University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد السابع والخمسون / مارس / 2022

مقارنة بين استخدام الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي النوم بالجبل الاخضر. ليبيا

أ. * سعد رجب حمدو لشهب ** منير حمد صالح عبدالرازق د. ***محمود الصديق التواتي

*(محاضر بقسم الموارد والبيئة كلية الآداب والعلوم المرج جامعة بنغازي)

** (معيد بقسم الموارد والبيئة كلية الآداب والعلوم المرج جامعة بنغازي)

***(استاذ مشارك بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة عمر المختار)

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد السابع والخمسون / مارس / 2022

مقارنة بين استخدام الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي النوم بالجبل الاخضر. ليبيا

الملخص:

ناقشت هذه الورقة استخدام الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي النوم، بالجبل الأخضر حيث اعتمدت على التحليل المورفومتري بكلا الطريقتين نظراً للإختلاف الحاصل في الإعتماد على مصادر اشتقاق البيانات المورفومرية لأحواض وشبكات التصريف المقارنة بين استخدام نظم المعلومات الجغرافية، واستخدام الخرائط الطبوغرافية في التحليل المورفومتري بناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات مورفومترية لحوض وادي النوم، واعتمدت هذه الدراسة على المنهج التحليلي والمنهج المقارن، كما استخدمت أدوات للتحليل كنموذج الإرتفاع الرقمي DEM, والخريطة الطبوغرافية في اشتقاق المعاملات المورفومترية لحوض الوادي، وكان من أهم نتائج هذه الدراسة أن نتائج المعاملات المستخدمة في التحليل بنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) كانت أكثر دقة من الطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية)، بلغ معدل التشعب في حوض الوادي 45 بالطريقة الحديثة (DEM)، وبلغ 29.2 بالطريقة التقليدية، وأن عدد الرتب النهرية لحوض الوادي 4 رتب في كلا الطريقتين (DEM) و (الخريطة الطبوغرافية)، كما بلغ الفرق بين أدنى منسوب على سطح الحوض ماقيمته -21 مابين الطريقة الحديثة (DEM) والطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

الكلمات المفتاحية : نموذج – طبوغرافية – الأحواض – التصريف – المورفومتري

A comparison between the use of traditional methods and geographic information systems in analyzing the morphometric characteristics of the Wadi Al-Noum basin in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya

Saad Ragab Lachhab & Munir Hamad Saleh & Mahmoud Siddik AL twati

Abstrat;

This paper discussed the use of traditional methods and geographic information systems in analyzing the morphometric characteristics of the Wadi Al-Noum basin, in Jabal Al-Akhdar. Morphometric analysis Building a geographical database with morphometric variables for the Wadi al-Noum basin, and this study relied on the analytical and comparative method, and used tools for analysis such as the digital elevation model, DEM and the topographic map in deriving the morphometric parameters of the wadi basin. The analysis using the digital elevation model (DEM) was more accurate than the traditional method (topographic map), the bifurcation rate in the valley basin was 45 by the modern method (DEM), and it reached 29.2 by the traditional method, and the number of river ranks for the valley basin was 4

arranged in both methods (DEM). And (topographical map), as the difference between the lowest level on the surface of the basin reached its value - 21 Between the modern method (DEM) and the traditional method (topographic map**.**

key words : Model – Topographic – basins - morphometric - discharge

. المقدمة:

يعد استخدام الأسلوب المورفومتري في الدراسات الجيومورفولوجية ذا أهمية كبيرة، وذلك لما يتيحه هذا الأسلوب من قياسات كمية توفر بيانات متنوعة والتي عن طريقها يتم تعليل وتفسير الكثير من الظواهر الطبيعية ومنها الأودية يعرف كلارك القياسات المورفومترية، بأنها قياسات وتحاليل رياضية للشكل العام لسطح الأرض وقياس أبعاد أشكالها. [7].

وتمثل الدراسات المورفومترية أحد أهم الاتجاهات الحديثة لدراسة الأحواض المائية والتي منها يتم إيجاد العلاقة التي تربط بين الطبوغرافية، وشبكات التصريف المائية، كما تعتبر الدراسات المورفومترية نقطة ارتكاز للمهتمين بعلوم موارد المياه حيث بالإمكان من تلك الدراسات بناء قاعدة بيانات تفصيليه كمية ضرورية لأي دراسة تهدف إلى تصميم نماذج هيدرولوجية خاصة بأحواض التصريف. [4].

ومنذ بداية الدراسات المورفومترية لشبكات التصريف النهري، تعددت وسائل البحث فيها لمواكبة الصيرورة العلمية المتاحة، فاستخدمت الخرائط الطبوغرافية بمقاييس رسم مختلفة وحديثاً برز دور نظم المعلومات الجغرافية، كأداة متقدمة في الأبحاث الجغرافية، كونها توفر أساليب دقيقة في تحميل البيانات المكانية، وربطها بالبيانات الوصفية الأمر الذي يساعد في تحليل الخصائص المورفومترية لشبكات التصريف في الأحواض النهرية بطرق آلية متطورة. [2].

إن بعض المتغيرات المورفومترية مرتبطة ارتباطا وثيقا بشبكة المجاري المائية، لذا فإن دقة نتائج التحليل المورفومتري تعتمد على الدقة في رسم شبكة المجاري المائية، وغالباً يتم رسم شبكة المجاري المائية من خلال المسح الميداني، أو من الخرائط الطبوغرافية حيث يعطي المسح الميداني نتائج دقيقة ولكنه مكلف ويحتاج إلى وقت طويل، وهذا ما يجعله غير مناسب لأحواض التصريف الكبيرة نسبياً.[7].

بيد أنّ نموذج الارتفاع الرقمي المكاني من البيانات الدقيقة والشاملة ذات الوضوح المكاني العالي التي تعطي مسحاً شاملاً لسطح الأرض، وبذلك يعطي بدوره دقة في القياس، وبالتالي دقة في النتائج التي يمكن الاعتماد عليها في اتخاذ القرار حول أي مشروع تنموي.

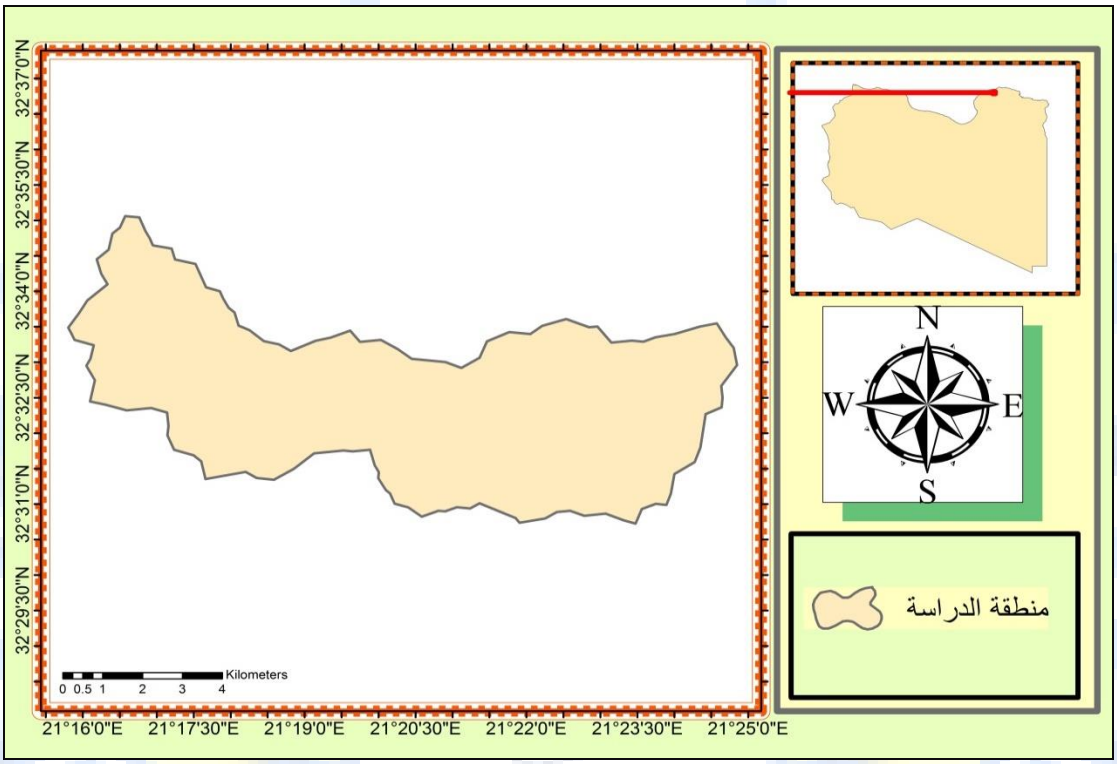
. منطقة الدراسة:

الموقع الجغرافي:

يقع حوض وادي النوم شمال شرق ليبيا في الجزء الأوسط من إقليم الجبل الأخضر بمتوسط ارتفاع يصل حوالي 400 متر فوق مستوى سطح البحر، يحده شمالاً سيرة زاوية بوزويتينة ووادي الحمراية، وجنوباً سيرة الطويلب ووادي امريريز، أما شرقاً وادي الحقيفات ومنطقة قصر ليبيا، وغرباً منطقة البياضة ووادي العنيصلة، ويعد حوض وادي النوم مستجمع مائي واقع ضمن حوض وادي اللولب، ويمثل الحد الجنوبي الشرقي له [6].

. الموقع الفلكي:

أما فلكيا فحدود الحوض تقع بين دائرتي عرض 30˝.36ˉ32 °و30˝.30ˉ32° شمالاً وخطي طول 00˝.25ˉ21°و 00˝.16ˉ21 ° شرقاً.[8]



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقميDEM، شكل (1) موقع وحدود منطقة الدراسة

. مشكلة الدراسة:

نظراً للإختلاف الحاصل في الإعتماد على مصادر اشتقاق البيانات المورفومرية لأحواض وشبكات التصريف، واختلاف طرق اشتقاق البيانات بين طرق يدوية وأخرى آلية، فإن مشكلة الدراسة تتمحور في التساؤل الآتي:

. هل هناك اختلاف في النتائج المتحصل عليها من عملية التحليل المورفومتري للأحواض بين الطرق التقليدية والطرق الحديثة؟.

. أهداف الدراسة:

. المقارنة بين استخدام نظم المعلومات الجغرافية، واستخدام الخرائط الطبوغرافية في التحليل المورفومتري من حيث أسلوب العمل والنتائج لكل منهما.

. بناء قاعدة بيانات جغرافية ذات متغيرات مورفومترية لحوض وادي النوم عبر تطبيق عدد من المؤشرات المورفومترية، وتحليل نتائجها مكانياً.

. أهمية الدراسة:

. إبراز دور التقنيات الحديثة في عمليات التحليل المورفومتري لأحواض الأودية، نظراً لدقة نتائجها.

. عدم أغفال دور الطرق التقليدية (الخريطة الطبوغرافية) في عمليات التحليل المورفومتري لأحواض الأودية.

. منهجية الدراسة:

. المنهج التحليلي:

من خلال هذا المنهج تم الإعتماد على تحليل نموذج الإتفاع الرقمي DEM في اشقاق حوض الوادي وشبكة التصريف النهرية، والاعتماد على المعادلات الحسابية في تحليل وتفسير الدلالات المورفومترية لحوض التصريف.

. المنهج المقارن:

تم الاعتماد عليه في إجراء المقارنة بين طرق التحليل المورفومتري الحديثة (DEM) وطرق التحليل المورفومتري التقليدية (الخريطة)، ومقارنة نتائج المعاملات المورفومترية لحوض الوادي في كلا الطريقتين.

. أدوات التحليل:

أولا : نموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) .

تم الحصول على نموذج ارتفاع رقمي (DEM) الصادر عن وكالة ناسا الأمريكية للقمر الصناعي استر بدقة مكانية بلغت 30 متر، ومن ثم تغيير احداثيات المرئية من نظام الاحداثيات الجغرافية Geograbic Cordinat System إلى نظام الاحداثيات المترية Projected Cordinat System بما يتناسب مع نطاق منطقة الدراسة، ومن ثم معالجة القيم الشاذة في المرئية، ومن ثمّ تطبيق المؤشرات المورفومترية الخاصة.

ثانيا: الخريطة الطبوغرافية:

تم حساب المساحات واشتقاق شبكة الروافد النهرية بتتبع خط تقسيم المياه من خريطة ليبيا الطبوغرافية، لوحة تاكنس الصادرة عن سلاح الجيش الأمريكي 1964 Army American Map ,Sheet 9385,TAKNIS ,Libya1:50.000

حيث تم حساب الظاهرات المساحية باستخدام طريقة المربعات السنتيمترية الكاملة وغير الكاملة على ورقة شفافة، وتحويلها إلى كم^2 حسب مقياس الرسم، ثم رسم شبكة الروافد النهرية حسب طريقة ستريلرعلى الخرائط الطبوغرافية مباشرة، ومن ثم استخدام طريقة الخيط لقياس تعرجات المجرى الرئيسي للوادي، والاعتماد على الخصائص الهندسية لاستخراج باقي المعاملات المورفومترية.

. الدراسات السابقة:

. دراسة البشتي والغرياني، (2016)، "مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين" هدفت الدراسة إلى توضيح أهمية تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات تحتوي على متغيرات

مورفومترية لحوض وادي المجينين، والاستفادة منها في استخلاص الخصائص المورفومترية المحددة في هذه الدراسة، وذلك للمتخلص من نسبة التعميم التي تعاني منها القياسات المورفومترية بالطرق التقليدية واستبدالها ببيانات أكثر دقة ذات درجة وضوح مكاني عالية متمثمة في نموذج الارتفاع الرقمي Digital Elevation Mode DEM الذي يساعد في رسم شبكة التصريف لحوض التجميع بصورة دقيقة وواضحة موفرا بذلك الوقت والجهد، ومقارنة النتائج المستخلصة من التحليل الآلي لنموذج DEMللخصائص المورفومترية للحوض بتلك المتحصل عليها باستخدام خرائط طبوغرافية وصور فضائية للتعرف على درجة الاختلاف، أوالتوافق بين الطريقتين ومن النتائج المتحصل عليها اتضح أن هناك فروقا جوهرية في الخصائص المورفومترية المتعلقة بشبكة التصريف سواء من حيث أعداد الروافد أو أطوالها، بينما وُجد تطابق شبه تام بين الطريقتين في معظم الخصائص الشكلية والتضاريسية للحوض حسب قيم نسبة الاختلافات.

. دراسة لشهب، وآخرون،(2021)، "التحليل الرقمي لبعض الخصائص المورفومترية لحوض وادي طبرقاية بالجبل الأخضر. شمال شرق ليبيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، تناولت هذه الدراسة التحليل المورفومتري لحوض وادي طبرقاية الواقع بإقليم الجبل الأخضر شرق ليبيا حيث اعتمدت على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM لحوض الوادي، وهدفت إلى التعرف على الخصائص الطبيعية للحوض والخصائص المورفومترية وخصائص شبكة التصريف النهري، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة إن طول الحوض بلغ 13.59 كم، وأقصى عرض له بلغ 7.34 كم، أما المساحة الإجمالية للحوض بلغت 62.1972 كم^2، ومحيطه 45.50 كم، كما أُستنتج من خلال تحليل البيانات المناخية أن الفائض المائي بمنطقة الحوض بلغ 732.74 ملم، أما العجز المائي فقد بلغ 26.12 ملم، حسب البيانات المناخية لمنطقة الدراسة، كما أوضحت الدراسة من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي أن شبكة التصريف في حوض وادي طبرقاية تتكون من 222 مجرى مائي، ببلغ مجموع أطوالها 120.2 كم، حيث تباينت أعداد المجاري حسب كل رتبة، فبلغت 113 مجرى للرتبة الاولى، و51 مجرى مائي للرتبة الثانية، و31 مجرى في الرتبة الثالثة و26 مجرى للرتبة الرابعة، ومجرى مائي واحد للرتبة الخامسة، كما أوضحت الدراسة أن نسبة التفلطح 0.74 مما يدل أن الحوض لا يزال في مرحلة النضج، كما تبين أن المعدل العام للتضرس بلغ 28.1 وهي نسبة عالية تدل على صغر مساحة الحوض وكثافة عملية التعرية العاملة على منحدرات الحوض.

. الخصائص الشكلية لحوض التصريف:

. حوض التصريف: يقصد بحوض الوادي جميع الأراضي المحيطة بهما والتي تزودهما بالمياه عن طريق الجريان السطحي أو الجوفي، ويفصل بين الأحواض بعضها عن بعض أراضي مرتفعة تمثل أعلى نقطة فيها منطقة تقسيم المياه بين الأحواض، والحدود الفاصلة بينها يطلق عليها خط تقسيم المياه الذي يحيط بالحوض ماراً بأعلى النقاط المرتفعة المحيطة به ليمثل الحد الفاصل بين حوض وآخر[3].

. **المساحة**: بلغت مساحة حوض وادي النوم حوالى (60.45) كم2 ويمثل كل من المحيط الى جانب الطول والعرض من العناصر التي تؤثر على الخصائص الشكلية والهيدرولوجية لاسيما فيما يتعلق بكثافة التصريف وسرعة وصول المياه الى المجرى الرئيسي. [3].

. **طول الحوض**: ويلعب دوراً كبيراً في عملية الجريان وذا تأثير في تحديد شكل الحوض والمتحكم في عملية تصريف الحوض لحمولته، فالعلاقة بين طول الحوض وكمية الفاقد علاقة طردية، لكنها عكسية بينه وبين حجم التصريف وقد تم قياسه من نقطة المصب إلى أعلى نقطة على محيط الحوض وهى طريقة (Schumm) [9].

وبذلك بلغ طول وادى النوم بمنطقة البياضة حوالى (15.81) كم، مع الإشارة إلى أن طول الحوض سيكون له تأثير على معدلات الانحدار إذ انه كلما زاد الطول الحوضي أدى الى انخفاض معدل الانحدار مما يؤثر على سرعة تصريف المياه.

. **عرض الحوض**: فيقاس بقسمة طول الحوض على مساحته حيث يبين لنا مدى تناسق شكل الحوض وقد تم قياسه عند ابعد جزء في كل حوض عموديا على المجرى الرئيسي، وبذلك بلغ امتداد عرض حوض وادى النوم (4.92)كم.

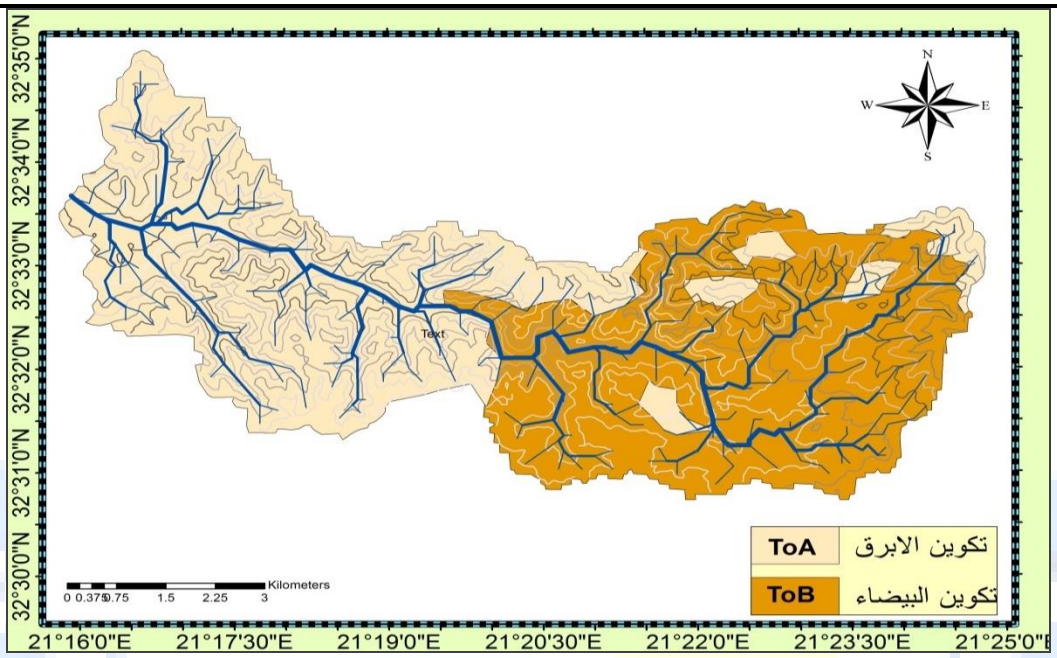
. **محيط الحوض**: (Basins Perimeter) وهو يمثل خط تقسيم المياه للحوض ويفيد في معرفة التضرس النسبي واستخراج قيمة الوعورة ونسب التقطع وقد بلغ محيط حوض وادى النوم ى (46.95)كم.

. **التكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة**:

تكوينات عصر الاوليجوسين:

. **تكوين الأبرق**: ويعود للفترة الممتدة من الأوليجوسين الأوسط والعلوي، ويتكون من حجر جيري كالكارنيتي وحجر جيري دولوميتي، ومن دولوميت أحياناً، وهو أكثر التكوينات الجيولوجية انتشاراً ويغطي الجزء الأدنى من الحوض، كما يظهر بشكل متفرق في الأجزاء العليا منه.[5].

. **تكوين البيضاء**: وينتمي للاوليجوسين السفلي، ويتألف من حجر جيري يحتوي على حفريات ومارل، وكميات كبيرة من الطحالب والقنافذ البحرية، ويظهر في الجزء الأعلى من الحوض.[5].



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة البيضاء، شكل (2) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

ويوضح شكل (3) التتابع الطبقي الاستراتجرافي لأقليم منطقة الدراسة من الأقدم إلى الأحدث والأزمنة والعصور الجيولوجية التي مرت بها المنطقة.

التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة

الأولجوسين	العلوي	ToA	0-60	تكوين الأبرق	
	الاوسط				
	السفلي	ToB	0-70	عضو الحجر الجيري الطحلبي	تكوين البيضاء
				عضو مارل شحات	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة البيضاء، شكل (3) التتابع الطبقي الاستراتجرافي بمنطقة الدراسة

. جيومورفولوجية حوض التصريف:

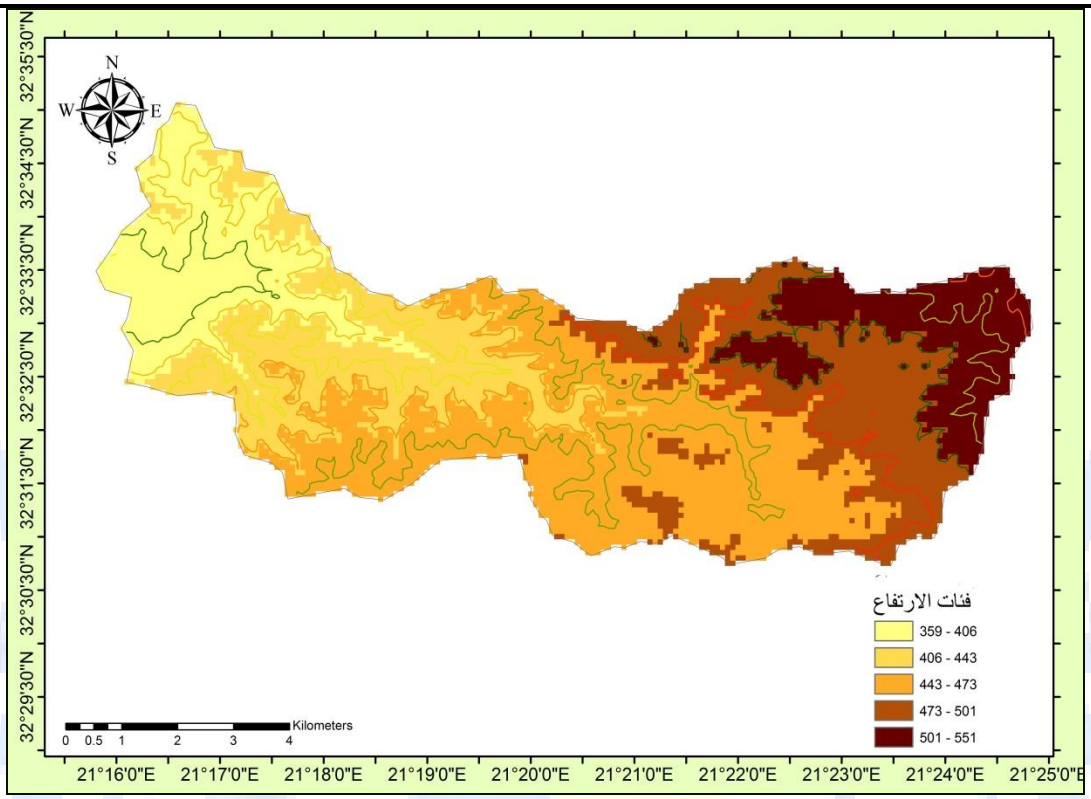
. ارتفاعات سطح الأرض بمنطقة الدراسة:

جدول (1) فئات الارتفاع في وادي النوم

الفئات	المساحة كم^2	النسبة%
391 . 357	7.1884	11.89
423 . 391	11.8493	19.59
455 . 423	10.5784	18.49
488 . 455	19.8015	31.76
551 . 488	11.0398	18.27
المجموع	60.4574	%100

المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM

قسمت منطقة الدراسة حسب الارتفاع عن مستوى سطح البحر إلى 5 فئات، واستحوذت فئة الارتفاع (455 . 488) متر فوق مستوى سطح البحر على المساحة الأكبر حيث بلغت 19.8015 كم^2، بنسبة مئوية 31.76%، في حين أن الفئة (357 . 391) متر شغلت أقل مساحة حيث بلغت (7.1884) كم^2، بنسبة مئوية 11.89%، في حين أن فئتي الأرتفاع (391 . 423) (423 . 455) متر، يشكلان ما مجموعه 22.4277 كم^2 من المساحة الأجمالية لمنطقة الدراسة بنسبة مئوية 37.09%.



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM شكل (4) ارتفاعات السطح بمنطقة الدراسة

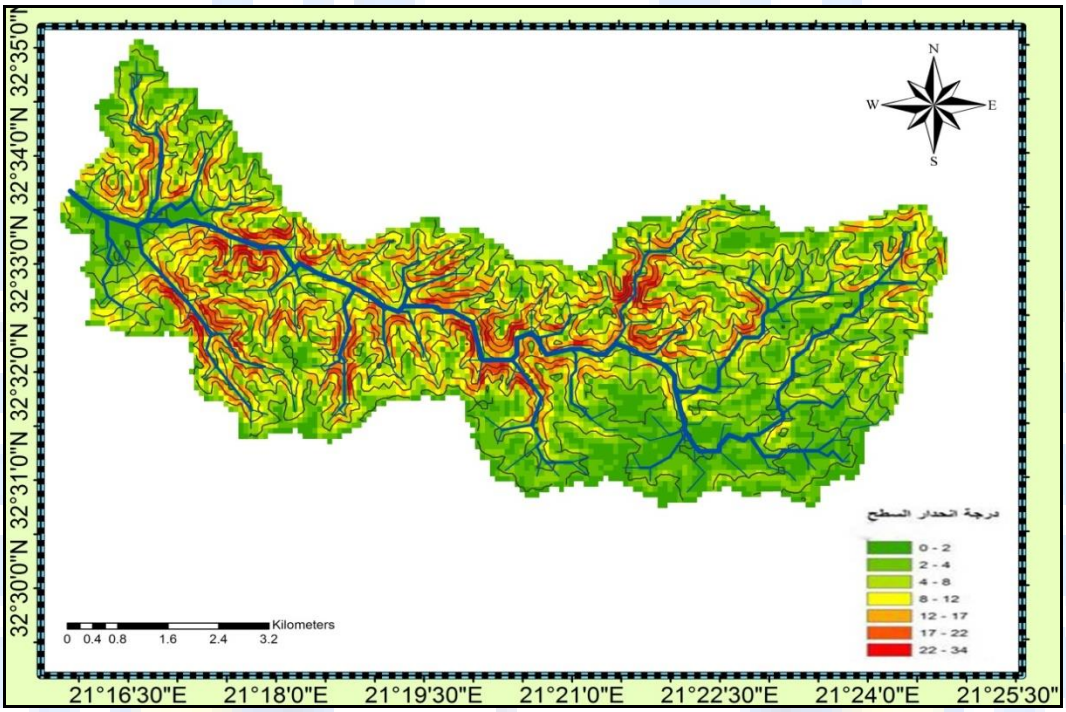
. درجة انحدار السطح:

جدول (2) درجة الانحدار

درجات الانحدار	المساحة كم^2	النسبة%
2.0	11.5631	19.12
4.2	14.5562	24.07
6.4	13.3073	22.01
12.6	9.2433	15.29
17.12	6.2221	10.29
22.17	5.0062	7.29
34.22	0.5592	1.93
المجموع	60.4574	%100

المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM

من خلال تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM لدرجة انحدار السطح لحوض التصريف تبين أن معظم انحدارات السطح تتراوح من (2 . 4) درجة حيث تستحوذ على مساحة قدرها 14.5562 كم^2، بنسبة مئوية 24.07%، تليها فئة الانحدار من (4 . 6) درجة، بنسبة مئوية 22.01%، وبمساحة إجمالية بلغت 13.3073 كم^2، في حين أن فئة الانحدار (22 . 34) درجة بنسبة مئوية 1.93%، وبمساحة بلغت 0.5592 كم^2.



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM، شكل (5) درجة انحدار السطح

. اتجاه الانحدار بمنطقة الدراسة:

جدول (3) اتجاه الانحدار

الاتجاه	المساحة/ كم^2	النسبة%
مستوي	0.0283	0.05
شمال	9.2068	15.2
شمال شرق	5.447	9.01
شرق	4.1374	7.34
جنوب شرق	5.9075	9.27
جنوب	9.2371	15.7

جنوب غرب	8.9189	14.1
غرب	7.9272	13.13
شمال غرب	9.6472	16.2
المجموع	60.4574	%100

المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM.

اتضح من تحليل شغلت مساحة قدرها 9.6472 كم^2، بنسبة مئوية بلغت 16.2%، يليه اتجاه الجنوب بمساحة قدرها 9.2371 كم^2، وبنسبة مئوية 15.7%، ثم اتجاه الشمال بمساحة قدرها 9.2068 كم^2، بنسبة مئوية بلغت 15.2%، فيما تتركز أقل الانحدارات باتجاه الشرق بمساحة 4.1374 كم^2، بنسبة مئوية بلغت 7.34%.

. تحديد أبعاد حوض التصريف:

وهي من الخصائص الهندسية للحوض وتشمل المساحة والمحيط والطول والعرض وهي متغيرات أساسية لاستخلاص المعادلات المورفومترية الاخرى، جدول (4)

جدول (4) أبعاد حوض وادي النوم

الخصائص الشكلية	المساحة	المحيط	الطول	العرض
نظم المعلومات الجغرافية DEM	60.45 كم^2	46.95 كم	15.81 كم	4.92 كم
الطريقة التقليدية الخريطة الطبوغرافية	52.8 كم^2	33 كم	12 كم	4.4 كم

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية والخريطة الطبوغرافية.

. الرتب النهرية:

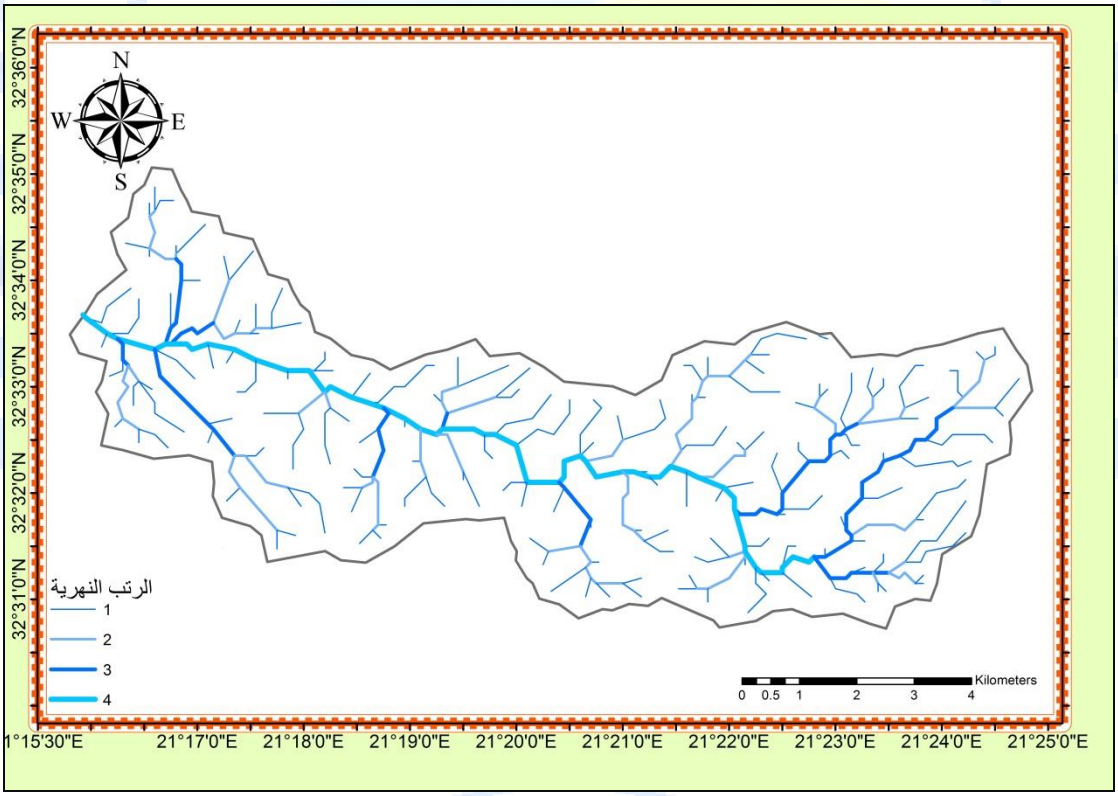
تعتمد الدراسة المورفومترية لشبكة التصريف على تحديد الرتب النهرية، ويقصد بالرتبة النهرية حالة الرافد، حيث إذا كان الرافد منفرداً فإنه يمثل الرتبة الأولى كالميل الصغير الذي يمثل أصغر الروافد وعندما يتحد رافدين من الرتبة الأولى يكونان الرتبة الثانية، وعندما يتحد رافدين من الرتبة الثانية يكونان الرتبة الثالثة وهكذا، فالروافد المتحدة تحتفظ برتبة الرافد ذي الرتبة الأعلى حتى يحمل المجرى الرئيسي للحوض أعلى رتبة.[1].

وقد أعتمد في تصنيف الرتب النهرية على تصنيف ستريلر الذي يعد أبسط الطرق وأكثرها استعمالاً.

جدول (5) استخلاص الرتب النهرية بنظم المعلومات الجغرافية: (DEM)

عدد الرتب	عدد المجاري في كل رتبة	إجمالي أطوال المجاري في كل رتبة/ بالكم
1	169	76.45 كم
2	71	29.97 كم
3	41	17.87 كم
4	1	15.35 كم
مجموع	282	139.64

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM



المصدر: تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM، شكل (6) اتجاه الانحدار بحوض وادي النوم

جدول (6) استخلاص الرتب النهرية بالطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية)

عدد الرتب	عدد المجاري في كل رتبة	إجمالي أطوال المجاري في كل رتبة/ بالكم
1	155	60.4 كم
2	45	18.3 كم
3	24	10.7 كم
4	1	12.87 كم
مجموع	225	102.27

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على قياسات الخريطة الطبوغرافية.

. نسبة التشعب:

تعتبر نسبة التشعب من العناصر المهمة التي تسيطر على معدل التصريف، ويمكن تعريف نسبة التشعب بأنها عبارة عن النسبة بين عدد المجاري لرتبة معينة إلى عدد المجاري للرتبة التي تعلوها ويمكن حساب نسبة التشعب بالمعادلة التالية:

نسبة التشعب = عدد المجاري التابعة لرتبة معينة / عدد المجاري للرتبة التابعة لها.

جدول (7) معدلات التشعب بنظم المعلومات الجغرافية: (DEM)

	الرتبة	العدد	معدل التشعب
معدلات التشعب	الأولى	169	2.3
	الثانية	71	1.7
	الثالثة	41	41
	الرابعة	1	-
المجموع	4	282	45

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على تحليل نموذج الارتفاع الرقمي DEM

جدول (8) معدلات التشعب بالطريقة التقليدية(الخريطة الطبوغرافية)

	الرتبة	العدد	معدل التشعب
معدلات التشعب	الأولى	155	3.4
	الثانية	45	1.8
	الثالثة	24	24
	الرابعة	1	-
المجموع	4	225	29.2

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على قياسات الخريطة الطبوغرافية

. قاعدة البيانات الجغرافية ذات المتغيرات المورفومترية المستنتجة:

تم التوصل إلى قاعدة بيانات جغرافية ذات خصائص مورفومترية في حوض وادي النوم، بعد معالجة نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) عبر بيئة نظم المعلومات الجغرافية، والمقارنة بنتائج المعالجة بالطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية)، وايجاد الفارق ما بين الطريقتين .

جدول (9) قاعدة البيانات الجغرافية ذات الخصائص المورفومترية المستنتجة لحوض وادي النوم

المتغيرات	القياسات	نظم المعلومات الجغرافية DEM	الطريقة التقليدية الخريطة الطبوغرافية	الفرق
ابعاد الحوض	مساحة الحوض	60.45 كم^2	52.8 كم^2	7.65
	محيط الحوض	46.95 كم	33 كم	13.95
	طول الحوض	15.81كم	12 كم	3.81
	عرض الحوض	4.92 كم	4.4 كم	0.52
المعاملات الخاصة بشكل الحوض	نسبة الطول الى العرض	3.8	2.7	1.1
	معامل الشكل	0.24	0.17	0.07
	معامل الانحدار	12.2	13.9	0.6
	كثافة التصريف	2.30	1.93	0.37
	معدل الاستدارة	0.087	0.034	0.034

	معامل الانبعاج	0.95	0.68	0.27
	معامل الاستطالة	1.054	1.0	0.054
خصائص شبكة التصريف	عدد الرتب النهرية	4	4	0
	اطوال الرتب النهرية	139.65 كم	15.33 كم	124.3
	اطوال الرتبة الأولى	76.45 كم	0.336 كم	76.114
	اطوال الرتبة الثانية	29.97 كم	1.5 كم	28.47
	اطوال الرتبة الثالثة	17.87 كم	1.7 كم	16.37
	اطوال الرتبة الرابعة	15.35 كم	12 كم	3.35
	مجموع أطوال الرتب النهرية	279.29 كم	30.866 كم	248.424
الخصائص التضاريسية	نسبة التضرس	12.27	13.91	1.64
	النسيج الطبوغرافي	6.0	6.8	0.8
	مؤشر التعمق الراسي	0.31	0.30	0.01
	أعلى نقطة	551 م	545	6
	أدنى نقطة	357 م	378	21

المصدر: اعتمادا على نتائج نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وقياسات الخريطة الطبوغرافية.

. النتائج:

1. دقة نتائج المعاملات المستخدمة في التحليل بنموذج الإرتفاع الرقمي (DEM) عن الطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

2. بلغ معدل التشعب في حوض الوادي 45 بالطريقة الحديثة (DEM)، وبلغ 29.2 بالطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

3. بلغ مجموع المجاري النهرية في حوض وادي النوم 282 مجرى نهري، بينما بلغ مجموعها عند قياسها بالطريقة التقليدية 225 مجرى نهري.

4. بلغ مجموع أطوال الرتب النهرية بحوض وادي النوم 279.29 كم باستخدام الطريقة الحديثة (DEM)، في حين بلغ مجموع أطوالها 30.866 كم عند قياسها بالطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية)

5. بلغ عدد الرتب النهرية لحوض الوادي 4 رتب في كلا الطريقتين (DEM) و (الخريطة الطبوغرافية).

6. بلغ الفارق في نسبة التضرس لحوض الوادي ماقيمته -1.64، والفارق في مؤشر التعمق الراسي - 0.01 مابين الطريقة الحديثة (DEM) والطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

7. بلغ الفرق بين أعلى منسوب على سطح الحوض ماقيمته 6 مابين الطريقة الحديثة (DEM) والطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

8. بلغ الفرق بين أدنى منسوب على سطح الحوض ماقيمته -21 مابين الطريقة الحديثة (DEM) والطريقة التقليدية (الخريطة الطبوغرافية).

. التوصيات:

1. الاعتماد على نماذج ارتفاع رقمية DEM عالية الدقة في عمليات التحليل المورفومتري للحصول على نتائج دقيقة.

2. إنتاج وتحديث الخرائط الطبوغرافية بشكل أكثر وضوحاً وأدق تفصيلاً.

قائمة المراجع

1. أبو حصيرة، يحيي محمود(2013)، "تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء"،(رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية – غزة، ص232.

2. جولييت سلوم، حازم عبدو، فعالية استخدام نموذج الارتفاع الرقمي في التحليل المورفومتري لمشبكة النيرية في حوض المنطار، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الانسانية، المجلد (37)، العدد (4)، 2015، ص423.

3. خلف حسين الدليمى، علم شكل الأرض التطبيقي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع والإعلان، جامعة الأنبار، العراق، الطبعة الأولى، 2012م، ص353).

4. ماجدة بشير البشتي، مباركة سعد الغرياني، مقارنة بين الطرق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد الخصائص المورفومترية لحوض وادي المجينين، مجلة المختار للعلوم، مجلد32،العدد1،2016، ص21.

5 . مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، (1973)، لوحة البيضاء، 34.15، مقياس رسم 1:250.000، طرابلس، ليبيا.

6-Army American Map ,Sheet 9385,TAKNIS ,Libya1:50.0006

7-Clarke, J.I. (1966). Morphometry from Maps. Essays in geomorphology-6 Elsevier Publ. Co.,New York.

-8-Google Earth Profissional 20208.

9-Schumm, S.A. (1956) Evolution of Drainage Systems and Slope in Badland at Parth AmboyNewYork,Geo.Sci.,Vol67.