توظيف تكاملي لتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد وتحليل الخصائص الجيومورفية لحوض وادي كندران في السليمانية

أ.م.د نبراس عباس ياس
الجامعة العراقية/كلية الآداب/قسم الجغرافية
t.tw40@yahoo.com
٠٧٧٠٢٧٠٠٦٩٦

(مُلَخَّصُ البَحث)

تهدف الدراسة الى تحديد وتحليل الخصائص المورفومترية واثرها في تشكيل المظاهر الجيومورفية لحوض وادي كندران في محافظة السليمانية، وتمثلت في الخصائص المساحية (الهندسية) والشكلية والتضاريسية فضلا عن شبكة الصرف المائي، وتحديد اثر هذه الخصائص في طبيعة الجريان السطحي والعلاقة الارتباطية ما بين الخصائص المورفومترية والبنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة واستنباط بعض الخصائص المورفومترية ، فضلا عن تحديد انماط التصريف النهري الرئيسة في منطقة الدراسة ، وتحديد اتجاه الجريان ومستجمعات المياه، وتم الاعتماد على الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية باستخدام الاداة الخاصة بالقياسات المورفومترية (HEC-RAS) ، والخرائط الطبوغرافية، ونموذج الارتفاعات الارضية الرقمية (DEM) كاداة لاعداد خارطة الشبكة النهرية(المراتب والاحواض النهرية) وبالاعتماد على تصنيف (strahler) تم تحديد ست مراتب نهرية وثلاثة احواض رئيسة هي(كندران، قازياوة، كول دول)، وتم تحليل المعطيات الفضائية والصور والمرئيات الفضائية وصور القمر الصناعي والصور الرادارية لسنة ٢٠١٧، واستخدامها في الدراسة التطبيقية، وتم استخراج خطوط الارتفاع الكنتوري، ودرجة الانحدار(slope) واتجاه الانحدار (Aspect) فضلا عن تحديد شكل المنحدر من خلال (curvature) والافادة من هذه الخصائص في تحديد اتجاه الجريان السطحي وتحديد افضل اماكن للمستجمعات المائية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: (الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، الجيومورفية، الهيدرولوجية، المراتب النهرية)

اولا: مشكلة الدراسة:

تمتاز منطقة الدراسة بتنوع الخصائص الطبوغرافية، مما اعطى مميزات وشكلا لمنطقة الدراسة، فضلا عن ان غزارة الامطار الساقطة الفصلية قد منحت منطقة الدراسة ايضا نظاما مورفومترياً، مما ساعد على ايضاح معالمها الجيومورفية وسيتم في هذه الدراسة الاجابة عن بعض الاسئلة الاتية:

١-ما هي الخصائص الطبيعية الرئيسة في حوض وادي كندران؟

٢-هل ان الوضع الطبوغرافي لمنطقة الدراسة يحدد شكل وخصائص حوض وادي كندران؟

٣-ما هي الخصائص المورفومترية لحوض وادي كندران؟

ثانيا: فرضية الدراسة:

١-للخصائص الطبيعية دور رئيس ومؤثر في الخصائص الهندسية والشكلية والتضاريسية وفهم نظام الكثافة التصريفية.

٢-الوضع الطبوغرافي والذي يتمثل في التكوينات الجيولوجية والمناخ والتربة والمياه والنبات الطبيعي حيث كان لها اثر بالغ في تكوين وتشكل الخصائص المورفومترية لحوض وادي كندران.

٣-تمثلت الخصائص المورفومترية للحوض في الهندسية والشكلية والتضاريسية وكثافة التصريف النهري وانماط التصريف وعلاقتها الارتباطية فيما بين هذه الخصائص المورفومترية لحوض منطقة الدراسة.

ثالثا: اهمية البحث:

تتمثل اهمية القياسات المورفومترية في انها اساس لدراسة الابعاد الحقيقة للأحواض النهرية لا وجود لتدخل الانسان في نشأتها وتكونها ولها تأثير كبير في تشكيل وتكوين المظاهر الجيوموفولوجية في منطقة الدراسة وتحديد العوامل الطبيعية المؤثرة في الحوض النهري وتحديد نوع الصخور وكمية ونوعية الحمولة النهرية وسرعة الجريان خلال الحوض النهري فضلا عن كون الحوض يقع ضمن بيئة مناخية وجيولوجية ذات صفات متباينة يمكن من خلالها اعطاء صورة واضحة للخصائص الجيومورفولوجية والمورفومترية للحوض والشبكة المائية والتحليل المتقدم لنظم المعلومات الجغرافية باستخدام انموذج التضرس الارضي الرقمي (DEM) بالاعتماد على (SRTM).

رابعا: هدف البحث ومنهجيته:

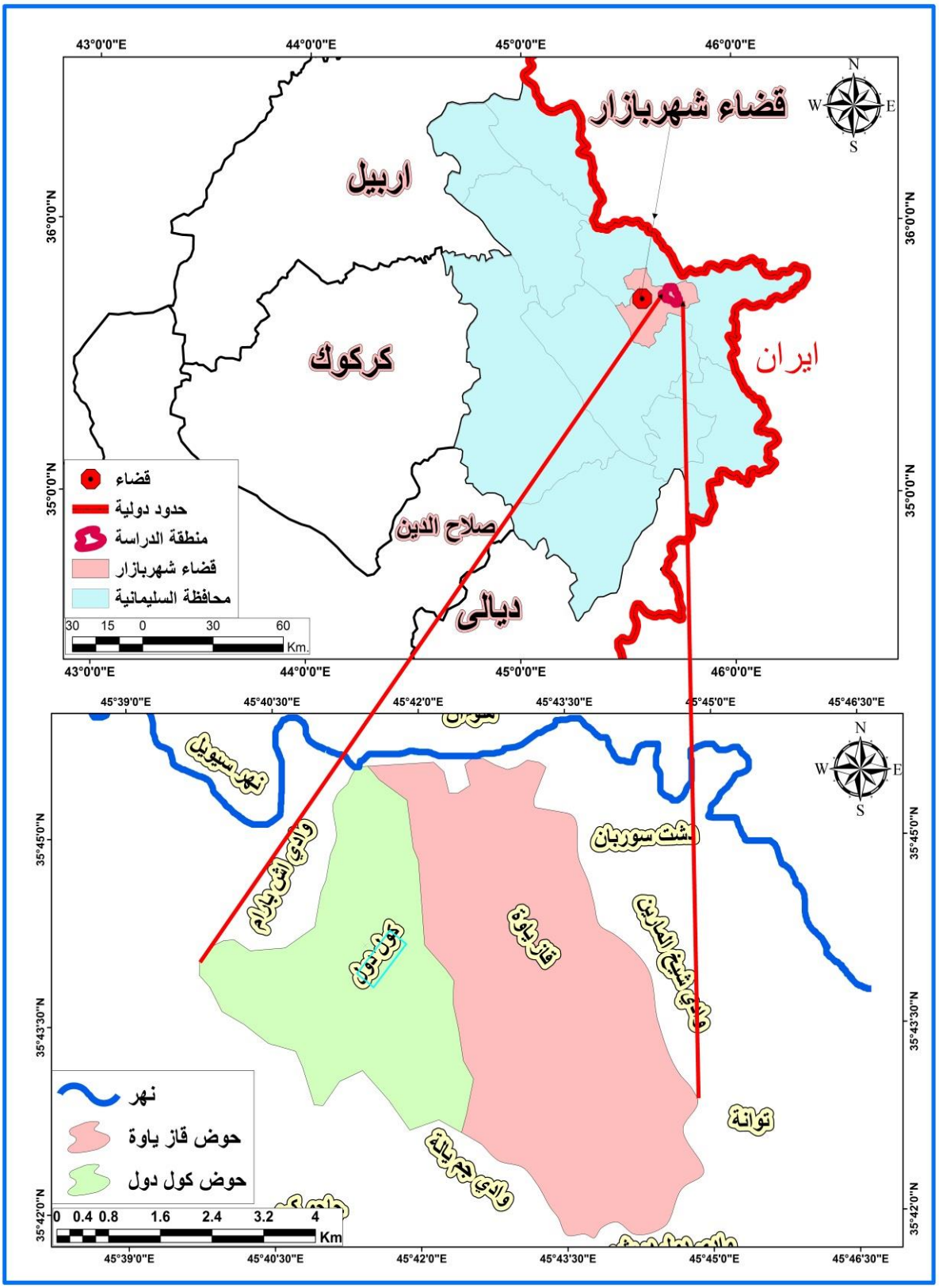
يتركز هدف البحث على دراسة الخصائص الطبيعية التي تمتاز بها حوض منطقة الدراسة وتحليل الخصائص المورفومترية وايجاد العلاقة الترابطية فيما بينها، كما ركزت على دراسة وتوضيح خصائص الاحواض النهرية الرئيسة والثانوية لمنطقة الدراسة وتوضيح الشبكة المائية والمراتب النهرية وايجاد العلاقة فيما بين درجة واتجاه الانحدار مع الشبكة النهرية لحوض منطقة الدراسة، تم الاعتماد على عدة انواع من المناهج بهدف الوصول الى تحقيق ما ترمي اليه الدراسة فتم اعتماد المنهج الاستقرائي من خلال ملاحظة الحقائق والبيانات وتحويلها الى معلومات مدركة بهدف الافادة منها وربطها مع الموقع، اما الوصفي فتتم دراسة الظاهرة ووصف لخصائصها وجمع المعلومات وتحليلها واستنباط الاستنتاجات، التي تعمل على تحقيق تكامل منهجي ما بين الاسس المعتمدة في منطقة الدراسة، واما المنهج الكمي والتحليل، فيعتمد على المعادلات الرياضية التي يتم الاستناد عليها للوصول الى الحقائق الاساسية التي تتلاءم وحوض منطقة الدراسة وتحليلها للوصول الى الهدف المرجو من الدراسة.

خامسا: الحدود المكانية والزمانية والموضوعية لمنطقة الدراسة :

-**المكانية: اداريا:** يقع حوض وادي كندران شرق العراق في الجزء الشرقي من محافظة السليمانية ضمن قضاء شهربازار في شرق ناحية جوارتة، وفلكيا بين قوسي طول(٤٠ ٣٩ ٤٥-٤٠ ٤٤ ٤٥) شرقا ودائرتي عرض (٤٠ ٤٥ ٣٥-٤٠ ٤١ ٣٥) شمالا كما في الخريطة(1)، اما طبيعيا فتشكل جزءا ضمن المنطقة الجبلية، ويتكون حوض كندران الرئيس من حوضين ثانويين، وهما حوض(قازياوة) و(كولدول) وبمساحة تبلغ(٣٠,١)كم٢،اذ يبلغ حوض(قازياوة) مساحة(١٩,٢٨) وبنسبة(٦٤%) اما حوض(كول دول) فقد بلغ (١٠,٧٨) وبنسبة(٣٦%).

-**زمانيا:** تتضمن المدة الزمنية من٢٠٠٢-٢٠١٨ وللمحطات التي تحيط بالحوض محطة(دوكان- السليمانية) ولعنصري الحرارة والمطر.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الإدارية،بمقياس١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٦، ومعالجتها في برنامج ARC GIS V.10.6

سادسا: تحليل الخصائص الطبيعية:

١-جيولوجية منطقة الدراسة:

كان بحر تش يغمر اجزاءا" واسعة من الشرق الاوسط وتعد منطقة السليمانية جزءا" من المناطق التي كانت مغمورة بحوض بحر تش اذ ترتبت نتيجة لاجتياح المياه لمناطق واسعة ظهور طبقات عظيمة من الصخور الكلسية والطفل والتي كان السيول تجرفها من المناطق المرتفعة الشمالية والشمالية الشرقية باتجاه البحر.

وبهذا نلاحظ التفاوت في التكوين ما بين العصر الكريتاسي (الحجر الجيري مع الدولومايت) والعصر الكريتاسي (حجر جيري ابيض وبرتقالي). (خصباك،١٩٧٣،ص١٢) (Khusbak, 1973, p 12)، اذ استمرت عملية الارساب على وتيرة واحدة حتى الزمن الثالث فظهرت اراضٍ على حافة بحر تش وبدات الحركات الالتوائية وظهور الجبال الالتوائية في عصر الميوسين من الزمن الثالث، وفي نهايته اختفى بحر تش وبدات تتشكل جبال زاكروس التي تعد جزءا" من منطقة الدراسة في عصر(البلايوسين) الزمن الثالث وتكونت الجبال الالتوائية في العراق مع بداية الزمن الرابع(البلايستوسين).(الخلف، ١٩٥٩،ص١٨-١٩) (Al-Khalaf, 1959, p. 18-19). وتقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف غير المستقر والذي تتباين فيه التراكيب الخطية والصدوع وتختلف في اتجاهاتها من منطقة الى اخرى، اما فيما يخص الصخور التي تغطي منطقة الدراسة فهي انواع مختلفة من الصخور النارية والمتحولة منها حجر الصوان والكرانيت والاردواز فضلا عن بعض الصخور الرسوبية مثل الكلس والدولومايت والتي يعود تكوينها الى الزمن الرابع.(البياتي،١٩٩٥،ص١٣٥) (Al Bayati, 1995,P135)، يلاحظ صورة (١)

صورة(١) حوض كول دول قرب مدينة كاني بند

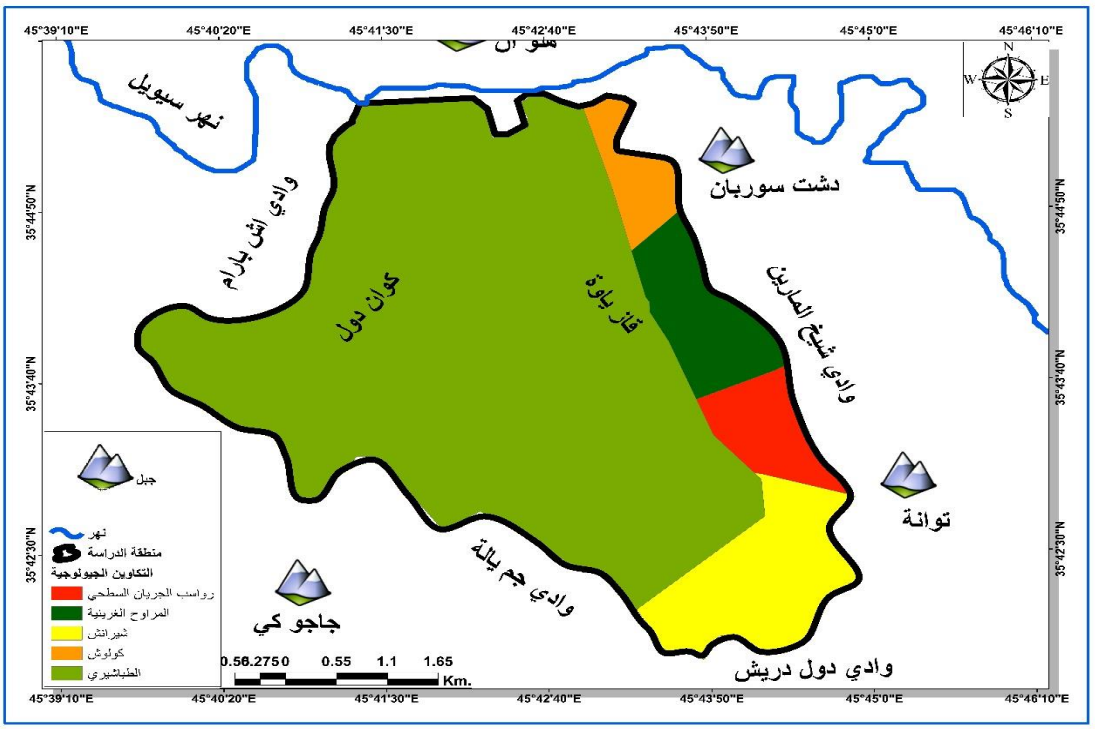
تاريخ الصورة ٢٣-٣-٢٠١٧ مدينة: كاني بند

سابعا: تحليل الخصائص الجيولوجية:

١-التكاوين الجيولوجية:

تقع منطقة الدراسة ضمن مناطق الالتواءات الشديدة الوعورة والتي يقطعها من الناحية التركيبة كثير من الطيات المحدبة على امتداد جميع جهاتها، فضلا عن الفوالق العادية والاندفاعية وتتميز بالتنوع في تكويناتها الجيولوجية اذ يتراوح عمر التكاوين ما بين الزمن الجيولوجي الثاني الى الزمن الجيولوجي الرابع. وتم تقسيمه من الاقدم نحو الاحدث. يلاحظ خريطة (٢)

خريطة (٢) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة الصناعة والمعادن،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني،قسم الجيولوجيا،لوحة السليمانية،قسم الجيولوجيا،،بمقياس١:٥٠٠٠٠٠، ٢٠١٧،ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

تتميز منطقة الدراسة بسيادة تكوينات الزمن الجيولوجي متمثل بتكوين الطباشيري الذي يعود الى العصر الكريتاسي المبكر ويتكون من طبقات من الطين الجيري وحجر الكلس وصخور جيرية صلصالية وتعد ضعيفة المقاومة للتجوية الكيميائية والتعرية ويبلغ مساحة(٢٢,٩كم٢) وبنسبة(٧٦,٢%) ،اما تكوين شيرانش فيعود الى العصر الكريتاسي المتاخر، وهو يتكون من صخور مارل الزرقاء وحجر جيري تكون اكثر مقاومة للتعرية ويبلغ مساحة(٢,٩كم٢) وبنسبة(٩,٦%)،ويليه تكوين كولوش الذي يعود للزمن الثلاثي ضمن عصر الباليوسين المتوسط ويتكون من صخور المارل وصخور رملية خضراء ويعد اضعف التكاوين لعوامل التعرية

ويبلغ مساحة(١كم٢) وبنسبة (٣,٣%). يلي ذلك الرواسب الجيولوجية المتمثلة بالمراوح الغرينية مساحة (١,٧كم٢) وبنسبة (٥,٦%)، ورواسب الجريان السطحي التي تعود الى عصر الهولوسين متكونة من اطيان وغرين وطين غريني ورمل وتكون قليلة المقاومة للتعرية ويبلغ مساحة (١,٦كم٢) وبنسبة (٥,٣%)، يلاحظ الجدول (١)

جدول (١) التكاوين الجيولوجية مساحتها (كم٢) ونسبها (%)

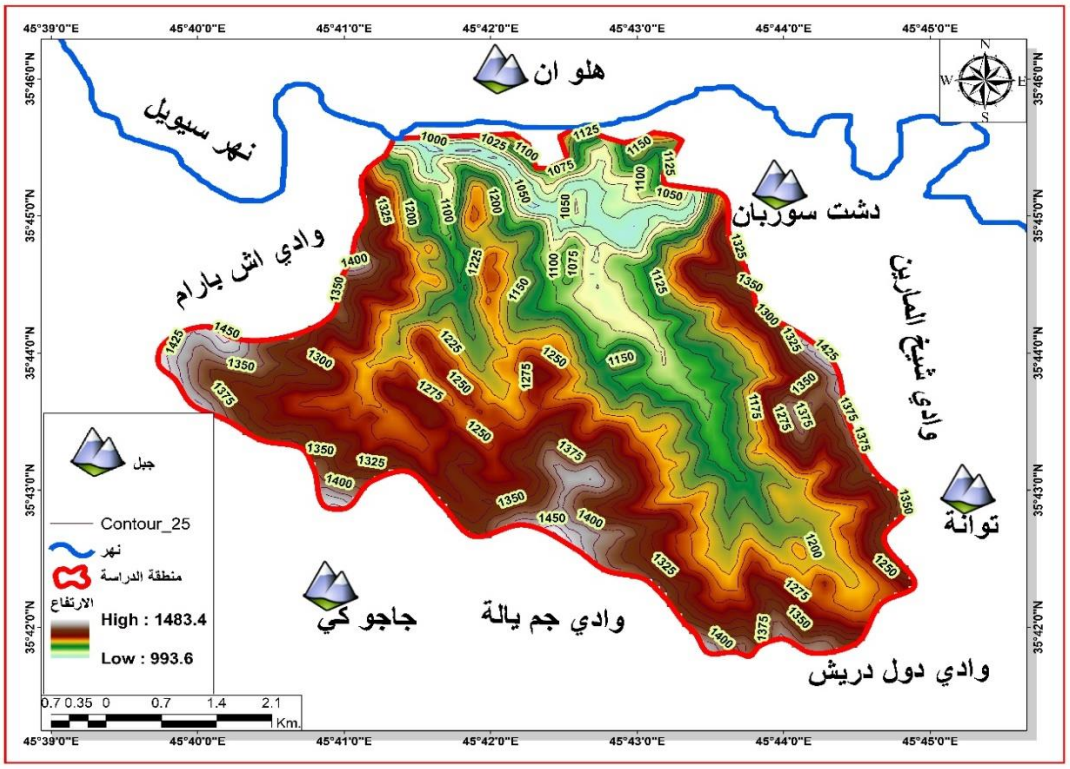
التكاوين الجيولوجية	الزمن	العصر	المساحة كم٢	النسبة المئوية
الطباشيري	الثاني	الكريتاسي المبكر	٢٢,٩	٧٦,٢
شيرانش	الثاني	الكريتاسي المتاخر	٢,٩	٩,٦
كولوش	الثالث	الباليوسين المتوسط	١	٣,٣
المراوح الغرينية	الرابع	الهالوسين	١,٧	٥,٦
رواسب الجريان السطحي	الرابع	الهالوسين	١,٦	٥,٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة الصناعة والمعادن،الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني،قسم الجيولوجيا،خارطة العراق البنيوية،بمقياس١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٧،ومعالجتها في برنامج .ARC MAP 10

ثامنا: الخصائص التضاريسية:

يلاحظ ان منطقة الدراسة تقع ضمن ادنى منسوب في الشمال يبلغ (٩٩٣,٦) واعلى منسوب بلغ (١٤٨٣,٤) في الجنوب بفارق بلغ (٤٨٩,٨) فوق مستوى سطح البحر، وتتميز منطقة الدراسة بالتضرس والوعورة وتقطع في اسطح اودية الحوض وهذا ما يتضح من الخريطة (٣) واعطى هذا التباين الواضح في الارتفاع ما بين شمال منطقة الدراسة المصب وجنوبه المنبع تتنوع وتتباين في تشكيل المظاهر التضاريسية، ويلاحظ ان انحدار منطقة الدراسة بالاتجاه من الشرق والجنوب الشرقي، ويلاحظ من الخريطة (٣) مدى تقارب خطوط الارتفاع الرقمي(الكنتور) لمنطقة الدراسة في الاجزاء الشرقية والجنوبية والجنوبية الغربية وهذا دليل على وجود القمم الجبلية وشدة الانحدار، ثم تأخذ بالابتعاد التدريجي كدليل على وجود الاراضي المنبسطة في منطقة الدراسة وهذا ما يتضح في وسط مجرى حوضي (قازياوة وكول دول). اذ يمثل اعلى خط كنتور على ارتفاع (١٤٥٠)م في غرب الحوض وادنى ارتفاع بلغ (١٠٠٠)م في شمال الحوض بفارق (٤٥٠)م، وهذا الفارق الكبير في الارتفاع يكون له تركيز في سرعة الجريان للحوض النهري وفي كمية التصريف النهري، ويتضح من الخريطة (٣) العلاقة الترابطية ما بين خطوط الكنتور وفئات الارتفاع في منطقة الدراسة اذ يتضح مدى شدة الانحدار وتقارب خطوط الكنتور في الاجزاء الشرقية والجنوبية الغربية والغربية من الحوض في حين كانت المناطق الشمالية للحوض هي المناطق الاكثر انبساطا، اذ تعد مصب الحوض.

خريطة (٣) علاقة نموذج الارتفاعات مع خطوط الكنتور (التضرس والوعورة)



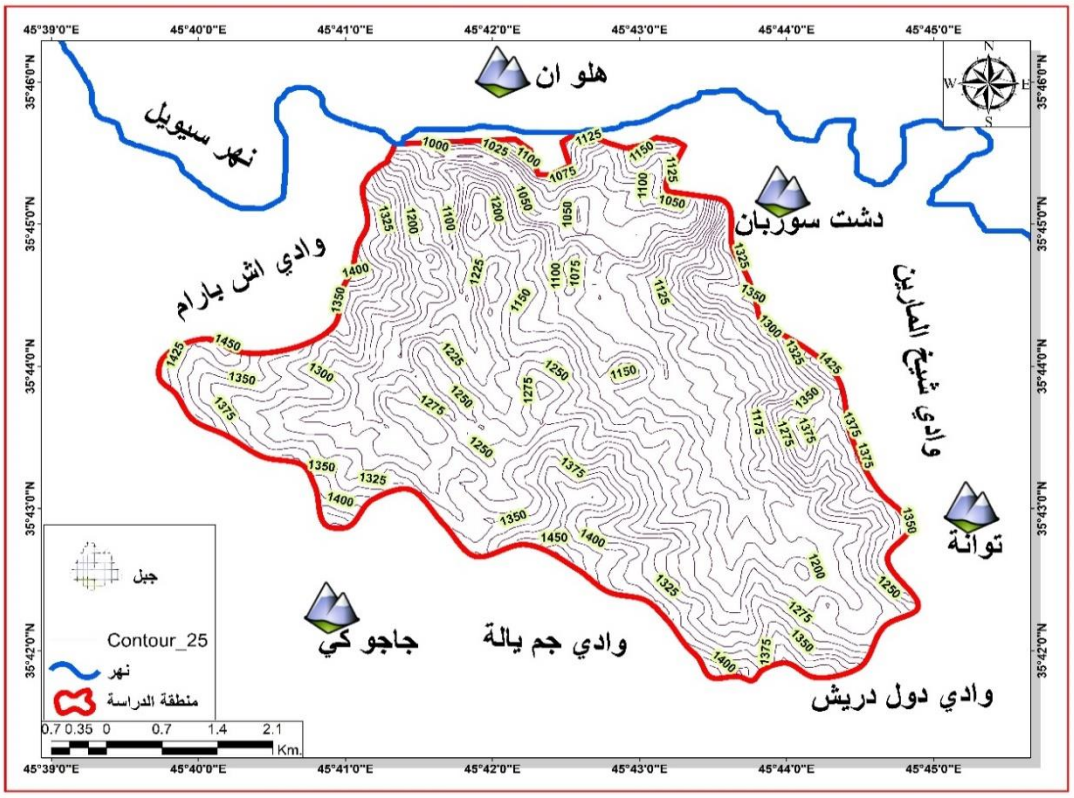
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي(DEM)، وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

١-فئات الارتفاع:

قسمت منطقة الدراسة الى خمس فئات ارتفاع خريطة (٤) و(٥) اذ تعطي انطباعا واضحا للانحدار العام لمنطقة الدراسة باتجاه الشرق والجنوب الشرقي والغرب والشمال الغربي ويلاحظ مدى التقارب ما بين خطوط الكنتور في تلك الاجزاء، يلاحظ خريطة (٤)، اذ تقع الفئة الاولى بين ارتفاع يتراوح ما بين (٢٥-١٢٥,٥) وبمساحة تبلغ (٣,٩٨كم٢) وبنسبة (١٣,٢%) اذ تقع الفئة الثانية بين ارتفاع يتراوح ما بين (١٢٥,٦-٢٥٠,٥) وبمساحة تبلغ (٦,٨كم٢) وبنسبة (٢٢,٦%) وهي تمثل مناطق سهلية منبسطة تقع ضمن بيئة المصب.

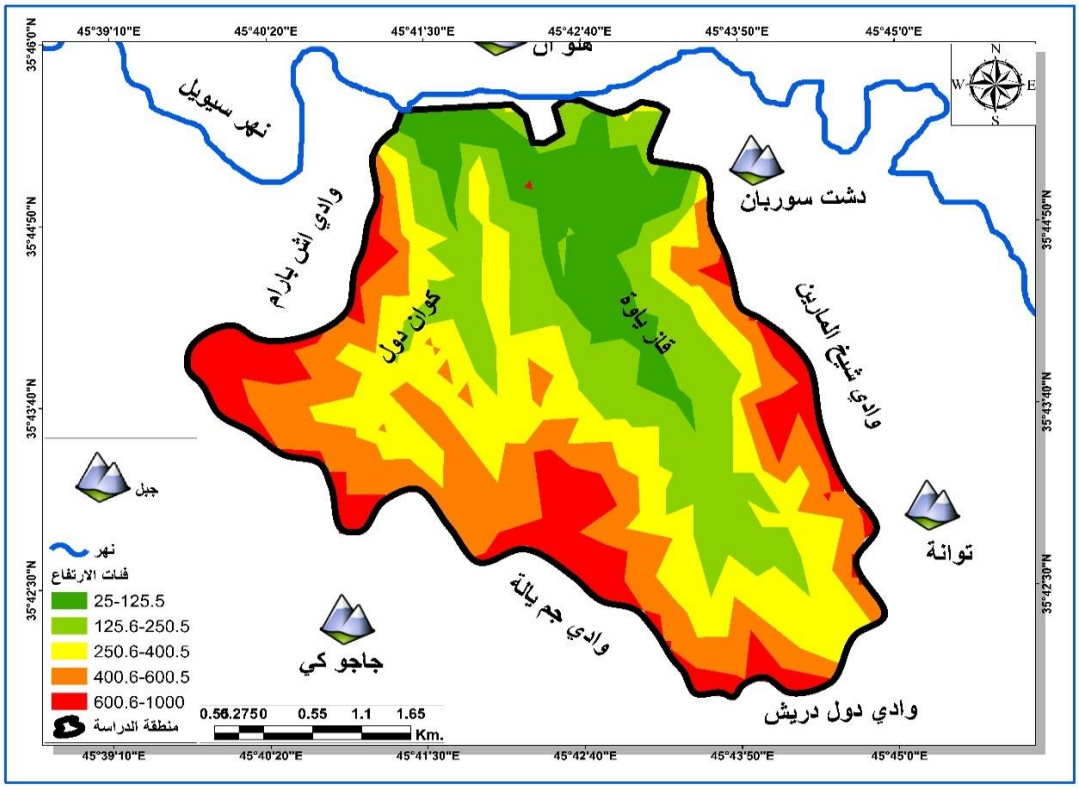
ثم تأخذ بالارتفاع ضمن الفئة الثالثة بين ارتفاع يتراوح ما بين (٢٥٠,٦-٤٠٠,٥) وبمساحة تبلغ(٨كم٢) وبنسبة(٢٦,٦%) والفئة الرابعة بين ارتفاع يتراوح ما بين(٤٠٠,٦-٦٠٠,٥) وهي مناطق تتعرض للعمليات الحتية فتقل فيها كمية الرواسب المنقولة وبمساحة تبلغ(٧,١كم٢) وبنسبة(٢٣,٦%) اما الفئة الخامسة بين ارتفاع يتراوح ما بين (٦٠٠,٦-١٠٠٠) وبمساحة تبلغ (٤,٢٢كم٢) وبنسبة (١٤%) فهي تعد بيئة المنبع. يلاحظ خريطة (٥) وجدول(٢).

خريطة (٤) خطوط الارتفاعات لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي(DEM)، وبدقة ترميز قدرها (٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

خريطة(٥) فئات الارتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)،وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

جدول (٢) مساحات ونسب فئات الارتفاعات

ت	فئات الارتفاع م	المساحة كم٢	النسبة%
١	٢٥-١٢٥,٥	٣,٩٨	١٣,٢
٢	١٢٥,٦-٢٥٠,٥	٦,٨	٢٢,٦
٣	٢٥٠,٦-٤٠٠,٥	٨	٢٦,٦
٤	٤٠٠,٦-٦٠٠,٥	٧,١	٢٣,٦
٥	٦٠٠,٦-١٠٠٠	٤,٢٣	١٤

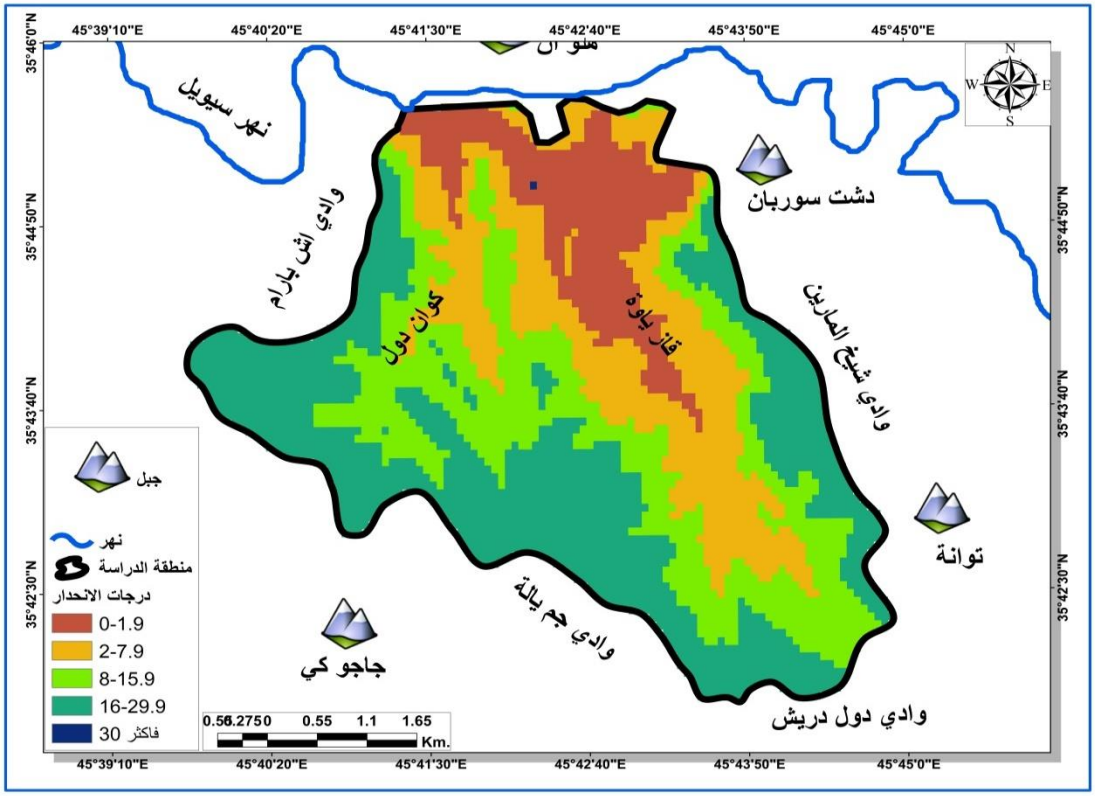
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (٥)

٢- الانحدار:

يساعد المنحدر على توضيح المتغيرات الجيومورفولوجية والهايدرومورفومترية ولخريطة الانحدار اثر بارز في تحديد الملامح الرئيسة لشدة العمليات الجيومورفومترية ولتصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على تصنيف (ZINK 1989)، اذ صنف المنحدر الى خمس درجات وتم رسم خريطة قريبة للواقع تعتمد تصنيف (ZINK) على وفق ما يتضح في الخريطة (٦) وجدول (٣) اذ يتضح ما يأتي:

تم تقسيم المنطقة الى ارض سهلية (المستوية) ذات درجة انحدار (٠-١,٩) وهي ذات مساحة تبلغ (٤) كم٢ وبنسبة مئوية تبلغ (١٣,٣) وتتسم بانها ارض ضعيفة المقاومة لعوامل التعرية، اذ تعرضها المستمر لعمليات التعرية ادى الى وصولها الى الاستقرارية. اراضي معتدلة الانحدار وبمعدل انحدار بلغ (٢-٧,٩) وهي ذات مساحة تبلغ (٦,٧) وبنسبة مئوية تبلغ (٢٢,٣). والاراضي المتموج بمعدل انحدار(٨-١٥,٩) وهي ذات مساحة تبلغ (٨) وبنسبة مئوية تبلغ (٢٦,٧). والاراضي المجزأة ذات درجة انحدار (١٦-٢٩,٩) وهي ذات مساحة تبلغ (٧,٢) وبنسبة مئوية تبلغ (٢٣,٦) الاراضي المقطعة بدرجة انحدار عالية اذ تبلغ (٣٠ فاكثر) وهي ذات مساحة تبلغ (٤,٢)، وبنسبة مئوية تبلغ (١٤,١). ويتضح ان الانحدار السائد هي التلال المنخفضة والذي يتأثر بطبيعة البنية الجيولوجية والبنية التركيبية ومدى تأثرها بعوامل التعرية والتجوية والانجراف.

خريطة (٦) تصنيف (ZINK) لوصف منحدرات منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

جدول(٣) تصنيف(ZINK) لوصف منحدرات منطقة الدراسة

ت	درجة الانحدار	وصف الانحدار	المساحة كم٢	النسبة%
١	٠-١,٩	سهل، وادي	4	3،13
٢	٢-٧,٩	سهل، سفح (اقدام الجبال)	6,7	3،22
٣	٨-١٥,٩	تلال منخفضة	8	7،26
٤	١٦-٢٩,٩	تلال مرتفعة	2،7	6،23
٥	٣٠ فاكثر	جبال	2،4	1،14

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:١-خريطة(٦)،٢- (الدليمي، ٢٠١١، ص١٦٦)-(Al-Dulaymi, 2011, p.166)

٣-اتجاه الانحدار:

لاتجاه الانحدار تأثير في التعرية التي يزداد تأثيرها في الانحدارات التي تواجه الجانب الجنوبي والغربي وذلك لتأثير اتجاه الشمس باتجاه المنحدرات ويلاحظ ان الاتجاه السائد في منطقة الدراسة هو الاتجاه (الجنوب الغربي)، اذ سجل اعلى انتشارا مساحياً من بين انواع الاتجاهات اذ ساعد على زيادة عمليات الفيزيائية

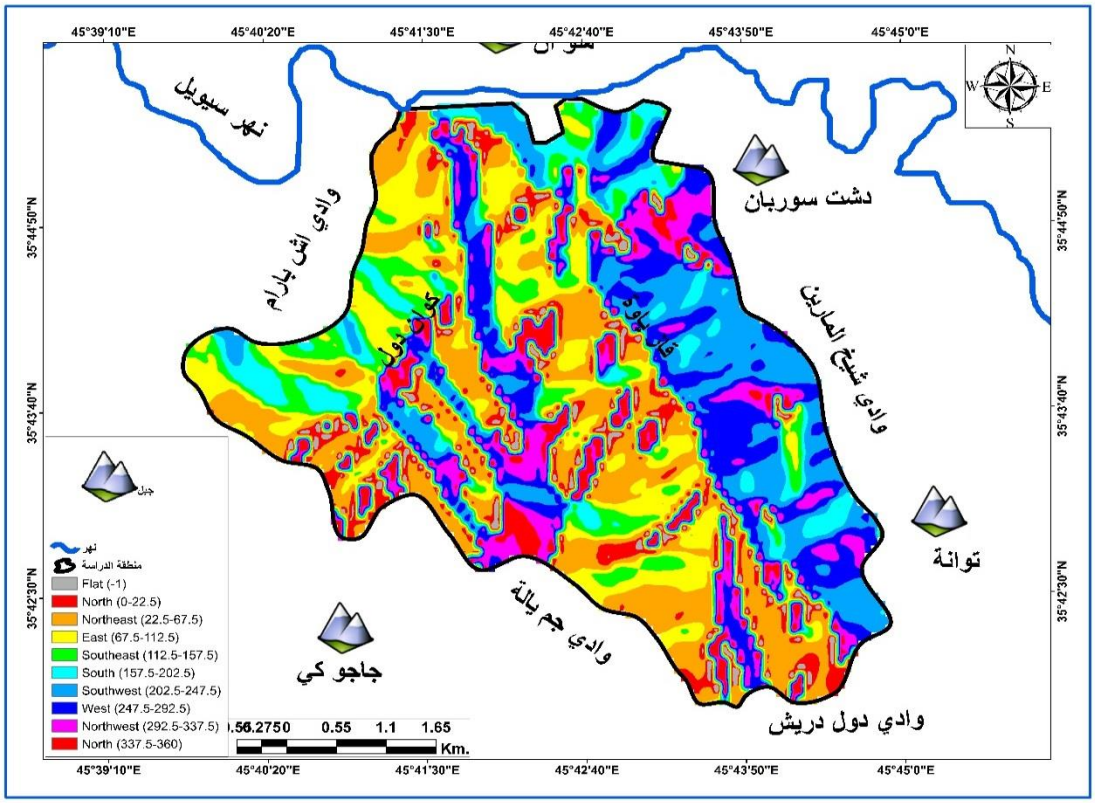
والكيميائية بشكل واضح وله تأثير قوي بالعمليات المورفومترية وبمساحة بلغت (٦) كم٢ وبنسبة مئوية بلغت (١٩,٩%) من المساحة الكلية يليها الاتجاه (الشرقي) بمساحة بلغت (٥,٢) كم٢ وبنسبة (١٧,٣)%. وتوضح مدى اهميته في دراسة التنبؤ في اتجاه حركة المواد الارضية. خريطة (٧) وجدول(٤)

جدول (٤) مساحات ونسب اتجاه الانحدار

ت	اتجاه المنحدر	المساحة	النسبة
١	مستو اقل من١	0.1	0.3
٢	شمال٠-٢٢,٥	1.1	3.7
٣	شمال شرق٢٢,٥-٦٧,٥	4.4	14.6
٤	شرق٦٧,٥-١١٢,٥	5.2	17.3
٥	جنوب شرق١١٢,٥-١٥٧,٥	3.5	11.6
٦	جنوب١٥٧,٥-٢٠٢,٥	3.5	11.6
٧	جنوب غرب٢٠٢,٥-٢٤٧,٥	6	19.9
٨	غرب٢٤٧,٥-٢٩٢,٥	4.7	15.6
٩	شمال غرب٢٩٢,٥-٣٣٧,٥	1.35	4.4
١٠	شمال٣٣٧,٥-٣٦٠	0.25	1

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة(٧)

خريطة (٧) اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة

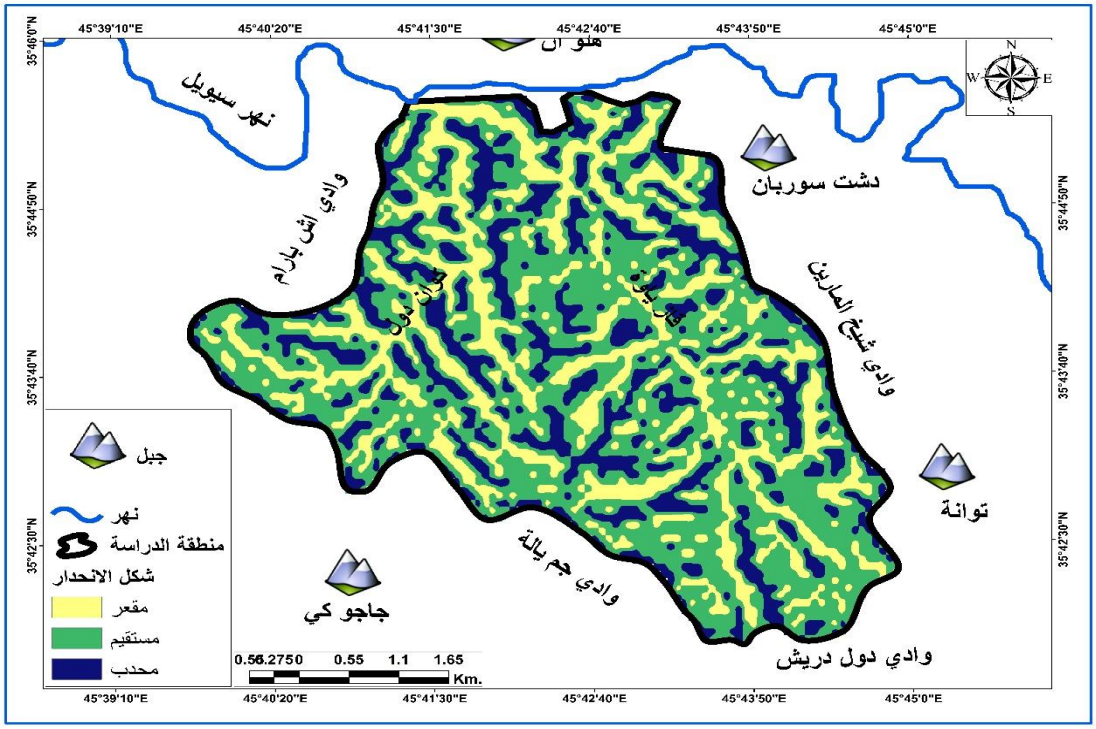


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي(DEM)، وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

٤-شكل المنحدر:

يتم تحديد شكل المنحدر بالاعتماد على الفرق بين مقدار الزاوية السفلى والزاوية العليا لنفس المنحدر مقسوما على المسافة الارضية بينهما ويعبر عنه بالدرجات وقد افادة البحث من برنامج (ARC GIS 10.5) للحصول على نتائج توضح الاشكال السائدة في منطقة الدراسة من خلال (Tool box-surface-curvature) اذ تبين وجود نوع الانحناء وهو الشكل المحدب بمساحة تبلغ(٥) وبنسبة(٢٨,٢%) اما الانحناء المتمثل في الشكل المستقيم فيشغل مساحة تقدر بنحو(١٣,٨) وبنسبة تبلغ(٤٥,٨) ويليه الانحدار المحدب بمساحة تبلغ(٧,٨) وبنسبة تبلغ(٢٦).يلاحظ خريطة(٨) وجدول(٥).

خريطة (٨) شكل المنحدرات في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي(DEM)،وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

جدول(٥) اشكال المنحدرات في منطقة الدراسة

ت	شكل المنحدر	مساحته	نسبته
١	مقعر	8.5	28.2
٢	مستقيم	13.8	45.8
٣	محدب	7.8	26

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة(٨)

ثامنا: الخصائص المناخية:

تعد دراسة العناصر المناخية دورا بارزا في تشكيل المظاهر الجيومورفومترية اذ ان عمليات التجوية والتعرية تعتمد بالأساس على طبيعة المناخ وما ينطوي عليها من اشكال ارضية مختلفة في منطقة الدراسة وكذلك للمناخ فضل في نشوء وتطور الاودية اذ تعمل الامطار الساقطة بكميات كبيرة على زيادة التصاريف المائية وبالتالي تعمل على شق وتوسيع تلك الاودية بمرور الزمن وسيتم التطرق في البحث الى عنصري الحرارة والمطر، لما لهما علاقة وثيقة في التصاريف المائية. ولغرض تحديد مناخ منطقة الدراسة تم تطبيق معادلة ديمارتون. (غانم،٢٠١١،ص٤١) (Ghanim, 2011, p 41) :

قرينة الجفاف لديمارتون=مجموع كمية الامطار السنوي(ملم)/متوسط درجة الحرارة السنوي(م°)+١٠

ووجد ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الرطب يلاحظ جدول(٦)

جدول(٦) تصنيف مناخ منطقة الدراسة حسب تصنيف ديمارتون لمحطات الحوض

المحطة	معدل الحرارة/م	مجموع الامطار/ملم	معادلة ديمارتون	نوع المناخ
دوكان	20.14	649.9	21.56	رطب
السليمانية	18.1	781.2	27.80	رطب

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(٧)

تعد درجة الحرارة من اهم العناصر المناخية التي تشكل خواص منطقة الدراسة اذ يلاحظ اعلى ارتفاع لدرجات الحرارة خلال شهر تموز اذ بلغ(٣٥,٨و٣٣,٥)م° في محطتي (دوكان والسليمانية) على التوالي.في حين سجل ادنى معدل خلال شهر كانون الاول في محطة دوكان اذ بلغ(٤)م°،وفي محطة السليمانية بلغ(٤,٦)م° في شهر كانون الثاني. يلاحظ جدول(٧).

جدول(٧) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة(م°) والمجموع الشهري والسنوي لكمية الامطار(ملم) لمحطتي(دوكان والسليمانية) للمدة ٢٠٠٢-٢٠١٨م.

الاشهر	محطة دوكان		محطة السليمانية	
	حرارة	الامطار	حرارة	الامطار
ك٢	6.2	100.7	4.6	128.5
شباط	8.4	90.8	6	115.2
اذار	12.2	89.2	9.7	120.3
نيسان	17.1	76.6	16.2	97.2
مايس	24.7	32.5	19.5	53.1
حزيران	30.6	2.1	28.5	1.8
تموز	35.8	0	33.5	0
اب	35.3	0	29.1	0
ايلول	30.7	4.8	28.3	3.1

ت١	23.3	42	21.8	37.2
ت٢	14.2	88.9	12.1	99.5
ك١	4	122.3	7.9	125.3
	20.14	649.9	18.1	781.2

المصدر: وزارة الزراعة، اقليم كردستان العراق،دائرة الانواء الجوية،السليمانية،قسم المناخ، بيانات غير منشورة، للمدة(٢٠٠٢-٢٠١٨).

ومن هنا يلاحظ الفارق الكبير ما بين فصل الصيف وفصل الشتاء وهذا له تأثير مباشر ورئيسي في نشاط عمليات التقشر والتفكك وجعلها سهلة الانفصال من البناء الصخري. يلاحظ صورة(٢)

صورة (٢) عملية التفكك في البناء الصخري

تاريخ: ٢٢-٤-٢٠١٧ حوض: قاز ياوة موقع: قرب جبل توانة

وهنا تنشط العمليات المورفومناخية التي تساهم في نشاط التجوية الميكانيكية والكيميائية على الصخور والتربة فتسبب حدوث التساقط الصخري او مخاطر الزحف في بعض اجزاء التربة الهشة. صورة (٣)

صورة(٣) حدوث التساقط الصخري

تاريخ: ٢٥-٤-٢٠١٧ حوض: كول دول موقع: قرب مدينة ميشو لان

في حين يلاحظ مدى التأثير للأمطار في عمليات التجوية والتعرية والارساب من منطقة لأخرى بشكل متباين، متخذا العديد من المظاهر الجيومورفولوجية كالأودية وتأثير شدة الامطار الساقطة التي ترتطم بقوة بالسفوح المنحدرة ومكونة سيول جارفة للرسوبيات المتراكمة، سجل اعلى مجموع لكمية الامطار الساقطة خلال شهر (كانون الاول وكانون الثاني) اذ بلغ (١٢٢,٣ و١٢٨,٥ملم) في محطتي(دوكان والسليمانية) على التوالي. وادنى معدل كان في شهري(تموز واب) ولكلا المحطتين اذ لم يسجل تساقط للأمطار خلال هذه الاشهر. وهذا التباين يؤكد الاختلاف في شدة عمليات التجوية والتعرية، اذ تتركز التعرية المائية خلال الاشهر المطيرة وتنشط التجوية الكيميائية بجميع مظاهرها ومنها التعرية الاخدودية، يلاحظ صورة (٤)، في حين يزداد نشاط التعرية الريحية وعمليات التجوية الفيزيائية خلال الاشهر الجافة.

صورة (٤) التعرية الاخدودية في حوض قازياوة

تاريخ: ٢٧-٤-٢٠١٧ حوض: قاز ياوة موقع: قرب جبل كلوين

تاسعا: الخصائص المورفومترية لحوض وادي كندران:

-الخصائص الهندسية(المساحية):

١-مساحة وابعاد حوض منطقة الدراسة:

أ-المساحة الحوضية(Basin area): تؤدي المساحة دورا مؤثرا ومهما في خصائص الجريان المائي ومقدار التعرية والنقل والترسيب للحوض النهري، ومساحة الحوض هي المنطقة التي تزود الروافد بالمياه، اذ يتضح تاثير مساحة الحوض في التصريف النهري من خلال انه هناك علاقة طردية فيما بينها اذ انه كلما كبرت مساحة الحوض زادت كمية المياه التي يتم استقبالها داخل الحوض ومن ثم زادت المدة الزمنية لتصريف الحوض فضلا عن ازيادة كمية الفاقد من المياه.

تبلـغ المسـاحة الاجماليـة لحـوض وادي كنـدران (٣٠,١) كـم٢ وطـول الحـوض بلـغ (٨,٢٩) كـم٢، وينقسـم علـى عـدد مـن الاحـواض الثانويـة، ولعـل مـن اهمهـا حـوض (قـاز يـاوة) بمسـاحة تبلـغ (١٩,٣) كـم٢ وبطـول(٨,٠٩) كـم وحـوض (كـول دول) بمسـاحة تبلـغ (١٠,٨) كـم٢ وبطـول (٥,٠٥)كـم، جـدول(٨). ويعـود سـبب هـذا التبـاين فـي الابعـاد مـن حيـث المسـاحة والطـول الـى تـأثير التكوينـات الصـخرية والخصـائص الطبيعيـة، والحركـات البنيويـة والطبوغرافيـة هـذا التبـاين يسـاهم فـي التبـاين فـي مردودهـا المـائي وكميـة التصـريف المـائي فـي الحوض.(العكـام،٢٠١٣،ص٣٨) (Al-Akam,2013,P38)

جدول (٨) مساحة الاحواض والنسب المئوية ونوع التصريف

ت	اسم الحوض	المساحة كم٢	النسبة المئوية	التصريف
١	كندران	٣٠,١	١٠٠	جيدة
٢	قازياوة	١٩,٣	٦٤	متوسط
٣	كول دول	١٠,٨	٣٦	ضعيفة

المصـدر: مـن عمـل الباحثـة بالاعتمـاد علـى برنـامج (ARC GIS 10.5-HEC RAS)

ب-ابعاد الحوض Basin parameters:

وتتضمن الابعاد (الطول، العرض، نسبة الطول الى العرض، المحيط) جدول(٩).

١-طول الحوض Basin length:

تتبـاين اطـوال الاحـواض فـي مـا بينهـا وتعـد مـن اهـم المتغـرات المورفومتريـة التـي لهـا علاقـة وطيـدة بعـدة متغيـرات منهـا شـكل الحـوض ومسـاحة الحـوض، فضـلا عـن العوامـل التكتونيـة والبنيويـة والتضـاريس واتجاهاتهـا ومنحـدراتها. (سـلوم، ٢٠١٢،ص٤٠٢) (Salloum,2012,P402) وتـم قيـاس طـول حـوض كنـدران الـرئيس واحواضـه الثانويـة باتبـاع طريقـة (Charley) والتـي تتضـمن قيـاس طـول الخـط الواصـل بـين نقطـة المصـب وابعـد نقطـة لمحـيط حـوض التصـريف.(Charley,1970,p60)تـم اعتمـاد برنـامج Gis لقيـاس الاطـوال اذ بلـغ طـول الحـوض الـرئيس(٨,٢٩)كـم٢ وطـول حوض(قازيـاوة) بلـغ(٨,٠٩)كـم٢ فـي حـين بلـغ (كـول دول) (٥,٠٥)كـم٢، ويعـود سـبب هـذا التبـاين الـى التبـاين الطبيعـة الصـخرية، فضـلا عـن تـاثير البنيـة التركيبيـة والجيولوجيـة والمناخيـة، ومـن هنـا تتضـح وجود علاقة طردية قوية ما بين طول الحوض ومساحته، يلاحظ جدول (٩) .

٢-متوسط العرض: يعد عرض الحوض من المتغيرات التي يؤدي دورا مهما في تحديد شكل الحوض اذ ان اتساعه يسهم في زيادة المساحة ومن ثم زيادة كمية التصريف المائي التي تعمل على تزايد كمية المياه المتجمعة ويزيد الجريان السطحي. (علاجي،٢٠١٠،ص٥٣) (Elajy,2010,P53) ونظرا لما تمتاز به الاحواض من تباين في الاشكال وكثرة تعرج محيطها لذا تم اعتماد العلاقة الرياضية الاتية لاستخراج متوسط عرض الحوض.(محسوب،٢٠٠١، ص٢٠٦) (Mohammed,2001,P206)، اذ بلغ متوسط العرض لحوض كندران (٣,٦٣) كم٢ في حين بلغ حوض (قازياوة) (٢,٣٨) كم٢ وحوض (كول دول) بلغ (٢,١٥) كم٢ ويعود سبب هذا التباين في عرض الاحواض الى الاختلاف في نوع الصخور وخصائصها الطبيعية وتأثير التراكيب البنيوية ولا سيما الصدوع والانكسارات والفواصل في المنطقة.

٣-نسبة الطول للعرض Lengt –width–ratio:

تعد هذه النسبة مؤشرا على مدى اقتراب الحوض من الشكل المستطيل، اذ كلما ارتفعت القيم اقترب الحوض نحو الاستطالة.(الغيلان،٢٠٠٨،ص١٢)(Al–Geelan,2008,P12)، حيث تم الاعتماد على المعادلة الاتية: اذ بلغت النسبة العامة (٣,٤) جدول(٢) اي ان حوض(قازياوة) يزيد طوله على عرضه ثلاثة اضعاف، مما يدل على ميل الحوض نحو الاستطالة، في حين بلغ حوض كول دول وكندران (٢,٣)كم٢ على التوالي.

جدول (٩) الخصائص المساحية لحوض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	الطول %	متوسط العرض %	نسبة الطول الى العرض	المحيط
١	قازباوة	٨,٠٩	٢,٣٨		٢١,٩٤
٢	كول دول	٥,٠٥	٢,١٥	٢,٣	١٦,٧
٣	كندران	٨,٢٩	٣,٦٣	٢,٣	٢٦,٨٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات الحسابية، وبرنامج(ARC GIS 10.5-HEC RAS)

٤-محيط الحوض:

يمثل الاطار الخارجي للحوض والذي يفصل بينه وبين الاحواض الاخرى. (الدليمي،٢٠١٧، ص١١٨) (Al–Dulaimi, 2017, P118) اذ يكون بمثابة خط تقسيم للمياه ما بين الحوض والاحواض المجاورة له، ويستعمل لبيان مدى اتساع الحوض وانتشاره اذ كلما ازداد طول محيط الحوض ازداد انتشاره وتوسعه، ومن ثم ازداد تطوره

الجيومورفولوجي. (الانصاري، ٢٠١٤، ص٤٠) (Al Ansari, 2014 ,P40)، ويتم استخدامه كاساس للمتغيرات المورفومترية مثل (الاستدارة والاستطالة ومعامل شكل الحوض) وهو ما يكشف عن وجود علاقة طردية ما بين المساحة والمحيط اذ تزداد المساحة بازدياد طول محيط الحوض. (عبد الحسين،٢٠١٢،ص٢٠٩-٢٣٩) (Abdulhussain,2012, p239-209)، وتم الاستعانة ببرنامج (Arc Gis) للحصول على طول محيط حوض كندران اذ بلغ (٢٦,٨٥)كم٢ وحوض قازياوة بلغ (٢١,٩٤)كم٢ في حين بلغ محيط حوض كول دول (١٦,٧)كم٢،يلاحظ جدول(٩) ويعود سبب التباين في هذه القيم الى شدة تعرج خط تقسيم المياه بسبب تباين الصخور والظروف التكتونية لمنطقة الدراسة هذا فضلا عن عدم تناسق في شكل الحوض. يلاحظ خريطة (٩)

ثانيا: الخصائص الشكلية:

١-نسبة الاستدارة: من خلال الاستعانة بهذه النسبة يمكن تحديد شكل الحوض، وتتراوح قيم الاستدارة ما بين (٠-١)، فاذا كانت القيم مرتفعة وقريبة من الواحد هذا دليل على كون الحوض قريبا من الشكل الدائري، وهذا ما يؤكد وجود علاقة طردية بين قيمة نسبة الاستدارة وشكل الحوض، وتدل القيم المرتفعة (اكبر من ٠,٥) على اقتراب شكل الحوض من الدائري.(مشتهى واخرون، ٢٠١٣، ص٥٦) (Mushtaha Elc,2013p56)

ويتم حسابها من خلال المعادلة الاتية:

Rc=12,57*(A/P2).....(Pareta and pareta,2012,263)

(RC= معامل الاستدارة، ١٢،٥٧=ثابت A=مساحة الحوض كم٢ ، P2=مربع محيط الحوض كم٢)

وبتطبيق المعادلة فان قيمة نسبة الاستدارة قد بلغت في حوضي كندران وفازياوة (٠,٥) على التوالي، اما في حوض كول دول فتبلغ (٠,٤)، يلاحظ جدول (١٠) وهي قيم مرتفعة تشير الى اقتراب الحوض من الشكل الدائري، وهذ ما يؤكد ان الحوض يتميز بعدم انتظام وتعرج محيطه وتنشط فيه عمليات الاسر النهري نتيجة لوجود المركزية المتداخلة بين احواض التصريف، وهذا ما يؤكد مرور الحوض ضمن مراحل جيومورفولوجية متقدمة. (Onosemuode,2010:1300). وهذا وتتميز الاحواض المستديرة بكونها تتعرض لخطر السيول نتيجة لتجمع المصبات في منطقة مركزية واحدة وعند حدوث الجريان فانه يصل بوقت واحد وبشكل غير منتظم.

جدول (١٠) الخصائص الشكلية لأحواض منطقة الدراسة

ت	اسم الحوض	الاستدارة	الاستطالة	معامل الشكل	الانبعاج التفلطح	الاندماج التماسك	ابعاد الحوض
١	كندران	٠,٥	٠,٨	٠,٤	٠,٥	١,٣	٢,٢
٢	قازباوة	٠,٥	٠,٦	٠,٢	٠,٨	١,٤	٣,٣
٣	كول دول	٠,٤	٠,٨	٠,٤	٠,٦	١,٤	٢,٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات الحسابية، وبرنامج (ARC GIS 10.5-HEC RAS)

٢-نسبة الاستطالة :

تعد نسبة الاستطالة مؤشر اوليا على فهم طبيعة الجريان النهري في احواض التصريف اذ ان الاحواض منخفضة الاستطالة وعالية الاستدارة (كما هو الحال في حوض وادي كندران) تعد اساسا لمخاطر السيول التي تتجمع بعد تساقط الامطار. (العوضي،٢٠١٧،ص١٦٦) (Awadhi,2017,166 Al) ويشير الى مدى اقتراب او ابتعاد شكل الحوض عن الشكل المستطيل، اذ تنحصر قيمته ما بين (١-٠) فكلما اقتربت النسبة من الصفر دل ذلك على اقترابه من الشكل المستطيل وبالعكس، وقد تم حساب استطالة الحوض بحسب المعادلة الاتية:

RE=1,28* .....(Dahiphale,etal,2015,193)

(RE=معامل الاستطالة،١,٢٨=ثابت =الجذر التربيعي لمساحة الحوض (كم٢)

,LB= اقصى طول للحوض كم٢)

وبتطبيق المعادلة ومقارنة نتائجها جدول (١٠) مع جدول(١١) تبين ما ياتي: ان حوضي كندران وكول دول بلغت نسبة الاستطالة فيهما (٠,٨) وبهذا فهما يقعان يقع ضمن الشكل البيضاوي اما حوض وادي قازياوة فقد بلغت نسبة الاستطالة (٠,٦) وهو بهذا يقع ضمن المستطيل.

جدول(١١) قيم وتصنيف لنسب الاستطالة *(مشتهى واخرون،٢٠١٣،ص٥٦)

(Mushtaha Elc,2013p56)

نسبة الاستطالة	الوصف	نسبة استطالة منطقة الدراسة كندران
١-٠,٩	دائري	
٠,٩-٠,٨	بيضاوية	٠,٨ –كندران-كول دول
٠,٨-٠,٧	اقل استطالة	
٠,٧-٠,٥	مستطيلة	٠,٦- قازياوة
اقل من ٠,٥	اكثر استطالة	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات الحسابية، وبرنامج(ARC GIS 10.5-HEC RAS)

ج-معامل الشكل (Form factor): وهو مؤشر يعطي فكرة عن مدى تناسق الشكل العام لأجزاء الحوض المختلفة، واعتمد هورتن في وضع المعادلة على العلاقة ما بين مساحة الحوض وطول الحوض لغرض تحديد شكل الحوض، فكلما قل معامل الشكل دل على عدم تناسقه وانتظامه والعكس صحيح.(المشاط،١٩٩٥،ص٢٤٦)(Al-Mashat ,1995,p246)، ويستخرج معامل شكل الحوض من المعادلة الاتية:

Ff=AU/LU2.....(STRAHLER,1964,P:68)

(Ff=معامل شكل الحوض، AU=مساحة الحوض كم٢,LU =مربع طول الحوض كم٢).

وبتطبيق المعادلة على الحوض وادي كندران فان قيمة معامل الشكل قد بلغت في حوض كندران الرئيس وحوض كول دول (٠,٤) واما في حوض قازياوة فبلغت (٠,٢)، وهي تعد قيما منخفضة، وهذا ما يؤكد زيادة الطول النسبي للحوض، وعدم التناسق ما بين اجزاء احواض التصريف اذ يبرز اتساع حوض التصريف عند المنابع وضيقه عند المصب ثم يقترب الحوض من الشكل المثلث ، اذ تتجمع السيول في المنبع وتشكل قوة سيلية جارفة عند المصب ، وتساعد على حدوث حت مائي نشط ونراجع المنحدرات، ومن ثم ضيق في منطقة تقسيم المياه.(عبد الحسين،٢٠١٢،ص٢٠٩-٢٣٩) (Abdulhussain,2012, p239-209)

ذ-معامل التفلطح (الانبعاج) (LEMNISCATE): وهو يعد مؤشرا مهما للقياسات المورفومترية، اذ يتم من خلاله معالجة السلبيات التي تظهر في معدل الاستدارة لعدم امكانية وجود احواض تتخذ الشكل الدائري تماما،او الشكل الدائري بشكل عام وانما تاخذ عادة القطع الناقص او الشكل الكمثري او الهليجي، اذ تشير القيم العالية الى قلة تفلطح الحوض وقلة اعداد واطوال المجاري في الرتب الدنيا وتبطئ عمليات التعرية الراسية والتراجعية .(الدليمي،٢٠١٧،ص١٢١) (Al-Dulaimi,2017,P121). وتم حساب معامل الانبعاج للحوض حسب معادلة شورلي (حافظ،٢٠٠٨،ص١٠٧) (Hafez,2008,p107)

K=L2/4*A

بعد تطبيق المعادلة فان قيمة معامل الانبعاج في حوض كندران الرئيس قد بلغت (٠,٥) وفي حوض قازياوة بلغت (٠,٨)، واما في حوض كول دول فهي قرابة (٠,٦) جدول(١٠)، وتشير هذه القيم المرتفعة الى قلة انبعاج الحوض واستطالته، مما يعني قلة اعداد مجاري الرتب الدنيا واطوالها ومازال الحوض في مرحلة الشباب

ولـم يقطـع شـوطا كبيـرا فـي مرحلـة التعرية.(الـدليمي واخـرون،٢٠١٨،ص١٢٩) (Al-Dulaimi Elc,2018,P129)

هـ-معامـل التماسـك (الانـدماج): وهـو بشـير الـى مـدى تجـانس وانتظـام شـكل محـيط الحـوض مـع مسـاحته، فضـلا عـن مـدى انتظـام او تعـرج خـط تقسـيم المياه.(الـدليمي واخـرون،٢٠١٨،ص١٣٣) (Al-Dulaimi Elc,2018,P133)،وقـد تـم اخـراج قيمـة معامـل الانـدماج مـن خـلال تطبيـق المعادلـة التـي تـم وضـعها مـن لـدن (GAVELIVS) عام ١٩١٤.

CC=0,2841*P/A0.5.....(PARETA AND PARETA,2011,P:263)

(K=معامـل انـدماج الحـوض،L =اقصـى طـول للحـوض المـائي كـم،A٢ =مسـاحة الحوض المائي كم٢)

تـدل القـيم المرتفعـة لهـذا المعامـل علـى ان الاحـواض تتميـز بكبـر محيطهـا علـى حسـاب مسـاحتها، اي كلمـا زادت تعرجـات المحـيط قلـت درجـة انتظـام شـكل الحـوض، وبعـد تطبيـق المعادلـة اتضـح ان قيمـة معامـل التماسـك فـي حـوض كنـدران قـد بلغـت (١,٣)، واما فـي حوضـي (قـاز يـاوة) و(كـول دول) فإنهـا تبلـغ (٠,٤)علـى التـوالي جـدول(١٠)، وهـي قـيم مرتفعـة تـدل علـى ان الحـوض يميـل نحـو الاسـتطالة اكثـر مـن الاسـتدارة ويسـبب ذلـك عـدم تناسـق شـكل الحـوض وزيـادة تعرجـات محيطـه وحداثـة دورته الجيومورفولوجية التحاتية.

ثالثا : الخصائص التضاريسية للحوض:

١-نسـبة التضـرس: يعـد معيـارا اساسـيا لفهـم الطبيعـة الطبوغرافيـة للمنطقـة، ويبـين المرحلـة الجيومورفولوجيـة التحاتيـة التـي يمـر بهـا الحـوض، اذ ان القـيم المرتفعـة تشـير الـى التضـرس الشـديد لاسـطح الاحـواض ومـن ثـم تـاخر الحـوض فـي دورتـه التحاتيـة. (ريـان، ٢٠١٤،ص١٠٦)(Rayan,2014,p106)، وهـذا مـا ينطبـق علـى حـوض منطقـة الدراسـة اذ بلغـت نسـبة التضـرس فـي حـوض كنـدران (٥٧,١م/كـم) وفـي حـوض قازيـاوة (٥٥,٦م/كـم) وكانـت النسـبة الاعلـى فـي حـوض كـوان دول (٨٩,١م/كـم)، جـدول(١٢) وهـذا الارتفـاع فـي نسـبة التضـرس مؤشـر علـى شـدة الانحـدار فـي منطقـة الدراسـة وارتبـاط قيمـة معامـل التضـرس بـالظروف الجيولوجيـة والبنيويـة وانحـدار الحـوض فضـلا عـن المنـاخ الـذي يسـود منطقـة الدراسـة ومـا يؤكـد شـدة الانحـدار هـو وجـود الجبـال داخـل الحـوض النهـري ومـا يجـاوره دليـل علـى شـدة تضـرس المنطقـة وانحدارها، وتم الاستعانة بالمعادلة الاتية: للحصول على القيم المذكورة انفا:

RC=(Hmax−Hmin)/Lb.....(Sangita & Dulal,2015,P:486)

(Rc=معامل التضرس،Hmax =منسوب اعلى نقطة في الحوض، Hmin=منسوب ادنى نقطة في الحوض م,Lb =طول الحوض كم)

ي−التضاريس النسبية: وتعد مؤشرا اخر على شدة التضرس في الحوض، اذ انها علاقة تبادلية ما بين تضاريس الحوض ومحيطه، وهناك علاقة ارتباطية سالبة ما بين التضاريس النسبية ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية شرط تشابه الظروف المناخية، وتم الاستعانة بالمعادلة الاتية لاستخراج قيمة التضاريس النسبية: **(الدليمي واخرون، ٢٠١٨، ص١٦٦)**

Rr=Des/P-------- (Al−Dulaimi Elc,2018,P129)

(Des=التضاريس النسبية للحوض ،P=محيط الحوض بالكلم،Rr = الفارق التضاريسي بالمتر)

وبعد تطبيق المعادلة سجل حوض كول دول اعلى قيمة اذ بلغت (٢٦,٩٥) يليه حوض فازياوة اذ سجل (٢٠,٥١)، اما في حوض كندران الرئيس فهي بحدود (١٧,٦٥)، جدول (١٠)، ومن ثم فان قيمة التضاريس النسبية تعد مرتفعة، وخو ما يشير الى شدة التضرس ووعورة سطح الحوض وصغر مساحته وان الحوض مازال في المراحل الاولى من الدورة الجيومورفولوجية، فضلا عن ان فارق الارتفاع جدا كبير بلغ (٤٧٤) كاعلى حد وهذا ما يؤكد تباين التركيب الصخري وبنية الحوض الجيولوجية وكثرة الصدوع والطيات في المنطقة.

و−قيمة الوعورة: وهي من المؤشرات المورفومترية التي تقيس العلاقة بين تضرس الحوض وكثافة شبكة التصريف، اذ انها نسبة مرحلة الحوض التعروية عن طريق المقارنة بين فارقه التضاريسي مع كثافه التصريفية الطولية، وتعكس درجة وعورة الحوض علاقة متبادلة ما بين الفارق التضاريسي وطول مجاري الاودية في الحوض ومساحته، وتم الاستعانة بالمعادلة الاتية لاستخراج قيمة الوعورة:

NR=H*Dd..... (strahler,1952,923)

(NR=درجة وعورة الحوض / Dd=كثافة التصريف الطولية لمجاري اودية الحوض بالكلم/كم،H٢ =الفارق التضاريسي بالمتر)

وبعد تطبيق المعادلة تبين ان اعلى حد لقيمة الوعورة بلغت في حوض كول دول (٢٦,٩٤) ويليه حوض فازياوة (٢٠,٥١) في حين كانت ادنى قيمة لحوض كندران وبلغت (١٧,٦٥)،جدول(١٢) ويعود سبب هذا التباين الى ازدياد الكثافة التصريفية والتضرس في الحوض ولصغر مساحة الاحواض وازدياد اعداد المجاري،

وارتفاع قيم هذا المعامل يزيد من خطورة السيول الجارفة اذ انها تزيد من عملية التعرية من خلال سرعة جريان المياه فيسبب زيادة في كمية المياه الواصلة للمجرى الرئيسي.

جدول (١٢) الخصائص التضاريسية لاحواض منطقة الدراسة

ت	الاحواض	نسبة التضرس	التضاريس النسبية	قيمة الوعورة	النسيج الطبوغرافي	التكامل الهبسومتري	الرقم الجيومتري
١	كندران	٥٧,٢	١٧,٦٥	١٧,٦٥	٦٣	٠,٠٦	٠,٣
٢	قازباوة	٥٥,٦	٢٠,٥١	٢٠,٥١	٤٩,٥	٠,٠٤	٠,٤
٣	كول دول	٨٩,١	٢٦,٩٥	٢٦,٩٤	٣٦,٢	٠,٠٢	٠,٣

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات الحسابية، وبرنامج(ARC GIS 10.5-HEC RAS)

ن-النسيج الحوضي (الطبوغرافي) Texture Ratio : يعد مؤشرا مورفومتريا على مدى تضرس سطح الارض وتقطعها وكثافة الصرف فيها وتوضح نوعية الطبوغرافيا ودرجة التطور التحاتي للاحواض المائية وكفاءته الحتية، اذ ان الاودية التي تتقارب مع بعضها وتزداد اعدادها فانها تدل على شدة تقطع الحوض.(Stanly,1911:67)، وتم الاستناد الى المعادلة الاتية لاستخراج معامل التقطيع:

T=Nu/P- (Al-Dulaimi,2017,P128) (الدليمي،٢٠١٧،ص١٢٨)

(T=معامل التقطيع / Nu=مجموع اعداد المجاري في الحوض / P=محيط الحوض كم)

وبعد تطبيق المعادلة تبين ان معامل التقطيع يتراجع ما بين ادنى حد في حوض (كول دول)اذ بلغ (٣٦,٢ مجرى /كم) يليه حوض (قازباوة) اذ بلغ (٤٩,٥مجرى كم) ثم يليه حوض كندران الرئيس اذ بلغ (٦٣ مجرى/كم)،جدول(١٢) وبهذ فان الحوض يقع ضمن الفئة ذات النسيج الناعم بحسب تصنيف مورسيا (١٩٦٨) اذ يمتاز حوض منطقة الدراسة بكونه يتكون من صخور صماء (حجر جيري الرصاصي وحجر الكلس فضلا عن متكتلات من الحصى والصخور الصغيرة من الحجر الجيري وحجر الصوان وحجر جيري دولوماتي) وهي انواع من الصخور المقاومة لعوامل التعرية والصماء والتي لا تسمح بنفاذ المياه خلالها وبهذا فانها تساعد على تطور الروافد النهرية وتساعد على ايجاد

سطح شديد التقطيع ذي نسيج طبوغرافي ناعم. اذ ان جميع الاحواض تقع ضمن النسيج الناعم بعد المطابقة مابين جدول(١٢) وجدول(١٣)

جدول (١٣) يبين تصنيف الحوض الى فئات (نسيج)

الفئة	نوع النسيج	عدد المجاري في ١كم٢
الاولى	**خشن**	**اقل من ٨**
الثانية	**متوسط**	**٨-٢٠**
الثالثة	**ناعم**	**٢٠-٢٠٠**
الرابعة	**ناعم جدا**	**اكثر من ٢٠٠**

(الدليمي، ٢٠١٧، ص١١٨) (Al-Dulaimi,2017,P118)

و-التكامل الهبسومتري: وهو يعد من اهم المتغيرات الكمية التي توضح العلاقة ما بين تضاريس احواض التصريف ومساحة حوض التصريف وبين العلاقة الطردية بين قيم التكامل الهبسومتري والفترة الزمنية التي قطعتها احواض التصريف من دورتها الجيومورفولوجية والعكس صحيح، اذ تمكن من خلاله تحديد عمر الاحواض النهرية وتحديد الدورة الحتية في اي حوض نهري ويعد من المقاييس سهلة الاستخدام والتطبيق ويقاس وفق المعادلة الاتية(الدليمي،٢٠١٧،ص١٢٦) (Al-Dulaimi,2017,P126):

التكامل الهبسومتري= مساحة الحوض كم٢/ تضاريس الحوض م

بعد تطبيق المعادلة تبين ان قيم التكامل الهبسومتري في الحوض الكلي لكندران قد بلغت (٠,٠٦)، ويليه حوض(قازياوة) حيث بلغت (٠,٠٤) اما في حوض (كول دول) فهي تبلغ (٠,٠٢)جدول(١٤) وهو بهذا يشير الى ان القيم منخفضة وهذا ما يؤكد ان الحوض في بداية دورته الحتية وكبر مساحة الاحواض نسبة الى تضاريسها يعود الى صغر مساحة الاحواض وحداثة عمرها اذا انها لا تزال في بدايه مراحل الدورة التحاتية، فضلا عن ان هذا الانخفاض مؤشر خطر السيول الجارفة بسبب انخفاض زمن التركيز لهذا الاودية.

ي-الرقم الجيومتري: وهو مقياس مورفومتري يعبر عن العلاقة ما بين درجة الوعورة ونسبة التضرس، اذ تشير القيم المنخفضة الى حداثة الاحواض في دورتها الجيومورفولوجية ويستخرج على وفق المعادلة الاتية:

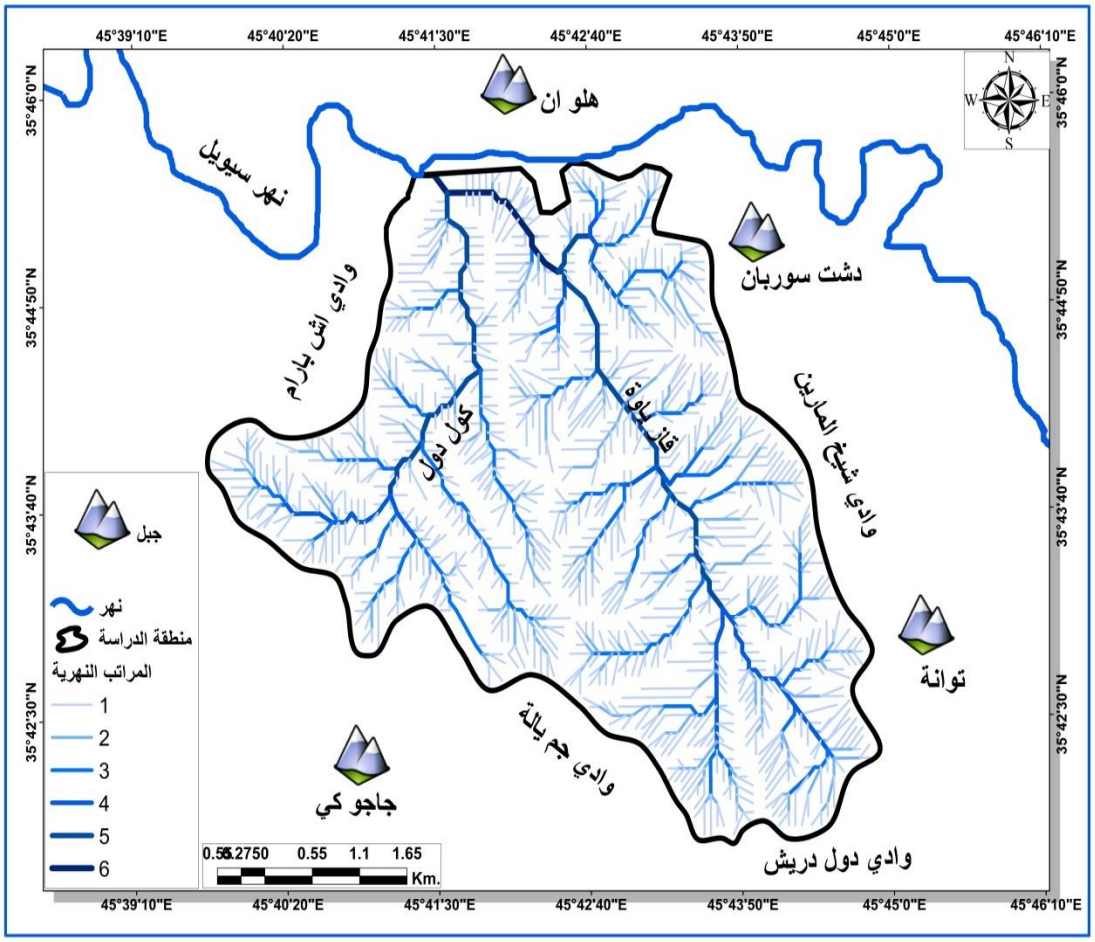
الرقم الجيومتري= قيمة الوعورة / نسبة التضرس . (ابو رية، ٢٠٠٧،ص٤٤)(Abu Rayah,2007,p44)

ومن خلال تطبيق المعادلة على احواض منطقة الدراسة فقد بلغ متوسط الرقم الجيومتري لحوض كندران (٠,٣) وحوض(قازياوة) بلغ (٠,٤) في حين بلغ الرقم الجيومتري لحوض (كول دول) (٠,٣)،جدول(١٢) وهي قيم منخفضة، ويعود سبب ذلك لصغر مساحة الاحواض وقصر طول الحوض وانخفاض قيمة الوعورة والكثافة التصريفية للاحواض النهرية لمنطقة الدراسة، يلاحظ خريطة(٩).

م-**المعامل الهبسومتري:** وهو مقياس حسابي يعبر عن المرحلة الحتية التي تمر بها الاحواض المائية او اي مقطع نهري ضمن الحوض النهري ويبين كمية المواد التي لاتزال تنتظر دورها في العملية الحتية وتتناقص قيمة المعامل الهبسومتري مع تقدم نشاط الدورة الحتية في الاحواض النهرية ويعبر عنه على وفق المعادلة الاتية(الدليمي،٢٠١٧،ص١٢٦)(Al-Dulaimi,2017,P126):

المعامل الهبسومتري=الارتفاع النسبي/المساحة النسبية.

خريطة (٩) الكثافة التصريفية لأحواض منطقة الدراسة (المراتب النهرية)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي(DEM) ،وبدقة ترميز قدرها(٣٠م)،٢٠١٧م، ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5 والشريط(HEC-HMS)

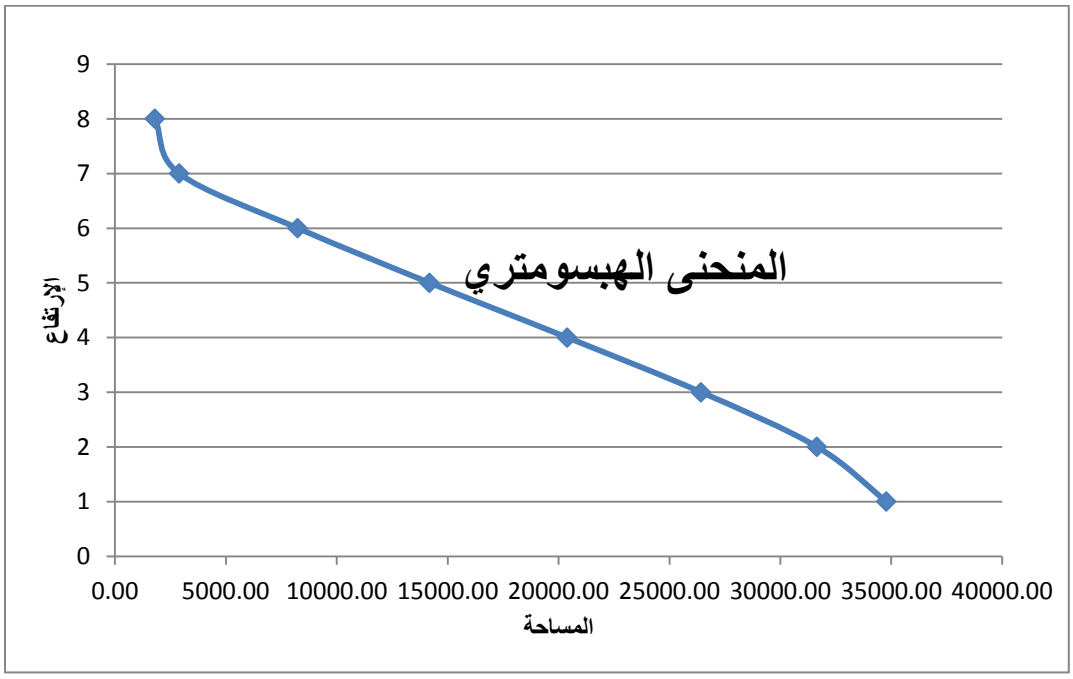
جدول (١٤) المعامل الهبسومتري لحوض وادي كندران

حوض كندران	ارتفاع أدنى	ارتفاع أقصى	مساحة فارق الإرتفاع (km^2)	المساحة المتراكمة (km^2)	نسبة مساحة فارق الإرتفاع	نسة المساحة المتراكمة
١	١٠٠٠	١٠٥٩,٢٨	١٨٠٢,٤	٣٤٧٩٠	٥,١٨٠٨	١٠٠
٢	١٠٥٩	١١١٨,٦٢	٣١٣٢,١	٣١٦٥٨	٩,٠٠٢٧	٩٤,٨١٩٢
٣	١١١٩	١١٧٧,٩٦	٥٢٢٤,٣	٢٦٤٣٤	١٥,٠١٦	٨٥,٨١٦٤
٤	١١٧٨	١٢٣٧,٢٧	٦٠٣٦,٤	٢٠٣٩٨	١٧,٣٥١	٧٠,٨
٥	١٢٣٧	١٢٩٦,٦١	٦٢٠٤,١	١٤١٩٤	١٧,٨٣٣	٥٣,٤٤٩٣
٦	١٢٩٧	١٣٥٥,٩٣	٥٩٤٧,٧	٨٢٤٦	١٧,٠٩٦	٣٥,٦١٦٤
٧	١٣٥٦	١٤١٥,٢٣	٥٣٤٧,٢	٢٨٩٩	١٥,٣٧	١٨,٥٢٠٥
٨	١٤١٥	١٤٧٤,٥٨	١٠٩٦,١	١٨٠٢	٣,١٥٠٧	٣,١٥٠٦٨

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المعادلات الحسابية، وبرنامج(ARC GIS 10.5-HEC RAS)

وبعد تطبيق المعادلة تبين ان حوض منطقة الدراسة مازال في مرحلة الشباب وبداية دورته الحتية وهذا ما يتضح من الجدول(١٤) والشكل(١)

شكل(١)المعامل الهبسومتري لحوض وادي كندران



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جدول(١٤)

الاستنتاجات:

١-وتقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف الغير المستقر والذي تتباين فيه التراكيب الخطية والصدوع وتختلف في اتجاهاتها من منطقة الى اخرى.

٢-ان منطقة الدراسة تقع ضمن ادنى منسوب في الشمال يبلغ(٩٩٣,٦) واعلى منسوب بلغ (١٤٨٣,٤) في الجنوب بفارق بلغ (٤٨٩,٨) فوق مستوى سطح البحر.

٣-تقارب خطوط الارتفاع الرقمي(الكنتور) لمنطقة الدراسة في الاجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية والعربية وهذا دليل على وجود القمم الجبلية وشدة الانحدار وتباعدها في الشمال وهي بيئة المنبع السهلية.

٤-تظهر العديد من الطيات المحدبة على امتداد جميع جهاتها،فضلا عن الفوالق العادية والاندفاعية وتتميز بالتنوع في تكويناتها الجيولوجية اذ تتراوح التكاوين مابين الزمن الجيولوجي الثاني الى الزمن الجيولوجي الرابع.

٥-تم اعتماد تصنيف zink لتحديد درجة الانحدار لمنطقة الدراسة وقسمت الى خمس درجات للانحدار.

٦-يلاحظ ان الاتجاه السائد للانحدار في منطقة الدراسة هو الاتجاه(الجنوب الغربي)اذ سجل اعلى انتشارا مساحيا من بين انواع الاتجاهات .

٧-من خلال تحليل الخصائص الهيدرولوجية يتضح ان الحوض يتخذ شكل المستطيل.

التوصيات:

١-اجراء البحوث التطبيقية والدراسة الميدانية في مجال الدراسات المورفومترية.

٢-العمل على انشاء وتوفير قاعدة بيانات شاملة ومتكاملة لمنطقة الدراسة بهدف الاستفادة منها في دراسات اخرى كإدارة الموارد الطبيعية والتنمية المستدامة.

٣-ضرورة توفير بيانات لمرئيات فضائية متكاملة عالية الدقة يمكن الافادة منها في تحديد نوع الغطاء الارضي ومدى تطوره خلال الفترات المتباينة.

٤-ضرورة الافادة من الامطار الفجائية ذات الشدة العالية لتجميع الجريان المائي وانشاء مستجمعات للمياه.

٥- بضرورة الاعتماد على استخدام البيانات والبرامج الحديثة لغرض بناء قاعدة معلومات وبيانات جغرافية للمتغيرات المورفومترية والهيدرولوجية.

المصادر:

١-ابو ريه، احمد محمد، ٢٠٠٧، المنطقة الممتدة فيما بين القصيروام ختج دراسة جيومورفولوجية، اطروحة دكتوراة، غ.م، جامعة الاسكندرية.

٢-الانصاري، سامية، ٢٠١٤، تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لحوض وادي فاطمة بالمملكة العربية السعودية، المجلة الدولية للبيئة والمياه، ٢(٣) ص٦٤٣.

٣-البياتي، عدنان هزاع رشيد، ١٩٩٥، مناخ محافظات العراق الحدودية الشرقية، رسالة ماجستير، غ.م ، جامعة بغداد، كلية الاداب.

٤-حافظ،عمادعبد الفتاح صالح، ٢٠٠٨، جيومورفولوجية منطقة جبل ام خشيب شمال غرب شبه جزيرة سيناء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بني سويف، كلية الاداب ،مصر.

٥-خصباك، شاكر، ١٩٧٣، العراق الشمالي(دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية)، مطبعة شفيق، بغداد.

٦-الخلف، جاسم محمد، ١٩٥٩، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة البيان العربي، القاهرة، ص١٨-١٩.

٧-الدليمي، خلف حسين علي، ٢٠١٧، دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية، دار صفاء، الاردن.

٨-الدليمي،خلف حسين علي والجابري، علي خليل خلف، ٢٠١٨، استخدام الجيوماتكس في دراسة الخصائص المورفومترية لاحواض الاودية الجافة (دراسة تطبيقية)، ط١،دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٩-ريان، وفاء، ٢٠١٤، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الضارعه فلسطين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاع الرقمي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

١٠- سلوم، غزوان،٢٠١٢، حوض وادي قنديل دراسة مورفومترية، مجلة جامعة دمشق، ٢٨(١).

١١- عبد الحسين، جاسم كاظم،٢٠١٢، الخصاءص المورفومترية لحوض الاشعلي، مجلة الاداب، ذي قار، ٨(٢)، ص٢٣٩-٢٠٩.

١٢- العكام، اسحاق صالح، ٢٠١٣، العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجية، لوديان شرق العراق، بحث منشور، مجلة كلية الاداب، جامعة بغداد.

١٣- علاجي، امنة بنت احمد بن محمد، ٢٠١٠، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات للخصائص المورفومترية ومدلولاتها الهيدرولوجيةفي حوض وادي يلملم، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.

١٤- العوضي، حمدنية عبد القادر، ٢٠١٧، الجيومورفولوجية دراسة اصولية وتطبيقية لاشكال سطح الارض، كلية الاداب، جامعة الاسكندرية، ج(١)، دار المعرفة الجامعية، مصر.

١٥- غانم،علي احمد،الجغرافية المناخية،دار المسيرة للنشر والطباعة،عمان،الاردن،٢٠١١.

١٦- الغيلان، حنان عبد اللطيف حسن، ٢٠٠٨،ص١٢، دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

١٧- محمد صبري محسوب، ٢٠٠١، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة، ص٢٠٦.

١٨- المشاط، هند عبد الرحمن، ١٩٩٥، حوض وادي لية بالمملكة العربية السعودية دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراة(غير منشورة)، كلية التربية، جده، المملكة العربية السعودية.

١٩- مشتهى، عبد العظيم قدورة وابو عمرة، صالح والباز، عبد القادر نصر، ٢٠١٣، بعض الخصائص المورفومترية لوادي غزة باستخدام النمذجة الرقمية لنظم المعلومات الجغرافية، مجلة البحوث الجغرافية، ١٨،٤٧.

٢٠- الدليمي، خلف حسين، (٢٠١١)، التضاريس الارضية (دراسة الجيومورفولوجية عملية تطبيقية)،ط١،دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.

References:

1- Abdulhussain, Jassim Kazem, (2012), The Morphometric Characteristics of Al-Ashal Basin, Journal of Arts, Dhi Qar, 8 (2), p. 239-209.

2- Abu Rayah, Ahmed Mohammed, (2007), The area between Al Quseir and Um Khachj District: Geomorphologic Study, PhD Dissertation (Unpublished), Alexandria University, p. 44.

3- Al Ansari, Samia, (2014), Remote sensing and GIS applications for Wadi Fatima Basin in Saudi Arabia, International Journal of Environment and Water, 2 (3) p. 643.

4- Al Awadhi, Abdel Qader, (2017), Geomorphologic, a fundamentalist and applied study of the forms of the Earth's surface, Faculty of Arts, Alexandria University, C (1), University Knowledge House, Egypt, p. 166

5- Al Bayati, Adnan Hazza' Rashid, 1995, Climate of the eastern border governorates of Iraq, (Unpublished) Master's thesis, Baghdad University, Faculty of Arts, p. 135.

6- Al-Akam, Ishaq Saleh, (2013), The relationship between runoff and geomorphologic variables, to the eastern valleys of Iraq, published research, Faculty of Arts Journal, Baghdad University.
7- Al-Dulaimi, Khalaf Hussain Ali and Al-Jarabri, Ali Khalil Khalaf, (2018), Using Geomatics to study the characteristics of the Dry Valleys Ponds (applied study), 1st ed., SAFA Publishing and Distribution House, Amman.
8- Al-Dulaimi, Khalaf Hussain Ali, (2017), Applied Geohydromorphometric Study, Safa House, Jordan, p. 118.
9- Al-Geelan, Hanan Abdullatif Hasan, (2008), p. 12, The role of GIS in the study of the morphometric characteristics of Wadi Laban Basin, Master's thesis (unpublished), King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia.
10- Al-Khalaf, Jassim Mohammed, (1959), Lectures on Iraq's natural, economic and human geography, Al-Bayan Arab Press, Cairo, p. 18-19.
11- Al-Mashat, Hind Abdulrahman, (1995), Wadi Leh Basin, Saudi Arabia, geomorphologic study, PhD thesis (unpublished), Faculty of Education, Jeddah, Saudi Arabia.
12- charley, RJ,the application of stati cal methods to geo morphology in:GOH dury, essay in geomor phology heineman, ducation book, ltd,London,1970,p60.
13- Dahiphale,p.singh,P.K.and yadav.K.K.(2015) Moephometric Analysis of sup-Basinsin Jaisamand catchment using Geographical Information system,6(2):190-201.
14- Elajy, Amna bint Ahmed bin Mohammed, (2010), Application of geographic information systems in the construction of a database of the characteristics and the hydrological implications of the basin of the valley of the WILMM, Master thesis (unpublished) Umm al-Qura University, Saudi Arabia.
15- Ghanim, Ali Ahmed, Geospatial Geography, Dar al-Masirah Publishing and Printing, Amman, Jordan, 2011, p 41.
16- Hafez, Amadabd Al-Fattah Saleh, (2008), Geomorphology of Jabal Um Khusheib, Northwest Sinai Peninsula, Master's thesis (unpublished), Beni Suef University, Faculty of Arts, p 107.
17- Khusbak, Shaker, (1973), Northern Iraq (a study of its natural and human aspects), Shafiq Press, Baghdad, 1973, p. 12.
18- Mohammed Sabri Mahsoob, (2001), Geomorphologic, Arab thought House for Printing and Publishing, Cairo, p. 206.
19- Mushtaha, Abd Al-Azim Kaddoura and Abu Amra, Saleh and Al-Baz, Abdelkader Nasr, (2013), Some of the properties of Gaza Valley using digital modeling of geographic information systems, GEO-research journal, 18, 47.
20- Rayan, Wafa, (2014), The Morphometric properties of Wadi Al-Dharya', Palestine, using geographic information systems and digital elevation models, Master's thesis (unpublished), Islamic University, Gaza, Palestine. P. 106.
21- Salloum, Ghazan, (2012), Qandil Valley Basin Study, Damascus University Journal, 28 (1),402.
22- Stanly A.schurmm "the fluvial system" united States of America John. Wiley and sons,1977,p67.

23- strahler,N.A.(1952) CDynamic basin of Geomorphology;Bull Geol Soc.Amer.vol63,923-938.
24- Al-Dulaymi, Khalaf Hussein (2011) Earth Terrain (Geomorphologic Study), Practical Application), 1st ed., safa House for publishing and Distribution, Amman.

Integrated Recruitment of Remote Sensing and GIS Techniques for the Analysis of the Geomorphic Properties of the Kandaran Valley Basin in Sulaymaniyah

Asst.Prof. Dr. Nebras Abbas Yas
Iraqi University/Faculty of Arts/ Department of Geography
T.tw40@yahoo.com
07702700696

Abstract

The objective of the study is to identify and analyze the characteristics of the morphometric and its impact on the formation of the geomorphic manifestations of the Kandaran Valley Basin in Sulaimaniyah Province, which consists of spatial (geometric), formalistic and topography characteristics as well as the drainage system, and to determine the effect of these characteristics in the nature of runoff, the relational relationship between the morphometric characteristics and the geological structure of the study area and the development of some morphometric characteristics, as well as the identification of the main river discharge patterns in the study area.

The determination of the direction of runoff and watershed relies on remote sensing and the systems of Geographic information using the tool for morphometric measurements (HEC- RAS), topographic maps, and digital terrestrial elevation model (DEM) to prepare a river network map (mattresses and river basins) and based on the (Strahler) classification. Six river mattresses were identified, and three main basins; they are (Kandaran, Qaziawa, Kwandole), and the spatial data, images, satellite imagery and imagery of satellites and radar images for the year 2017 were analyzed and used in the applied study, and the contour height lines, the gradient (slope) and the downward trend were extracted (Aspect) as well as determining the form of the slope through the (curvature) and using these characteristics to determine the direction of runoff and determine the best places for water rafting in the study area.

Keywords: (remote sensing, geographic information systems, geomorphic, hydrological, river mattresses).