ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Lama Hussein Hassan

Kirkuk Education Directorate

* *Corresponding author: E-mail* :
mmlumah@gmail.com

***Keywords*:**
Terrain classification
erosion
geographical techniques
antiquity
linear phenomena

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	6 Mar 2024
Received in revised form	25 Mar 2024
Accepted	28 Mar 2024
Final Proofreading	8 July 2024
Available online	9 July 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Classification of Sedan Nashwan's Topography and its Environmental Impact

A B S T R A C T

The goal of the research is to examine and categorize land formations in Kirkuk Governorate that are the product of geomorphological processes. These land formations range in size from semi-arid to semi-humid regions. The research's structure includes theoretical frameworks, the significance of the study, its goals, and the boundaries of the research area. The classification of terrain, which includes a variety of forms, is one of the research's focus. These types include terrain, structural terrain, erosional terrain (which includes forms of wind and water erosion), and structural (sedimentary) forms, which include forms resulting from wind precipitation, land resulting from groundwater, and terrain resulting from human action.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.7.2024.06

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

تصنيف الأشكال الأرضية لمنطقة سيدان ناوشوان شمال قره هنجير وانعكاساتها البيئية على منطقة الدراسة

لمى حسين حسن/ مديرية تربية كركوك

الخلاصة:

يهدف البحث إلى دراسة وتصنيف الاشكال الأرضية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة في محافظة كركوك وهي من المناطق شبه القاحلة إلى شبه الرطبة وتحتل مساحة كبيرة. ويتضمن البحث مشكلة البحث، والفرضيات، وأهمية البحث وأهدافه، وحدود مجال البحث. يتضمن البحث (تصنيف التضاريس) والذي يتضمن عدة أنواع منها التضاريس، التضاريس الهيكلية، التضاريس الانجرافية والتي تشمل (أشكال التعرية المائية والرياح)، الأشكال الهيكلية (الرسوبيه)، والتي تشمل (الأشكال الناتجة عن

تساقط المياه، التضاريس الناتجة عن تساقط المياه، والتضاريس الناتجة عن تساقط الرياح، والأراضي الناتجة عن المياه الجوفية، والتضاريس الناتجة عن الفعل البشري.

تعد البنية الارضية أحد أبرز العوامل المتحكمة في تشكيل المظهر الارضي . وهي أحد الخصائص الطبيعية التي ترتكز عليها الاسس الاولية للدراسات الجيومورفولوجية ، لكونها الاساس المادي الذي تعتمد عليه ، فمن خلالها يتم التعرف على التغيرات الجيمورفولوجية المرافقة للتطورات البيئية عبر الزمن. ويقصد بها في المفهوم الجيومورفولوجي نوع ونظام الصخور إذ يشمل نوع الصخور على التنوع الصخري وصفاته الطبيعية والكيميائية , في حين يمثل بناء الصخور التشوهات البنيوية الحاصلة في وضعية الطبقات الصخرية , حيث يتضمن نتائج العمليات الباطنية في طي الطبقـات وتصدعها والشقوق والمفاصل الصخرية الناجمة عنها والمتمثلة بالحركات الارضية. ففي ضوئها يمكن أن تفسر أنواع مختلفة من التضاريس والاسباب التي أدت الى تكونها . وأثر هذه التضاريس وتأثرها بظواهر مختلفة في منطقة الدراسة من خلال توضيح خصائص الصخور وتباينها في درجة الصلابة واختلاف سمك التكوين الصخري من منطقة الى أخرى أضافةً الى ذلك درجة مسامية وقدرة الصخور على نفاذ المياه خلال تكويناتها وفي ضوء ذلك يمكن تحديد الامكانيات لاستثمارها

كلمات مفتاحية
تصنيف التضاريس-التعرية-التقنيات الجغرافية- القدمات- الظواهر الخطية

المقدمة :

ركـز الدراسـات الجيومورفولوجيـة الحديثـة علـى اسـتخدام تقنيـات الاستشـعار عـن بعـد ونظـم المعلومات الجغرافية في الجوانب التطبيقية بهدف طرح أفضل السبل لاستغلال الموارد الطبيعة من خـلال تشـخيص المشـاكل وإبداء المعالجـات والحلـول لهـا بدقـة عاليـة وبأقل الكلـف والجهـود وبوقـت قصـير بمـا يحقـق مـن اهـداف بـالتعرف علـى الظـواهر الجيومورفولوجيـة وانعكاسـاتها علـى سـطح الارض(١) .

و تـأتي عمليـات المسـح والتصـنيف كإحـدى الانمـاط الحديثـة المسـتخدمة فـي الجيومورفولوجيـا التطبيقية للتعرف على المؤهلات البيئية تمهيداً لوضع خطط تنموية لأية منطقة ، كما تسعى الى كشف العلاقات المكانية بين الانسان وبيئته من خلال دينامية التفاعل بينهما ، ودرجة هذه العلاقة هي التي تقود الى توضيح نوع المعايشة بينه وبين بيئته . فأن مجمل هذه العمليات تعتمد على مبدأ تصنيف الارض القائم على دراسة الحركة .

مشكلة الدراسة :

- ما اهم العوامل التي شكلت و كونت الوحدات الارضية من حيث النشأة والتطور والتغير والتركيز على هذه الانعكاسات في الاشكال الارضية ؟

- ماهو دور العوامل المناخية في تشكيل وتطوير المظهر الارضي السائد في منطقة الدراسة؟

فرضية الدراسة :

١- توجد العديد من العوامل والعمليات الجيوموروفولوجيةالتي كان لها الاساس في تشكيل وتطوير المظهر الارضي في منطقة الدراسة ومن هذه العمليات هي العمليات المورفومناخية والمورفوتكتونية والمورفو ديناميك.

٢- للعوامل المناخية دور مباشر في تشكيل وتطوير وتحوير المظهر الارضي عن طريق عناصره الاساسية وما ينعكس من تأثيرات مباشرة على المظهر الارضي

أهمية الدراسة :

ان المنطقة لم تدرس جغرافياً بمفرد خاص لذا تعد من الدراسات القليلة خاصتاً بالاثر التطبيقي كون الوحدات الارضية تعطي امكانية الاستثمار بتباين الخصائص المشكلة لها .

أهداف الدراسة :

- تهدف الدراسة الى التعرف على الخصائص التطبيقية التي تساعد على الموارد الطبيعية في منطقة الدراسة
- بناء قاعدة معلوماتية مكانية تتعلق بالمنطقة والتي ستسهم في وضع الخطط الستراتيجية لدعم قرارات اصحاب القرار في هكذا بيئات جافة وشبه جافة .
- تفسير العمليات الجيومورفولوجية السطحية والتعرف على العوامل والعمليات التي اثرت على سطح الارض .

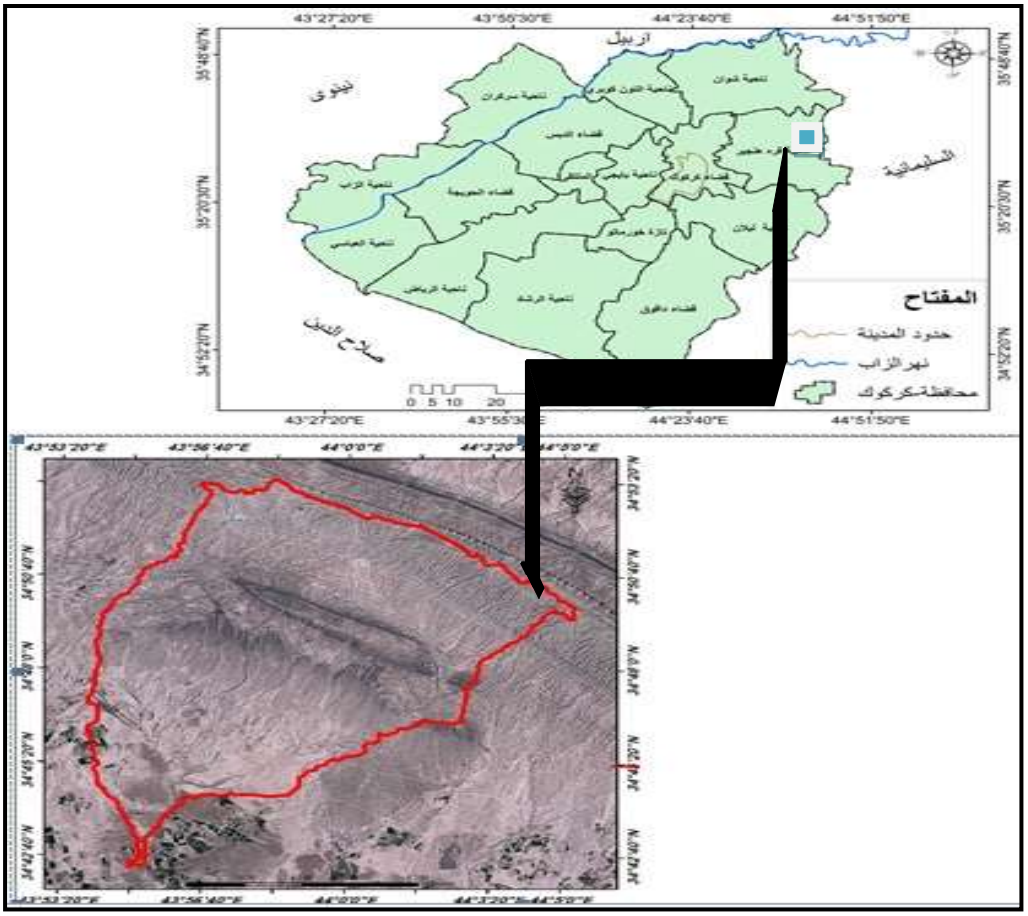
منهج الدراسة وأسلوبها

اعتمدت الدراسة المنهج الاقليمي والمنهج التحليلي من حيث تتبع تشكيل الظاهرة وتطورها والتعمق في الخصائص والظروف المحيطة في المنطقة والتي اثرت فيها للوصول الى تفسيرات عملية تخص البحث. والمنهج الاستنباطي في انتاج مخرجات التقنيات و تحليلها و معالجتها للوصول الى نتائج عملية عن المظاهر المكانية وبمستويات عالية الدقة

حدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لمحافظة كركوك وتعد الحدود الطبيعية بينهما كما في الخريطة رقم (١) وتحدد المنطقة بين خطي طول (٢٠ -٥٣ ٤٣ شرقاً) ودائرتي عرض (٤٠ ٤٢ ٣٤ شمالاً) جغرافياً وتشغل مساحة تقدر (١٨٥.٩٨) كم٢ .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة

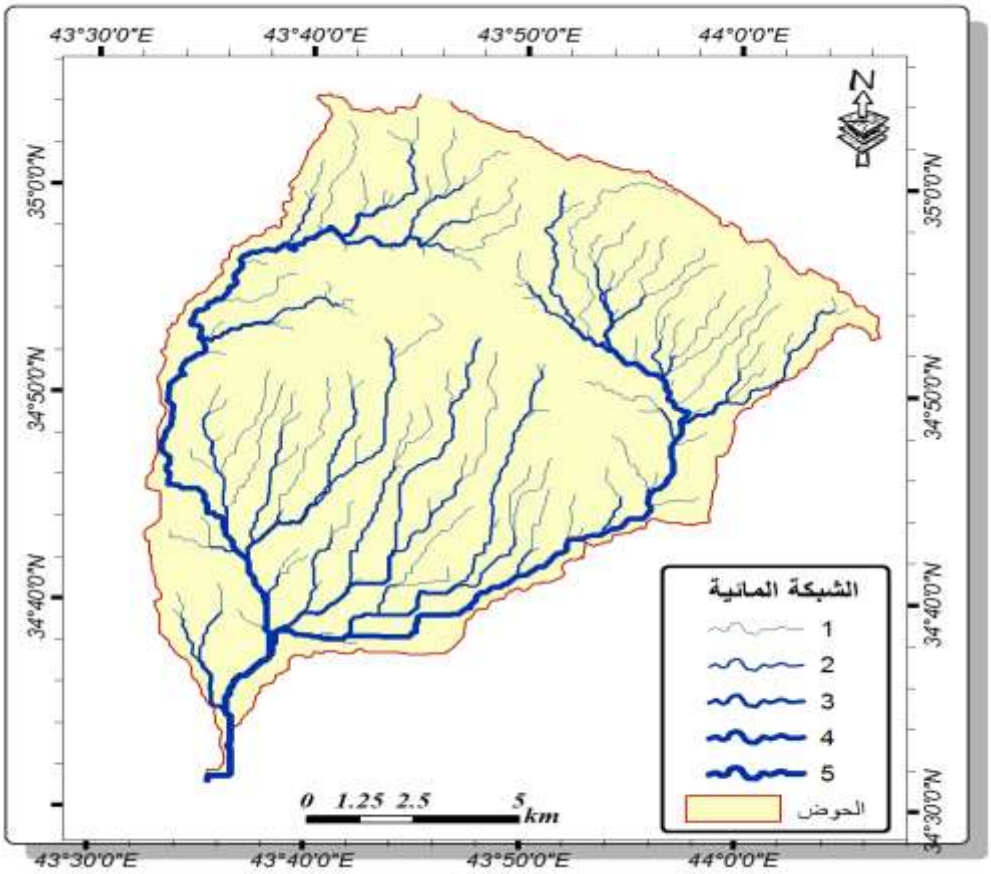


المصدر: الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس ١/١٠٠٠٠٠ وبرنامج Arc GIS V.10.

تحليل الشبكة المائية :

تتحدر الشبكة المائية وكما موضح في الخريطة (٢) بأتجاه الشمال والجنوب يكون نمط التصريف مركزيا عند قمة الطية ويكون شجريا عند المنحدرات واحياناً متذبذباً غير منتظم وذلك لتفاوت الصخور المشكلة للطية ، تم تصنيف المراتب النهرية في منطقة الدراسة بطريقة ستلير(٢) والجدول (١) يوضح اطوال الشبكة المائية حسب المراتب والتي تشير الى ان المجاري النهرية الصغيرة التي لا يصب فيها وادي هي وديان من المرتبة الاولى وعند اتحاد وادين من المرتبة يشكل وادي من المرتبة الثانية وهكذا يتم تطور الوديان بواسطة الاسر النهري حتى تصل الى الوادي الرئيسي الذي يحتل المرتبةالخامسة .

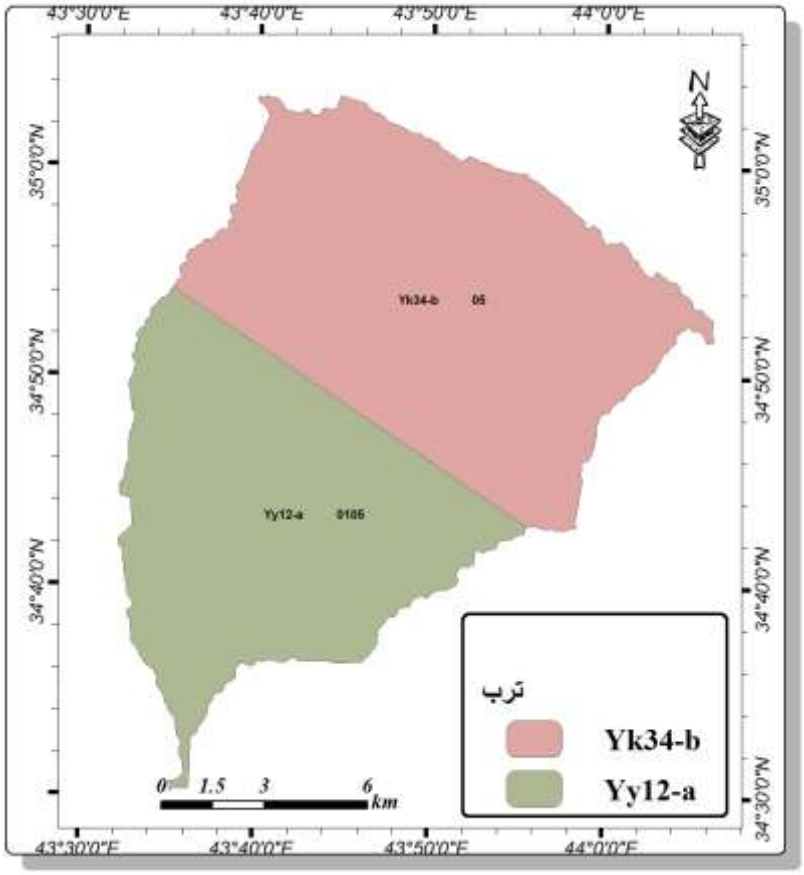
خريطة (٢) الشبكة المائية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقميDEM

التربة : تمّثل التربة عاملا جيومورفولوجيا محددا لقوة وحجم التصريف المائي للفيضانات النهرية ، ويظهر هذا الدور من خلال العلاقة المباشرة ما بين نفاذية التربة من جهة، وحجم الجريان المائي في الروافد النهرية من جهة أخرى فضلا عن مشاكل عمليات الانجراف والتي تتحدد بخواصه تظهر في منطقة الدراسة نوعان من التربة كما مبين في الخريطة (٣)

خريطة (٣) أنواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر : خريطة منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة (FAO) لسنة ٢٠٠٦ ، بمقياس ١/٥٠٠٠,٠٠٠ . لتصنيف التربة .

- Yy12-a: وتعني ترب جبسية رمادية (Gypsic Yermosols) ليس لها مقطع واضح ولايوجد فيها طور ثاني ، ذات نسيج متوسط وانحدار خفيف اقل من ٨ % . شغل هذا الصنف مساحة ٨٦.٤كم٢ من مساحة المنطقة .

ومن خلال البحث في نوع وظروف ترية (Yermosols) كونها تنتشر بنسبة 95.5% في منطقة الدراسة فقد وجد بأنها توازي صنف Aridisols في تصنيف USA.Soil Taxonomy وصنف Desert Soils في التصنيف الروسي للتربة(٣) . وعموماً فان اغلب التصانيف اتفقت على انها تكونت تحت ظروف المناخ الجاف الصحراوي وشبه الصحراوي . وتعد من أكثر الترب عرضة للتصحر كونها لاتتوفر فيها المياه للنباتات أو لفترات طويلة أثناء الموسم الزراعي ، وتنتشر في بعض تربها الأملاح الذائبة في الماء أو الجبس أو كربونات الكالسيوم أو جميعها ، كما يمكن أن يحتوي مقطعها على طبقات طينية أو كلسية أو جبسية(٤)

- Yk34-b : وتعني ترب غرينية طموية Calcic Yermosols ذات نسيج متباين وانحدار اكثر من ٣٠ %. تنتشر هذه الترب في اعالي المنطقة ، وقد غطت مناطق سلسلة تلال حمرين ومنطقة القدمات واجزاء من منطقة السهل التجميعي . وقد شغلت مساحة ٩٩.٥ من مساحة المنطقة .

تتميز هذه التربة بوجود طبقة من كاربونات الكالسيوم المعرضة للأزالة باستمرار (translocated) ، سواء كانت بهيئة مساحيق او ذات عمق ثابت في التربة ، كما انها ذات خصوبة نسبية بسبب ارتفاع محتواها من الكالسيوم. ويسود استعمالها للرعي . ينظر الجدول (١)

جدول (١) مساحة ونسب ترب منطقة الدراسة

نوع التربة	المساحة	النسبة %
Yy12-a: وتعني ترب جبسية رمادية	٨٥.٤كم٢	٤٥.١
Yk34-b : وتعني ترب غرينية طموية Calcic Yermosols	١٠٠.٩	٥٤.٩
المجموع	١٨٥.٩	١٠٠

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة تصنيف الفاو للترب ٢٠٠٧, باستخدام برنامج Arc map

الظواهر الخطية :

وهي عبارة عن ظواهر جغرافية ذات اصل جيولوجي اذ يمكن مشاهدتها عن طريق الصور الجوية والمرئيات الفضائية على شكل خطوط مستقيمة تقريباً وتكون التراكيب الخطية على امتداد الصدوع العميقة في صخور القاعدة ويمكن ان نعتبر التغير المفاجيء في اتجاه محاور الطيات على امتدادها من اهم الشواهد الهامة في تحديد هذا النوع من التراكيب

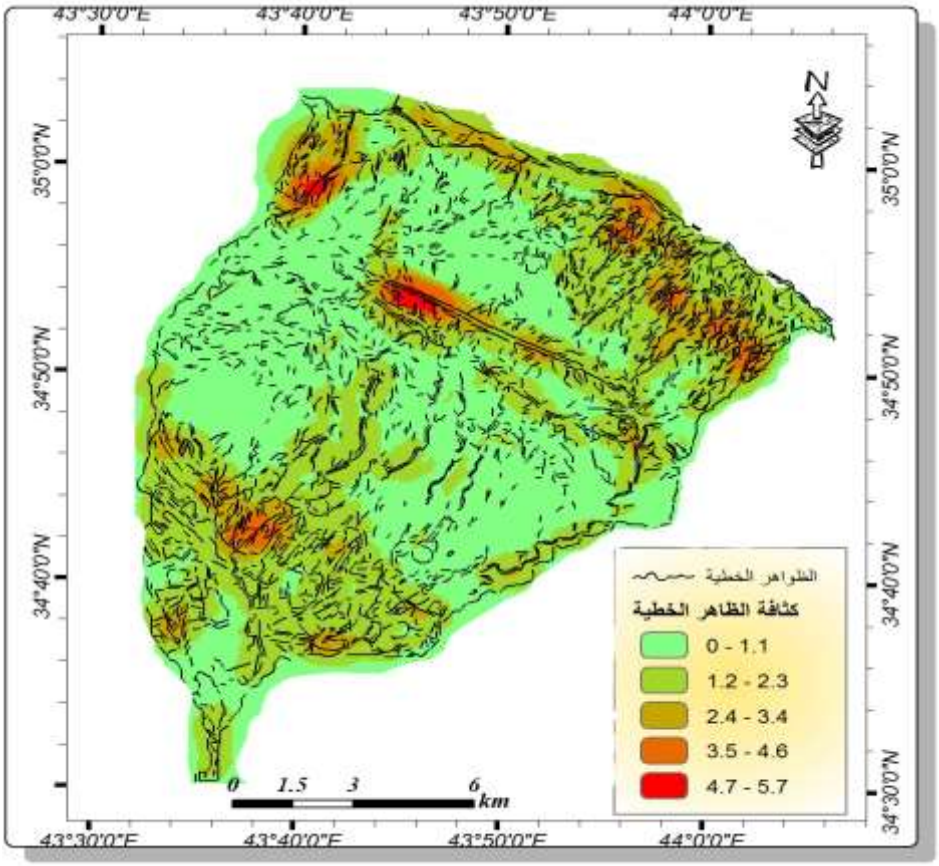
تم استخراج التراكيب الخطية اتوماتيكيا باستخدام برنامج(PCI Geomatica)بالاعتماد على المرئيات الفضائية الحديثة(landsat8) و تحليل التراكيب الخطية باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية( ). GIS وشمل التحليل تحليل كثافة التراكيب الخطية ، تحليل كثافة الاطوال , تحليل كثافة الاتجاه وتحليل كثافة التقاطع(٤).

تحليل كثافة اطوال الظواهر الخطية lengths density analysis :

يستخدم هذا الدليل لمعرفة وتفسير الظواهر الخطية لجميع المناطق , اذ يعطي مؤشرا لنسبة اطوال الخطوط الى مساحة المنطقة , ومعرفة مدى تأثر المنطقة بالقوى الافقية نتيجة انفتاح البحر الاحمر وتحرك الصفيحة العربية اولا , ومعرفة تأثير الصدوع تحت السطحية السابقة على اطوال الكسور الموجودة في المنطقة ثانيا. بلغ مجموع اطوال الظواهر الخطية لمنطقة الدراسة (1253.0) كم , اذ صنفت ضمن الخطيات الصغيرة التي لايتجاوز طول الخط ٢كم , مما يعكس وجود الفواصل والشقوق

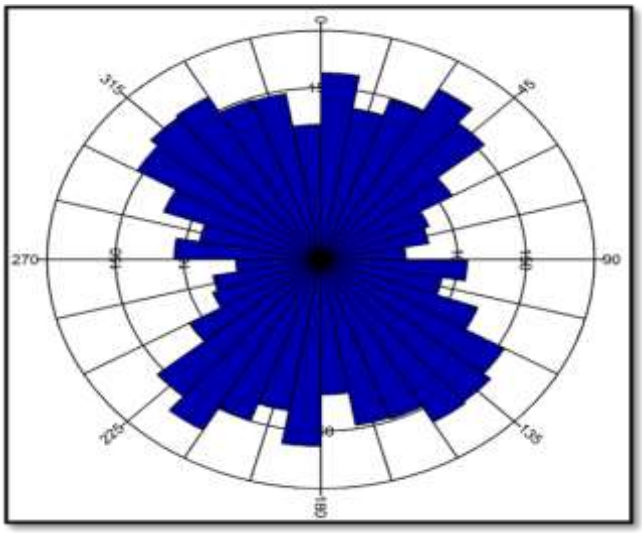
السطحية في الغطاء الرسوبي والتي اثرت على الصفات الطبوغرافية للمناطق , ومن ثم انعكاسها على نمط الشبكة المائية والخريطة والشكل الاتي توضح كثافة واتجاه اطوال الخطيات لمنطقة الدراسة

خريطة (٤) الظواهر الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات٨, وبرنامج (ROCK Work)

شكل(١) يمثل اتجاهات الظاهر الخطية لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على مخرجات خريطة (٤)و برنامج (ROS diagram)

التكوينات الجيولوجية والرواسب المنكشفة في مناطق الدراسة :

من ملاحظة التتابعات الطباقية لمناطق الدراسة, نجد أنها تتدرج من تكوينات مختلفة لكن الصفة الغالبة عليها هي تكوينات ضحلة , إضافة إلى ذلك الاختلاف الواضح في بيئة الترسيب إذ تمتد إلى بيئة تحوي على ترسبات قارية متمثلة بتكوين انجانة والمقدادية وباي حسن(٥) :

تكوين انجانة :

إن الصفة الغالبة لصخور هذا التكوين هي طبيعتها المهشمة مع أحجار رمليه حمراء أو بنيه تتعاقب مع ويتخلل طبقاتها أحجار غرينية وطفل وان هذه الأخير أكثر تركيزا قرب القاعدة أما درجة التفتت فهي ما بين ناعمة وخشنة وكذلك أحجار رملية ضخمة ولكنها قد تظهر تغييرات طولية سريعة من حيث السمك والتركيب الصخري.

تجدر الإشارة إن بيئة الترسيب حدثت في بيئة شبه قارية قاحلة في شق أو حوض سريع الغوران وهذا ما يفسر عدم وجود حياة حيوانية ونباتية .

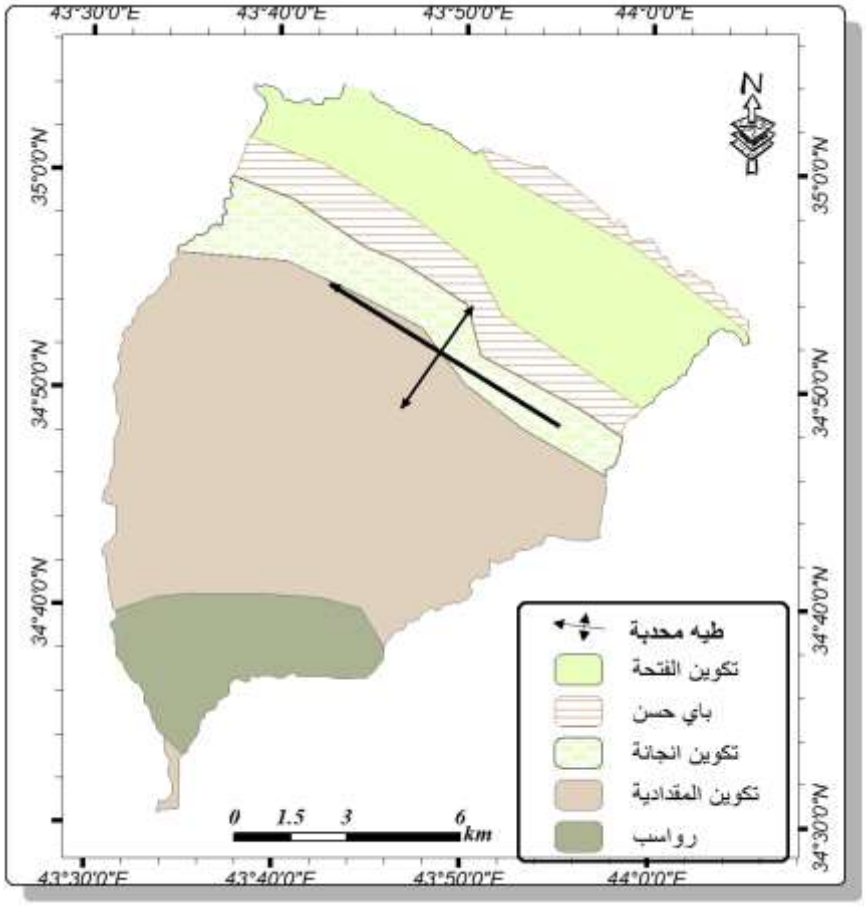
تكوين المقدادية :

تظهر المنكشفات الصخرية لهذا التكوين على جناحي المنطقة , وكما هو واضح في الخارطة الجيولوجية (٥). ويتألف بشكل أساس من الصخور الحصوية الناعمة والخشنة والرملية الحصوية التي تتعاقب مع طبقات من الصخور الرملية والغرينية والطينية ,إن الترتيب المتناغم لترسبات تكوين المقدادية يدل على إنه تشكل في بيئة المياه العذبة ، إذ بدأ الترسيب وفقاً لضعف قوة النهر في حمل الإرسابات ، فبدأ بترسيب الحصى الخشن ثم الناعم فالأكثر نعومة ، مع ملاحظة إن تلك الترسبات لم تحركها عوامل التعرية ، فكان التباين في الحجم داخل التكوين واضحاً(٦).

تكوين باي حسن:.

تتميز طبقات هذا التكوين بالتحول الأفقي السريع في الصخارية والسمك طبقات المدملكات يكون سمكها بحدود 5أمتار وفي الأغلب تكون مفتتة أو ضعيفة الترابط والحصى في هذا التكوين مشابه لما موجود في تكوين المقدادية أما بيئة الترسيب فهي بيئة نهرية . تظهر المكاشف الصخرية لهذا التكوين على اطراف المنطقة في جهتها الشمالية الشرقية والجنوبية الغربية كما موضح في الخريطة (٤)

خريطة (٤)التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحثة بالاعتماد على خريطة لوحة كركوك الجيولوجية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠, الصادرة عن هيئة المسح الجيولوجي, باستخدام برنامج (ARC MAP)

طرق التحليل المورفومتري لمقاييس الأشكال الأرضية:

يقصد بالتحليل المورفومتري (Morphmetric analysis) ذلك التحليل الجيومورفولوجي لسطح الأرض الذي يعتمد على الأرقام والبيانات المأخوذة من الخريطة الكنتورية والصور الجوية والمرئيات الفضائية ,بجانب ما يستمد من الدراسات والقياسات الحقلية للأشكال المراد تحليلها ودراستها ,مثل حوض التصريف المائي او حافات جبلية او مجموعة من الكثبان الرملية او ثلاجة جليدية وغير ذلك من أشكال أرضية متنوعة ,وبدأت تأخذ مكانا هاما في الدراسات والبحوث الجيومورفولوجية المختلفة وتحل بشكل سريع محل وسائل وأساليب الوصف التقليدية ,وخاصة فيما يخص تحليل شبكات التصريف المائية(الحوض النهري) والسفوح وأشكال الإرساب الرملي والإشكال الساحلية(٧). وان من أهم هذه المؤشرات استخداما هي :-

مؤشر عامل عدم التماثل AF

أن عامل عدم تماثل (Asymmetry factor) يقيس ميل جانبي الحوض بالنسبة للمجرى الرئيسي في الحوض المائي ,والتي نتجت بفعل تأثرها بالقوى والفعاليات التكتونية ,وذلك بتطبيق بالمعادلة التالية وكما موضح في الشكل (١):-

$$AF=100(AR/AT)$$

-AR= Area of the basin to the right(facing downstream) of the trunk stream
مساحة الحوض في الجهة اليمنى للمجرى الرئيسي باتجاه أسفل الحوض(المصب)

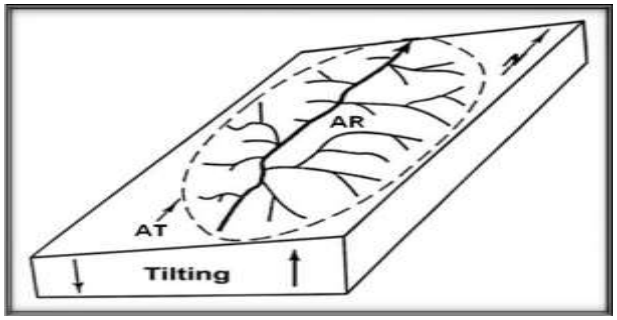
- AT= The area of the drainage basin.المساحة الكلية للحوض المائي

أن قيم AF اكبر او اقل من (٥٠) تشير إلى إمكانية شدة الانحدار وحدوثه ,أي بمعنى ان أي حوض تصريف مائي تكون قيمة المؤشر أعلى من(٥٠),سوف يعرض روافده او قنوات المجرى الرئيسي الى تدوير او تقوس تكتوني (تحدب) , والذي سيكون له تأثيره على أطوال الروافد في جانبي المجرى الرئيسي للحوض , وبالنتيجة فانه يمكن وضع فرض بان هذه الفعالية للمؤشر سوف تسبب انحناء أيسر للحوض المائي ,أي ان الروافد الى يسار المجرى الرئيسي ستكون اقصر مقارنة الى روافد في جانب يمين المجرى الرئيسي والذي يعكس عامل عدم تماثل(٧). وقد تبين ان قيمة المؤشر في الحوض تبلغ (٥٥)وهذا يعني وجود تنشيط تكتوني عالي . (١٢) و اتضح بان هناك ثلاثة أصناف تبعا لنشاطها التكتوني وكما في الجدول(١) وبما يلي

جدول (١) يمثل اصناف المؤشرالجيومورفولوجي AF

Ranges	Class	Degree
> 65	1	High
57-65	2	Moderate
< 57	3	Low

شكل(١)يمثل طريقة حساب معادلة AF



مؤشر وعامل التماثل الطبوغرافي T

ان مؤشر عامل التماثل (Topographic symmetry factor) الطبوغرافي يبين هجرة او نزوح المجرى الرئيسي للحوض المائي عن محور الحوض , وتتمثل قيم عامل التماثل الطوبوغرافي بمديات من (٠-١), والذي يعكس حوض لا تماثل تام او متعرج نسبيا , فكلما اتجهت قيمها نحو (٠) كلما اتجهت نحو التماثل وكلما اتجهت نحو(١) اتجهت نحو اللاتماثل (النزوح) , والذي يبين حالة التاثر بتعرج الطبقة السفلية (تحت سطحية) او تصدعها ,والذي يؤدي الى نزوح المجرى الرئيسي للحوض مع اتجاه الصدوع

التحت سطحية(٨) ، حيث ان القيمة النهائية لهذا المؤشر (٠.٧) وذلك يفسر ان الحوض يتجه نحو الا تماثل في منطقة الدراسة .

فمن خلال ما سبق يتم تطبيق المعادلة التالية وكما في الشكل(٢) :-

T=Da/Dd

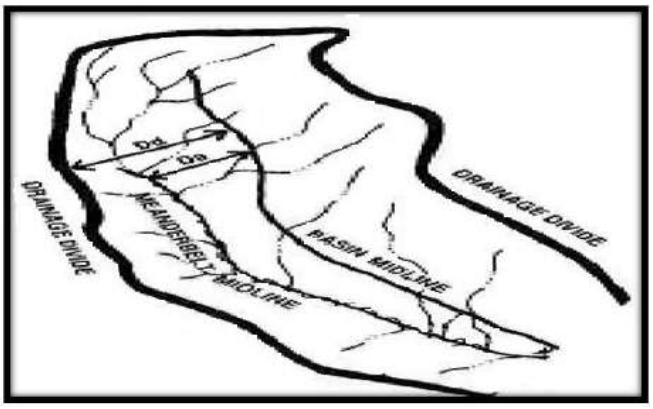
-Da= represents the distance from the midline of the drainage basin to the midline of the active meander belt.

المسافة من الخط الوسطي للحوض إلى خط المنتصف المجرى الرئيسي المتعرج للحوض.

-Dd= distance from the basin midline to the basin divide

المسافة من الخط الوسطي (المحور)للحوض الى خط الحد الخارجي عند الوسط

شكل(٢)يبين معامل الطوبوغرافي



المصدر: سعد محمد جاسم الجبوري, التحليل الجيومورفولوجي لقباب بنوية مختارة من الاقليم المتموج في العراق, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة تكريت, كلية التربية للعلوم الانسانية, ٢٠١٥, ص٦٧

طريقة حساب معادلة T

اجري تصنيف لقيم نتائج مؤشر(T)واتضح ان القيمة للحوض تبين ٠.٦ المائية لمنطقة الدراسة وفق الجدول(٢) .

جدول (٢) يمثل اصناف المؤشر الجيومورفولوجي T

Ranges	Class	Degree
> 0.6	1	High
0.3-0.6	2	Moderate
< 0.3	3	Low

المصدر/.Burbank,D.W.and Anderson,R.S.(2001)

مؤشر طول المجرى ودرجة انحداره SL

يمثل مؤشر (Stream Lengh-Gradient index) حساب اطوال المجرى ,ويستخدم لتقييم مقاومة الصخور لعمليات التآكل (التعرية المائية) وعلاقتها بفعاليات الأنشطة التكتونية ,وان هذا المؤشر يتأثر بدرجة الانحدار وتعرج قناة وادي النهر مما يجعله اداة تقييم جيدة ,ويمكن حساب قيمة المؤشر من خلال تطبيق المعادلة التالية وكما في الشكل (٣):-

$SL=(\Delta H/\Delta L)L$

L= Total channel length from the midpoint of the reach

طول القناة الكلية للوادي الى النقطة الوسطية في منتصف المصب .

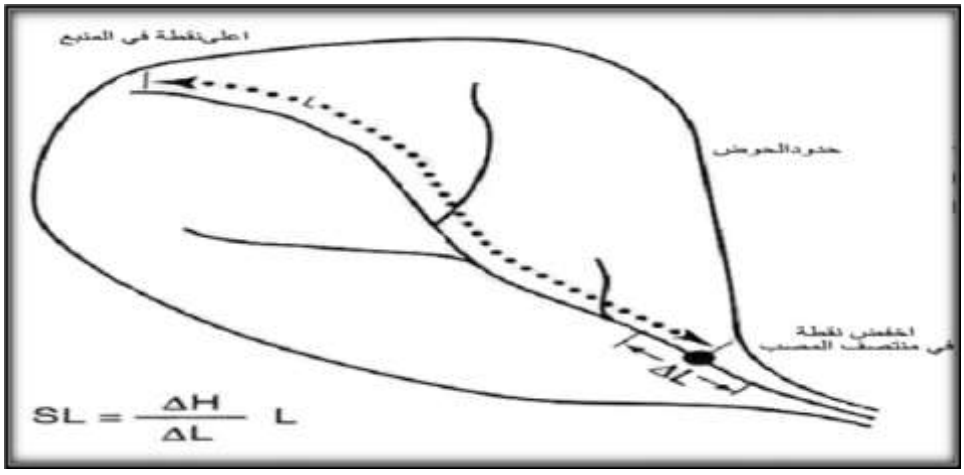
ΔH = the difference in elevation for specific region of a reach river.

فرق الارتفاع في منطقة المصب المحددة .

ΔL =The horizontal distance of the region of reach .

طول المسافة المستقيمة في منطقة المصب المحددة .

شكل (٣) يمثل طريقة حساب معادلة SL



المصدر: سعد محمد جاسم الجبوري, التحليل الجيومورفولوجي لقباب بنوية مختارة من الاقليم المتموج في العراق, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة تكريت, كلية التربية للعلوم الانسانية, ٢٠١٥, ص٦٧

ان مؤشر(SL) يكون مرتبط لقوة السيل , إذ ان قوة السيل الكلية توضح مدى طول او قصر قناة التصريف ,والذي يرتبط بقدرة السيل على تعرية وتأكل أرضية القناة ونقل الرواسب , لذلك فان قوة السيل الكلية تعتبر متغير هيدرولوجي مهم والذي يقدر شدة الانحدار والتصريف المائي ,كما ان قيم مؤشر SL يطبق أيضا ليشخص الفعالية التكتونية النشطة ,وذلك من خلال أجراء تصنيف لقيم المؤشر ,حيث تمثل القيم العالية للمؤشر ذات فعالية تكتونية مرتفعة ,والتي تبرز وجود صخور صلبة في أرضية القناة ,اما القيم المنخفضة للمؤشر فإنها تميز فعالية تكتونية منخفضة وتعكس لوجود أنواع صخرية هشة قليلة المقاومة لعمليات التعرية . كما ان قيم مؤشرSL عندما تكون متقاربة في قيمها ,فإنها تمثل كمية

تصريف مائي متقارب فيما بينها, اما الشذوذ فيما بين قيم المؤشر سواء كانت مرتفعة او منخفضة , فذلك دليل في تغير في كمية التصريف ,والذي يعكس تأثير وسيطرة العامل الصخاري او التكتوني على المنحدر وضمن منطقة وادي النهر. وتم الاعتماد على تصنيف (Keller,E.A.and Pinter,n.2002) لأجراء تصنيف لنتائج مؤشر (SL) حيث بلغت النتيجة ٣٢٠ وهو في نسبة متوسطة حيث تبين ذات في الجدول (٣) .

جدول (٣) يمثل أصناف المؤشر الجيومورفولوجي SL

Ranges	Class	Degree
> ٥٠٠	1	High
300-500	2	Moderate
< 300	3	Low

المصدر/Keller,E.A.and Pinter,n.(2002) Pp.125

مؤشر تعرج مقدمة الجبل SMF

استخدم مؤشر تعرج واجهة الجبل (Mountain front sinuosiaty) بشكل واسع كمقياس للتشكيل الأرضي والنشاط الزلزالي , إذ يعكس ببساطة التوازن بين انحدار المرتفعات لإدامة واجهة شديدة الاستقامة ,وبين التعرية الناتجة من خلال الجداول التي تؤدي الى تشكيل غير منتظم في الواجهة ,وبمرور الوقت ينشأ وضع طبوغرافي متعرج , وباختصار فان مؤشر(smf) يعكس التوازن بين التعرية والقوى التكتونية المشكلة لواجهة الجبل ,وبالإمكان حساب مؤشر مقدمة الجبل من خلال المعادلة التالية ومن خلال الشكل (٤) :-

Smf=Lmf/Ls

-Lmf= the length of the mountain front sinuosity.

طول مقدمة الجبل بشكل متعرج .

-Ls= the straight-line length of the mountain front

طول الخط المستقيم لواجهة الجبل .

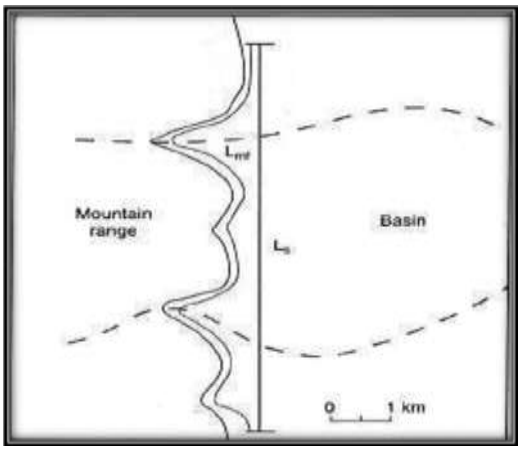
فإذا كانت قيم لمؤشر(SMF) اقل من (1.6) فإنها تشير الى عمليات تكتونية نشطة (عمليات تعرية ,وعورة وتعرج مقدمة الجبل) , وإذا زادت قيم المؤشر عن الرقم المذكور فانها تدل على عمليات تكتونية اقل او منخفضة نسبيا حيث بلغة ١.٥ وهذا يعكس وعورة المقدمة. وتتمثل أصناف المؤشر حسب تصنيف (Bull and Mcfadden .1977) في الجدول (٤) بما يلي :-

جدول (٤)يمثل اصناف المؤشر الجيومورفولوجي

Smf

شكل(٤)يمثل طريقة حساب معادلة SMF

Ranges	Class	Degree
1-1.6	1	High
1.6-3	2	Moderate
3-5	3	Low



المصدر: سعد محمد جاسم الجبوري, التحليل الجيومورفولوجي لقباب بنوية مختارة من الاقليم المتموج في العراق, رسالة ماجستير غير منشورة , جامعة تكريت, كلية التربية للعلوم الانسانية, ٢٠١٥, ص٦٧

نسبةعرض ارضية الوادي الى ارتفاع الوادي (VF)

يعكس مؤشر(Ratio of valley floor width to valley height) النسبة او الفرق بين (أرضية الوديان التي بشكل حرف(V) والتي تشكلت استجابة لارتفاع في معدل التنشيط التكتوني لصخور القاعدة (الطبقة التحت سطحية), والذي أبرزت نتائجه من خلال شكل الوادي) , وبين (ارضية الوديان التي بشكل حرف (U) والتي تشكلت بسبب التعرية الجانبية للوديان المنحدرة أسفل التلال), والتي تعكس خمول او فعالية تكتونية منخفضة ,وبالإمكان أجراء قياسات معادلة مؤشر(VF) من خلال المعادلة التالية(٩):-

VF=2Vfw/[(Eld-Esc)+(Erd-Esc)]

Vfw= the width of the valley floor. عرض ارضية الوادي Eld=

the elevations of the left valley ارتفاع القسم الايسر للوادي

Erd= the elevations of the right valley ارتفاع القسم الايمن للوادي

Esc= the elevations of the valley floor ارتفاع ارضية الوادي

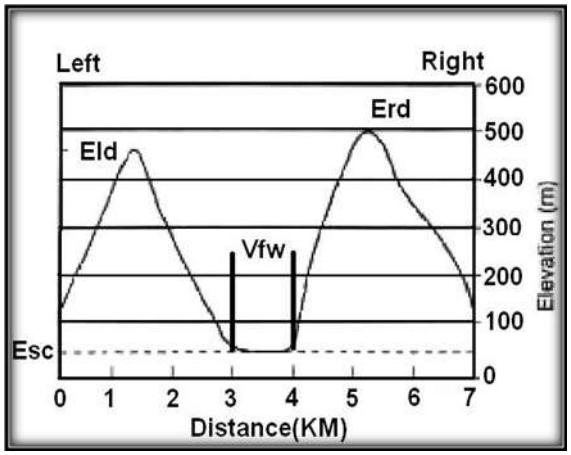
وبالاعتماد على ما سبق وحسب الطريقة المعتمدة في المصدر, فقد تم تحديد المناطق التي اجري لها استخلاص مقاطع عرضية لوديانه الرئيسة , وتحديدا عند مخارج الوديان في منطقة المنبع ولمسافة تبعد (١)كم عنها , والتي تم استخراج قياسات معادلة مؤشر(VF) من خلالها لجميع المجاري الرئيسة لأحواض منطقة الدراسة ,وان قيم مؤشر(VF) عند بداية منطقة مخارج الوديان تتميز بالانخفاض والتي تعكس تكتونية عالية , وتزداد قيم المؤشر تدريجا نزولا مع مجرى الوادي باتجاه منطقة المصب, والتي تتميز تكتونية منخفضة , وتتفاوت قيم المؤشر أيضا حسب طاقة التصريف وصخور القاعدة , ومن

خلال النتائج تم كذلك اجراء تصنيف لها حسب تصنيف ((Hamdouni et al(2008 لمؤشر الأنشطة التكتونية وكما في الجدول (٥) بما يلي :-

جدول (٥) يمثل أصناف المؤشر الجيومورفولوجي VF

Ranges	Class	Degree
< 0.5	1	High
0.5-1	2	Moderate
> 1	3	Low

شكل (٥) يمثل طريقة حساب معادلة VF

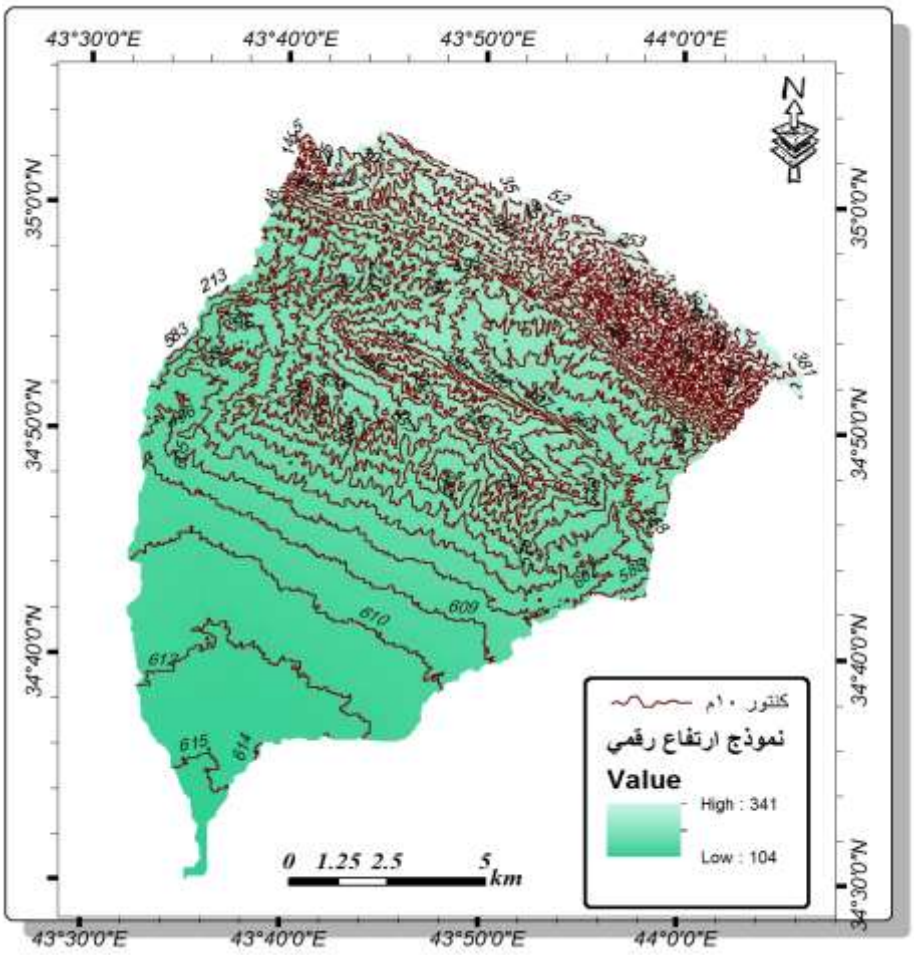


المصدر/(Bull and Mcfadden .1977)

تحليل خطوط الكنتور Analysis of contour :

تشكل الخريطة الكنتورية مصدر هام من مصادر البحث الجيومورفولوجي, وهكذا ينبغي لدارس الجيومورفولوجة أن يلم جيدا بتحليل الخريطة الكنتورية , للتوصل الى ما تحتويه الخريطة او ما تشير اليه من بيانات. تعرف خطوط الكنتور بأنها عبارة عن خطوط متساوية القيمة تربط بين قيم متساوية في منسوبها . تظهر خطوط الكنتور في القباب بشكل دائري مغلق , اذ تتباعد وتتسع بالاتجاه نحو اسفل المنحدر(٩) , وتتقارب وتضيق باتجاه القمة كما مبين في الخريطة (٥) خطوط الكنتور لمنطقة الدراسة

الخريطة (٥) خطوط الكنتور لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي بدقة تميزية ١٤م

الخريطة الجيومورفولوجية :

يقصد بالخريطة الجيومورفولوجية هي الخريطة التي تمثل اشكال سطح الارض مثل الجبال والهضاب والسهول والوديان والانهار والبحيرات واثار الثلاجات على سطح الارض وغيرها من الظاهرات(١٠) ، ويمكن تمثيل الاشكال الارضية برموز والوان مختلفة ويمكن اعتبار الخريطة الطوبغرافية اساساً للخرائط الجيومورفولوجية وتشمل الخريطة الجيومورفولوجية على ما يأتي

١- العمليات الجيومورفولوجية Geomorphological Processes

٢- البنية الجيولوجية Geological Structures

٣- التكوينات الصخرية Bed Rocks

٤- الانحدارات لسطح الارض Morphography.

٥- الوصف الكمي للإشكال الأرضية Morphometry

٦- التسلسل الزمني للظاهرات الجيومورفولوجية Morphochronology

تكمن أهمية الخريطة الجيومورفولوجية في أنها وسيلة لتوضيح معلومات عن طبيعة ونشأة الأشكال الأرضية والمواد التي تتكون منها فضلاً على المعلومات التي شكلتها ، ولا يقتصر استعمالها على الجيومورفولوجين بل أنها تخدم المهندسين والجيولوجيين والمخططين ، ويعتمد نوع المعلومات والتفاصيل التي تقدمها الخريطة على مقاييسها وعلى الهدف من أعدادها ويمكن توضح أهمية الخريطة الجيومورفولوجية على النحو الاتي :

١- تعد وثيقة مهمة وأداة ضرورية في صيانة الموارد الطبيعية ومعالجة المشكلات البيئية لعلاقتها بجيومورفولوجية سطح الأرض .

٢- تمثل الوحدات الجيومورفولوجية الكبرى والإشكال الأرضية الثانوية وتطورها في ظل التكوين الجيولوجي والظروف المناخية .

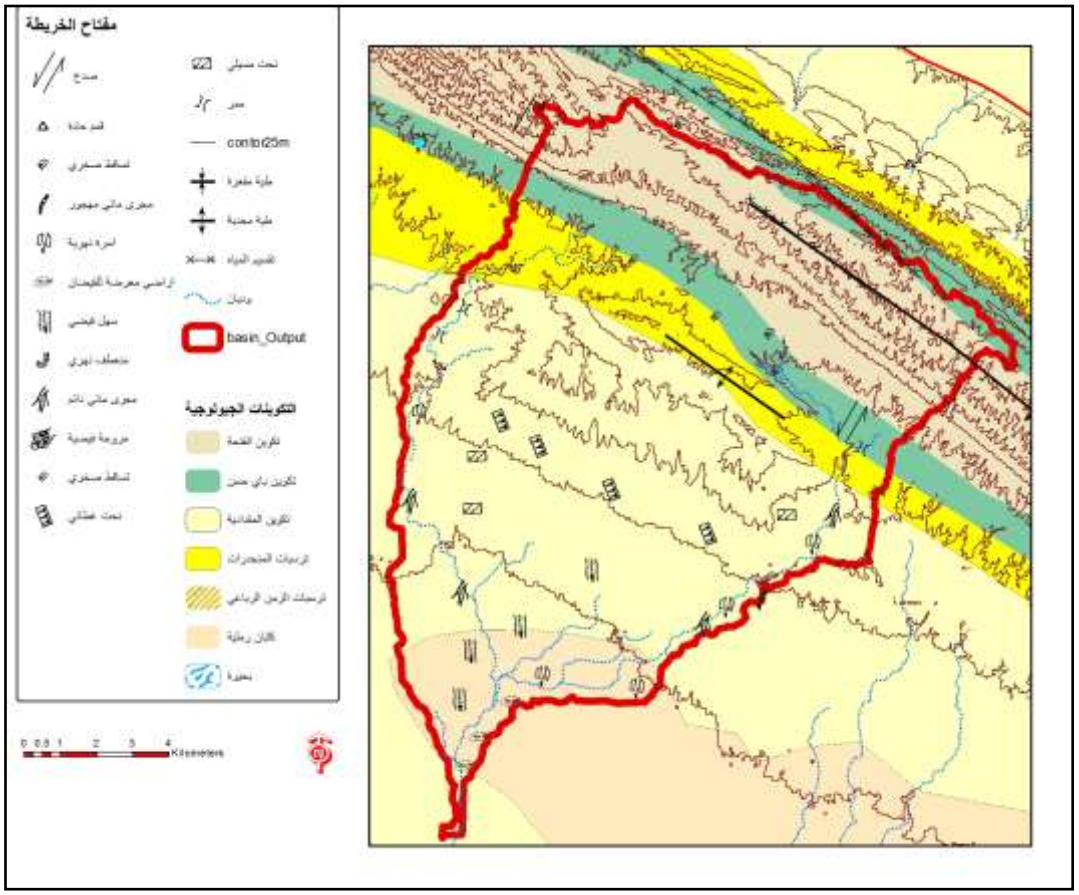
٣- الحصول على المعلومات الكمية المتعلقة بأطوال ومساحة وانحدار وكثافة وتضرس مناسيب الوحدات الجيومورفولوجية وعناصرها .

٤- تشمل المعلومات النوعية المتعلقة بالشكل الخارجي بأصل وعمر وتطور أشكال سطح الارض والعمليات الجيومورفولوجية ، فأن المسح الجيومورفولوجي يركز على الجوانب المورفوديناميكية وما تتضمنه من العمليات الجيومورفولوجية القديمة والحديثة.

٥- تساعد في الدراسات الهندسية فوق او تحت سطح الأرض كالاستيطان وإنشاء المدن واستعمالات الأرض ومواقع الإسكان والسدود والجسور والطرق والإنفاق ، وفي الدراسات الهيدرولوجية ومشاريع الري ، وتحديد الأراضي الصالحة للزراعة والمناطق المعرضة للتعرية ، والفيضانات وغيرها من الدراسات الأساسية التي تهتم بأشكال سطح الأرض .

٦- تفيد في أعداد خريطة المخاطر البيئية وتحديد نوع هذه المخاطر وتصنيفها وتحليلها . ينظر الخريطة (٦).

خريطة (٦) جيمورفولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المرئيات الفضائية والمعهد الهولندي (I T C) والخرائط الطوبوغرافية

الاستنتاجات :

١- ان الخريطة الجيمورفولوجية للمنطقة لا يمكن اعدادها دون الاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية .

٢- اثبت المقاييس ان ارتفاع الحركة التكتونية الحديثة وان المنطقة متأثرة بالحركة الالبية وان المنطقة متأثرة بالنشاط التكتوني .

٣- اثبت الظواهر الخطية ان المنطقة تعرضت لعمليات رفع وان المنطقة تعرضت للأكثر من حركة تكتونية.

٤- ان عامل التعرية له دور وانحراف المجاري المائية وانماط التصريف كل هذه تعكس العوامل والعمليات المؤثر في منطقة الدراسة .

التوصيات :

١- التوسع في مثل هذه الدراسات والتوجه اليها في ضل توفر التقنيات الجغرافية الحديثة مما يتيح كشف الموارد الطبيعي .

٢- دعم الدولة لمثل هكذا دراسات للتعرف على طبيعة السطح واقامة المشاريع واستغلال الموارد الطبيعية وكشف الثروات

Sources:

-١Adnan Khazam, Khaled Al-Sharaa, The National Plan to Combat Desertification in the Syrian Arab Republic, Report of the Land Safety Directorate, 2002.

-٢Manal Shaker Ali Al-Kubaisi, Morphotectonics of the Tigris River and its tributaries within the fold range in Iraq, unpublished doctoral thesis, College of Science, University of Baghdad, 2000, p. 126.

-٣Taha Muhammad Gad, Contour Map Analysis with Geomorphological Interest, Faculty of Arts, Ain Al-Shams University, Anglo-Egyptian Library, 2nd edition, 1984.

-٤Ahmed Ahmed Mustafa, Contour Maps, Their Interpretation and Sections, Faculty of Arts, Alexandria University, University Knowledge House - Egypt, without ed.

-٥Falah Shaker Aswad, Thematic Maps, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul 1991, p. 85.

-٦Muhammad bin Abdullah Saleh, Geomorphological map of the Wadi Al-Quwaiyah Basin in the Kingdom of Saudi Arabia, King Saud University Journal, Volume 3,
١٧٢.

-٧Richad John Huggtt Fundamentals of geomorphology, Second edition Newyork, 2007 p185 -193

-٨Mance, G., Raven, P. J. Bramley, Integrated River Basin Management in England and Wales: Policy Perspective. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 2002, 339.

-٩Dili Khalaf Hamid, Hydrological modeling to estimate annual water revenues and sediment production for the Wadi Qand Banawa basin in northeastern Iraq using modern techniques, Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume (23), Issue (9), 2016, p. . 366.

-١٠Muhammad Khalil Muhammad Jabr Using digital analysis of satellite data to study vegetation cover and soil surface condition in Mirka Sur - Erbil Governorate. Tikrit University Journal - College of Education for Human Sciences, Volume 28, Issue 4, 2021. p. 144.