جامعة
بنغازي الحديثة

مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

مجلة علمية الكترونية محكمة

Journal of Benghazi Modern University of Sciences and Humanities

العـــدد الثامن

لسنة 2020

حقوق الطبع محفوظة

شروط كتابة البحث العلمي في مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

1- الملخص باللغة العربية وباللغة الانجليزية (150 كلمة).
2- المقدمة، وتشمل التالي:
- ❖ نبذة عن موضوع الدراسة (مدخل).
- ❖ مشكلة الدراسة.
- ❖ أهمية الدراسة.
- ❖ أهداف الدراسة.
- ❖ المنهج العلمي المتبع في الدراسة.

3- الخاتمة. (أهم نتائج البحث - التوصيات).
4- قائمة المصادر والمراجع.
5- عدد صفحات البحث لا تزيد عن (25) صفحة متضمنة الملاحق وقائمة المصادر والمراجع.

القواعد العامة لقبول النشر

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والانجليزية؛ والتي تتوافر فيها الشروط الآتية:

- أن يكون البحث أصيلاً، وتتوافر فيه شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها من حيث الإحاطة والاستقصاء والإضافة المعرفية (النتائج) والمنهجية والتوثيق وسلامة اللغة ودقة التعبير.
- ألا يكون البحث قد سبق نشرة أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى أو مستل من رسالة أو اطروحة علمية.
- أن يكون البحث مراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال - إن وجدت - ومطبوعاً على ملف وورد، حجم الخط (14) وبخط (Arial 'Body') للغة العربية. وحجم الخط (12) بخط (Times New Roman) للغة الإنجليزية.
- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية.
- أن يكون البحث ملتزما بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وتثبيت هوامش البحث في نفس الصفحة والمصادر والمراجع في نهاية البحث على النحو الآتي:
- أن تُثبت المراجع بذكر اسم المؤلف، ثم يوضع تاريخ نشرة بين حاصرتين، ويلي ذلك عنوان المصدر، متبوعاً باسم المحقق أو المترجم، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الجزء، ورقم الصفحة.
- عند استخدام الدوريات (المجلات، المؤتمرات العلمية، الندوات) بوصفها مراجع للبحث: يُذكر اسم صاحب المقالة كاملاً، ثم تاريخ النشر بين حاصرتين، ثم عنوان المقالة، ثم ذكر اسم المجلة، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الصفحة.

2. يقدم الباحث ملخص باللغتين العربية والانجليزية في حدود (150 كلمة) بحيث يتضمن مشكلة الدراسة، والهدف الرئيسي للدراسة، ومنهجية الدراسة، ونتائج الدراسة. ووضع الكلمات الرئيسية في نهاية الملخص (خمس كلمات).

3. تحتفظ مجلة جامعة بنغازي الحديثة بحقها في أسلوب إخراج البحث النهائي عند النشر.

إجراءات النشر

ترسل جميع المواد عبر البريد الالكتروني الخاص بالمجلة جامعة بنغازي الحديثة وهو كالتالي:

- ✓ يرسل البحث الكترونياً (Word + Pdf) إلى عنوان المجلة info.jmbush@bmu.edu.ly او نسخة على CD بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبة العلمي، ومكان عملة، ومجاله.
- ✓ يرفق مع البحث نموذج تقديم ورقة بحثية للنشر (موجود على موقع المجلة) وكذلك ارفاق موجز للسيرة الذاتية للباحث إلكترونياً.
- ✓ لا يقبل استلام الورقة العلمية الا بشروط وفورمات مجلة جامعة بنغازي الحديثة.
- ✓ في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضة على مُحكِّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، ويتم اختيارهم بسرية تامة، ولا يُعرض عليهم اسم الباحث أو بياناته، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث، وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، ويطلب من المحكم تحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.
- ✓ يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال شهرين من تاريخ الاستلام للبحث، وبموعد النشر، ورقم العدد الذي سينشر فيه البحث.
- ✓ في حالة ورود ملاحظات من المحكِّمين، تُرسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها، على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها عشرة أيام.
- ✓ الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.
- ✓ الأفكار الواردة فيما ينشر من دراسات وبحوث وعروض تعبر عن أراء أصحابها.
- ✓ لا يجوز نشر إي من المواد المنشورة في المجلة مرة أخرى.
- ✓ يدفع الراغب في نشر بحثه مبلغ قدره (400 د.ل) دينار ليبي إذا كان الباحث من داخل ليبيا، و (200 $) دولار أمريكي إذا كان الباحث من خارج ليبيا. علماً بأن حسابنا القابل للتحويل هو: **(بنغازي – ليبيا - مصرف التجارة والتنمية، الفرع الرئيسي - بنغازي، رقم 001-225540-0011. الاسم (صلاح الأمين عبدالله محمد)**.
- ✓ جميع المواد المنشورة في المجلة تخضع لقانون حقوق الملكية الفكرية للمجلة.

info.jmbush@bmu.edu.ly

00218913262838

د. صلاح الأمين عبدالله
رئيس تحرير مجلة جامعة بنغازي الحديثة
Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly

الخصائص المورفومترية لحوض وادي المعلق باستخدام الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM)

*** د. مفتاح موسى سعد، ** د. عوض عبد الواحد عوض**

(اعضاء هيئة التدريس بدرجة محاضر - قسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة عمر المختار - البيضاء - ليبيا)

الملخص:

اهتمت هذه الدراسة بالمقارنة بين استخدام الطرق التقليدية ممثلة في الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) المعالجة بواسطة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في استخلاص الخصائص المورفومترية لحوض وادي المعلق، بهدف إظهار الفروقات بين الطريقتين وبناء قاعدة بيانات واسعة عن الخصائص المورفومترية للحوض، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وعلى الأسلوب الكمي من خلال استخدام بعض المعاملات المورفومترية التي تقيس أبعاد الحوض وخصائصه الشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة التصريف، وأظهرت النتائج وجود شبه تطابق بين الطريقتين، مع بعض الاختلافات في قياس أبعاد الحوض وأعداد وأطوال المجاري المائية لصالح نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) نظرا لدقتها المكانية العالية، ومن ثم أوصت الدراسة باستخدامه في دراسة أحواض التصريف المائي، مع التأكيد على أهمية الخرائط الكنتورية في تحليل بعض البيانات المتعلقة بالخصائص المورفومترية للأحواض.

ABSTRACT

This study interested in the comparison between the use of the conventional methods represented in contour maps and the digital elevation models (DEM) processed by geographic information systems (GIS) program in extracting the morphometric characteristics of the Wadi Al-Muallaq basin, which contributes to providing an extensive database on the basin, and the study relied on the descriptive analytical and the quantitative methods through the use of some morphometric factors which measures the dimensions of the basin, its formal, the terrain features, and the characteristics of the drainage pattern, and the results showed semi identical between the two methods, with some differences in the measurement of the dimensions of the basin and the numbers and the lengths of the watercourses be in favor of the digital elevation models (DEM) in the view of its high spatial accuracy, then the study recommended to use it in the study of the drainage basins, with an emphasis on the importance of contour maps as a source of some data related to the morphometric characteristics of the basins.

ـ مقدمة:

تمثل الدراسات الجيومورفولوجية المورفومترية أحد الاتجاهات الحديثة في دراسة أحواض التصريف، فقد أصبح استخدام الأساليب الكمية سمةً مميزة للأبحاث الجيومورفولوجية منذ منتصف القرن العشرين، ولاسيما بعد دراسات (Horton,1945) و (Strahler,1952) و (Schumm,1956) ما أدى إلى نشوء ما يعرف بالمدرسة المورفومترية التي تهتم بدراسة وتحليل أشكال سطح الأرض كمياً، وقد شكلت الخرائط الكنتورية في البداية المصدر الرئيسي للبيانات المتعلقة بأبعاد الحوض وخصائصه المورفومترية كالمساحة والطول والعرض والمحيط وأعداد وأطول المجاري المائية، غير أن تلك البيانات لطالما وصفت بان دقتها تتأثر كثيراً بخبرة الباحث وقدرته على قراءة وتحليل الخريطة الكنتورية وحجم مقياس الرسم ومدى وضوح الخريطة، وفي بداية القرن الحادي والعشرين وكنتيجة للتطور العلمي الكبير في وسائل الاتصال والتصوير الجوي والفضائي اتجهت الدراسات المورفومترية إلى استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة في نماذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Models (DEM)* وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems (GIS)** التي مكنت الباحثين من الحصول على خرائط رقمية وقياسات مورفومترية دقيقة لأحواض التصريف، وقد دفع ذلك بعض الباحثين إلى إجراء مقارنات بين استخدام الطرق التقليدية في الدراسة المورفومترية المعتمدة على الخرائط الكنتورية من جهة والطرق الحديثة المعتمدة على نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) والمعالجة بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من جهة أخرى، ومن بينها دراسة (الغامدي، 2006) حول توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نموذج الارتفاعات الرقمية لحوض وادي ذرى في المملكة العربية السعودية، وتوصل إلى أن نماذج الارتفاعات الرقمية بدقة تمييز 30 متر هي بديل ناجح للخرائط الكنتورية ذات المقياس 1:50000، ودراسة (البشتي و الغرياني، 2016) عن مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، التي أظهرت وجود فروق واضحة بين الطريقتين في خصائص شبكة التصريف من حيث أعداد وأطوال المجاري، بينما وجد تطابق شبه تام في بقية الخصائص المورفومترية للحوض، ودراسة (حمدان وأبوعمرة، 2010) التي هدفت إلى إجراء مقارنة بين الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض وادي الرميمين بالأردن، وتوصلت لعدم وجود فروق في الخصائص المشتقة بالطريقتين إلا في عدد الروافد وأطوالها وذلك بسبب الحساسية العالية لبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبالتالي تسعى هذه الدراسة إلى توضيح الفروق في قياس أبعاد حوض وادي المعلق وخصائصه المورفومترية (إن وجدت) حسب البيانات المستمدة من تحليل الخرائط الكنتورية، والمشتقة من نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

ـ موقع منطقة الدراسة وخصائصها:

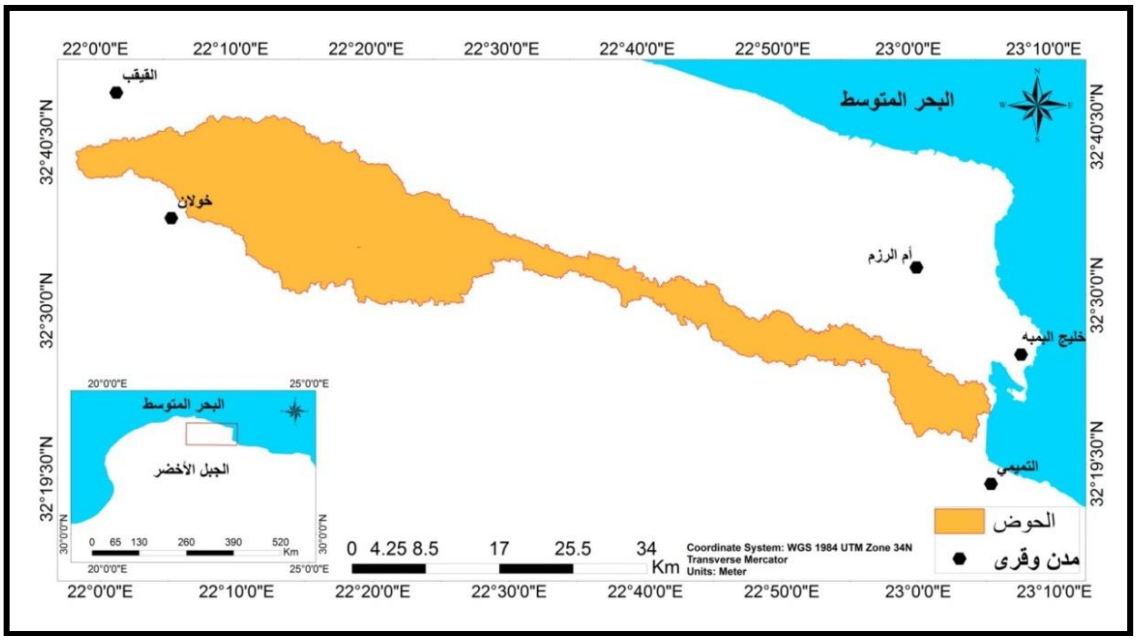
يقع حوض وادي المعلق في شمال شرق إقليم الجبل الأخضر، ويمتد فلكياً بين دائرتي عرض 33 ″ 19 ′ 32 °، 30 ″ 40 ′ 32 ° شمالاً، وخطي طول 00 ′ 22 °، 10 ′ 23 ° شرقاً، وتبلغ مساحته 725.5 كم^2 حسب الخرائط الكنتورية، و 742.3 كم^2 حسب نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ويصل طوله إلى 109.4كم، وتقع منابعه العليا على ارتفاع 837 متر بالقرب من

* نموذج الارتفاعات الرقمية هي تمثيل ومحاكاة رقمية لسطح الأرض، ويتألف من سلسلة من النقاط الموجودة على سطح الأرض والمعروفة الارتفاع، التي ترتبط عمودياً مع مستوى سطح الأرض وأفقيا بشبكة الإحداثيات، وتشكل هذه النقاط من خلال عمليات المسح الميداني أو من الخرائط الكنتورية ومن الصور الجوية والفضائية، وتمثل مجتمعة الشكل الهندسي لسطح الأرض.

** نظم المعلومات الجغرافية هي نظام يتم من خلاله ربط المعلومات المكانية مع المعلومات الوصفية باستخدام برامج معينة في الحاسوب، قادرة على إدخال وتخزين ومعالجة وتحليل وإخراج البيانات الجغرافية بصور مختلفة حسب احتياجات المستخدم لهذه التقنيات.

منطقة تقسيم المياه وسط الجبل الأخضر، ويتجه مجراه الرئيسي بصفة عامة نحو الشرق ليصب في البحر المتوسط بمنطقة خليج البمبة، شكل (1).

شكل (1) موقع حوض وادي المعلق من إقليم الجبل الأخضر.

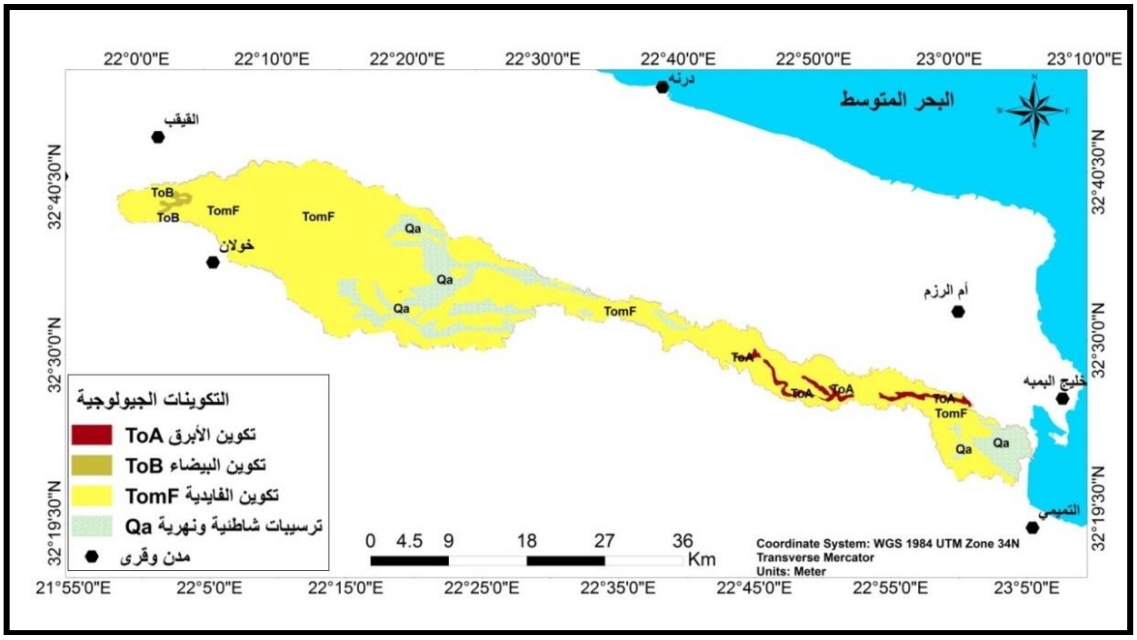


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

ويتألف حوض وادي المعلق جيولوجياً من تكوينات صخرية تعود للحقب الثلاثي Tertiary، وتتراوح أعمارها بين الاوليجوسين والميوسين، وتضم تكوين الفايدية (أوليجوسين علوي– ميوسين أوسط) الذي يغطي معظم مساحة الحوض، ويتألف جزئه السفلي بطبقة من الطين والمارل تميل للاخضرار، أما جزئه العلوي فعبارة عن حجر جيري كلكرنيتي خشن الحبيبات دقيق التبلور ضعيف الصلابة به بعض بقايا الأحافير واثأر لصخور الجبس وبيئته الترسيبية بعض السبخات والمستنقعات القريبة من الشواطئ البحرية[1]، أما تكوين البيضاء (أوليجوسين سفلي) المكون من حجر جيري طحلبي سميك ابيض إلى اصفر اللون فيشكل بعض القمم الجبلية المرتفعة على جانبي الوادي الرئيسي في أعلى الحوض، ويغطي تكوين الأبرق (أوليجوسين أوسط - علوي) الكمون من حجر جيري كلكرنيتي وحجر جيري دولوميتي مناطق صغيرة في وسط وأسفل الحوض، وتظهر رسوبيات الرباعي في بطون الأودية وعلى سطح المروحية الارسابية للحوض، شكل (2).

[1]- Industrial Research Centre (1974); Geological Map of Libya 1:250000, Sheet Darnah , N 34 – 16, Tripoli,P26.

شكل (2) التكوينات الجيولوجية لحوض وادي المعلق.



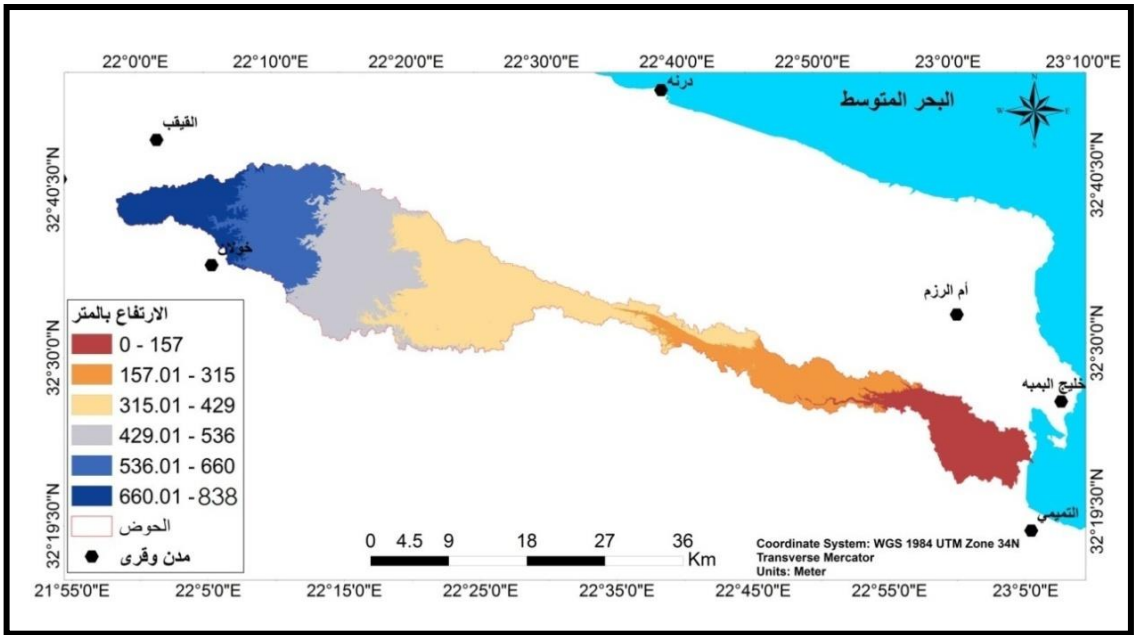
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على الخرائط الجيولوجية مقياس 1:250000.

ويُبين نموذج الارتفاعات لحوض وادي المعلق أن الأراضي قليلة التضرس التي يقل ارتفاعها عن 157 متر الواقعة في أسفل الحوض تبلغ مساحتها 85.7 كم^2 أي ما يعادل 11.54% من مساحة الحوض، أما الأراضي التي يتراوح ارتفاعها بين 157 متر و 536 متر الواقعة في وسط الحوض فبلغ إجمالي مساحتها 468.6 كم^2 أي ما يعادل 63.14% من مساحة الحوض، في حين وصلت مساحة الأراضي المتضرسة التي يتراوح ارتفاعها بين 536.01 متر و 837 متر في أعلى الحوض إلى 188 كم^2 بنسبة 25.32% من مساحة الحوض، شكل (3).

ويمكن تصنيف الانحدارات في حوض وادي المعلق إلى أربعة فئات حسب تصنيف (Young 1972)[(2)] حيث يتضح أن قرابة 402.5 كم^2 من مساحة الحوض أي ما يوازي 54.23% هي أراضي ذات انحدار خفيف (أقل من 5°) وان 288.8 كم^2 بنسبة 38.9% من المساحة هي أراضي متوسطة الانحدار (5°-12°) وان 49.8 كم^2 بنسبة 6.71 % أراضي انحدارها فوق المتوسط (12.01°- 30°) وشغلت الأراضي شديدة الانحدار والجرفية (انحدارها أكثر من 30°) مساحة 1.2 كم^2 بنسبة 0.16% من مساحة الحوض وتركزت على طول المجرى الرئيسي في وسط وأسفل الحوض، شكل (4).

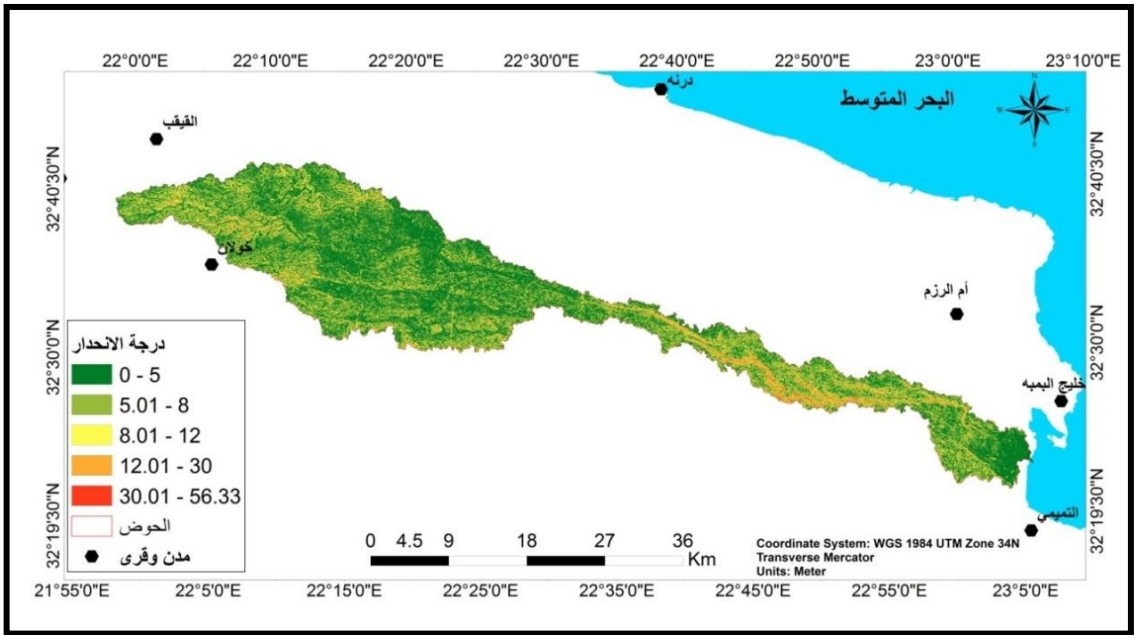
[2]- Young. A,, (1972): Slops, Oliver, and Boyd, Edinburgh P173.

شكل (3) نموذج الارتفاعات لحوض وادي المعلق.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

شكل (4) درجات الانحدار في حوض وادي المعلق.



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

ـ مشكلة الدراسة:

تتمحور مشكلة الدراسة حول مدى وجود فروق جوهرية في الأبعاد الهندسية والخصائص المورفومترية لحوض وادي المعلق عند مقارنة النتائج المتحصل عليها من تحليل الخرائط الكنتورية مقياس 1:50000 بالطرق التقليدية والنتائج المشتقة من تحليل نموذج الارتفاعات الرقمية للحوض (DEM) بواسطة نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

- أهمية الدراسة:

تقدم هذه الدراسة قاعدة بيانات واسعة عن الخصائص المورفومترية لحوض وادي المعلق مستمدة من تحليل الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بحيث يمكن للباحثين الاستعانة بها في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية التي تستهدف الحوض.

- أهداف الدراسة:

1- بناء قاعدة بيانات لأبعاد حوض وادي المعلق وخصائصه المورفومترية.

2- إظهار الفروق الجوهرية (إن وجدت) بين الخصائص المورفومترية للحوض المشتقة من الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

3- تحليل المدلول الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للحوض.

- منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة بشكل رئيسي على الخرائط الكنتورية مقياس 1:50000 من إنتاج مصلحة المساحة بسلاح المهندسين بالجيش الأمريكي بطريقة المسح الجوي سنة 1964م، وجددت بواسطة مصلحة المساحة الليبية عام 1977م[3]، وعلى الصور الرادارية أو ما يعرف بنماذج الارتفاعات الرقمية للحوض (DEM) المأخوذة عن القمر الصناعي ASTER[4]، وهو من تطوير كلاً من وزارة الصناعة اليابانية ووكالة الفضاء الأمريكية (NSA) وبدقة مكانية تصل إلى 30 متر، بالإضافة إلى الخرائط الجيولوجية مقياس 1:250000 (لوحة البيضاء ولوحة درنة) للتعرف على التكوينات الجيولوجية في الحوض.

وتم استخدام برنامج Arc Map 10 وهو احد برامج نظم المعلومات الجغرافية من إنتاج شركة معهد بحوث أنظمة البيئة والمعروفة Environmental System Research Institute (ESRI)، في تحديد الحوض واستخلاص شبكة التصريف وإنتاج الخرائط الرقمية المختلفة اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، وحساب أبعاد الحوض، وكانت آلية معالجة البيانات المشتقة من طبقة (DEM) على النحو التالي:

1- تحديد حدود الحوض، وتم ذلك باستخدام برنامج Arc GIS10 في اقتطاع جزء من نموذج الارتفاع الرقمي يتوافق مع المحددات التي تم استخلاصها من الخرائط الكنتورية، وذلك لإتمام اشتقاق البيانات المطلوبة.

2- إنتاج خرائط الارتفاعات والانحدارات واشتقاق شبكة تصريف الحوض من طبقة (DEM) وذلك من خلال قائمة Spatial Analyst Tools وأداة Hydrology وأداة Surface.

3- استخراج أبعاد الحوض، حيث تم حساب المساحة والمحيط باستخدام أداة X tool pro في برنامج Arc Map 10، ولحساب طول الحوض استخدمت أداة Measure لحساب المسافات، كما تم حساب بعض المعاملات المورفومترية بالاستعانة ببرنامج Excel.

واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في وصف حوض التصريف وشبكته المائية المتحصل عليها من الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) كما تم الاعتماد على الأسلوب الكمي من خلال استخدام بعض المعاملات التي تقيس الخصائص المورفومترية للحوض، وتشمل المعاملات التالية:

---

[3]- الجمهورية العربية الليبية، مصلحة المساحة الليبية (1977): الخرائط الكنتورية للمنطقة مقياس 1:50000، طرابلس.

[4]- www.jspaces ystemes.or.hP , ASTER Global Digital Elevation Model Version 2- summary of Validation ResuIts,2011.

1. أبعاد الحوض: وتشمل:

أ- مساحة الحوض Drainage area:

تعد مساحة الحوض من الخصائص المورفومترية الهامة والمؤثرة على حجم التصريف، وتم حسابها من الخرائط الكنتورية يدوياً باستخدام جهاز البلانيميتر، وبطريقة آلية من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بعد تحديد حدود الحوض بالاستعانة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

ب- طول الحوض Basin Length:

تم قياس طول الحوض باستخدام طريقة (Gregory, & Waling,1973) حيث أن طول الحوض هو المسافة بين المصب وابعد نقطة تقع على محيط الحوض[5].

ج- متوسط عرض الحوض Basin Width:

هو أحد المتغيرات التي تساهم في تحديد شكل الحوض، ويتم قياسه بعدة طرق منها قسمة مساحة الحوض على طوله[6].

د- محيط الحوض Basin Perimeter:

ويمثل خط تقسيم المياه Water Shed بين كل حوض وما يجاوره من أحواض، وتم حسابه يدوياً من الخرائط الكنتورية باستخدام عجلة القياس، وبطريقة آلية من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) بالاستعانة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

2. الخصائص الشكلية للحوض: وتشمل:

أ- معدل الاستطالة Elongation ratio:

يدل هذا المعدل على مدى تشابه شكل الحوض والشكل المستطيل وهو من أكثر المعاملات المورفومترية دقة في قياس أشكال أحواض التصريف، وتشير استطالة الحوض إلى انه يمر ببداية دورة التعرية، وقد تنتج الاستطالة عن عوامل تكتونية بحته دون أن تتدخل عمليات النحت في شكل الحوض[7]. ويحسب كالآتي:

معدل الاستطالة = طول قطر دائرة مساحتها تساوي مساحة الحوض / أقصى طول للحوض[8]

ب- معدل الاستدارة Circularity ratio:

يعبر معدل الاستدارة عن النسبة بين مساحة الحوض ومساحة الدائرة التي محيطها يساوي محيط الحوض، وبالتالي فهو يقيس مدى تقارب شكل الحوض والشكل الدائري المنتظم، ويحسب كالآتي:

معدل الاستدارة = مساحة الحوض كم^2 / مساحة دائرة لها محيط بنفس طول محيط الحوض[9]

---

[5]- Gregory, K.J. , and waling, D.E. ,(1973); Drainage Basin form and Process A Geomorphological Approach, London, P 51.

[6]- عبد الحميد أحمد كيلو وآخرون (2003): دراسات في جيومورفولوجية الأراضي الكويتية، مركز البحوث والدراسات الكويتية، الكويت، ص 42.

[7]- حسن رمضان سلامة (2004):أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ص 178.

[8]- Sohumm, S.A. ,(1956); Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey, Bull. Amer. P 612.

[9]- Gregory , K.J. , and waling, D.E. ,(1973); OP Cit. P 51.

ج. معامل الاندماج Compactness Coefficient:

يشير معامل الاندماج إلى مدى تجانس أو تناسق شكل محيط الحوض مع مساحته التجميعية، ودرجة انتظام تعرج خطوط تقسيم المياه ومدى تباعدها عن مركز الحوض. ويتشابه هذا المعامل مع استدارة شكل الحوض ولكن الشكل هنا بدلالة المحيط الحوضي كأساس للقياس والمقارنة بدلاً من المساحة الحوضية.[10] ويحسب كالآتي:

معامل الاندماج = محيط الحوض كم / محيط الدائرة التي تكافئ مساحتها مساحة الحوض كم[11]

ج- معامل شكل الحوض Form factor:

ويعبر عن العلاقة بين مساحة الحوض وطوله، أي انه يصف مدى انتظام عرض الحوض على طول امتداده من منطقة المنبع وحتى بيئة المصب، ويحسب كالآتي:

معامل شكل الحوض = مساحة الحوض كم^2 / مربع طول الحوض كم[12]

د- نسبة الطول إلى العرض Length / Width ratio:

توضح هذه العلاقة مدى قُرب أو بُعد شكل الحوض عن الشكل المستطيل، وتحسب كالآتي:

نسبة الطول إلى العرض = طول الحوض كم / متوسط عرض الحوض كم[13]

2. الخصائص التضاريسية للحوض وتشمل:

أ- نسبة التضرس Relief ratio:

وتعبر عن مدى تضرس الحوض بالنسبة إلى طوله، وتحسب كالآتي:

نسبة التضرس = تضاريس الحوض م / طول الحوض كم[14]

ب- درجة الانحدار:

تعبر عن درجة انحدار سطح الحوض وتحسب كالآتي:

درجة الانحدار= الفاصل الراسي (التضاريس الحوضية) م/ المسافة الأفقية (طول الحوض) × 60[15]

ج- قيمة الوعورة Ruggedness value:

يعتبر هذا المعامل أكثر دقة في قياس تضرس أحواض التصريف ووعورة أراضيها، وترتفع قيمة الوعورة مع زيادة التضاريس الحوضية. ويحسب كالأتي:

قيمة الوعورة = كثافة التصريف × التضاريس الحوضية / 1000[16]

---

[10]- محمد مجدي تراب (1988): حوض وادي بدع جنوب غرب السويس فيما بين وادي حجول شمالاً ووادي غويبة جنوباً دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ص 72.

[11]- محمود محمد عاشور وآخرون (1991): وسائل التحليل الجيومورفولوجي، بدون ناشر، القاهرة، ص 320.

[12]-Horton ,R. E.,(1932); Drainage Basin characteristics, Transactions of the American Geographical Union, P 353.

[13]- محمود محمد عاشور (1986): طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد التاسع، جامعة قطر.

[14]- Sohumm, S.A. ,(1956); OP Cit, P 612.

[15]- محمد مجدي تراب (1997): التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة التاسعة والعشرون، العدد الثلاثون (الجزء الثاني)، القاهرة، ص 272.

[16]- أحمد السيد محمد معتوق (1988): حوض وادي عمباجي غرب القصير دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ص 191.

د. نسبة التقطع (معدل النسيج الطبوغرافي) Texture ratio:

وهي مقياس لنسيج شبكة التصريف ومدى تقطع سطح الحوض بالمجاري المائية، وتقسم نسبة تقطع الأحواض إلى أنماط ثلاثة: الأول أحواض خشنة النسيج وهي التي يقل نسيجها عن الرقم 4، والثاني أحواض متوسطة النسيج وهي الأحواض التي يتراوح نسيجها من 4 إلى 10، والنمط الثالث أحواض دقيقة النسيج التي يزيد نسيجها عن الرقم 10. وتحسب كالآتي:

نسبة التقطع = مجموع أعداد المجاري في الحوض/ محيط الحوض كم = مجرى/كم [17]

د- التكامل الهبسومتري Hypsometric integral:

يعتبر من أهم المعاملات المورفومترية التي تقيس مدى تقدم الحوض في دورة التعرية، وتشير القيم المرتفعة إلى تقدم الحوض في دورته التحاتية، ويحسب كالآتي:

التكامل الهبسومتري = مساحة الحوض كم^2 / تضاريس الحوض م [18]

4. خصائص شبكات التصريف: وتشمل:

أ- رتب المجاري Stream orders:

تم الاعتماد على طريقة (Strahler 1952) في ترتيب مجاري شبكة التصريف بالحوض كونها أكثر الطرق سهولة واستخداماً.

ب- أعداد المجاري Stream numbers: وتعني عملية عد المجاري الموجودة داخل الحوض بعد تصنيفها.

ج- أطوال المجاري Stream lengthes: وهي عملية قياس أطوال المجاري لكافة الرتب .

د- كثافة التصريف Drainage density:

تعتبر كثافة التصريف انعكاساً للظروف المناخية والبنية الجيولوجية ومدى ضعف أو صلابة التكوينات الصخرية التي يجري فوقها الحوض ودرجة نفاذيتها، وتحسب كالآتي:

كثافة التصريف = مجموع أطوال المجاري في الحوض كم/ مساحة الحوض كم^2 = كم/كم^2 [19]

هـ- تكرار المجاري Stream frequency:

ويعبر عن النسبة بين عدد المجاري في الحوض ومساحة الحوض. ويحسب كالآتي:

تكرار المجاري = مجموع أعداد المجاري في الحوض/ مساحة الحوض كم^2 = مجرى/كم^2 [20]

و- معدل بقاء المجاري Stream Maintenance:

ويعبر عن العلاقة بين الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من مجاري الشبكة، وكلما كبرت قيمة هذا المعامل دل ذلك على اتساع مساحة الأحواض على حساب مجاري شبكاتها المحدودة الطول، وقد اقترح Schumm (1956) المعادلة التالية لحسابه:

معدل بقاء المجاري = 1/ كثافة التصريف = كم^2 / كم

---

[17]-Smith, K.G. , (1950); Standards for Grading Texture of Erosional Topography. Amer. Jour. sci , P 657.

[18]- أحمد أحمد مصطفى (1982): حوض وادي حنيفة بالمملكة العربية السعودية دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، ص 217.

[19]- Horton ,R. E.,(1932); OP Cit, P 357.

[20]- Horton , R.E. , (1945); Erosional Development of Stream and Their Drainage Age Basins; Hydro physical Approach to Quantitative Morphology, geol. Soc. Amer. P. 285.

- النتائج:

1- أظهرت النتائج المشتقة من تحليل الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لحوض وادي المعلق أن كلاهما نجح في استخلاص الخصائص المورفومترية للحوض بشكل جيد، ولم يكن هناك فروق جوهرية في معظم المعاملات المورفومترية المتعلقة بالخصائص الشكلية والتضاريسية وخصائص شبكة التصريف، في حين برزت بعض الفروقات في قياس أبعاد الحوض كالمساحة والطول ومتوسط العرض والمحيط، حيث كانت جميعاً اكبر في نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ويرجع ذلك للدقة المكانية العالية للنموذج ما أعطى تحديداً أدق لأبعاد الحوض، جدول (1). ويمكن إرجاع الفروقات في مساحة الحوض إلى حدوث تطور في المروحة الارسابية للحوض ظهر في نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) ولم يظهر في الخرائط الكنتورية، وقد يعود السبب في ذلك إلى الفارق الزمني بين تاريخ إنشاء الخرائط الكنتورية والصورة الرادارية لنموذج الارتفاعات الرقمية (أكثر من 45 سنة) التي قد يكون حدث خلاله تطور راسي في مجرى الوادي الرئيسي بالحوض أدى إلى حدوث اسر نهري لبعض المجاري المائية الواقعة على جانبيه ما ساهم في زيادة مساحة المروحة الارسابية للحوض.

جدول (1) أبعاد الحوض محسوبة من الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية.

الأبعاد / الطريقة المستخدمة	مساحة الحوض (كم^2)	طول الحوض (كم)	متوسط العرض (كم)	محيط الحوض (كم)
الخرائط الكنتورية	725.5	109	6.65	262
نموذج الارتفاعات الرقمية	742.3	109.4	6.78	280

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

2- أظهرت الدراسة وجود تقارب شديد في الخصائص الشكلية للحوض في الطريقتين، وأشارت قيم معاملات الاستطالة والاستدارة والاندماج إلى اقتراب شكل الحوض من الاستطالة وابتعاده عن الاستدارة، ودلت قيم معامل شكل الحوض ونسبة الطول للعرض الحوضي على أن طول الحوض اكبر من عرضه بحوالي ستة عشر ضعفاً، ما يؤكد استطالة الحوض وابتعاده عن الاستدارة، جدول (2). وقد يكون السبب في استطالة حوض وادي المعلق كونه وادي صدعي يتبع الانحدار العام لسطح الأرض كما هو الحال في كثير من أودية الجبل الأخضر.

جدول (2) الخصائص الشكلية للحوض.

المعامل المورفومتري / الطريقة المستخدمة	معدل الاستطالة	معدل الاستدارة	معامل الاندماج	معامل شكل الحوض	نسبة الطول للعرض
الخرائط الكنتورية	0.27	0.13	2.7	0.061	16.39
نموذج الارتفاعات الرقمية	0.28	0.12	2.9	0.062	16.13

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

3- بينت الدراسة وجود شبه تطابق في الخصائص التضاريسية للحوض، ودلت قيم نسبة التضرس ودرجة الانحدار ونسبة التقطع وقيمة الوعورة على قلة تضرس وانحدار سطح الحوض قياساً إلى طوله ودرجة تقطع أراضيه بالمجاري المائية، وأشارت قيمة التكامل الهبسومتري إلى أن الحوض قطع شوطا لاباس به في دورته التحاتية ووصل إلى مرحلة النضج، جدول (3).

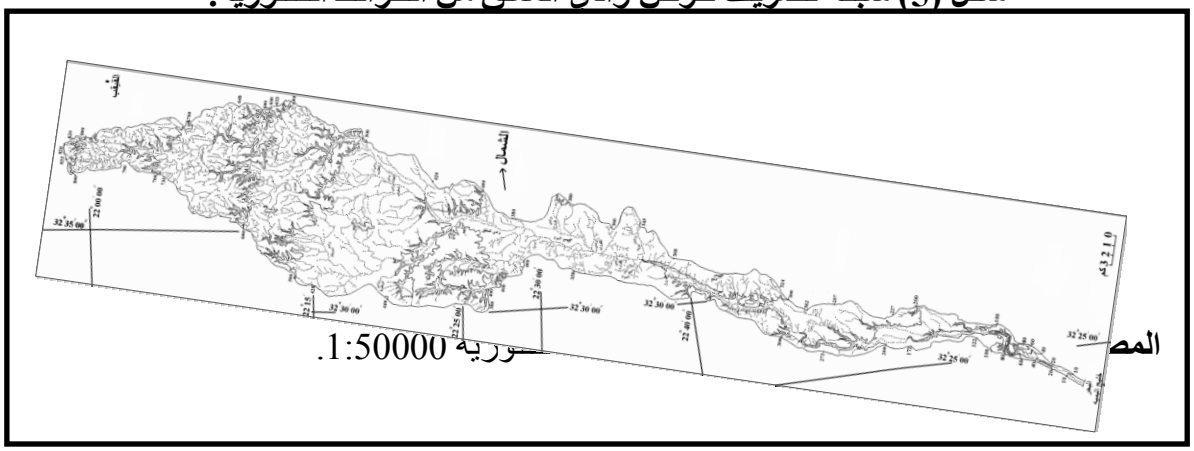
جدول (3) الخصائص التضاريسية للحوض.

المعامل المورفومتري / الطريقة المستخدمة	أعلى نقطة في الحوض	نسبة التضرس	درجة الانحدار	قيمة الوعورة	نسبة التقطع	التكامل الهبسومتري
الخرائط الكنتورية	833 متر	7.64	0.45	1.8	5.65	0.87
نموذج الارتفاعات الرقمية	838 متر	7.65	0.45	1.9	5.77	0.88

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

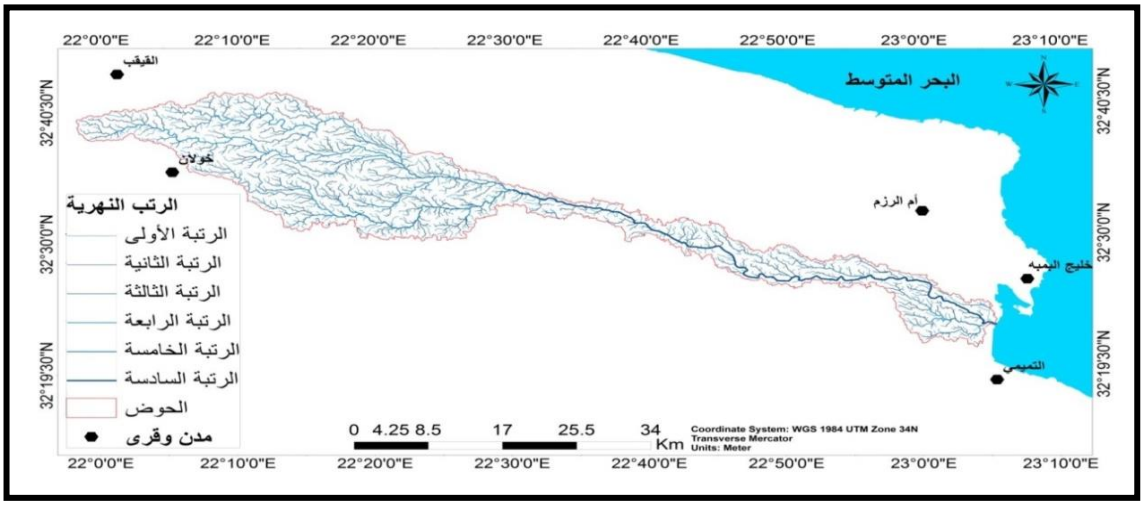
4- تبين من تحليل خريطة شبكة التصريف أن المجرى الرئيسي لحوض وادي المعلق وصل إلى الرتبة السادسة في الطريقتين، شكل(5) شكل (6) وبلغ إجمالي أعداد المجاري في الحوض المشتقة من الخرائط الكنتورية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) (1481 مجرى و 1592 مجرى على التوالي) بطول (1599 كم و 1724.2 كم على التوالي) مما يدل على وجود زيادة في أعداد وأطوال المجاري في شبكة التصريف المشتقة من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) وهذا يعني أن عدداً كبيراً من المجاري المائية أظهرها نموذج (DEM) ولم تظهرها الخرائط الكنتورية، ويرجع ذلك إلى دقته المكانية العالية، جدول (4).

شكل (5) شبكة تصريف حوض وادي المعلق من الخرائط الكنتورية.



المص ـورية 1:50000.

شكل (6) شبكة تصريف حوض وادي المعلق من نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

جدول (4) أعداد وأطوال المجاري بالحوض.

رتب المجاري / الطريقة المستخدمة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة
الخرائط الكنتورية	1187 مجرى 773.6 كم	235 مجرى 409.8 كم	48 مجرى 183.1 كم	8 مجاري 112.2 كم	2 مجرى 49.1 كم	1 مجرى 71.2 كم
نموذج الارتفاعات الرقمية	1255 مجرى 837.81 كم	274 مجرى 445.22 كم	52 مجرى 199.1 كم	8 مجاري 117 كم	2 مجرى 51.43 كم	1 مجرى 73.7 كم

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تحليل الخرائط الكنتورية ونموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

5- تبين من تحليل خصائص شبكة التصريف النهري المشتقة من الطريقتين وجود شبه تطابق في النتائج، وأشارت قيم كثافة التصريف إلى أن الحوض يقع ضمن فئة كثافة التصريف المنخفضة (أقل من 12) حسب تصنيف (Strahler) كما أكد انخفاض قيم معامل تكرار المجاري ومعدل بقاء المجاري على قلة تقطع سطح الحوض بالمجاري المائية.

ـ التوصيات:

توصى الدراسة باستخدام نماذج الارتفاعات الرقمية (DEM) وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة أحواض التصريف نظراً لسرعتها ودقتها العالية وتوفيرها لكثير من الوقت والجهد مقارنة بالطرق التقليدية المعتمدة على الخرائط الكنتورية، مع تأكيدها على أن الطرق التقليدية تعد من أفضل الوسائل لاكتساب الباحثين الخبرة والمهارة في قراءة وتفسير وتحليل الخرائط والمرئيات الفضائية.

ـ قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: المصادر والمراجع العربية:

(أ) المصادر والتقارير الرسمية:

1. الجمهورية العربية الليبية، مصلحة المساحة الليبية (1977): الخرائط الكنتورية مقياس 1:50000، طرابلس.
2. الجمهورية العربية الليبية، مركز البحوث الصناعية (1974): خريطة ليبيا الجيولوجية مقياس 1:250000، لوحة البيضاء ش ذ 34-15، لوحة درنة ش ذ 34-16، طرابلس.

(ب) الكتب:

1. سلامة، حسن رمضان (2004): أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
2. عاشور، محمود محمد وآخرون (1991): وسائل التحليل الجيومورفولوجي، القاهرة.

3. كيلو، عبد الحميد أحمد وآخرون (2003): دراسات في جيومورفولوجية الأراضي الكويتية، مركز البحوث والدراسات الكويتية، الكويت.

(ج) الرسائل العلمية:

1. تراب، محمد مجدي (1988): حوض وادي بدع جنوب غرب السويس فيما بين وادي حجول شمالاً ووادي غويبة جنوباً دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
2. مصطفى، أحمد أحمد (1982): حوض وادي حنيفة بالمملكة العربية السعودية دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
3. معتوق، أحمد السيد محمد (1988): حوض وادي عمباجي غرب القصير دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.

(د) الدوريات العلمية:

1. البشتي، ماجدة بشير و الغرياني، مباركة سعد (2016): مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، مجلة المختار للعلوم، المجلد 32، العدد 01، جامعة عمر المختار.
2. الغامدي، سعد أبوراس (2006): توظيف تظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نموذج الارتفاعات الرقمية دراسة حالة وادي ذرى في المملكة العربية السعودية، رسائل الجمعية الجغرافية الكويتية رقم 317.
3. تراب، محمد مجدي (1997): التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة التاسعة والعشرون، العدد الثلاثون (الجزء الثاني)، القاهرة.
4. حمدان، صبري محمد و أبوعمرة، صالح محمد (2010): بعض الخصائص المورفومترية للجزء الأعلى من حوض وادي الرميمين وسط غرب الأردن باستخدام الطرق التقليدية وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد 12، العدد 2.
5. عاشور، محمود محمد (1986): طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد التاسع، جامعة قطر.

ثانياً: المصادر والمراجع الأجنبية:

1. Gregory, K.J. , and waling, D.E., (1973); Drainage Basin form and Process A Geomorphological Approach, London.
2. Horton , R.E., (1932); Drainage Basin characteristics, Transactions of the American Geographical Union.
3. Horton, R.E. (1945); Erosional Development of Stream and Their Drainage Age Basins; Hydro physical Approach to Quantitative Morphology, geol. Soc. Amer.
4. Industrial Research Centre (1974); Geological Map of Libya 1:250000, Sheet Darnah, N 34 – 16, Tripoli.

5. Smith, K.G., (1950); Standards for Grading Texture of Erosional Topography. Amer. Jour. sci , Vol. 248.
6. Sohumm, S.A., (1956); Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey.
7. Strahler, A,N., (1952); physical geography, fourth edition.
8. Young. A, (1972): Slops, Oliver, and Boyd, Edinburgh.

ثالثاً: شبكة المعلومات الدولية:

1. www.jspaces ystemes.or.hP , ASTER Global Digital Elevation Model Version 2-summary of Validation ResuIts,2011.