إصدار خاص

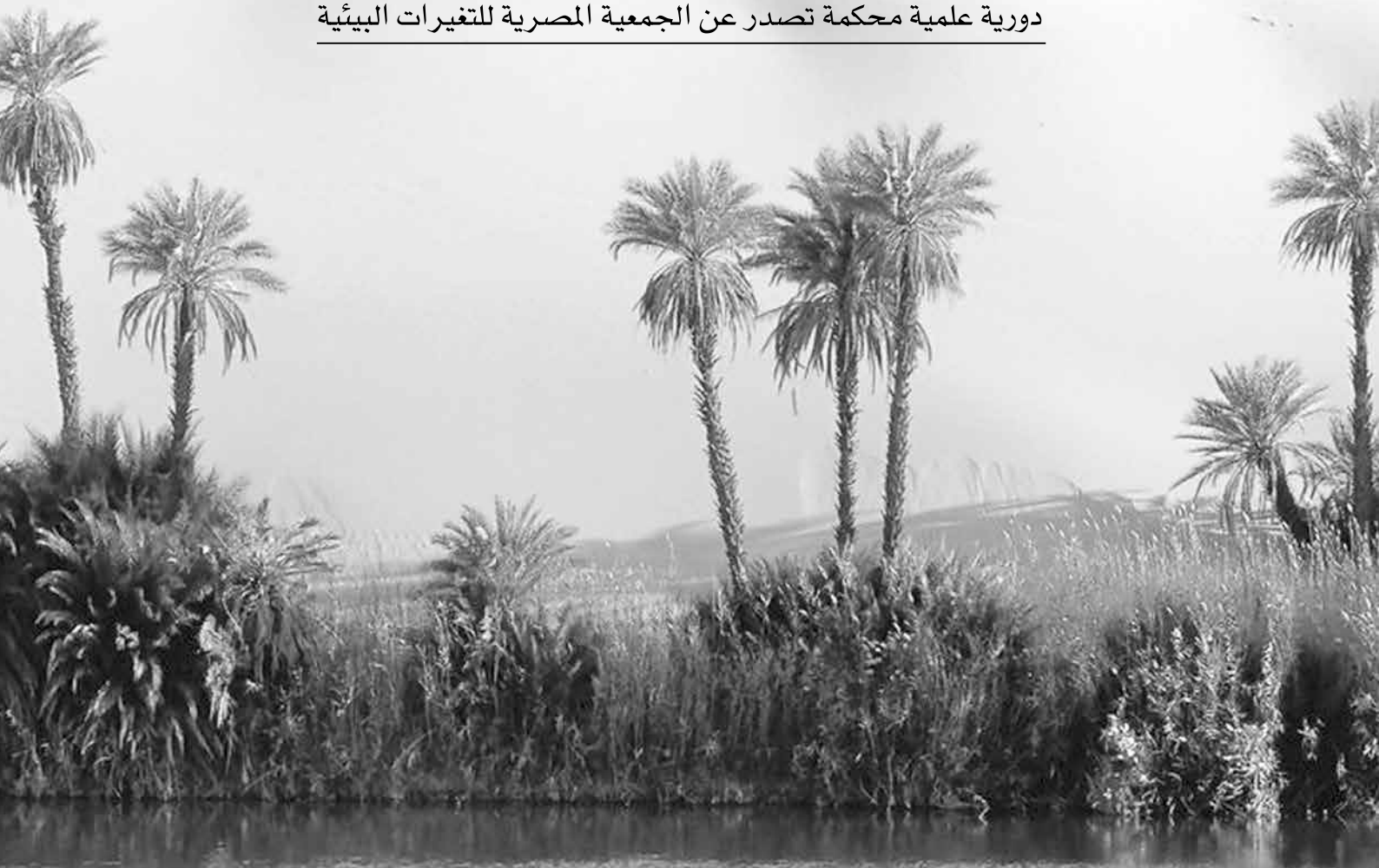
سبتمبر ٢٠٢١

EJEC

THE EGYPTIAN ENVIRONMENTAL CHANGES SOCIETY

المجلة المصرية للتغير البيئي

دورية علمية محكمة تصدر عن الجمعية المصرية للتغيرات البيئية



رقم الترقيم الدولى للدوريات

ISSN 2090-228x

قـواعـــد الـنشـــــر

اســـم المجلـــة:

المجلة المصرية للتغير البيئي The Egyptian Journal of Environmental Change

جهة إصدار المجلة:

الجمعية المصرية للتغيرات البيئية The Egyptian Society of Environmental Change

فترات الإصـــدار:

تصدر نصف سنويا فى شهرى مارس وأكتوبر باللغات العربية والإنجليزية و الفرنسية

أهـــداف المجلة :

تهتم بنشر البحوث والدراسات العلمية الأصيلة فى الموضوعات ذات الصلة بالتغيرات البيئية فى أغلفة كوكب الأرض باللغات العربية والإنجليزية والفرنسية .

سياســة النشــر:

١- لهيئة التحرير حق البت فى صلاحية البحث للتحكيم.

٢- تخضع جميع البحوث التى يتم تقديمها للتحكيم من قبل متخصصين من ذوى الخبرة والمكانة العلمية المتميزة.

٣- لا تلتزم المجلة برد أصول البحوث المقدمة إليها فى حالة قبولها للنشر وفى حالة عدم قبولها للنشر. من حق الباحث استرداد بحثه.

٤- يخطر رئيس التحرير مؤلف البحث بصلاحية البحث أو عدم صلاحيته للنشر بأسرع وقت ممكن.

٥- لا يجوز لأصحاب البحوث التى تنشر فى المجلة أن يعيدوا نشرها أو جزء منها فى مؤلف أو مجلة أخرى إلا بعد موافقة خطية من رئيس التحرير.

رســوم النشــر:

١. رسم تحكيم البحث ما يقابل ٣٠٠ جنيها مصريا لاترد فى حالة عدم قبول البحث.

٢. يتكفل الباحث بمصروفات طباعة ونشر بحثه (محسوبة على أساس مقاس الصفحة A4 Normal Margins بمسافة بين السطور= ١,٥ ، خط Simplified Arabic بهامش ٣،١٨ سم من كل جانب و٢،٥٤ سم من أعلى الصفحة وأسفلها).

٣. تضاف تكاليف طباعة الصفحات الملونة وأغلفة الأعداد الخاصة عند طلبها .

قـواعـد النشـر:

تقبل البحوث المقدمة للنشر فى المجلة وفقاً للضوابط التالية:

١- ألا يكون البحث قد سبق نشره، أو حصل على موافقة بالنشر فى مجلة أخرى أو نال به جائزة لدى أية جهة.

٢- ألا يزيد عدد صفحات البحث عن ٥٠ صفحة شاملة الجداول والأشكال والمراجع باللغة العربية، ٢٥ صفحة باللغة الإنجليزية ، ويمكن إصدار عدد خاص للبحث الذى تتجاوز صفحاته العدد المحدد.

٣- لا يجوز سحب البحث بعد إقرار نشره فى المجلة.

٤- تقبل البحوث باللغة العربية أو الإنجليزية أو الفرنسية.

٥- يرفق كل باحث نبذة مختصرة عن سيرته الذاتية مبرزاً أهم مؤلفاته بما لا يتجاوز (٥٠) كلمة.

٦- يحصل الباحث على ١٠ مستلات من بحثه إضافة لنسخة واحدة من المجلة.

قواعـد كتابـة الأوراق العلمـيـــة

أ- تعليمات عامة:

١- يقدم البحث من أصل ونسختين وتكون الكتابة على مسافة ١,٥ وعلى ورق مقاس (A4) على وجه واحد من الصفحة، وترقم الصفحات والجداول والأشكال ترقيماً متسلسلاً. وتقدم الجداول والصور واللوحات على صفحات مستقلة مع تحديد أماكن ظهورها فى المتن.

٢- يتضمن البحث ملخص فى حدود ٢٠٠ كلمة توضح هدف البحث وطريقته وأهم النتائج.

٣- تنسق الكتابة تحت عناوين رئيسة هى المقدمة، وأهداف الدراسة، وطرائق البحث ومناهجه، الدراسات السابقة، والنتائج والمناقشة والخاتمة والتوصيات والمراجع.

ب- كتابـة المراجـع:

يشار إلى المراجع فى المتن باسم المؤلف وسنة النشر (داخل قوسين) وترتب قائمة المراجع ترتيباً أبجدياً طبقاً لاسم المؤلف وسنوياً طبقاً للمؤلف الواحد، وبحيث يشمل كل مرجع

اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث ثم اسم وعاء النشر (الدورية) ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور فيها البحث.

ج- الاختصارات والوحدات:

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقاً للقائمة العالمية للدوريات العلمية The World List of Scientific Periodicals وتستخدم الاختصارات المحددة دولياً بدلاً من كتابة الكلمات كاملة مثل: سم، مم، م. كم، سم٢، مل، ملجم، كجم، ٪ ... الخ.

د- الجداول والأشكال والصور:

يجب أن تكون الجداول والرسومات واللوحات مناسبة لمساحة الصف فى صفحة المجلة على أن تكون الصور والأشكال واضحة التفاصيل ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان مختصر للبحث ورقم الشكل المسلسل.

هـ- تعليمات الطباعة:

تتم الطباعة طبقاً للبرنامج IBM-MS World Latest Version نوع الخط Simplified Arabic وحجم الخط للعنوان الرئيسى ١٦ أسود Bold فى منتصف الصفحة وحجم ١٤ عادي للنص والحواشى، وذلك إذا كان البحث باللغة العربية. أو Times New Roman إذا كان البحث باللغة الإنجليزية على أن يكون حجم خط العنوان الرئيسى ١٤ أسود فى منتصف الصفحة وحجم الخط للنص والحواشى ١٢ عادى.

و- المراســـلات:

رئيس تحرير المجلة ورئيس الجمعية المصرية للتغيرات البيئية :

أ.د. محمد مجدى تراب

هاتف: ٢٠١٠٠٢٦٠٣٢٥٠ +

قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة دمنهور – مصر

website:http://egjec.journals.ekb.eg

المجلة المصرية للتغير البيئي

رئيس التحرير
أ.د. محمد مجدى تراب

هيئة التحرير

أ.د. **أحمد البدوى الشريعي** (نائب رئيس التحرير)

أ.د. **أسماعيل يوسف إسماعيل** (مساعد رئيس التحرير)

أ.د. **لطفي كمال عزاز** (مساعد رئيس التحرير)

أ.د. **محمد محمود أبوعلي** (مساعد رئيس التحرير للتدقيق اللغوي)

د. **أحمد محمد حسين القناوي** (عضو هيئة التحرير)

د. **محمد علوات** (عضو هيئة التحرير)

الهيئة الإستشارية

أ.د. **أحمد البدوي الشريعي** (كلية العلوم الإجتماعية، جامعة أم القرى)

أ.د.**إسماعيل يوسف إسماعيل** (كلية الآداب ، جامعة المنوفية)

أ.د. **صابر أمين دسوقي** (كلية الآداب ، جامعة بنها)

أ.د. **عبدالفتاح صديق عبداللاه** (كلية الآداب ، جامعة عين شمس)

أ.د. **علاء النهري** (الهيئة القومية للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء)

أ.د. **عزت زكي قادوس** (كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية)

أ.د. **لطفي كمال عزاز** (كلية العلوم والآداب، جامعة القصيم)

أ.د. **محمد الخزامي عزيز** (كلية العلوم والآداب، جامعة القصيم)

أ.د. **محمد نور الدين السبعاوي** (كلية الآداب، جامعة إلمنيا)

أ.د. **ناصر عبدالله الصالح** (كلية العلوم الإجتماعية ، جامعة أم القري)

أ.د. **نواري سويهر** (جامعة العلوم والتكنولوجيا، هواري بومدين)

التراث الجيومورفولوجي كمقوم جذب للسياحة في الشمال الغربي للمملكة العربية السعودية: دراسة ميدانية لوادي الديسة بمنطقة تبوك

أ. محمد بن إبراهيم الزهراني

د. محمد بن العباس داودي

التراث الجيومورفولوجي كمقوم جذب للسياحة في الشمال الغربي للمملكة العربية السعودية: دراسة ميدانية لوادي الديسة بمنطقة تبوك

أ. محمد بن إبراهيم الزهراني (١)
د. محمد بن العباس داودي (٢)

مستخلص

تهدف الدراسة إلى إبراز التراث الجيومورفولوجي لوادي الديسة الواقع في الجنوب الغربي لمدينة تبوك، وأهم خصائصه التشكيلية والجمالية كمقومات جذب للسياحة البيئية. ونظرًا للقرب الجغرافي للوادي من مناطق الجذب السياحي للدول المجاورة، فقد اكسبت الشمال الغربي للمملكة العربية السعودية بعدًا استراتيجيًا هامًا. ويُعد وادي الديسة من المناطق الهامة سياحيًا من حيث التكوين الجيولوجي المتنوع ومظاهر السطح المختلفة والآثار التاريخية المميزة. ارتكزت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال العمل الميداني والملاحظة الحقلية التفصيلية لأربعة عشر موقعًا للأشكال الجيومورفولوجية الجاذبة للسياحة، وعدة خوانق وخمسة أماكن أثرية. وأظهرت النتائج تنوع مقومات تنمية السياحية البيئية في إقليم الدراسة، وما تزخر به من كنوز وثروات سياحية، على رأسها مقومات طبيعية وبشرية. ومما هو جدير بالإشارة، نشاط بعض المخاطر الطبيعية الناتجة أساسًا عن التفاعل بين البنية الجيولوجية وتكويناتها والديناميكية الجيومورفولوجية المميزة لإقليم الدراسة، كالانهيارات الصخرية ومناطق الصدوع؛ مما يستدعي على الجهات المعنية الاعتماد بالدرجة الأولى على أبحاث الجيومورفولوجيا التطبيقية لتطوير السياحة البيئية نحو تنمية مستدامة جديرة بتحسين نوعية الحياة بالمنطقة.

الكلمات المفتاحية: التراث الجيومورفولوجي، السياحة الجيومورفولوجية، وادي الديسة، تبوك.

GEOMORPHOLOGICAL HERITAGE AS AN ATTRACTION TOURISM IN THE NORTHWEST OF SAUDI ARABIA: A FIELD STUDY OF THE AL-DISAH VALLEY, TABUK REGION

Mohammed Ibrahim Zahrani
Zahrani.MI@sgs.org.sa
Dr Mohamed Al-Abbas Daoudi
mdaoudi65@gmail.com
mdaoudi@kau.edu.sa

Abstract

The study aims to highlight the geomorphological heritage of Al-Disah valley, located southwest of Tabuk city, and its most important formation and aesthetic features as attractions for eco-tourism. The geographical proximity of the valley to tourist attractions in neighboring countries gives to northwestern Saudi Arabia an important strategic dimension. Al-Disah valley is among the important areas for tourism due to its diverse geological formation, different surface features, and distinctive historical monuments. The research was based on the analytical descriptive approach through fieldwork and detailed on-site observation of fourteen sites of geomorphological forms that attract tourism, several gorges, and five archaeological sites. The results showed the diversity of elements of the development of eco-tourism in the study area, as well as the treasures and tourist wealth it contains, including natural and human elements. It is worth noting the activity of some natural hazards resulting mainly from the interaction between the geological structure and its formations and the geomorphological dy-

1 كبير جيولوجيين هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، جدة.
2 أستاذ الجيومورفولوجيا والإستشعار عن بعد المشارك، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة، المملكة العربية السعودية.

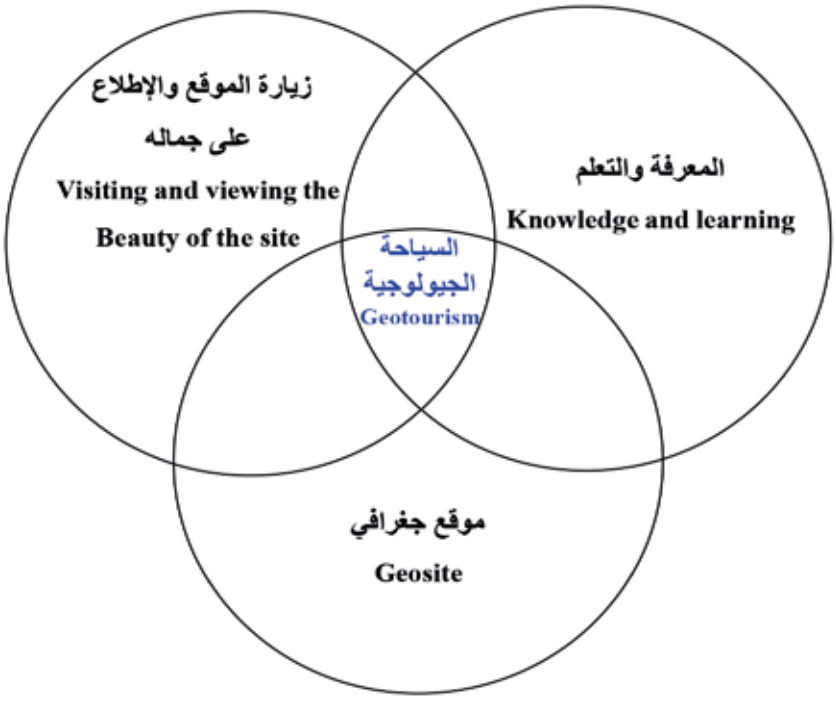
namics of the study area, in the first instance landslides and fault zones, which obliges the authorities concerned to rely mainly on research in applied geomorphology to develop eco-tourism for sustainable development to improve the quality of life in the region.

Keywords: Geomorphological Heritage, Geotourism, Al-Disah Valley, Tabuk.

١. مقدمة

تعود ظاهرة السياحة الجيولوجية والتراث الجيومورفولوجي إلى ماقبل العقدين الأخيرين (Panizza, 2001)، باعتبارها نمط سياحي مستقل تمثل قيمة مضافة للسياحة الدولية، حيث تلعب دورًا مهمًّا في تنويع المنتجات السياحية بشكل عام باعتبارها أداة السياسة في جميع أنحاء العالم. وقد تطور هذا النوع من السياحة وأدخل كفرع جديد وُسِمَ بالجيومورفولوجيا التراثية (Coratza and Hobléa, 2018). وقد زادت مؤخرًا العديد من البلدان تركيزها على هذا النوع الحيوي من السياحة، وأصبحت هذه الدول تعتمد بشكل خاص على مناطق جذب السياحة الجيومورفولوجية، التي تديم وتعزز هوية المنطقة، وخصائصها الجيومورفولوجية، والبيئية، والثقافية، والجمالية، والتراثية، ورفاه السكان المحليين (Elassal, 2020).

ويرتبط التنوع الجغرافي مكانيا وزمانيا بالجيولوجيا والمواقع الجيومورفولوجية حسب المقاييس، والتاريخ الثقافي وما إلى ذلك من العلاقات المتبادلة بينها وإمكانياتها العلمية والتعليمية والجمالية وعلى دورها في دعم نظام بيئي متكامل (Panizza, 2009; Thomas, 2012; Reynard and Coratza, 2016; Coratza and Hobléa, 2018; Moradi et al., 2021). كما تعدّ عمليات الجرد والتقييم من أهم العناصر التي تبرز خصائص المواقع الجيومورفولوجية، حيث يجب ألا تركز فقط على خصائص التضاريس (Justice, 2018). ويعد هذا النوع من السياحة واحدة من الأنماط الجديدة للسياحة المستدامة، عن طريق استخدام مواقع ذات خصائص طبيعية دون تعرضها للتلف أو الدمار، مثل: التضاريس، والجبال، والأودية، والحواف الانكسارية، والخوانق الضيقة، والعيون المائية. وقد ظهرت أطروحات جديدة بأهداف متكاملة خاصة بالزيارة والحماية والمحافظة على الإرث الجيولوجي والجيومورفولوجي لاستمرارية تنوعها الجغرافي (Wang et al., 2015) (الشكل١). واستنادًا إلى هذه العوامل المتعدد الأبعاد أُطلِقَ العديد من البرامج والمبادرات الرسمية الخاصة ببرامج المحافظة على التَّنوُّع الجيومورفولوجي في العديد من البلدان (Gray, 2004).



شكل ١. الأهداف الرئيسية لزيارة منطقة جغرافية (Allan, 2011).

يعتبر التنوع الفريد للتكوينات الصخرية في المملكة العربية السعودية إرثًا جيولوجيًا وجيومورفولوجيًا هائلاً، لذا فإن العديد من هذه التكوينات المميزة يُمثل عنصر جذب سياحي لمحبي الاستمتاع بمظاهر البيئة الطبيعية في المناطق الصحراوية والجافة .(Thomas, 2011; Moufti and Németh, 2016) وتزخر المملكة عمومًا ومنطقة تبوك خاصة ممثلةً بوادي الديسة بالعديد من المواقع الجيومورفولوجية ذات النسق البيئي المتميز عالميًا، والتي تعتبر حافزًا لإبداع الباحث والسائح على حدّ سواء (الوليعي، ١٩٩٨). ومما تجدر الإشارة إليه أن هذا الإرث الطبيعي القائم بتراثه الزمني، ومكنونه العلمي، وسجله النادر، الذي يعد هدفًا يهتم به الباحث على الصعيد المحلي والإقليمي والدولي، ولا تستثني المظاهر الجيومورفولوجية التي تشكل لوحة فنية فريدة جاذبة للدارس والباحث عن المعرفة العلمية، ممثلة بالمحتوى الميداني والطبيعي الساحر. ومن هنا انطلقت فكرة الاهتمام بتنشيط الجانب السياحي في هذا المجال وضمه عمليًا لواقع الاستراتيجيات الوطنية لتنشيط السياحة الداخلية، والكشف عن نشاط سياحي يحتاج إلى رعاية ودعم وتنمية؛ لتحقيق مورد اقتصادي جديد، وتنفيذ الخطط التنموية الشاملة لقطاع السياحة بشكل خاص.

وتعد منطقة الديسة من الأماكن الشهيرة بشمال غرب المملكة بمنطقة تبوك بشكل عام، وبمحافظة ضباء بشكل خاص، وتظهر بها أشكال مختلفة من الجبال، والعيون، والأودية، والصحارى، كما أن فيها العديد من المناطق التي تتميز بالحافات الجبلية الحادة، وأغلبها مناطق جبلية تتميز بخصائصها الطبيعية وإطلالتها الخلابة، وهي مناسبة تمامًا لهواة تسلق الجبال. وتشمل الموارد السياحية الأخرى الموجودة في المنطقة المساحات الخضراء الشاسعة التي تجمع العديد من مناطق الترفيه، ويتم إقامة المخيمات الصحراوية في منطقة الديسة خلال العام بنهجيها الحديث والقديم الذي يجمع بعض الموروثات وبعض الأكلات الشعبية، وبعض الأدوات ومنتجات الحرف والصيد.

من هذا الواقع الثري بالمعاني والدلالات والأبعاد، تهدف الدراسة إلى ما يلي:

• إبراز العلاقة التفاعلية بين الجيومورفولوجيا والتنمية السياحية بوادي الديسة بمنطقة تبوك، عن طريق تحديد مواقع المظاهر الجيومورفولوجية الخلابة، وأهم خصائصه التشكيلية والجمالية كمقومات جذب للسياحة البيئية.

• تسليط الضوء على هذا النوع من السياحة من أجل المحافظة عليها وتنميتها، وتعزيز مكانتها، لا سيما أن موقع هذا الوادي يتميز بالقرب من مناطق الجذب السياحي في المنطقة، وهي: مصر العربية، المملكة الأردنية، دول الخليج العربي، وقربه من شواطئ البحر الأحمر.

٢. الدراسات السابقة

• قام بظاظو (٢٠١٠) بدراسة في تطوير السياحة الجيومورفولوجية في البادية الأردنية، حيث تمت دراسة معالم الجذب السياحي التي تتميز أشكال الأرض فيها بتنوعها وتعقيداتها وتفرّد تشكيلاتها، إلى جانب روعة مناظرها الطبيعية الخلابة، مما يسهم في إثراء السياحة الأردنية؛ لما تضيفه وتعكسه هذه المناظر من تطور عمليات أشكال الأرض نتيجة للتغيرات المناخية، كما ركّزت هذه الدِّراسة على استكشاف مدى مساهمة المعالم الجيومورفولوجية في البادية الأردنية في تعزيز جانب السياحة.

• أما دراسة سليمان (٢٠١٣) الموسومة الجيومورفولوجيا والتنمية السياحية بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية، فقد أبرزت العلاقة التفاعلية بين الجيومورفولوجيا والتنمية السياحية بمنطقة تهامة عسير، سواء كانت عامل جذب أو طرد، ويشمل ذلك الظواهر الجيومورفولوجية ودورها في إثراء منطقة ساحل عسير سياحيًا. وتوصلت الدراسة إلى أن الجيومورفولوجيا تعد من العلوم التي تثري الجانب السياحي بالمنطقة، فهي تلعب دورًا مهمًا في شرح أشكال سطح الأرض وتطورها، مما يساعد على جذب السياح. كما أن لها دورًا كبيرًا في عمليات التخطيط للتنمية السياحية، سواء في الاستفادة منها في المعالم الجيومورفولوجية كعامل جذب للسياحة، أو من جانب دراسة الأخطار الجيومورفولوجية في المنطقة.

• ومن جهة أخرى (Moufti et al., 2013) عملوا على تقييم التراث الجغرافي لواحدة من أكبر الفوهات البركانية الرباعية في شبه الجزيرة العربية، ويتعلق الأمر بمقلع طمية (الوعبة) بحرة كشب. الهدف من الدراسة هو فهم عمليات وآليات الثوران البركاني المصاحب، وتوصيف

المخاطر البركانية في المملكة العربية السعودي، مع تحديد السمات البركانية الفريدة لهذه المنطقة لاستخدامها في مشاريع المحافظة والتعليم الجغرافي، والسياحة الجيولوجية في المستقبل. وخلص البحث أن الوعبة هي ميزة جيولوجية فريدة من نوعها ليست فقط تضاريس دراماتيكية ولكن أيضًا موقع يمكن أن يعزز فهم البراكين أحادية الجينات المعقدة. إن المميزات الجيولوجية المعقدة المحفوظة بشكل مثالي في المقلع تجعل هذا المكان بمثابة موقعا جغرافيا ممتازا، والمركز المحتمل لبرامج التعليم الجغرافي، حيث يمكن أن تؤدي إلى إنشاء أوسع حديقة جيولوجية في حرة كشب البركاني.

• وقدم (Zgłobicki and Baran-Zgłobicka, 2013) دراسة لتقييم جيومورفولوجي للسياح لعدة مناطق مشهورة بمجموعات التضاريس فريدة من نوعها في جنوب شرق بولندا. في هذا البحث تم تحليل تراث المنطقة، عن طريق تحديد تحديد واختيار المواقع الجيومورفولوجية والسياحية. وشمل التقييم من قبل السياح على ٦٩٣ إجابة عن طريق مسح بالإنترنت، وتم جمع ذلك على مدى ٦ أسابيع. تبع ذلك زيارة ميدانية لمعرفة القيمة الجمالية للمناظر الطبيعية. أظهرت نتائج الاستطلاع الحاجة إلى مزيد من الترويج لقيم السياحة الجيولوجية للمواقع الأقل شهرة في مقاطعة لوبليسكي، وهذا سيمكن أيضًا من إدارة السياحة بشكل أفضل.

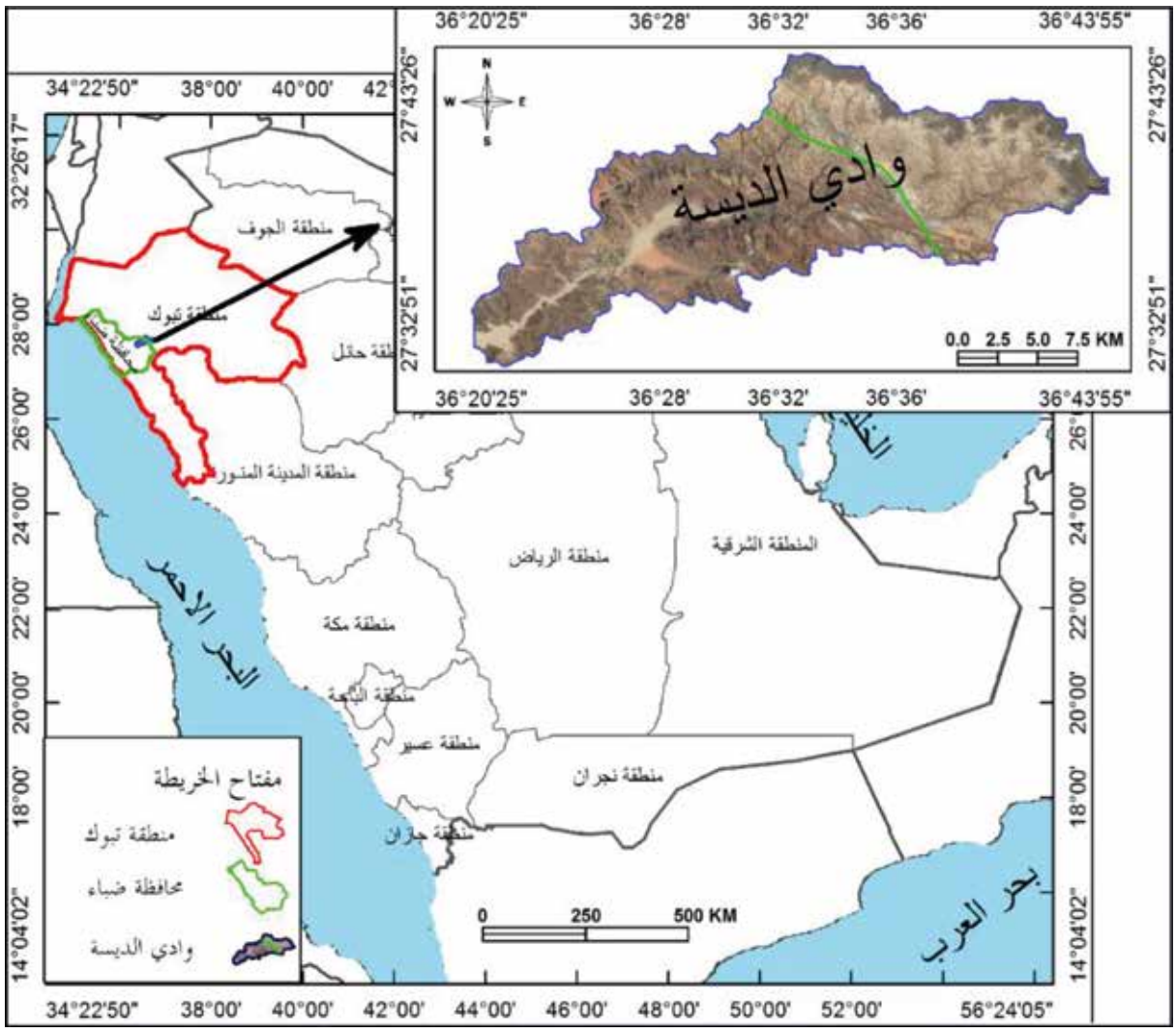
• وفي نفس السياق (Barreto et al., 2015) قام عدد من الباحثين بدراسة منطقة ذات جمال طبيعي مذهل واقعة في الشمال الشرقي من البرازيل بعنوان شابادا داس ميساس : تراث جيومورفولوجي غير معروف. الهدف من البحث هو إبراز المقومات السياحية للمنطقة من أنهار وشلالات وكهوف وأودية، المرتبطة بثروة الشعوب التقليدية وتنوع النباتات والحيوانات. تم تنظيم هذا التراث الجيومورفولوجي البرازيلي المهم من خلال رفع مستوى حوض بارنيبا الرسوبي، مع تشكيل نقوش بارزة مدعومة من قبل سدود دياباس والأحجار الرملية اللاتيريتية. جزء من هذا التراث الطبيعي محمية لحديقة تشابادا داس ميساس الوطنية، وهي وجهة سياحية واعدة، لكن المنطقة لا تزال قليلة الاستكشاف.

• ومن ناحية أخرى تناول مرسي والكواري (٢٠١٨) دراسة ألقت الضوء على أهم الظاهرات الجيومورفولوجية وتقييمها التي تتوافر في دولة قطر، والتي يمكن الاستفادة منها لتنشيط السياحة الطبيعية، ودمج ذلك في خطط التنمية السياحية الثقافية والتراثية. واعتمد البحث على الدراسة الميدانية لمواقع الظاهرات الجيومورفولوجية بصفة أساسية والتقاط الصور الفوتوغرافية لهذا وتحديدد مواقعها بجهاز GPS، بالإضافة إلى اتباع المنهج الوصفي التحليلي، واستخدام صور الأقمار الصناعية من جوجل إرث لبعض الظاهرات الجيومورفولوجية، والاعتمداد على نموذج الارتفاع الرقمي بدقة ٣ متر لتحديدد الارتفاعدات والانحدارات السدائدة.

• وفي نفس الإطار تناولت دراسة (Elassal, 2020) المعالم التراثية الجيومورفولوجية المقترحة للسياحة الجيولوجية في جبال عسير بالمملكة العربية السعودية، عن طريق ابراز عوامل الجذب السياحي، والتعريف بإمكانيات تنمية السياحة الجغرافية، حيث يمكنها من أن تصبح موردًا إقليميًا مستدامًا مهمًا. واعتمدت الدراسة على العمل الحقلي (١٠ مواقع) واستخدام بيانات متعددة المصادر (خرائط، صور جوية وفضائية، قياسات ميدانية) لانجاز قاعدة بيانات وتصميم خريطة التضاريس ذات الإمكانات الجيو-سياحية في منطقة الدراسة واستخراج مواقع التراث الجيومورفولوجية الرئيسية والحفاظ عليها وتطويرها حماية للطبيعة.

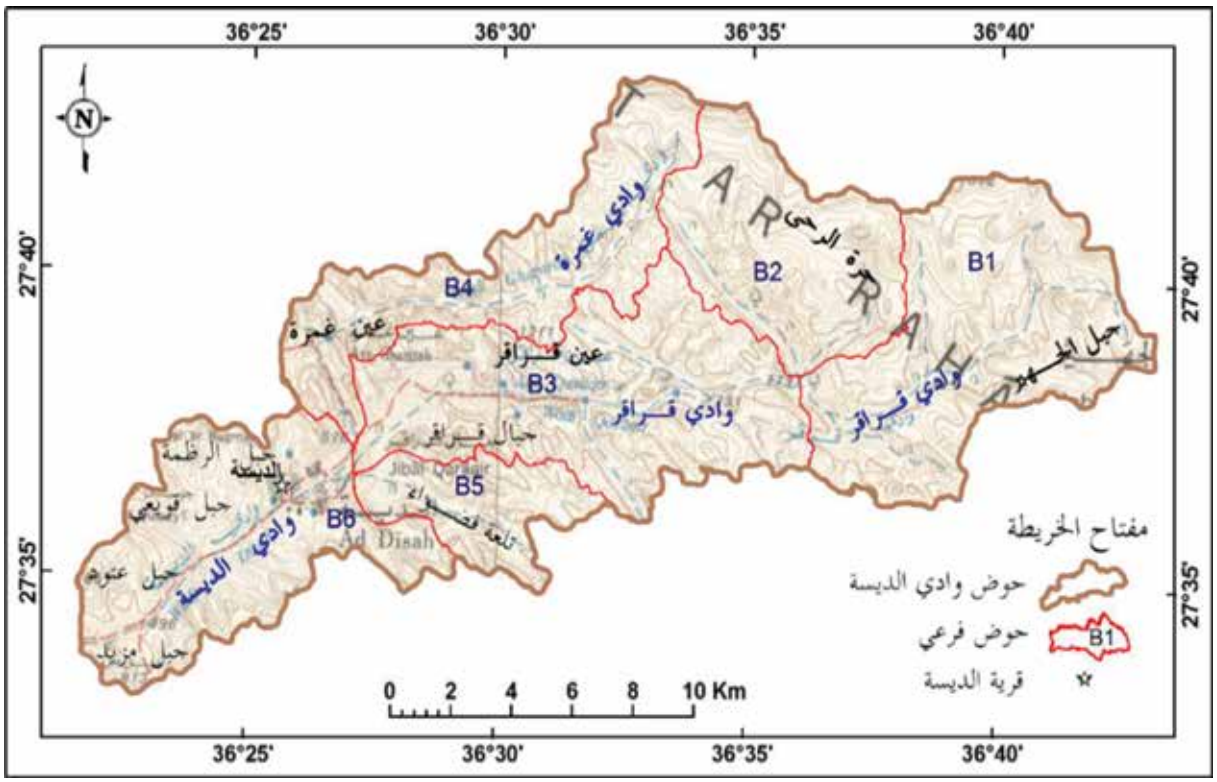
٣. منطقة الدراسة

يقع وادي الديسة في الجنوب الغربي من مدينة تبوك، ويبعد عنها نحو ٢٢٠ كم، ويتبع إداريًّا إلى محافظة ضباء، ويبعد عنها ٨٥ كم، ويقع فلكيا بين دائرتي عرض: ″57 ′32 °27 – ″16 ′43 °27 شمالًا، وخطي طول: ″33 ′21 °36 -″07 ′43 °36 شرقًا. يعتبر الوادي منطقة يتجمع فيها العديد من الأودية الثانوية، وهو مضيق جبلي يقع بين جبال قراقر، حيث يبدأ خط تقسيم المياه من أعالي حرَّة الرحاء، وتنحدر سيولها لتشق طريقها عبر هذا الخانق الذي يبدأ ضيقًا جدًا في حدود عدة أمتار عرضًا في منابعه العليا، ثم يزداد اتساعًا باتجاه الغرب نحو المصب، ويعتبر أحد فروع وادي دأما (الشكل ٢).

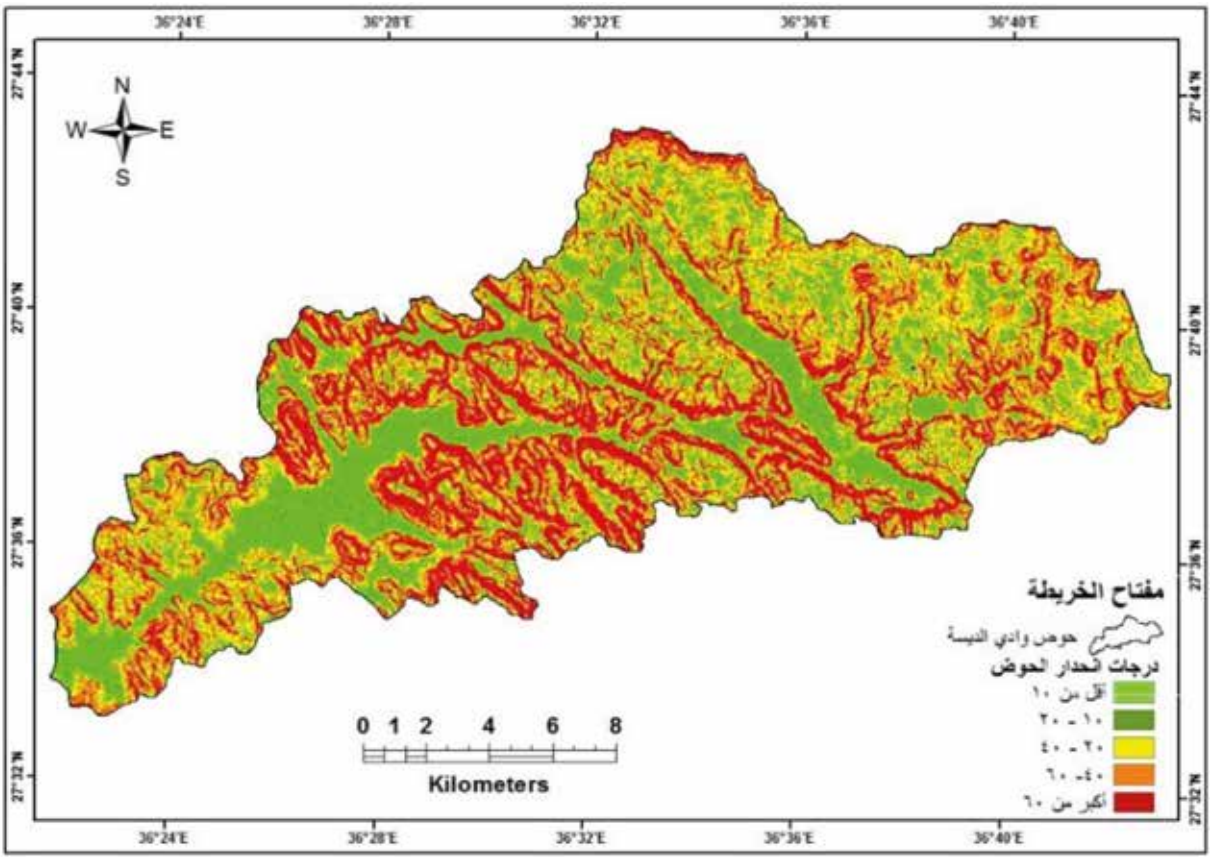


شكل ٢. منطقة الدراسة

تتنوع طوبوغرافية منطقة وادي الديسة بين الجبال والتلال والأودية السحيقة، وتم تقسيم المنطقة إلى ستة أحواض (الشكل ٣). تتغير درجة الإنحدار بين المتوسط إلى الشديد جدا، وتتوزع بنسب مختلفة، حيث تغطي الفئة الإنحدار الثالثة (٢٠ – ٤٠°) أكبر نسبة قدرت ٢٧٪، تليها الفئة الأخيرة (أكبر من ٦٠°) بنسبة ٢٤٪، ثم الفئتين الأولى والرابعة (أقل من ١٠° و ٤٠ – ٦٠°) المتقاربتين بنسبة ١٧ و ١٩٪ على الترتيب، وفي المرتبة الأخيرة الفئة الثانية ١٠ – ٢٠°) بنسبة ١٤٪ (الشكل ٤).



شكل ٣. طبوغرافية حوض وادي الديسة (الزهراني، ٢٠١٨).



شكل ٤. متغير الانحدار لحوض وادي الديسة (الزهراني، ٢٠١٨).

تحتل التكوينات الجيولوجية بحوض وادي الديسة أهمية كبيرة في العمليات الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة، كما تؤثر على الخصائص المورفومترية والجيومورفية للحوض (الزهراني، ٢٠١٨). وتحتوي هذه التكوينات على نوعية الصخور القديم منها والحديث، ذات بنية معقدة تنتشر بها الالتواءات والصدوع والشقوق والفواصل، إضافة إلى الحركات التكتونية التي تعرض قطاع البحث عبر ملايين السنين (الشكل ٥). ويمكن تلخيص أهم الوحدات الجيولوجية فيما يلي:

• مجموعة ثلبة متكون الرحابة وتتشكل أساسًا من أرجيلايت أخضر وكستنائي، إضافة إلى صخور الطين الداكنة وبشكل بسيط صخور الحجر الرملي والكونجلومريت.

• متكون مدين التي تحتوي على طفوح من الريولايت والانديزايت، وصخور التف المتبلور، وطبقات رقيقة من الرماد البركاني، إضافة إلى تداخلات بسيطة من طبقات الطين والكونجلومريت. ويظهر هذا المتكون في الجزء الأدنى من حوض الوادي".

• جرانيت قراقر القلوي المتشكلة أساسًا من صخور جرانيت القلوي، وتصبغ سليكات الألمونيوم (الفلدسبار) باللون الأحمر والأرجواني والبني.

• متكون السيق المتشكل أساسًا من الحجر الرملي متوسط الحجم من الكوارتز الذي يعلو بسطح عدم توافق صخور ما قبل العصر الكمبري، ويعلوها بشكل متوافق صخور الحجر الرملي للقويرة.

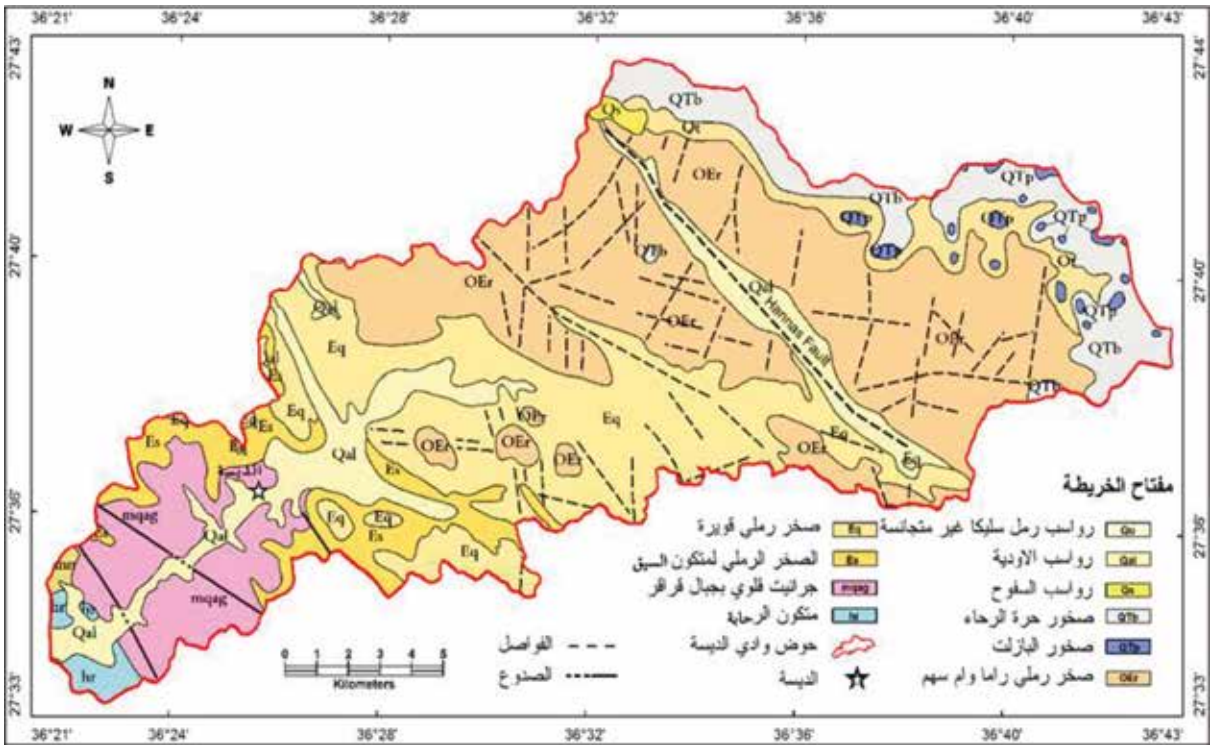
• حجر القويرة الرملي الذي يكتسي بسطح متوافق الحجر الرملي لمتكون السيق، ويعلوه بسطح توافق أيضًا متكوني الرام ومتكوم أم السهم اللذين يتكونان من الحجر الرملي.

• الحجر الرملي في رام وأم سهم ويمثل حجرًا رمليًّا كتليًّا، خفيف اللون، يشكل جرفًا منحدرًا صخريًّا مع حجر الطفل وصخور الطين.

• الصخور البركانية لحقب الحياة الحديثة فهي عبارة عن حمم من البازلت وصخور السيليكا لحرَّة الرحا.

• رواسب العصر الرباعي التي تشكِّل أكبر الوحدات الصخرية منها رواسب الوادي الطمية والرمل والحصى، إضافة إلى الرمال المنقولة بالرياح.

من ناحية الجغرافيا الحيوية تقع منطقة الدراسة بشكل عام ضمن نطاق المناخ الجاف، الذي يتميّز بارتفاع درجات الحرارة صيفا وندرة الأمطار. ويعتبر حوض وادي الديسة من المناطق الفقيرة للغطاء النباتي، ما عدا مجرى الوادي



شكل ٥. جيولوجية وادي الديسة (الزهراني، ٢٠١٨).

الرئيس، والذي يوجد به العديد من المزارع الخاصة المقامة على أطراف مجاري الحوض. وتتمثل أبرز المزروعات في أشجار النخيل، والمزروعات الورقية، والحمضيات، والمانجو، كما توجد أشجار البردي الكثيفة، حيث تشكل غابات يصعب اختراقها في بعض المواقع، إضافةً إلى شجر الزريع، والحلفاء، والحبق البري ذي الرائحة الجميلة. وقد تم حصر أبرز النباتات المنتشرة في وادي الديسة من خلال زيارة المواقع ميدانيًا.

ومما سبق ذكره، فإن أهم عناصر السياحة الجيومورفولوجية بوادي الديسة ما يلي:

- التنوع الفريد في المظاهر الجيومورفولوجية المنتشرة في مناطق متعددة منه.
- التراكيب الجيولوجية المثالية (الصدوع والطيات).
- الأودية السحيقة والخوانق الضيقة التي يتميز بها الوادي.

٤. منهجية البحث

بعد الاطلاع على الوثائق الخرائطية الطبوغرافية منها والجيولوجية لقطاع البحث وخصائصه الطبيعة بالاعتماد نموذج الارتفاعات الرقمية بدقة ٣٠ متر والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات ٨، تركزت المنهجية المتبعة في إعداد هذا الدراسة على العمل الميداني باعتباره أساس علوم الجغرافيا الطبيعية، من حيث ملاحظة وتدوين وتحليل وتفسير الظاهرات الجيومورفولوجية التي تتشكل وتتطور على سطح الأرض. وفي هذا الإطار تم القيام بدراسة حقلية دامت أسبوعين للكشف عن مواقع السياحة الجيومورفولوجية. ويمكن تلخيص مراحل العمل في مايلي:

- تقسيم المنطقة ميدانيًا إلى عدد من القطاعات بغرض شمول الدِّراسة الميدانية لجميع أرجاء الوادي، وهي المناطق سهلة الوصول في الجزء الأسفل من الوادي، والمناطق الواقعة في منتصف وأعاليه، ومناطق تفرُّع الأودية التي تصب في المجرى الرئيس، والمناطق الحاوية على المكاشف الصخرية.
- تجزئة منطقة الدراسة إلى ستة أقسام ذات أرقام تسلسلية، بالاستعانة بالصور الجوية والمرئيات الفضائية؛ لمشاهدة المعالم والتشكيلات، والخرائط الطبوغرافية بمقياس ١:٥٠٠٠٠، لمعرفة أسماء المناطق والروافد. كما تمت الاستعانة بالخرائط الجيولوجية لمعرفة بنية التراكيب والوحدات الصخرية المكونة لسطح الوادي. وعليه تم رصد وتحديد أشكال سطح الأرض المميزة ووصفها وتفسيرها، ومن ثم تصنيفها جيولوجيا وتقييمها، واختيار المناطق المناسبة للسياحة الجيومورفولوجية، كما تم التقاط العديد من الصور للمناطق المختارة والمدروسة على امتدادا الوادي، ورصد الصدوع في الحوض، والوقوف عليها، وتصنيفها والتعليق عليها بما يفيد أهداف البحث. وقد تمت الزيارة الميدانية طبقًا لما تم جدولته في التخطيط المسبق للعمل الحقلي، وتم استخدام ما يلي:

- جهاز GPS لتحديد إحداثيات المواقع التي تم الوقوف عليها.
- جهاز حاسب آلي محمول لإدراج البيانات حال رصدها في منطقة الدِّراسة.
- استخدام معدات حقلية (مطرقة، عدسة، خوذ، بوصلة، مذكرة حقلية).
- حقيبة أدوات سلامة (الإسعافات الأولية).
- عدد (٢) سيارة حقلية دفع رباعي تابعة لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية.
- فريق فني مكون من أربعة أشخاص من منسوبي هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، قسم المعالم الجيولوجية.

وقد تم مسح منطقة الدراسة عدة مرات، وعلى خمس مراحل كالتالي:

أ. المرحلة الأولى

في اليوم الأول والثاني: زيارة استطلاعية للمنطقة، وإجراء مسح شامل لها، والتَّعرُّف على المداخل والمخارج والمعالم والطرق، ليتسنى التخطيط لكيفية الدراسة المنطقة بما يحقق أهدافها، وتوزيع الأيام بناء على جدول زمني محدد.

ب. المرحلة الثانية

تمثلت في تحديد ٣٣ نقطة ذات إحداثيات سينية وصادية، حيث تم الوقوف على أماكن هذه النقط وتحديد الأشكال الجيومورفولوجية، ووصفها، وتبيان المظهر السياحي لها، واستغرق إنجاز هذه المرحلة ثلاثة أيام.

ت. المرحلة الثالثة

تمثلت هذه المرحلة في القيام بفرز تلك النقاط، واختيار الأماكن الأكثر جاذبية للسياحة الجيومورفولوجية، وذِكر ما حولها من مناظر خلابة. وتم أيضًا في هذه المرحلة جدولة زيارة الآثار والمعالم والمخاطر والمشاهدات الحقلية، واستغرق العمل على هذه المرحلة ثلاثة أيام.

ث. المرحلة الرابعة

في هذه المرحلة بدأ العمل الحقلي بتكثيف المسح الميداني للوقوف على المظاهر الجيومورفولوجية كلٍ على حدة، وإجراء العديد من المقابلات مع سكان وادي الديسة، وزيارة المتحف الخاص لأحد سكان قرية الديسة، وقد أبدى الكثير من سكان القرية تعاونهم مع الفريق، حيث قام بعضهم باصطحابنا إلى بعض المعالم المميزة والموجودة في وادي الديسة، والتي لا يعرفها إلا سكان المنطقة، وقد استغرق العمل في هذه المرحلة أربعة أيام.

ج. المرحلة الخامسة

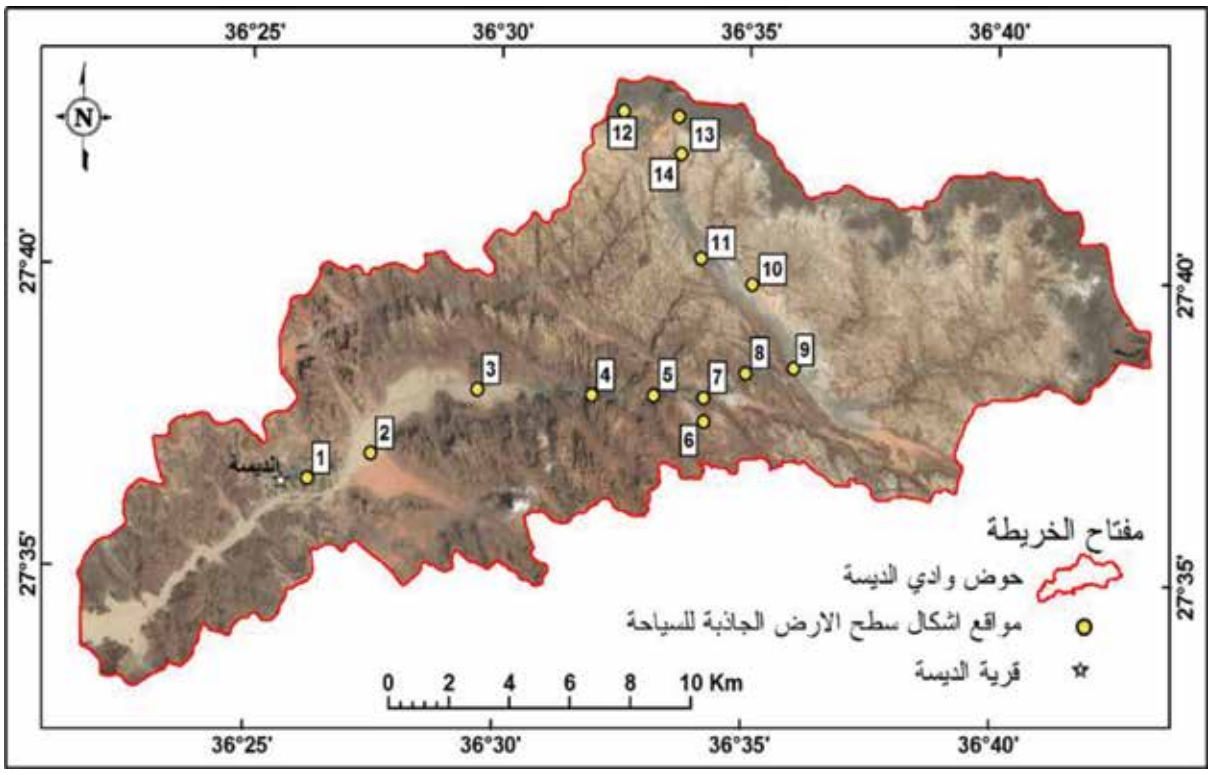
في هذه المرحلة – وهي الأهم من بين المراحل – تم اختيار الأشكال الجيومورفولوجية الفريدة ميدانيًا، وفرزها، ووصف شكلها جيولوجيًا وجيومورفولوجيا، وحذف المشاهد والمعالم التي تكررت في عدة أماكن، ثم تحويل هذه النقاط الإحداثية إلى مواقع سياحية، تتكون من عدة معالمَ جاذبة، ووصف لكل معلم، بشكلٍ منظم ومتناسق، تتمثل بدايته في مصب الوادي (الحوض الأدنى)، ونهاية هذه المواقع السياحية في الجزء الأعلى منه، عند حرة الرحى. وبعد ذلك تم استخلاص أربعة عشر موقعًا جيومورفولوجيًا الأكثر جذبًا للسياحة، وخمسة مواقع للآثار، وستة مواقع تساقط الصخور، وكذلك مجموعة من المشاهدات الحقلية الداعمة لمواقع المعالم الجيولوجية (كالعين الزرقاء، والحديقة العامة بحوض وداي الديسة الأدنى، والنبكات، والخوانق، والصدوع).

وتجدر الإشارة إلى بعض صعوبات المسح الميداني منها:

- ندرة البيانات والدراسات التي تناولت الموضوع.
- صعوبة السير في الطرق الرملية والصخرية التي جرفتها مياه الأمطار مشيًا أو على السيارة، وكثافة الغطاء النباتي في بعض المناطق في الحوض.
- بُعد الوادي عن أقرب مدينة أو محافظة، وهي محافظة ضباء، التي تعتبر أقرب للوادي من مدينة تبوك، مما اضطر الباحثان إلى التردد بين الدِّراسة الميدانية للوادي، والعودة إلى محافظة ضباء بمنطقة تبوك للإقامة طيلة فترة المسح.
- التكاليف المادية للزيارة الميدانية.

0. أشكال سطح الأرض الجاذبة للسياحة

يرجع تنوع وتعدد الأشكال الجيومورفولوجية المميزة لمنطقة الدراسة إلى عدة عوامل منها البنية الجيولوجية، ونوع الديناميكية الغالبة (مائية، ريحية). وتشكل الرياح والمياه عاملان بالغا الأهمية في المناطق الصحراوية الجافة، وخاصة الخالية من النباتات كوادي الديسة، حيث تأتي الرياح بشكل عام في الدرجة الثانية بعد المياه في عمل التعرية، والنقل، والترسيب. بناء على ذلك سوف يتم عرض أهم المواقع للأشكال الجيومورفولوجية الجاذبة للسياحة التي وقع الاختيار عليها (الشكل ٦).



شكل ٦. مواقع الأشكال الجيومورفولوجية الجاذبة للسياحة بوادي الديسة (الزهراني، ٢٠١٨).

1,0. الموقع الأول

• المشاهدة (١): نقطة التقاء الرف العربي (الذي يحوي صخورًا رسوبية) مع الدرع العربي (الذي يحوي صخورًا نارية)، على شكل كتلتين متوازيتين أفقيًا، مشكّلةً بذلك ما يسمى سطح اللاتوافق(Surface incompatibility) . ويمكن مشاهدتها بالعين المجردة على جوانب المنطقة الأدنى لحوض وادي الديسة (شكل ٧). وبهذه التراكيب المميزة في الحوض يمكن اعتبارها ميزةً مضافةً إلى ما يكتنزه الوادي من جمال خلاّب، كما يمكن الاستفادة من هذه المنكشفات في السياحة التعليمية.

للترسيب (تعرية)، يفصل بين مجموعتين صخريتين إحداهما قديمة (الصخور النارية منها الجرانيت القلوي بجبال قرار) وأخرى حديثة (الصخور الرسوبية منها صخور الحجر الرملي لمتكون السيق). وينشأ اللاتوافق نتيجةً لتعرض منطقة الحوض الرسوبي للحركات الأرضية، ويمثل الوقت الطويل الذي من خلاله توقفت عمليات الترسيب (فترة انقطاع). سطح اللاتوافق (Surface incompatibility) يظهر في مساحة كبيرة داخل حوض الوادي، حيث يبدأ بالانحدار تدريجيًا باتجاه أسفل حوض الوادي، من شمال غرب إلى جنوب شرق (شكل ٨). وتعتبر هذه النقطة

شكل ٧. عدم التوافق والالتقاء بين الدرع العربي والرف العربي في أسفل وادي الديسة (الزهراني، ٢٠١٨).

شكل ٨. سطح عدم التوافق في أسفل الوادي، ويظهر بشكل مائل باتجاه الشرق (المصدر السابق).

في حدود المنطقة السكنية بالوادي، وتم العبور منها إلى المنكشف عبر أزقة القرية الضيقة، ليتسنى تصويرها ورصد ما يمكن وصفه عن هذه المنطقة الغنية بالأشكال والمعالم الجيومورفولوجية.

• المشاهدة (٢): عدم التوافق (اللاتوافق) هو سطح انعدام

٢,٥. الموقع الثاني

منطقة أشكال جيومورفولوجية مميزة تشكل مايسمى باليارادنج (Yardangs) وهي كتل صخرية مكونة من طبقات متباينة الصلابة، ولذلك فقد استطاعت الرياح أن تنحت طبقاتها اللينة فظهرت بشكل أحزمة بين الطبقات الصلبة. وتنتشر على جانبي الوادي مجموعة تشكيلات لطبقات صخرية عديدة تشبه الأعمدة (Rock pillars) واليارادنج، متشكلة من الحجر الرملي لمتكون السيق (الشكلان ٩، ١٠). وتتميز بانحدارات متنوعة في درجاتها، منها مايقارب ٩٠ درجة في المرتفعات، ثم يقل هذا الانحدار تدريجيًا إلى أن يصل إلى السهل التحاتي في منطقة الوادي. وتتواجد هذه التشكيلات في الجانب الأيمن من الحوض، بينما في أسفل الحوض يتكون سهل تحاتي. ويتميز هذا الموقع باتساع مساحته، مما يجعله مكانًا للتخييم والانطلاق باتجاه مصب الوادي للاستمتاع بأشكاله الجميلة.

شكل ٩. الأعمدة الصخرية في متكون السيق تكونت بسبب توسيع الفواصل الرأسية (المصدر السابق).

شكل ١٠. أشكال الياردنج ذات المظهر الجيومورفولوجي الرائع في متكون السيق (المصدر السابق).

كما توجد البلكات الصخرية (Rock block) المتراصة من الحجر الرملي على جوانب الحوض، وتحوي آثار تجوية واضحة المعالم (الشكل ١١). كما أن لتشكيلات الياردنج نصيبًا في هذه المنطقة، حيث شكلت صخورًا لافتةً للنظر بشكل أفقي تدل على أن الفواصل بين هذه الصخور كان لها الدور الأكبر في تشكُّلها.

كما يوجد تشكيلات صخرية تشبه المكعبات المتراصة بشكل عمودي قائم الزاوية، وهي عبارة عن صخر رسوبي يتكون من الحجر الرملي لمتكون السيق. ومن الملاحظ في بعض الأماكن بمنطقة الحوض وجود خدمات أساسية، كأعمدة الكهرباء، والاتصالات. وقد كان هذا سببًا في حفر أجزاء من التشكيلات الصخرية لتسويتها أفقيًا وملاءمتها لتنصيب هذه الأعمدة، مما يشكل ضررًا بالغًا على هذه التشكيلات، وسببًا في طمس بعض المعالم أو الأشكال، أو إحداث شقوق وكسور في الصخور، خاصة المناطق التي نُصِبت فيها الأعمدة، وهي صخور رسوبية (الشكل ١٢).

شكل ١١. البلكات الصخرية (Rock blocks) المتراصة من الحجر الرملي تشبه الياردنج تكوّنت بفعل التعرية المائية والريحية بوجود الفواصل وضعف البنية الجيولوجية للصخور (المصدر السابق).

شكل ١٢. وجود خدمة الكهرباء والاتصالات في المنطقة، والتي تسببت في إلحاق الضرر بالأشكال الجيومورفولوجية (المصدر السابق).

٣,٥. الموقع الثالث

منطقة خلايا النحل (Beehives) حيث تتشابه تجويتها مع تكهفات التافوني (Tafoni) من حيث عامل النشأة، إذ إن كليهما ينشأ عن الإذابة بفعل المياه لبعض معادن الصخر في ظل ظروف التباين الحراري، إلا أنها تختلف في مظهرها المورفولوجي، إذ تبدو كنتوءات وحفر سداسية الشكل تتميز بانتظام وتماثل أشكالها، ولا يتعدى طول ضلعها أكثر من بضعة سنتيمترات. أما تعبير التافوني فيطلق على على الكهوف الصغيرة الحجم الناتجة بفعل التجوية، وتتكون في صخور الأحجار الرملية" (تراب، ٢٠١١). وتظهر خلايا النحل على شكل تجاويف صغيرة الحجم، وتتميز بأنها متراصة بشكل هندسي لافتة للانتباه بحيث توهم من يشاهدها أنها من صنع الإنسان، ولكنها في الحقيقة من آثار التعرية المائية والريحية على صخور الحجر الرملي لمتكون القويرة. وتتفاوت في ارتفاعها عن السهل التحاتي، فمنها ما يقل ارتفاعه عن ١ م، ومنها ما يصل ارتفاعه إلى ٣ م، ومنها ما هو في الأجزاء العلوية من الصخور، وبارتفاعات تصل لمئات الأمتار (الشكلان ١٣، ١٤).

شكل ١٣. خلايا النحل (Beehives)، وهي تجاويف صغيرة الحجم، لافتة لانتباه السائح (المصدر السابق).

شكل ١٤. خلايا النحل تنشأ عن الإذابة بفعل المياه لبعض معادن الصخور، في ظل ظروف التباين الحراري (المصدر السابق).

٤,٥. الموقع الرابع

المشاهدة (أ): تشكيلات صخرية مكونة من الحجر الرملي لمتكون القويرة، أخذت شكل الأعمدة المستقيمة والمكونة من صخور متراصة، لتكون بذلك الفواصل العمدانية (Vertical spacers) في أحجار القويرة الرملية، وتعتبر من التشكيلات المميزة للموائد الصخرية والنادرة الوجود، ويصل ارتفاعها في بعض الأماكن إلى ما يزيد على ١٠٠٠ متر عن سطح البحر. فشكلها شبه أملس، وتركيبها الصخري الصلب يُعد مناسبًا لهواة تسلق المرتفعات الصخرية (شكل ١٥).

المشاهدة (ب): على الجانب الأيسر يوجد تشكيلات الزيوجين (Zeugen) في الصخور ذات الارتفاع المنخفض ما بين ١٠ و٢٠ مترًا، وهي مجموعة من التلال التي تشير قممها إلى مستوى سطح الأرض القديم قبل بداية تأثير عوامل التعرية، وتضم هذه المجموعة عديدًا من الأشكال" (تراب، ٢٠١١) (الشكل ١٦). كما توجد التجاويف التي تأخذ شكل خلايا النحل (Beehives) تسمى تافوني، والمنتشرة في نهايات الصخور الشاهقة. وعلى الجانب الأيمن من هذه المنطقة توجد الفواصل البينية التي تساهم بشكل كبير في تكوين معظم تشكيلات سطح الأرض في المنطقة وفي أماكن كثيرة. وتعتبر الفواصل العِمْدانيّة (Vertical spacers) من التراكيب الصخرية ذات الأشكال الهندسية المميزة، التي أثارت اهتمام الكثيرين من العلماء الجيولوجيين والفيزيائيين، وحتى عامة الناس. وقد استخدمت في العديد من المنحوتات والتماثيل منذ القدم.

شكل ١٥. شكل الأعمدة المستقيمة والمكونة من توكوينات متراصة والموائد الصخرية بسبب الفواصل فيما بينها وأثر التعرية المائية والريحية عليها (المصدر السابق).

شكل ١٦. تشكيلات الزيوجين (Zeugen) في الصخور ذات الارتفاع المنخفض (المصدر السابق).

مدخنة صحراوية (Desert chimney) : أحد الأشكال الجيومورفولوجية مركبة النشأة، وتتكون بسبب توسيع الفواصل الرأسية المستمر؛ نتيجة توغل مؤثرات التباين الحراري والإذابة بفعل المياه، حتى تنفصل بعض الأعمدة الرأسية عن الحافة المجاورة لها، بعد اكتساح الرياح للمواد المجوَّاة لتقف هذه المداخن صامدة بارتفاع يصل لعشرات الأمتار (تراب، ٢٠١١) (الشكل ١٧).

شكل ١٧. مدخنة صحراوية (Desert chimney) المنتشرة على طول الوادي في كل الاتجاهات بسبب توسع الشقوق بمؤثرات التباين الحراري والإذابة بفعل المياه (المصدر السابق).

0,0. الموقع الخامس

هذه المنطقة يوجد بها أشكال تجوية متميزة بشكلها الفريد، كتشكيل التافوني وخلايا النحل (Beehives) على جهتي حوض الوادي، تكوّنت بشكل هندسي متوازٍ؛ بسبب تأثير التجوية الميكانيكية والكيميائية لصخور الحجر الرملي لمتكون قويره (الشكل ١٨)، كما تتميز الأجزاء العليا منها بملاءمتها لهواة تسلق المرتفعات. وتحوي قمم هذه الصخور أشكالاً جيومورفولوجية مميزة من الأشكال التي تشبه الحيوانات، كما يوضح الشكل ١٩.

شكل ١٨. التافوني: عبارة عن فتحات دائرية صغيرة الحجم ناتجة عن فعل التجوية، وتعتبر من الأشكال الجميلة على امتداد الوادي (المصدر السابق).

شكل ١٩. أشكال جيومورفولوجية مميزة تشبه الحيوانات، وموقع مناسب للتسلق، كما يظهر فيها الكثير من الموائد الصخرية بفعل الرياح (المصدر السابق).

شكل ٢٠. التجاويف الكبيرة التي تسمى كهوف الرياح (Wind cuves) ، وهي عبارة عن تجاويف تنحَت الرياح في الأجزاء اللينة من الصخور مع التعرية المائية التي تلونت بألوان جذابة بفعل الأكاسيد (المصدر السابق).

٦,٥. الموقع السادس

• المشاهدة (١): عدة مواقع تميز منطقة المسكونة التي تحوي تشكيلات من الحجر الرملي لمتكون القويرة الغريبة (الشكل ٢٠).

• المشاهدة (٢): لوحظ في هذا الموقع درج للتسلق إلى الأعلى، كما أن التجاويف الكبيرة الكثيرة والمنتشرة في الموقع تثير الدهشة والتميز، والتي تعرف بكهوف الرياح (Wind cuves) (الشكل ٢١).

شكل ٢١. التجاويف الكبيرة التي تسمى كهوف الرياح (Wind cuves) ، تحدث هذه الظاهرة في المناطق المجردة من الغطاء الخضري ذات المناخ الجاف، والموقع مناسب للتسلق (المصدر السابق).

•المشاهدة (٣): يوجد في الجزء العلوي من هذا الموقع تجوية خلايا النحل (Beehives) المنتشرة بكثرة في تشكيل هندسي رائع يساعد في جذب السياح، والمهتمين بالتعرية المائية والريحية وعمليات التجوية (الشكل ٢٢).

٧,٥. الموقع السابع

في هذا الموقع تشكيل مميز يحتوي على تجاويف تسمى كهوف الرياح (Wind cuves) مختلفة عن سابقتها.

المشاهدة (١): تشكيل صخري من الحجر الرملي لمتكون القويرة، خشن الملمس، والسبب في ذلك التعرية المائية التي أحدثت فجوات كبيرة، منها ماهو نحت بسيط على مستوى سطحي، يُطلق عليها تجاويف خلايا النحل (Beehives)، ومنها ما يبلغ عدة سنتيمترات، ومنها ما يصل إلى عدة أمتار، بحيث تشكّل تكهفات عميقة داخل صخور الحجر الرملي. وهذه الأشكال منتشرة على امتداد الصخور في هذه المنطقة، وعلى هيئة حت رأسي وأفقي، من الأعلى إلى الأسفل، إضافةً إلى ذلك توجد شقوق أفقية في صخور هذه المنطقة. كما أن انحدار هذا الموقع يعتبر عاليًا جدًا، حيث يشكل كتلًا صخرية عمودية بشكل قائم، وشبه قائم الزاوية. أما الجزء الأسفل فمستوى انحداره متوسط، أي ما بين ٣٥-٤٥°، إذ يمثل الحد الأدنى الذي يتميز بوجود كهوف كبيرة التجاويف، وبعضها ذات مداخل متعددة (الشكل ٢٣).

شكل ٢٢. كهوف الرياح (Wind cuves) (المصدر السابق).

شكل ٢٣. كهوف الرياح (Wind cuves) كبيرة التجاويف (المصدر السابق).

المشاهدة (٢): في الجزء الأعلى من المنطقة حزام متصل يحتوي على موائد صخرية، ناتجة عن التعرية الريحية. وما يميّز هذه المنطقة وجود رمال ناعمة على امتداد مجرى حوض الوادي، والجدير بالذكر أنه يمكن رؤية تأثير مستوى الحت المائي على الصخور، وذلك في الأزمنة الجيولوجية المطيرة، إذ يمكن مشاهدة مستويات التعرية المائية على الصخور رغم اختلاف معادنها وألوانها، كما يلاحظ كثرة أشجار نبات البردي والتي تغطي مساحات شاسعة في المنطقة (الشكل ٢٤).

٨,٥. الموقع الثامن

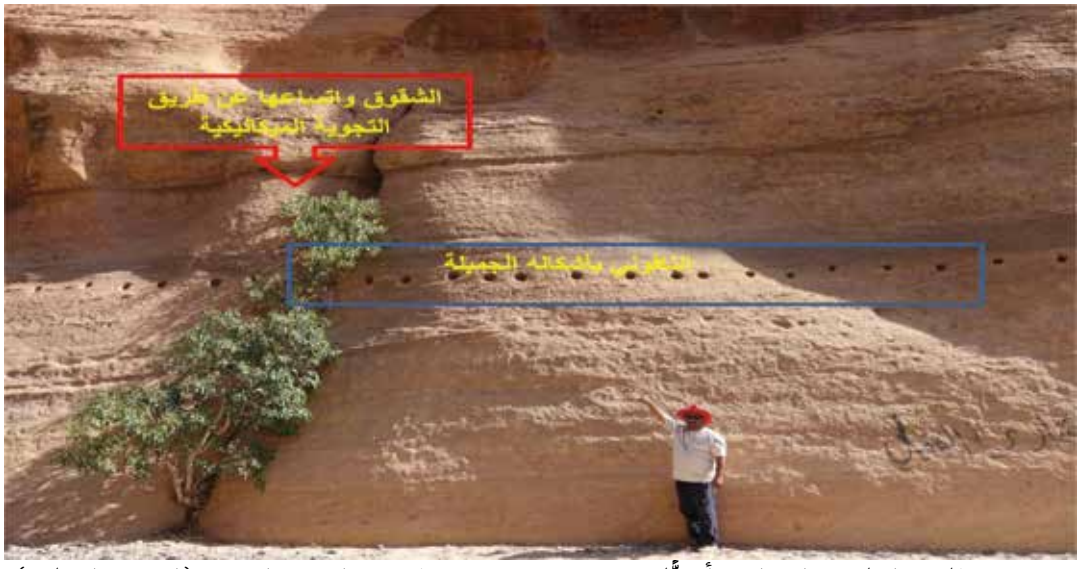
تميز هذا الموقع تشكيلات صخرية متعددة في منطقة مفتوحة، كما رُصد وجود تجاويف صخرية على الجانب الأيمن من الوادي.

المشاهدة (١): تجاويف صغيرة الحجم عند مضيق الوادي في الجزء الأعلى منه، وتتميز هذه المنطقة بارتفاعات شاهقة، تحتوي قممها على تجاويف أفقية جراء التعرية المائية والريحية، وتتميز بمظهرها الخشن ذي النتوءات الكثيرة، وبسبب أكاسيد الحديد الناتج من مرور المياه على سطوح هذه الصخور تظهر بألوان متعددة، تزين المنطقة بتشكيلاتها الصخرية وألوانها البديعة. كما ينشط في المنطقة تجوية ميكانيكية وحيوية، تمثلت بوجود الأشجار ذات الأغصان العريضة بين شقوق الصخور، مما أدى إلى اتساعها. في هذه المنطقة تجاويف صخرية مختلفة الأحجام على جانبي الحوض، مصطفة بشكل هندسي بديع (شكل ٢٥). وفي قمم مرتفعات هذه المنطقة يمكن رؤية الموائد الصخرية بوضوح، ويتخللها شقوق صخرية (فواصل) في عدة اتجاهات.

المشاهدة (٢): تظهر في الطبقات السفلى أعمدة صخرية عمودية شديدة الانحدار، منحوتة بأشكال رائعة المظهر. ويقابل هذا في الجانب الآخر ظاهرة التافوني، والتي تتميز هنا باتخاذها مستوىً أفقيًا شبه مستقيم، كما تسبب هذه التعرية في نحت أجزاء متوسطة الارتفاع وبروز أجزاء علوية من الصخر، فظهرت أشكال تشبه المظلات الطبيعية، شكلت بذلك أشباه لتماثيل كرأس الطير، والأفعى، وغيرها الكثير من الصخور التي قد تشبه في نحتها أشكال الحيوانات (شكل٢٦).

المشاهدة (٣): في الأجزاء السفلى للصخور الرسوبية التي تلتقي فيها مع السهل الأرضي توجد ظاهرة كهوف الرياح (Wind cuves) والذي نتجت بفعل التعرية المائية، وهي بذلك تضفي طابعًا جميلًا، ومكانًا ملائمًا للسياحة في هذه المنطقة، إذ تشارك أشجار النخيل والدوم في جمالية هذا الموقع وحيويته (الشكل ٢٧).

شكل ٢٤. أشجار البردي والنخيل المنتشرة في الوادي، وهي عبارة عن غابة تدخلها السيارات لمسافات تصل إلى ٢ كم في الأجزاء الوسطى من الوادي (المصدر السابق).



شكل ٢٥. ظاهرة التافوني المتراصة أفقيًّا بشكل هندسي جميل في صخر الحجر الرملي (المصدر السابق).

شكل ٢٦. تعرية صخور الحجر الرملي مُشَكِّلة في نحتها أشكال الحيوانات، كما أن لونها الجميل كان بتأثير الأكاسيد، وهو ما جعلها محل اختيار الباحث (المصدر السابق).

شكل ٢٧. التجاويف بفعل التعرية الريحية والمائية في صخور الحجر الرملي (المصدر السابق).

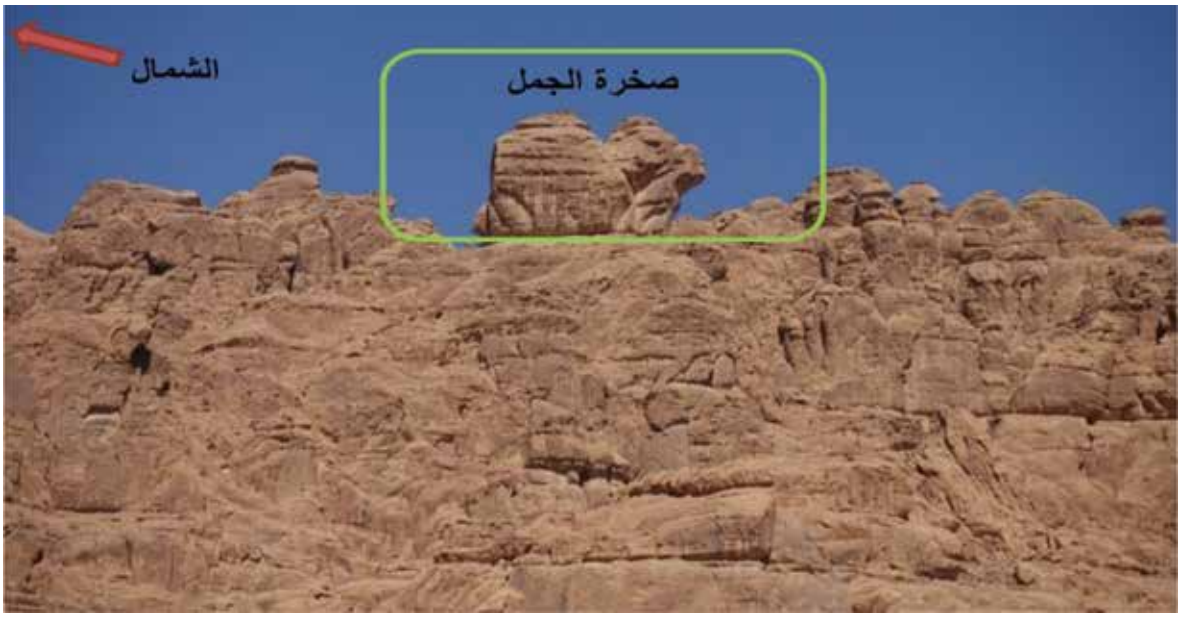
٩,٥. الموقع التاسع

المشاهدة (١): يحتوي على أشكال جيومرفولوجية مميزة، وهي امتدادًا للأشكال الجميلة السابق ذكرها من صخور الحجر الرملي لمتكون راما وأم سهم في المنابع العليا للحوض (الشكل ٢٨).

١٠,٥. الموقع العاشر

في قمة هذه المنطقة يوجد مَعْلَم جيولوجي وتشكيل صخري مكون من الحجر الرملي لراما وأم سهم يشبه الجمل، تكوّن بفعل عملية التعرية الريحية (الشكل ٢٩).

شكل ٢٨. مدخل الوادي من الجزء العلوي الذي يتميز بوجود العديد من الأشكال الجيومورفولوجية المميزة من كهوف الرياح (Wind cuves) وخلايا النحل (Beehives) (المصدر السابق).



شكل ٢٩. مائدة صخرية (Pedesstal rocks) في أعالي الوادي، تأثرت صخورها العلوية بالتعرية الريحية وأصبحت على شكل جمل بارك من صخور الحجر الرملي (المصدر السابق).

١١,٥. الموقع الحادي عشر

المشاهدة (أ): يظهر على اليسار باتجاه العقبة المتجهة إلى مدينة تبوك، وتحديدًا في اتجاه الشمال الغربي من الوادي ظاهرة الزيوجين (Zeugen) في الحجر الرملي لمتكون راما وأم سهم، في أجلّ وأبهى صورة لها بامتداد الطريق، والتي تلونت بألوان جميلة زاهية ماتعة للنظر، وتمتد على مسافة ٢كم تقريبًا عن النقطة التي قبلها، ويمكن رؤيتها بشكل أفضل عند الصعود إلى الأعلى عن طريق العقبة المتجهة إلى تبوك، وخاصة المطل الذي تم تحديده من قبل الباحث (الشكل ٣٠).

١٢,٥. الموقع الثاني عشر

تتكون الفواصل العِمْدانيّة (Vertical spacers) من صخور البازلت، وتنتشر في حرة الرحى، وتتخذ أشكالًا تشبه المضلعات، منها الخماسي والسداسي وتُرى بالعين المجردة، تتكون من التبريد السريع للصهارة البركانية (الشكل ٣١). وتعتبر الفواصل العِمْدانيّة من التراكيب الصخرية ذات الأشكال الهندسية المميزة، والتي أثارت اهتمام الكثيرين من العلماء الجيولوجيين والفيزيائيين، وعامة الناس. وقد تم استخدامها في العديد من المنحوتات والتماثيل منذ القدم (الشكل ٣٢).

شكل ٣٠. ظاهرة الزيوجين (Zeugen) على جوانب الطريق باتجاه عقبة حجالة الديسة، وهي تلال ممتدة في اتجاه شمال الشمال الغربي تظهِر علامات التعرية المائية والرياحية على شكل أضلاع الجمل (المصدر السابق).

شكل ٣١. الفواصل العِمْدانيّة (Vertical spacers) في حرَّة الرحى في الجزء العلوي من الوادي، التقطت هذه الصور عن بُعد بمسافة ٢٠٠م تقريبًا لصعوبة الوصول إلى تلك المواقع (المصدر السابق).

شكل ٣٢. الفواصل العمدانية (Vertical spacers) تشبه المضلعات السداسية والخماسية نتيجة التبريد السريع للصهارة البركانية (المصدر السابق).

١٣,٥. الموقع الثالث عشر

المشاهدة (١): عبارة عن سطح لا توافق بين الصخور الرسوبية، والصخور النارية المشكلة لحرة الرحى والمتكونة من الصخور النارية المتمثلة في البازلت. ويوجد في هذه النقطة منكشف يبين سطح اللاتوافق (بين نوعين مختلفين من الصخور) نارية ورسوبية (الشكل ٣٣).

١٤,٥. الموقع الرابع عشر

المشاهدة (١): مطل عالي الارتفاع يمكن رؤية حوض وادي الديسة من خلاله، وكذلك رؤية الحد الفاصل بين الصخور الرسوبية والنارية المكونة لحرَّة الرحى البازلتية، وأيضًا يمكن رؤية الفواصل العمدانية (Vertical spacers) على أكثر من مستوى، كما سبق ذكرهما في المواقع السابقة بشيء من التفصيل. ومن هذه النقطة يمكن رؤية منطقة النقاط المميزة التي تُظهِر جمالية أشكال وادي الديسة الجيومورفولوجية من الناحية السياحية، خاصة عندما تكون الرؤية جيدة (الشكل ٣٤).

شكل ٣٣. سطح لا توافقي في أعالي الوادي بين الصخور الرسوبية، والصخور النارية (المصدر السابق).

شكل ٣٤. وادي الديسة مطل في المنابع العليا، ويظهر فيه النحت التراجعي للأودية الأولية (المصدر السابق).

المشاهدة (٢): يمكن من المطل رؤية الحافة الصدعية (Rift edge)للوادي بشكل واضح المعالم، وتتكون الحافات الصدعية (الانكسارية) نتيجةً لقوى الشد والضغط التي تتعرض لها الطبقات الصخرية الصلبة، وحين لا تستجيب لهذه الإجهادات تنكسر، كما في الشكلين ٣٥ و ٣٦.

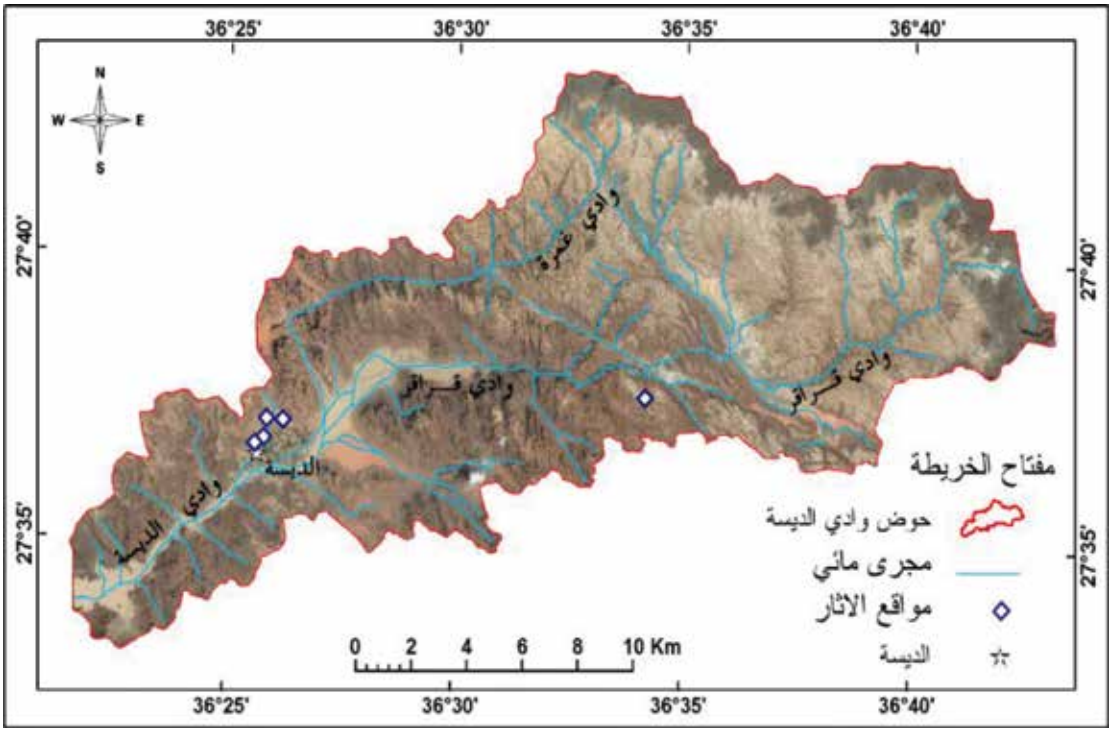
شكل ٣٥. الحافة الصدعية (Rift edge)في أعالي الوادي (المصدر السابق).

شكل ٣٦. يُظهر جمالية وادي الديسة من المطل باتجاه المصب، ويلاحظ تعرجات الوادي باتجاه الأسفل (المصدر السابق).

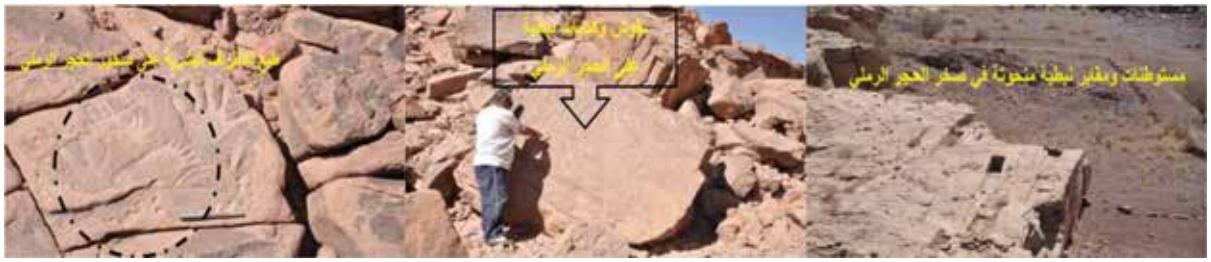
ومن هنا يمكن ملاحظة مناسبة الموقع للسياحة والتشجيع على الاستغلال الأمثل لهذه المعالم الطبيعية الفريدة. ويمكن القول إنه من الأفضل انطلاق السائح من نقطة مصب الوادي عند الجزء الأدنى من الحوض، لقرب هذا المدخل من المرافق الخدمية، وسهولة الوصول إليه من الطريق القادم من محافظة ضباء.

٦.المواقع الأثرية

تُعد الديسة قريةٌ أثريةٌ، إذ يوجد فيها واجهات مقابر نبطية منحوتة بالصخر غير مكتملة، وبقايا جدران لمبانٍ سكنية. كما يوجد بها الكثير من الكتابات النبطية، والعربية المكتوبة بالخط الكوفي، وبها العديد من المواقع الأثرية الأخرى لبقايا مستوطنات سكنية، مثل: المشرف وموقع السحنة المسكونة (الشكلان ٣٧، ٣٨). وقد قامت الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني بوضع سياج حول بعض المواقع الأثرية بالديسة، للحفاظ على هذا الإرث التاريخي المنقطع النظير. ولأهميتها السياحية تم حصرها لتضيف بعدًا سياحيًا مميزًا وثريًا، يُضاف إلى الأشكال الجيومورفولوجية الماتعة المحيطة بها.



شكل ٣٧. المواقع الأثرية (المصدر السابق).

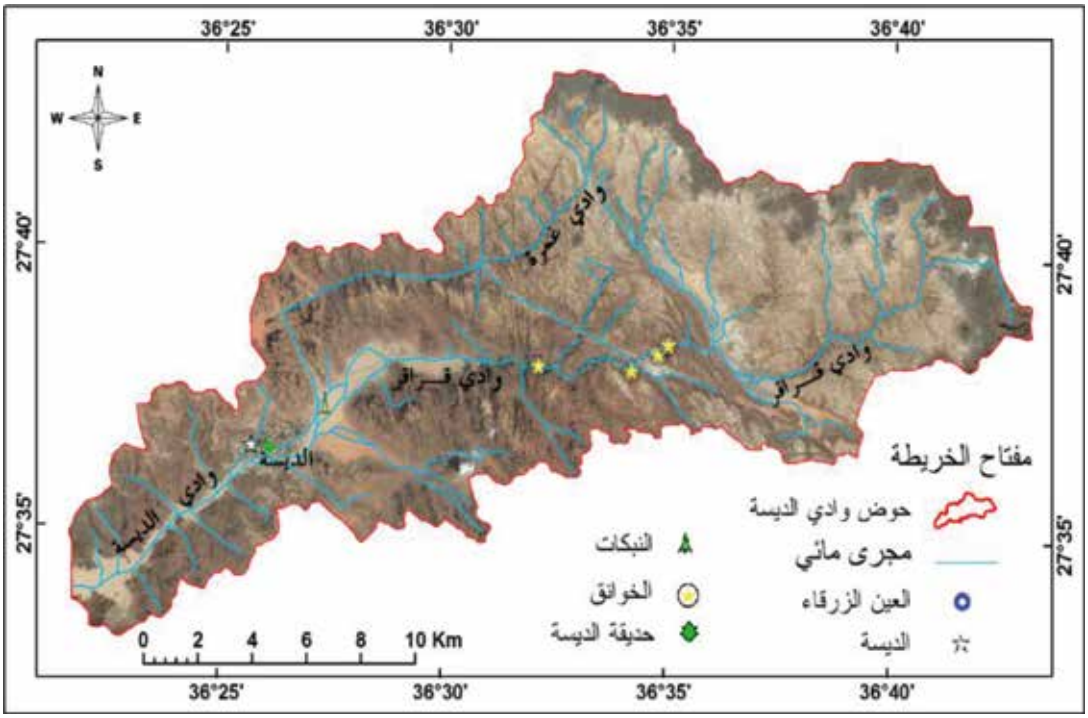


شكل ٣٨. الآثار من مقابر وكتابات نبطية وعربية مكتوبة بالخط الكوفي ورسومات وطبع للأطراف البشرية في الكثير من المواقع (المصدر السابق).

إضافة إلى المواقع الأثرية السابقة الذكر، هناك عدة مشاهدات حقلية جاذبة للسياحة منها (الشكل ٣٩):

المشاهدة (١): عين الزرقاء دائمة التدفق من خلال شق أسفل الصخر الرسوبي لمتكون السيق، وتوجد في أسفل الوادي عند نهاية خط الأسفلت القادم من قرية الديسة باتجاه المنابع العليا، وتغذّي حوض وادي الديسة، وتعتبر رافدًا مهمًا، وسببًا رئيسًا لتجمع السكان في حوض الوادي، وهي عين قديمة جدًا، يرتادها الزوار والسياح على مدار العام، وتتعدد استخداماتها، فمنها من يستخدم مياهها للشرب، أو للاغتسال، أو للاستشفاء، أو لري المزارع المنتشرة في وادي الديسة (الشكل ٤٠). وسبب شهرتها كون موقعها عند نهاية الحوض عند المصب، سهلة الوصول إليها، إذ قامت الجهات المسؤولة بتعبيد الطريق في حوض الوادي حتى الوصول إلى هذه العين.

المشاهدة (٢): الخانق جزء ضيق من المجرى المائي، ذو جوانب جرفية، ويطلق عليه تعبير مفصلي في حالة اتفاق محوره مع فاصل صخري، كما في بعض خوانق المنطقة. كما يوجد في الجهة اليسرى للحوض ما يسمى بالخانق النهري، وتنشأ هذه الخوانق أو الأخاديد النهرية كأجزاء ضيقة من المجاري المائية بجوانب جرفية وذات تكوينات جيولوجية أكثر صلابة، ولذا يواجه الوادي صعوبة فيشق مجاري له خلالها فتضيق قيعانها، وتنشأ عن عملية التعميق الرأسي، ولذلك تشتد عندها سرعة جريان المياه، وتتكون الخوانق نتيجة اندفاع الحمولة النهرية بقوة بسبب زيادة طاقة النهر، ولذا يعظم تأثير التعميق الرأسي للنهر على حساب التوسيع الجانبي.



شكل ٣٩. مرئية فضائية توضح مواقع المشاهدات الداعمة للجذب السياحي بوادي الديسة (المصدر السابق).

شكل ٤٠. العين الزرقاء دائمة الجريان في منتصف الوادي عند نهاية الخط الأسفلتي باتجاه المنابع العليا (المصدر السابق).

٧. المخاطر الجيومورفولوجية

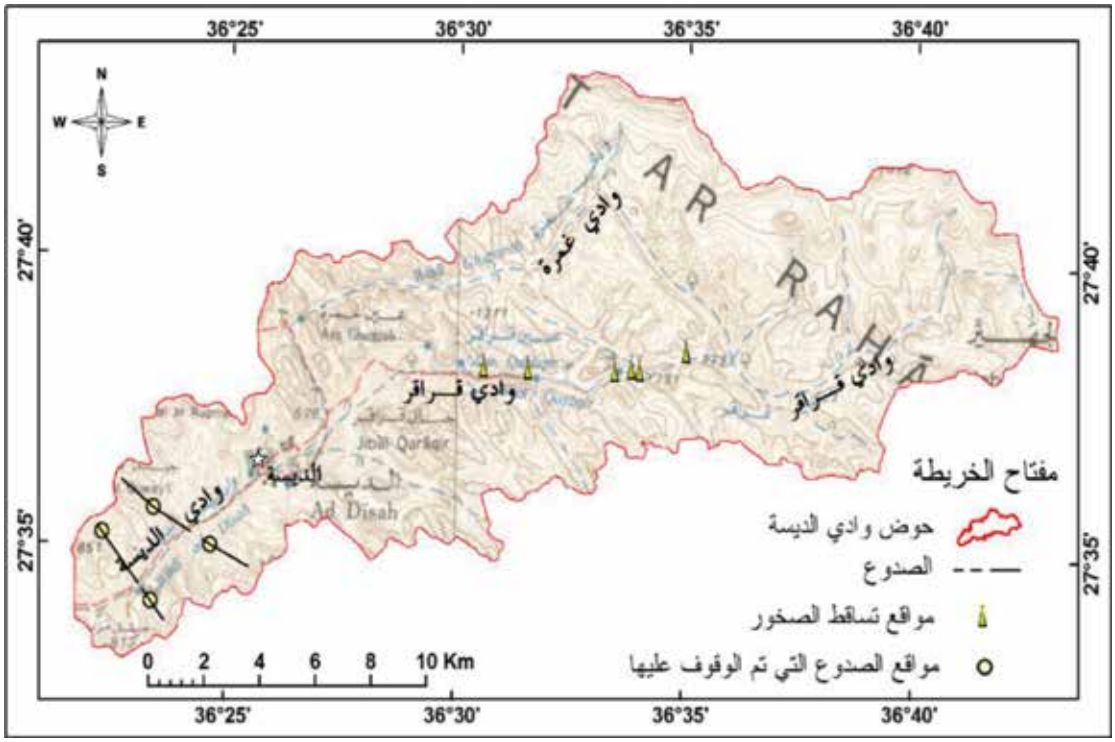
يُقصد بمفهوم الأخطار الجيومورفولوجية ما يُهدد ويُسبِّب أضرارًا للنشاط البشري وحياة الإنسان، والتي تنجم عن أي من العوامل والعمليات المشكلة لسطح الأرض (داودي، ٢٠٢٠). وعلى هذا يدخل ضمن مفهوم الأخطار الجيومورفولجية أي عامل يشكل سطح الأرض، سواءً كان مناخيًا، أو جيولوجيًا، أو جيومورفولوجيًا، أو فلكيًا، أو بشريًا" (تراب،٢٠١١).

١,٧. تساقط الصخور

إحدى عمليات حركة المواد الجافة السريعة، وهي تحدث على الحافات الشديدة الانحدار، وتتباين أحجام المواد المتساقطة. ويسهم التساقط الصخري في تكوين مخاريط الهشيم عن طريق تراكم المواد المتساقطة عند أسافل الحافات، وخاصة تحت أجزاء الحافة المتأثرة بنظم الفواصل. ويحدث التساقط الصخري في جميع النطاقات المناخية بلا استثناء، إلا أنه يكون أكثر نشاطًا في المناطق الصحراوية الحارة والمناطق الباردة، حيثما يزداد المدى الحراري فينشط من عمليات التجوية الميكانيكية، فتتهاوي الكتل المنفصلة عن الحافة (تراب، ٢٠١١). كما تم رصد العديد من مواقع تساقط الصخور التي لا تمثل خطرًا كبيرًا على مرتادي الوادي، كون هذه التساقطات قديمة، كما أن المنطقة لا تستقبل كميات أمطار غزيرة، والتي لا يمكن من خلالها اعتبار المنطقة خطرة، كما في الشكل ٤١، الذي يوضح مواقع تساقط الصخور بالوادي (الشكل ٤٢).

٢,٧. الصـــدوع (Faults)

الصدع: هو كسر في صخور القشرة الأرضية، مصحوبة بحركة انزلاق للكتل المتاخمة لطبقات الصخور الموجودة على جانبيه، سواء كان في الاتجاه الرأسي أو الأفقي، ويحدث هذا نتيجةً للضغط الشديد أو الشد الذي تسببه حركات القشرة الأرضية، ولا يختلف تأثير هذه القوى رأسيًّا كان أم أفقيًا، (تراب، ٢٠١١)، وفي وادي الديسة تم رصد العديد من الصدوع، وكان أوضحها ما تم رصده في أسفل الحوض المائي للوادي كما في الشكل ٤٣.



شكل ٤١. مواقع المخاطر الجيولوجية بوادي الديسة (المصدر السابق).

شكل ٤٢. تساقطات الصخور في منطقة الدِّراسة تحدث على الحافات الشديدة الانحدار، وتتباين أحجام المواد المتساقطة من الكتل الكبيرة والصغيرة (المصدر السابق).

شكل ٤٣. الصدوع في أسفل الوادي يحدث نتيجةً للضغط الشديد أو الشد الذي تسببه حركات القشرة الأرضية التي تكون في مناطق الضعف من القشرة الأرضية، ولوضوح الصدع على الطبيعة تم رصده للفائدة العلمية للمهتمين (المصدر السابق).

٨. خاتمة وتوصيات

يتمتَّع وادي الديسة بمنطقة تبوك بالعديد من المقومات السياحية، نتيجةً لتنوع الطبيعة الجيولوجية الخلابة فيه، واعتدال مناخه، إلى جانب المواقع التاريخية التي تزخر بها منطقة تبوك عامة، ووادي الديسة خاصة، مما يجعله مقصدًا للسياحة الثقافية والتاريخية. يضاف إلى عوامل الجذب السابقة العديد من المقومات التي يُنظَر إليها على أنها من عوامل جذب مؤثرة، ولها دور مهم في إقبال السائحين وجذبهم، كتوافر المنشآت السياحة القريبة من الوادي مثل: محافظة ضبا، ومدينة تبوك، إضافةً إلى أن هناك تزايدًا واضحًا في عدد السعوديين الذين يقبلون على السفر الداخلي خلال الإجازات، خاصة القصيرة منها؛ وذلك راجع لعدة أسباب، منها: اهتمام الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني بالسياحة الداخلية، ودعمها لهذا القطاع، من خلال مشروع تنمية السياحة الوطنية، الذي يتم بالتنسيق مع جميع الشركاء في جميع القطاعات وعلى كل المستويات.

ومن خلال هذه الدِّراسة لرصد الأشكال الجيومورفولوجية الجاذبة للسياحة تبين أن وادي الديسة بما يكتنزه من مظاهر جيومورفولوجية ماتعة للعين، تجعل السائح في غاية الانبهار ليستمتع بما يرى من مظاهر الطبيعة، التي تتنوع بين ما هو مناسب للتسلق، وما هو فريد في تشكيله وتكوينه، كما أن هناك العديد من المظاهر التي تجعل من الوادي وجهةً سياحيةً من بين مواقع المملكة السياحية. ففي أسفل حوض الوادي هناك خط التقاء الرف العربي مع الدرع العربي لظاهرة توسم عدم التوافق، ويمثل ذلك المنظر قمة الروعة للسائح، وقمة الفائدة العلمية للباحثين والمستكشفين، مع الاستمتاع بالمناخ المعتدل، والهواء العليل، إضافةً إلى العيون الجارية، والنباتات المنتشرة على طول مجرى الوادي، والآثار التاريخية من كتابات نبطية وثمودية. لذلك فإن الوادي يحتاج إلى تطوير سياحي لكي تتم الاستفادة منه على الوجه الأكمل، من خلال البنية التحتية والخدمات التي يحتاجها السائح، كما أن الاهتمام به وتحويله إلى متنزه جيومورفولوجي بكل ما تعنيه الكلمة، وعليه توصي الدراسة بتعزيز تنافسية الصناعة السياحية في المنطقة من خلال:

١- تحويل وادي الديسة إلى موقع سياحي بارز.

٢- ميلاد ما يسمى المنافسة المكانية لهذا النوع من السياحة، وتكوين شركات جديدة مسؤولة عن السياحة الجيومورفولوجية، تتبنى إعداد برامج سياحية جديدة يكون وادي الديسة جزءًا أساسيًا فيها.

٣- نشر الوعي السياحي، من خلال إقامة المؤتمرات والندوات حول تثقيف المجتمع بأهمية السياحة الجيولوجية والجيومورفولوجية اقتصاديًّا واجتماعيًّا.

٤- ضرورة الاهتمام بالإرشاد السياحي، كونه مهنةً مهمةً تعكس اهتمام البلد بالسياحة وتعريف الزوار بمقومات الجذب السياحي المتنوعة، بالإضافة إلى نشرات تعريفية عن أماكن وجود تلك المواقع السياحية بعدة لغات.

٥- تنمية التعاون بين الشركات الداخلية والخارجية للاستفادة لتبادل الخبرات لتطوير مواقع سابقة، وتحويلها إلى متنزهات جيومورفولوجية.

٦- الاستفادة من السياحة الدينية، ووضع برامج سياحية لتعريف بمظاهر وجيولوجية المملكة عمومًا، ووادي الديسة بشكلٍ خاص.

٧- التنسيق والتعاون بين القطاعين العام والخاص للنهوض بتنافسية القطاع السياحي في منطقة تبوك.

٨- الاهتمام بالموارد البشرية، من خلال إضافة مواد بالجامعات للتعريف بالسياحة وأهميتها، وكيفية تطويرها، وتسويقها، والمحافظة عليها باعتبارها موردًا غير متجدد، وإعداد مرشدين سياحيين.

٩- تطوير الموقع من بنية تحتية، واستثمار المجتمع المحلى للزراعة المحلية، والحرف اليدوية، والأكلات الشعبية، والفلكلورات الشعبية التراثية.

١٠- صيانة وتوسعة الطرق داخل الوادي وتنظيمها، خاصةً الطرق المؤدية إلى أعالي الوادي.

١١- ضرورة التركيز على تنمية السياحة، وتطويرها لامتداد آثار الطلب السياحي المتزايد على العديد من السلع والخدمات.

مراجع

١. بظاظو إ.، ٢٠١٠. السياحة البيئية وأسس استدامتها، الطبعة الأولى، دار الوراق للنشر عمان، الأردن.

٢. تراب م. م.، ٢٠١١. الموسوعة الجيومورفولوجية، الإسكندرية، مصر.

٣. داودي م.، ٢٠٢٠. أهمية الدراسات الميدانية في إدارة المخاطر الطبيعية: التطبيقات الجيومورفولوجية والاستشعار عن بُعد أُنموذجا . المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد ١، المجلد ١٢، ص ٧-٢٢. https://egjec.journals.ekb.eg/article_94360_bf062efc44df068c5c3a9a6ddef94cef.pdf

٤. الزهراني م.، ٢٠١٨. أشكال سطح الأرض في وادي الديسة بمنطقة تبوك ودورها في التنمية السياحية. رسالة ماجستير في الجغرافيا، جامعة الملك عبد العزيز، المملكة العربية السعودية، ١٤٩ ص.

٥. سليمان م. ف.، ٢٠١٣. الجيومورفولوجيا والتنمية السياحية بمنطقة عسير بالمملكة العربية السعودية. الجمعية الجغرافية المصرية، الجزء الأول، العدد ٦١، السنة الخامسة والأربعون.

٦. علان م. ح.، ٢٠١٣. نحو تطوير السياحة الجيولوجية في الأردن، الواقع والآفاق. مجلة مؤتة للبحوث والدراسات.

٧. مرسي س. م.، الكواري م. خ.، ٢٠١٨. الظاهرات الجيومورفولوجية كمقومات للسياحة الطبيعية بدولة قطر. مجلة كلية الآداب، جامعة بني سويف ع ٨٤، ص ٣٩٣-٤٤٤.

٨. الوليعى ع.، ١٩٩٨. جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية. مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

9. Allan M., 2011. Geotourism: Toward a better understanding of motivations for a geotourism experience: A Self-determination theory perspective. Saarbrucken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing. Retrieved from https://ro.ecu.edu.au/theses/438.

10. Barreto H. N., de Paula Silva J., Souza dos Santos J. H. S., Pereira E. D., 2015. Chapada das Mesas: Unknown Geomorphological Heritage. B.C. Vieira et al. (eds.), Landscapes and Landforms of Brazil, World Geomorphological Landscapes, DOI 10.1007/978-94-017-8023-0_18, © Springer Science+Business Media Dordrecht. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-017-8023-0_18

11. Coratza P. and Hobléa F., 2018. The specificities of geomorphological heritage. In: Reynard E, Brilha J (eds) Geoheritage: Assessment, Protection, and Management. Elsevier, Amsterdam, pp 87–106. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00005-8

12. Elassal M., 2020. Geomorphological Heritage Attractions Proposed for Geotourism in Asir Mountains, Saudi Arabia. Geoheritage 12:78. https://doi.org/10.1007/s12371-020-00505-z

13. Gray M., 2004. Geodiversity valuing and conserving abiotic nature. Wiley, Chichester. https://www.wiley.com/en-ad/Geodiversity%3A+Valuing+and+Conserving+Abiotic+-Nature-p-9780470090817

14. Justice S. C., 2018. UNESCO Global Geoparks, Geotourism and Communication of the Earth Sciences: a case study in the Chablais UNESCO Global Geopark, France. Geosciences 8:149. https://doi.org/10.3390/geosciences8050149

15. Moradi A., Maghsoudi M., Moghimi E., Yamani M., Rezaei N., 2021. A Comprehensive Assessment of Geomorphodiversity and Geomorphological Heritage for Damavand Volcano Management, Iran. Geoheritage 13, 39. https://doi.org/10.1007/s12371-021-00551-1

16. Moufti M. R. and Németh K., 2016. Geoheritage of Volcanic Harrats in Saudi Arabia. Springer, Cham, 194p. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33015-0

17. Moufti M. R., Németh K., El-Masry N., Qaddah A., 2013. Geoheritage values of one of the largest maar craters in the Arabian Peninsula: the Al Wahbah Crater and other volcanoes (Harrat Kishb, Saudi Arabia). Cent Eur J Geosci 5(2):254–271. https://doi.org/10.2478/s13533-012-0125-8

18. Panizza M., 2001. Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey, chin. Sci Bull 46(4):1–6. https://doi.org/10.1007/BF03187227

19. Panizza M., 2009. The geomorphodiversity of the dolomites (Italy): a key of geoheritage assessment. Geoheritage 1(1):33–42. https://doi.org/10.1007/s12371-009-0003-z

20. Reynard E. and Coratza P., 2016. The importance of mountain geomorphosites for environmental education, Examples from the Italian Dolomites and the Swiss Alps. Acta geogr Slov56(2):291–303.

https://doi.org/10.3986/AGS.1684

21. Thomas M. F., 2012. A geomorphological approach to geodiversity – its aplications to geoconservation and geotourism. Quaestiones Geogr 31(1):81–89. https://doi.org/10.2478/v10117-012-0005-9

22. Thomas David S. G., 2011. Arid zone geomorphology, John Wiley & Sons, Garsington Road, Oxford, UK. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470710777

23. Wang L., Tian M., Wang L., 2015. Geodiversity, geoconservation and geotourism in Hong Kong Global Geopark of China. Proc Geol Assoc 126(3)426–437. https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2015.02.006

24. Zgłobicki W., Baran-Zgłobicka B., 2013. Geomorphological Heritage as a Tourist Attraction. A Case Study in Lubelskie Province, SE Poland. Geoheritage 5:137–149. https://doi.org/10.1007/s12371-013-0076-6