21), 177-193.
- Herman Verstappen and Roy van Zuidham, Arabization of Dr. Yahya Issa Farhan, Geomorphological Survey System for Space Surveys and Land Sciences, Majdalawi Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, 1988.
- Albrecht, Jochen. "Key Concepts and Techniques in GIS." 1st edition, Sage Publications Ltd2007, p. 62.

- Amin, R. A. M., Al-Asadi, M. A., & Saleh, A. M. (2019). GEOMORPHOTACTONIC INDICATORS AND THEIR IMPACT ON THE POTENTIAL OF THE WATER HARVESTING USING RS–GIS AL-BAGHDADI, ANBAR, IRAQ AREA STUDY. Plant Archives, 19(2), 37-43
- Ameen, R. A., & Aljabry, A. H. (2016). Designing a form for the erosion gully map by using Bergsma equation that modified polygon via RS & GIS Zargata valley–Arbil–Iraq. Imperial journal of interdisciplinary research (ijr), 2(6).
- Pareta, Kuldeep, and Pareta, Upasaana. "Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India Using ASTER (DEM) Data and GIS." International Journal of Geomatics and Geosciences, vol. 2, no. 1, 2011, p. 254..
- <https://www.britannica.com/science/plateau-landform#ref49676>

