https://doi.org/10.5281/zenodo.21983851

الصحراء الليبية من البيداء إلى النماء

د. محمد سالم إجبيل القبائلي

أُستاذ مُشارك بقسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة إجدابيا– ليبيا.

Mohamedsga@gmail.com

الملخّص:

تتميز الأقاليم الطبيعية الجافة بخصائصها المتطرفة في غالب الأحيان، مما ينعكس على صعوبة التعايش معها، والحد من الأنشطة البشرية التي تقام عليها في مختلف المجالات الاقتصادية المتنوعة، وفي المقابل يكون لهذه الأقاليم أهمية كبيرة في برامج التنمية المستدامة واستثمار مواردها الطبيعية إذا ما نُظِرَ إليها بعين التفاؤل واستخدام التقنيات الحديثة لتسخيرها لخدمة الإنسان في كثير من جوانب حياته وأنشطته الزراعية والرعوية والسياحية وغيرها من المشاريع التنموية التي من شأنها نقل وتغيير النظرة السلبية لهذه الأقاليم باعتبارها مناطق شبه معدومة الحياة، وغير قابلة للتطوير والاستثمار الاقتصادي إلى مناطق ذات أهمية كبيرة لما تحويه من موارد طبيعية جمّة يمكن الاستفادة منها إذا ما أُستُغلّتْ بالتقنيات الحديثة التي تعمل على رفع قيمتها الاقتصادية، وتكون رافدًا قويًا للاقتصاد الوطني، والانتقال من الاعتماد على مصدر الدخل الواحد (النفط)، إلى استبداله بموارد طبيعية أخرى متاحة يمكن استثمارها بشكل يعود بالمنفعة الاقتصادية على البلاد.

الكلمات المفتاحية: الأقاليم الصحراوية، الصحراء الليبية، المشاريع التنموية، التنمية المستدامة، الموارد الطبيعية، الاقتصاد الوطني.

The Libyan Desert From Barrenness to Development

Mohamed Salem Ajbil Al-Qabaili

Department of Geography, Faculty of Arts, Ajdabiya University- Libya.

Mohamedsga@gmail.com

Abstract:

Dry natural regions are often characterized by extreme conditions, which reflect the difficulty of living in them and limit human activities across various economic fields. On the other hand, these regions may have significant importance in sustainable development programs and the investment of their natural resources if viewed optimistically and modern technologies are used to harness them to serve humans in many aspects of life, including agricultural, pastoral, tourism, and other developmental projects. Such initiatives could transform the negative perception of these regions as nearly lifeless and unsuitable for development and economic investment into areas of great importance due to their abundant natural resources. These resources can be utilized if exploited with modern technologies that enhance their economic value, becoming a strong contributor to the national economy and enabling a shift from reliance on a single income source (oil) to replacing it with other available natural resources that can be invested in ways that bring economic benefits to the country.

***Keywords*:** Desert regions, Libyan desert, developmental projects, sustainable development, natural resources, national economy.

–الجزء الأول من بحوث المؤتمر الجغرافي الثامن عشر والذي عقد بجامعة الجفرة بتاريخ 17–18– ديسمبر 2025 ، بعنوان (**البيئات الجغرافية الليبية الجافة وشبه الجافة: الواقع – الآفاق – التحديات** ، (**2026.08.15 م**) **https://jlgs.ly/ojs**.

مشكلة البحث:

كثير من يرى أنّ المناطق الصحراوية في مختلف مناطق العالم محدودة الفائدة في عمليات الاستثمارات الاقتصادية، مما جعل منها أقاليمًا طاردة للسكان ولأي مناشط بشرية تنموية نظرًا لصعوبة خصائصها المناخية والطبيعية. ووفقًا لذلك تتمحور مشكلة البحث في التساؤل الآتي: إلى أي مدى يمكن استثمار الأقاليم الجافة وشبه الجافة بليبيا التي تشكل أكثر من 90% من المساحة الاجمالية للبلاد، وكيفية دمجها في برامج التنمية الاقتصادية المستدامة التي تشهدها البلاد ؟

تساؤلات البحث:

1- هل يمثل الامتداد الجغرافي الشاسع للصحراء الليبية عائقًا كبيرًا في وجه مشاريع التنمية الاقتصادية المستدامة؟

2- هل تحوي الصحراء الليبية من الموارد الطبيعية ما يُمكِّنها من تنويع الدخل ودعم الاقتصاد الوطني، وعدم الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر وحيد للبلاد؟

3- هل يعد التطرف المناخي للأقاليم الصحراوية فرصة ثمينة لإنتاج الطاقة البديلة؟

4- هل تمثل الظاهرات الجيومورفولوجية والتراكيب الجيولوجية في الصحراء الليبية مناخًا ملائمًا يمكن استثماره اقتصاديًا في البرامج السياحية والرياضية؟

أهداف الدراسة:

1. التعريف بالموقع الجغرافي لليبيا، وبما يتميز به من خصائص مناخية وتضاريسية ومساحية بشكل عام.

2. التعرّف على أهم الموارد الطبيعية التي تحويها الصحراء الليبية، والتي يمكن استثمارها وأنْ تساعد في دعم الاقتصاد الوطني.

3. إبراز دور الظروف المناخية المتطرفة موردًا مهمًا يمكن استثماره في برامج إنتاج الطاقة الشمسية، أو توليد الطاقة بواسطة الرياح.

4. محاولة تسخير كل من التضاريس الأرضية والتراكيب الجيولوجية في الصحراء الليبية لخدمة البرامج السياحية والرياضية التي يمكن إقامتها في المناطق الصحراوية رافدًا من روافد الاقتصاد الوطني.

أهمية الدراسة:

1. **الأهمية العلمية:** تكمن في تسليط الضوء على دراسة هذه الأقاليم الصحراوية بمزيد من الدراسات البحثية لإبراز أهميتها الطبيعية والاقتصادية في برامج التنمية المستدامة ضمن خطط تطوير

الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

2. **الأهمية الاقتصادية:** تبرز في معرفة أهم الموارد الطبيعية التي تزخر بها الصحراء الليبية، وتحديدها، وكيفية الاستفادة منها، وسبل استثمارها اقتصاديًا بما يضمن دعم الاقتصاد الوطني للبلاد.

3. **الأهمية السياحية:** تتضح في كيفية تسخير الأقاليم الصحراوية في الأراضي الليبية لخدمة برامج التنمية المستدامة فيما يتعلق بالاستثمارات الاقتصادية في مجال السياحة الصحراوية لِمَا لها من خصائص تجعلها مناخًا ملائمًا لممارسة الهوايات الرياضية لعشاق رحلات السفاري والسياحة الصحراوية بشكل عام.

منهج الدراسة:

يتمثّل المنهج المتبع في هذه الدراسة في المنهج الوصفي لِمَا له من أهمية في وصف أهم الملامح العامة للأقاليم الصحراوية التضاريسية والمناخية، وأهميتها في برامج التنمية المستدامة في مختلف المجالات الاقتصادية التي تهدف الدولة إلى تنفيذها في مستجدات طفرة الإعمار التي تشهدها البلاد في الآونة الأخيرة.

محاور الدراسة:

الظروف الطبيعية للصحراء الليبية:

أولًا: الظروف المناخية العامة: تقع ليبيا في أغلبها في العروض المدارية فيما عدا أجزاءها الشمالية التي تدخل ضمن المنطقة المعتدلة. وهي تطل على البحر المتوسط في شمالها، وتتداخل حدودها الجنوبية مع الصحراء الكبرى حيث يمر بأجزائها الجنوبية مدار السرطان. ومناخ ليبيا صحراوي بوجه عام وذلك لقصر مدى المؤثرات البحرية ووقوع أغلب أجزاء البلاد تحت تأثير المناخ الصحراوي، فالأجزاء الشمالية تتعرض لأحوال مناخية تشبه كثيرًا الأحوال المناخية التي تسود في الصحراء في فصل الصيف كالارتفاع الشديد في درجة الحرارة والتباين الواضح في المتوسط اليومي والفصلي والرياح المحملة بالأتربة (المهدوي، 1998).

كما يحتل الإقليم الصحراوي لليبيا أكبر مساحة في البلاد تزيد عن 90% من المساحة الإجمالية، ويمتد من سواحل خليج سرت وجنوب الجبل الأخضر والجبل الغربي حتى حدود البلاد الجنوبية، وهو إقليم قاحل تستفحل فيه صفات الجفاف، فدرجة الحرارة تتعرض لفرق كبير بين الصيف والشتاء وإلى فرق أكبر بين الليل والنهار، إذ ترتفع درجة الحرارة نهارًا وتنخفض ليلًا، فالشمس ترسل أشعتها طول العام، أمّا الأمطار فتقل عن 70 مم بكثير في أغلب الأجزاء وكثيرًا ما

تمر سنوات دون أنْ يكون للمطر أي أثر، والرطوبة النسبية منخفضة جدًا ونتيجة لهذه الظروف الطبيعية القاسية فإنّ الحياة النباتية والبشرية تكاد تكون معدومة اللهم إلّا في الواحات المتناثرة حيث توجد طبقة مياه قريبة من السطح (المهدوي).

هذا عند النظر إلى هذه الظروف المتطرفة بعين السلبية والتشاؤم، ولكن في المقابل إذا ما كانت الزاوية التي يُنظَرُ بها إلى هذه الظروف القاسية تتميز بالإيجابية والتفاؤل فإنّ هذه الأقاليم رغم صعوبة التعايش معها بشريًا وطبيعيًا فيمكن أنْ يُستفاد منها في كثير من خطط التنمية التي تشهدها البلد فيما يخص برامج التنمية المستدامة وتطوير هذه الأقاليم، وتسخير كافة مواردها لخدمة البلاد والاستفادة منها في عدة نواحي مما سيكون لها الأثر الكبير الإيجابي في الدفع بعجلة التنمية الاقتصادية التي تسير على خُطاها الدولة الليبية خلال الآونة الأخيرة.

ثانيًا: الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية العامة:

1. الخصائص الجيولوجية: يلعب الموقع الجغرافي للبلاد أثره حتى في خريطة ليبيا الجيولوجية، فالأجزاء الجنوبية للبلاد ظلت مرتفعة عن سطح البحر طول العصور الجيولوجية، في حين أنّ المنطقة الشمالية وخاصة منطقة خليج سرت توغل فيها البحر في عصور عديدة ابتداءً من الزمن الثاني وترك عليها صخورًا رسوبية. وتأثرت الصحراء بنشاط الالتواءات وتحولت أجزاء كبيرة منها إلى سلاسل جبلية تعرضت لعمليات تعرية شديدة في العصور الجيولوجية، ولازالت بعض الأجزاء والتلال الصخرية التي بقيت بارزة في كثير من أجزاء الصحراء. فيما تحولت أغلب أجزاء القاعدة الأركية إلى سهل تحاتي وتكونت بعض الأحواض الرئيسية، مثل حوض مرزق وحوض الكفرة.

وفي أواخر العصر الديفوني تأثرت الصحراء بالحركات الالتوائية الهرسينية والتي نتج عنها ظهور ثنيات التوائية أخرى أخذت شكلًا مغايرًا شمال شرقي جنوب غربي (المهدوي، 1998).

وخلاصة القول أنه يمكن تحديد بعض الخصائص الجيولوجية العامة للأراضي الليبية التي من أهمها:

أ. أنّ شمال ليبيا كان جزءًا من بحر تيثس والذي كان يمتد حتى الأطراف الشمالية لجبال تيبستي؛ أي أنّ البناء الجيولوجي للبلاد كان من هذا البحر الذي كان يطفو فترة وينحصر أخرى.

ب. ليبيا بصفة عامة حديثة التكوين الجيولوجي وخاصة في الأجزاء الشمالية لجبال تيبستي؛ أي أنّ البناء الجيولوجي للبلاد كان من الزمن الثاني والثالث بالرغم من قدمها التاريخي الذي يرجع في جنوبها إلى ما قبل الكمبري.

جـ. يشكّل الحجر الجيري جزءًا كبيرًا من التكوينات الجيولوجية في ليبيا وخاصة في المناطق الشمالية والوسطى.

د. أنّ مناطق الاندفاعات والهبوط التي حدثت في الأراضي الليبية مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالبراكين.

هـ. لعبت عوامل التعرية دورًا كبيرًا في نقل الإرسابات إلى المنخفضات وخاصة خليج سرت والذي كانت تصب فيه عدة أودية من اتجاهات مختلفة (المهدوي).

2. الخصائص الجيومورفولوجية العامة: يبدأ التطور الجيومورفولوجي للصحراء الليبية ببداية الزمن الثالث، حين طغى بحر تيثس (البحر المتوسط القديم) على أرض ليبيا، وتوغل جنوبًا حتى وصل ساحله على امتداد خط يمتد على وجه التقريب بامتداد دائرة العرض 29° شمالًا في أقصى الغرب، وامتداد دائرة العرض 25° شمالًا في أقصى الشرق (جودة، 1975). وفي الصحراء الليبية تتمثّل بعض المظاهر الجغرافية التي من أهمها السهول التحاتية والأحواض والمنخفضات المغلقة والجبال الوعرة والعروق الرملية والحمادة والسرير ويمكن تقسيم الصحراء الليبية إلى:

أ. المنخفضات: تنقسم إلى قسمين المنخفضات الشمالية والتي تشغلها الواحات المختلفة مثل الجغبوب وجالو وأوجلة وأجخرة ومرادة والجفرة وغدامس، والمنخفضات الجنوبية المتمثّلة في منخفض الكفرة ومنخفضات فزان.

ب. الهضبة الصخرية: تتكون الصحراء الليبية من هضبة صخرية متوسطة الارتفاع تحصر بينها عددًا كبيرًا من الأحواض والمنخفضات وتظهر بها مجموعة كبيرة من القور وتنحدر هذه الهضبة تدريجيًا نحو الشمال من قمم جبال العوينات وتيبستي وتاسيلي حتى تنتهي عند سهول سرت. ويظهر دور الرياح واضحًا في تشكيل سطح الهضبة وذلك في ثلاث صور، إذ توجد على الهضبة مساحات واسعة ذات سطح صخري تغطيها صخور جيرية ممتدة في شكل صفائح طبقية وهي ما يسمى بالحمادة ومن أهمها الحمادة الحمراء وحمادة مرزق. كما توجد مساحات أخرى تغطيها تكوينات حصوية من أهمها: سرير كلانشيو، الذي يغطي مساحة كبيرة من الصحراء تمتد جنوب بحر الرمال وشمال منخفض الكفرة. ومن أهم الصور الأخرى التي تسببها الرياح تلك لكثبان الرملية التي تشبه أمواج البحر (العرق) أو (ادهان) وتحتل العروق مساحات واسعة من الصحراء الليبية حيث تنتشر في كل الجهات الجنوبية سواء الشرقية منها أو الغربية.

ج. سهول تحاتية تغطيها الرمال: تحتل أكبر مساحة في الصحراء.

د. المرتفعات الصحراوية: تتمثّل في المجموعة الجبلية في جنوب البلاد والأجزاء الوسطى وهي جبال: العوينات، وتيبستي وتاسيلي، وتمو وجبال السوداء والهروج، وهي عبارة عن كتل متفرقة لا تكون سلاسل جبلية ممتدة لمسافات كبيرة. وحدثت نتيجة لحركة التوائية قديمة أصابت الصحراء.

(المهدوي، 1998) كما تنتشر العديد من الأودية الصحراوية الجافة في مناطق متعددة من الصحراء الليبية، ومن أشهرها وادي الآجال الذي يمتد من غرب الجنوب الغربي إلى شرق الشمال الشرقي، وبفصل بين رملة أوباري والزلاف في الشمال وحمادة مرزق في الجنوب. ويمتد الوادي لمسافة تناهز 120 كيلومترًا باتساع يتراوح بين الكيلو والعشر كيلومترات 1–10 كيلومترات، ويبلغ متوسط منسوبه العام حوالي 450 قدمًا فوق مستوى سطح البحر، وتمثل رملة الزلاف حدوده الشمالية حيث تنحدر تدريجيًا نحو الوادي. وهنالك أيضًا وادي الشاطئ الذي يمتد من الغرب إلى الشرق ويبلغ طوله حوالي 175 كيلومترًا ويتراوح عرضه بين 8 و20 كيلومترًا ويرتفع متوسط منسوبه العام حوالي 400 متر عن سطح البحر (أبولقمة، والقزيري، 1995).

أوجه الاستثمارات الاقتصادية للصحراء الليبية:

1. استثمار مورد النفط والغاز الطبيعي (الوقود الأحفوري): يُعدّ النفط والغاز الطبيعي أهم الموارد الطبيعية في الصحراء الليبية ولدى كل دول العالم لما له من أهمية كبيرة في مختلف المجالات والأنشطة البشرية، ونجاح برامج التنمية الاقتصادية المستدامة، فلم تشهد الدولة الليبية تطورًا واضحًا وملحوظًا في عمليات التنمية إلّا بعد اكتشاف النفط وانتعاش اقتصاد الدولة بفضل عائدات الصادرات النفطية ودخول ليبيا ضمن أكبر الدول المصدرة للبترول لما تملكه من احتياطيات ضخمة من النفط والغاز تقدر بمليارات بل بتريليونات البراميل من النقط الخام، والأقدام المكعبة من الغاز الصخري منتشرة على مساحات كبيرة من البلاد لا سيما في الصحراء على شكل ثلاثة أحواض نفطية رئيسية ضخمة تستحوذ على احتياطيات النفط والغاز الصخري في ليبيا متمثلة في حوض غدامس وسرت ومرزق، بما يدعم الدولة اقتصاديًا من حيث زيادة الإنتاج، وتحقيق ما تصبو إليه البلاد من تنفيذ خطط التنمية المستدامة ضمن الاحتياطي المطور.

كما أُشير في موقع بعنوان "الطاقة" (attaqa.net) إلى أنّه يقدر حجم الاحتياطيات غير المطورة في ليبيا بنحو 4 مليار برميل من النفط، إلى جانب موارد غير تقليدية تشمل نحو 18 مليار برميل من النفط الصخري، و123 تريليون قدم مكعبة من الغاز الطبيعي، مما يمثّل فرصة واعدة للاستثمار طويل الأمد. هذا وقدرت الإدارة الأمريكية احتواء الأحواض الثلاثة المذكورة على 613 مليار برميل من النفط الصخري والمكثفات، منها 26.1 مليار برميل قابلة للاستخراج تقنيًا. وقدرت ذات الإدارة احتواء هذه الأحواض على 942 تريليون قدم مكعبة من الغاز الصخري، منها 122 تريليون قدم مكعبة قابلة للاستخراج تقنيًا، وفق تقديرات تعود إلى عام 2015. وقُدِّر أحدث تقييم صادر عن هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية، في يونيو 2019 متوسط الموارد غير

المكتشفة القابلة للاستخراج بنحو 23.7 مليار برميل من النفط الصخري، و23 تريليون قدم مكعبة من الغاز المصاحب في الجزء البري من حوض سرت، وذلك باستعمال منهجية تقييم جيولوجية. وكل هذه الاحتياطيات الضخمة لا شك أنّها ستكون من أكبر المقومات الطبيعية لإنجاح الخطط التنموية على كافة الأصعدة الاقتصادية، وتطوير المناطق القاحلة في كثير من المناطق الصحراوية في البلاد، بما يتيح فرص دعم هذه الخطط، لتغيير جزء من الواقع الطبيعي لهذه الأقاليم من الجفاف والتطرف إلى النماء والحياة ضمن برامج تنمية وتطوير الأقاليم الصحراوية الليبية.

الشكل (1) الأحواض الرئيسية للنفط والغاز الطبيعي في ليبيا.

المصدر: إعداد منصة الطاقة المتخصصة، متاح من خلال الرابط (attaqa.net).

2. استثمار المياه الجوفية: تعتمد ليبيا بشكل كبير على مورد المياه الجوفية الأحفورية، وخاصة من أحواض الكفرة ومرزق والسرير، التي تحوي على كميات ضخمة من المياه الجوفية غير المتجددة التي تكونت منذ آلاف السنين، حيث تمثل المياه الجوفية أكثر من 97% من المياه المستخدمة في الشرب وكافة المجالات الصناعية والزراعية وغيرها، كما تُعدّ ليبيا من الدول الغنية بأحواض المياه الجوفية العميقة التي تُعدّ مصدرًا رئيسيًا للموارد المائية في البلاد، وتتمثّل أهم هذه الأحواض في حوض الكفرة الذي يقع جنوب شرق ليبيا، ويتميز بجودة مياهه، وهو جزء من حوض الحجر الرملي النوبي الذي تشترك فيه ليبيا مع بعض دول الجوار. وكذلك حوض مرزق الواقع في الجنوب

الغربي من ليبيا، والذي يحتوي أيضًا على نوعية جيدة من المياه، بالإضافة إلى حوض الحمادة وحوض السرير.

الشكل (2) أهم الأحواض المائية الجوفية في ليبيا.

المصدر: (عمران، آ. م. ع، والغافود، ع. ع. س. 2021. خريطة 3، ص94).

وتكمن أهمية هذه الأحواض المائية موردًا طبيعيًا مهمًا في تطور وتنمية الأقاليم الصحراوية فيما يتعلق بإمكانية إنشاء المشاريع الزراعية والحيوانية في كثير من الأراضي التي يمكن استغلالها زراعيًا من حيث زراعية المحاصيل الزراعية كالفواكه بأنواعها وأشجار النخيل والزيتون والقمح والشعير، فضلًا عن زراعية النباتات المستخدمة في إنتاج أعلاف الحيوانات بما يسمح بإقامة مشاريع كبرى لتربية الحيوانات التي لها القدرة على تحمل الظروف الطبيعية القاسية لهذه الأقاليم الصحراوية إذا ما توافرت المياه والمقومات اللازمة والدعم المناسب لهذه المشاريع بما يعزز نجاح مثل هذه البرامج التنموية في مثل هذه المناطق المتطرفة، فضلًا عن زيادة رقعة الأراضي الخضراء في المناطق الملائمة للزراعة لمواجهة زحف الرمال من ناحية، وإنتاج المحاصيل الزراعية من ناحية ثانية، وزراعة الأرض لتكون مرعى للثروة الحيوانية في هذه المشاريع أو حتى تغطية احتياجات المناطق الأخرى غير الصحراوية بأعلاف الحيوانات التي تنتجها هذه المشاريع، والأمثلة على ذلك كثيرة منها مشروع الدبوات الزراعي في وادي الشاطئ جنوب غرب ليبيا الذي تقدر مساحته الإجمالية بحوالي 4900

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983851

هكتار تتوزع على 12 دائرة زراعية خُصِّصت لزراعة القمح والشعير والبرسيم الحيواني (الصفصفة)، ومن الممكن أنْ يزداد حجم وعدد هذه الدوائر الزراعية المروية في هذا المشروع إذا ما عُقِدَ العزم على تنميتها وتطويرها بالتقنية الزراعية الحديثة. أضف إلى ذلك مشروع السرير الجنوبي الذي تمّ إنشاؤه في قلب الصحراء الليبية، والذي يهدف إلى تحقيق الأمن الغذائي، ونهضة القطاع الزراعي بهذا الإقليم، فضلًا عن توفير فرص عمل وبعض المنافع الاقتصادية الأخرى لهذه الأقاليم، أضف إلى ذلك مشروع تهالا، الأريل، اللود، وبرجوج وغيرها.

الصورة (1و2) مشروع الكفرة الزراعي في الجنوب الشرقي من الصحراء الليبية

المصدر: (المنصة الليبية، 2024). متاح من خلال الرابط: (https://almenassa.ly)

3- إنتاج الطاقة البديلة:

أ. إنتاج الطاقة الشمسية: يمثّل إنتاج الطاقة البديلة من بين أهم البرامج التقنية العالمية التي يُعدّ الشغل الشاغل لمعظم دول العالم لِمَا لها من فوائد كثيرة فيما يتعلق بنقائها وتجددها واستدامتها، فضلًا عن كونها تعوض جزءًا كبيرًا من استخدامات الوقود الأحفوري الذي يُعدّ من الموارد الطبيعية غير المتجددة لإنتاج الطاقة في العالم، إضافة إلى أنّ الطاقة البديلة تُعدّ أرخص نسبيًا من إنتاج الوقود الأحفوري واستخداماته في توليد الطاقة لا سيما في ليبيا التي تتمتع بموقع جغرافي مهم تسطع فيه الشمس لآلاف الساعات سنويًا بالإمكان الاستفادة منها في المناطق النائية من الصحراء الليبية لتوليد الكهرباء. ويُعدّ وضع ليبيا جيدًا لاستغلال هذا المورد الجديد، نظرًا لموقعها في قلب حزام الشمس، حيث إنّ سنة واحدة من الإشعاع الشمسي على كل كيلومتر من الأرض تنتج طاقة تعادل 1.5 مليون برميل من النفط الخام. ومع ذلك ففي الوقت الذي يشهد فيه جيرانها بتقدم سريع، لا يزال نظام الطاقة الكهربائية في ليبيا يعتمد بشكل حصري على الهيدروكربونات التي

تستهلك 11 مليون طن من معادل النفط بدلًا من بيع هذا المورد في السوق الدولية بينما تظل الأسعار مرتفعة (فرانش، م. أ. 2023 يونيو). متاح على الرابط:
https://www.undp.org/ar/libya/blog/msadr-altaqt-almtjddt-fy-lybya-mlaymt-llkwkb-w-dhat-mnft-llamal.

ومن ذلك سيكون للطاقة الشمسية دورًا مهمًا فيفي التنمية المستدامة في ليبيا، وذلك لِمَا لها من أبعاد اقتصادية واجتماعية وبيئية على النحو الآتي:

1. **البعد الاقتصادي**: تحقق الطاقة الشمسية نموًا اقتصاديًا مهمًا بتخفيض نسبة الاستيراد من مواد الوقود الأحفوري التي تُعرف بارتفاع في أسعارها وبالتالي الإسهام في تضخيم الميزان التجاري حيث نجد أنّ معظم الأنشطة الصناعية والفلاحية تسد حاجيتها من الطاقة انطلاقًا من الألواح الشمسية.
2. **البعد الاجتماعي**: تسهم الطاقة في تحقيق جزء من الرخاء الاجتماعي لدى سكان القرى الذين يعانون من غياب الشبكات الكهربائية خاصة في مناطق الدواخل حيث تعاني من ضعف شديد في التيار الكهربائي، وكذلك توفير فرص عمل جديدة للمواطنين.
3. **البعد البيئي**: تلعب الطاقة الشمسية دوراً كبيراً في التخفيف من التغيرات المناخية على المستوى العالمي وذلك بالتقليل من انبعاثات الغازات الدفينة التي تزيد من تلوث الهواء وتدمير البيئة بصفة عامة (قلية، 2017). متاح من خلال الرابط الآتي:
https://zu.edu.ly/uploadfiles/file-1557932118394.pdf

ب. **إنتاج الطاقة بواسطة الرياح**: طاقة الرياح هي شكل من أشكال الطاقة المتجددة تستخدم الطاقة الحركية لتوليد الكهرباء من تروبينات الرياح، حيث تقوم الشفرات بتدوير مولد يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. وتُعدّ طاقة الرياح مصدرًا نظيفًا ومتجددًا لا ينضب ولا يصدر عنه انبعاثات ضارة أثناء عمليات التشغيل مثل الغازات الدفيئة التي تنتج عن استخدام الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة، فضلًا عن كونها طاقة منخفضة التكاليف مقارنة بمورد النفط والغاز. وبناءً على أهمية الموقع الجغرافي لليبيا الذي يستقبل معدلات كبيرة من الرياح متفاوتة الاتجاهات والسرعة، إضافة إلى اتساع رقعتها المساحية التي تصل إلى حوالي 1.760.000كم2 مما يجعلها في المرتبة 17 عالميًا من حيث المساحة، فضلًا عن تضاريسها العامة لا سيما في الأقاليم الصحراوية الملائمة لحركة الرياح دون عوائق تذكر، مما يعطي الفرصة لإمكانية استثمار هذه المساحة الشاسعة والظروف الطبيعية والتضاريسية الملائمة لتوليد الطاقة بواسطة الرياح في الأقاليم الصحراوية للتقليل من استهلاك الوقود الأحفوري، وضمان الحصول على طاقة بديلة متجددة صديقة للبيئة ضمن برامج تطوير هذه

الأقاليم النائية، وإمكانية فتح باب الاستثمار فيها لما تحويه من موارد طبيعية بكر في غالبيتها تعود بأرباح طائلة بما يدعم الاقتصاد الوطني للبلاد.

الصورتان (3و4) أنموذج لأنواع أنتاج الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

المصدر: عبد السند، م. (2023 سبتمبر). متاح من خلال الرابط (https://attaqa.net/2023/09/04).

الجدول (1) مصادر الطاقة ونسبة وجودها في ليبيا.

البترول	الغاز الطبيعي	الطاقة الشمسية	طاقة الرياح
احتياطي بأكثر من 43 بليون برميل نفط مكافئ BOE* (أكبر احتياطي بأفريقيا)	احتياطي بأكثر من 10 بليون برميل نفط مكافئ BOE (رابع أكبر احتياطي بأفريقيا)	اشعاع شمسي بمتوسط 2470 $kWh/m^2/day$ (ثاني أعلى إشعاع بالعالم)	سرعة رياح بمتوسط عال بمناطق متعددة (موقع عالمي جذاب لمحطات الرياح)

المصدر: (شنب، وآخرون. 2016، الجدول1، ص816).

سعت الدولة إلى تنويع مصادر الطاقة الكهربائية ورفع مساهمة الطاقة المتجددة لتغطي نسبة 17% من إجمالي الطاقة اللازمة لتغطية الطلب بنهاية عام 2025، وإلى 19% من إجمالي الطاقة اللازمة لتغطية الطلب بنهاية عام 2030، وإلى 20% من إجمالي الطاقة اللازمة لتغطية الطلب بنهاية عام 2035. وتسعى ليبيا إلى تنويع مصادر الطاقة وإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة وإدخالها في مكونات الطاقة الوطنية لتشكيل جزء من المزيج الطاقوي في المستقبل للمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة وجملة من الأهداف ذات المردود الاقتصادي والاجتماعي (وزارة التخطيط بحكومة الوحدة الوطنية، 2023).

4. استغلال الموارد في السياحة والمناشط الرياضية: تتعدد الموارد السياحية في الصحراء الليبية بين المناظر الطبيعية الخلابة مثل الكثبان الرملية، والجبال الصخرية، والمواقع الجيولوجية الفريدة

كبركان واو الناموس، فضلًا عن المواقع الأثرية والتراثية كجبال أكاكوس، بالإضافة إلى السياحة العلاجية والأنشطة الترفيهية مثل ركوب الجمال والألعاب الرياضية المختلفة التي تتلاءم مع الظروف الطبيعية لمثل هذه الأقاليم الصحراوية. ويمكن حصر أهم هذه الموارد في المظاهر الطبيعية الآتية:

أ. **الظاهرات التضاريسية:** تتمثّل في تلك التشكيلات الجبلية المختلفة المتمثّلة في جبال أكاكوس والعوينات الشرقية، إضافة إلى ظاهرة الكثبان الرملية واسعة الانتشار مثل إدهان مرزق وإدهان أوباري، أضف إلى ذلك تلك الأراضي الصخرية الممتدة لمساحات واسعة مترامية الأطراف كالحمادة الحمراء وغيرها من الظاهرات التي يمكن استغلالها في البرامج السياحية وممارسة الكثير من الأنشطة الرياضية والترفيهية التي تختص بها الأقاليم الصحراوية.

ب. **المعالم البركانية الطبيعية:** يحتل الجبل البركاني المتمثّل في واو الناموس الوجهة السياحية الصحراوية الأكثر تشويقًا وجذبًا للسياح لِمَا له من جمال في طبيعته البازلتية السوداء، وما يحيط به من بحيرات تظهر بألوان بهية في غاية الجمال يمكن استغلالها في برامج سياحية صحراوية تقام على مثل هذه الأقاليم بما يعطي فرص لإعمارها وتطويرها وتنميتها اقتصاديًا.

ج. **الواحات:** تتميز الصحراء الليبية باحتوائها على العديد من الواحات التي تنتشر في كثير من أرجائها المختلفة، مما يصنع منها مكانًا ملائمًا للاستجمام والراحة والهدوء، مما يعزز فرص استثمارها بإقامة المنتجعات والقرى السياحية الصحراوية التي لا شك سيكون لها الدور الكبير في دعم اقتصاد البلاد من ناحية، وتوطين مراكز الاستقرار البشري في الصحراء الليبية من ناحية أخرى.

ووفقًا لذلك يمكن إجمال أهم الاستثمارات السياحية للأقاليم الصحراوية في العديد من الأنشطة المختلفة كالسياحة العلاجية التي تتميز بها بعض العيون الكبريتية لعلاج بعض الأمراض الجلدية، إضافة إلى العلاج بالرمال الساخنة (الردم بالرمال الساخنة صيفًا) وغيرها، فضلًا عن السياحة البيئية والجيولوجية لما تزخر به الصحراء الليبية من مظاهر جبلية ذات مناظر طبيعية خلابة بفعل ما تحويه من تشكيلات وتكوينات جيولوجية فريدة، مثل وادي تنسو في الجنوب الغربي لليبيا الذي يُعدّ مكانًا سياحيًا مميزًا باعتباره امتدادًا طبيعيًا لسلسلة جبال تاسيلي الساحرة. وفي المقابل تحتل المناطق الصحراوية أهمية كبيرة أيضًا لكونها مكانًا ملائمًا للعديد من الأنشطة الرياضية والترفيهية كالتزلج على الرمال، وركوب الدراجات الرباعية، وسفاري السيارات، والطيران الشراع، بالإضافة إلى الرياضات التقليدية مثل ركوب الجمال وسباق الهجن، فضلًا عن رياضة المشي على الكثبان الرملية لمسافات طويلة في الأوقات المناسبة للمشي وغير ذلك من أنواع الرياضات والهوايات الترفيهية التي تعود عشاق الصحاري ممارستها في مثل هذه الأقاليم، كإقامة رالي تي تي بودان

TeTe Desert Rally Waddan وما يترتب عن هذا الحدث الرياضي الكبير من حضور ومشاركات وطنية وعربية وعالمية كان لها الدور المهم في التعريف بالسياحة الليبية لا سيما الصحراوية منها، والتي تُعدّ من أكثر الأقاليم الصحراوية ملاءمة لإقامة مثل هذه المهرجانات الرياضية التي تعتمد على المغامرة، وقوة التحمل، والدقة في التعامل مع معالم سطح الأرض الوعرة، واتباع المسالك البرية الصحراوية الصعبة، ومحاولة اجتيازها بنوع من التشويق والمغامرة، أضف إلى ذلك مساهمة هذه الأنشطة والمهرجانات الصحراوية في إنعاش حركة الاقتصاد في البلاد بشكل عام لما تقدمه من نشاط ملحوظ في محلات الإطارات وقطع الغيار، وورش صيانة السيارات وكمالياتها، ومحلات معدات الصيد والرحلات البرية، وزيادة الطلب على أسواق المواد الغذائية إلى غير ذلك من الفوائد التي تقدمها هذه المناشط بشكل غير مباشر يعود بالمنفعة على المواطن والبلاد على حدٍّ سواء، فضلًا عن توفير فرص العمل لكثير من المواطنين القاطنين في تلك الأقاليم أو بالقرب منها من الاستفادة من توفير وسائل النقل والإقامة وتقديم العديد من الخدمات التي يحتاجها كل مشارك أو زائر لهذه المهرجانات الرياضية العالمية.

5. استثمار المعادن في الصحراء: تحوي الصحراء الليبية على العديد من الثروات المعدنية النادرة الفلزية وغير الفلزية ذات القيمة الاقتصادية الثمينة، كالحديد واليورانيوم والذهب والمنغنيز والكروم، بالإضافة إلى المعادن الصناعية كالفوسفات والسيليكا والجبس واحجر الجيري والبوتاس والجرانيت وغيرها في مناطق متعددة من الصحراء، كتوافر احتياطات الحديد الضخمة في منجم وادي الشاطئ جنوب غرب ليبيا –أحد أكبر مناجم الحديد في شمال إفريقيا– والتي تقدر بحوالي 1.6 مليار طن، فضلًا عن خامات الذهب واليورانيوم التي تزخر بها جبال العوينات وأركنو، إضافة إلى انتشار المنغنيز والكروم في أجزاء كثيرة من الصحراء الليبية، كما تتميز أيضًا هذه الأقاليم بمورد مهم جدًا في الصناعات المختلفة يطلق عليه اسم زجاج الصحراء الليبية النادر، الذي ينتشر في بحر الرمال العظيم على الحدود الليبية المصرية بمساحة تقدر بنحو 72 ألف كم2، حيث يتميز هذا الزجاج الأصفر بأهمية كبيرة من قِبَلِ جامعي المعادن نظرًا لجمال شكله وتركيبته النادرة، وألوانه التي تتنوع بين الصفراء والخضراء، وهذه الأهمية التي يختص بها الجزء الجنوبي الشرقي من ليبيا تحديدًا جعل من رمال الصحراء المتكونة من جزيئات السيليكا (الكوارتز) مصدرًا أساسيًا للزجاج، ناهيك عن انتشار معدن زجاج الصحراء النادر الذي تكون في ظروف حرارية وجيولوجية خاصة أعطت لهذا المعدن تلك الأهمية الكبيرة التي يمكن أنْ يُعوَّل عليها كثيرًا لدعم الاقتصاد الوطني إذا ما تم استثماره بالطرق والتقنيات العلمية الحديثة.

الخاتمة:

أولًا: النتائج:

1. مازالت الصحراء الليبية تمثّل عائقًا طبيعيًا ومناخيًا في وجه كثير من المشاريع التنموية المستهدفة ضمن الخطط المرسومة لاستثمار الموارد الطبيعية التي تزخر بها هذه الأقاليم النائية نظرًا لصعوبة طبيعتها، وعدم كفاءة بُنيتها التحتية في نجاح هذه الخطط كعدم توافر الطرق البرية الملائمة، وانعدام وجود وسيلة النقل المهمة المتمثّلة في السكك الحديدية التي تسهل عمليات نقل الموارد من مواقع إنتاجها إلى الساحل حيث توجد الموانئ البحرية لتصديرها إلى الأسواق العالمية.

2. امتلاك ليبيا لإقليم صحراوي يحوي على احتياطيات ضخمة من المعادن النادرة والمهملة اقتصاديًا كاليورانيوم والحديد والذهب والمنغنيز والحجر الجيري وزجاج الصحراء وغيرها.

3. رغم المساحة الشاسعة التي تحتلها الصحراء الكبرى في الأراضي الليبية حسب موقعها الجغرافي، فإنّها تُعدّ موردًا طبيعيًا مميزًا يمكن أنْ يعود بالمنفعة الاقتصادية، ودعم برامج التنمية المستدامة إذا ما أُحسن استثمارها بالطرق العلمية الحديثة على رأسها إنتاج الطاقة الشمسية والطاقة بواسطة الرياح.

4. تمثّل التضاريس الأرضية والتكوينات الجيولوجية المتشكلة في صور طبيعية خلابة في معظم الصحراء الليبية مناخًا اقتصاديًا ملائمًا لدعم ونجاح برامج التنمية المستدامة لا سيما على الصعيد السياحي والرياضي، لما تملكه من خصائص مميزة تجعل من هذه الأقاليم المتطرفة رافدًا من روافد الاقتصاد الليبي في حال استثمارها بالصورة العلمية الملائمة وبالتقنيات الحديثة والمناسبة.

ثانيًا: التوصيات:

1. دعم الأقاليم الصحراوية، وتشجيع الاستثمارات الاقتصادية والدخول في شراكات دولية تستخدم التكنولوجيا الحديثة لنقل هذه الثروات الطبيعية إلى مشروعات إنتاجية قائمة، ودمجها فعليًا ضمن خطط التنمية المستدامة الرئيسة التي تهدف إلى تطوير هذه الأقاليم، وجعلها مناطق للجذب البشري والتنموي.

2. وضع واعتماد برنامج وطني لحصر الموارد الطبيعية في الأقاليم الصحراوية للبلاد، وتنظيم استثمارها بالطرق العلمية والقانونية المطلوبة، ووضع قطاع التعدين في أولويات دعم الاقتصاد الوطني وتنويع الدخل، إضافة إلى ضرورة سن القوانين التي تكفل تنظيم هذه الاستثمارات من جهة، ومحاسبة من يقوم بالتعدي عليها دون إذن قانوني من الجهات المختصة من جهة أخرى.

3. إنشاء البُنى التحتية المناسبة لهذه الأقاليم الصحراوية من حيث مد الطرق المعبدة ذات المواصفات الهندسية التي تُلائم الظروف الطبيعية والمناخية القاسية، إضافة إلى ضرورة العمل جاهدًا

https://doi.org/10.5281/zenodo.21983851

على إدخال مشروع إنشاء السكك الحديدية حيز التنفيذ لربط الأقاليم الصحراوية ببعضها البعض من ناحية، ولربطها بالمناطق الساحلية لتسهيل حركة الأشخاص والبضائع والموارد من ناحية أخرى.

4. اعتماد برامج سنوية بشكل دوري ومستمر تهدف إلى التعريف بأهمية الصحراء الليبية، وما تحويه من مقومات وموارد طبيعية من خلال دعم القطاع السياحي لإقامة المهرجانات السياحية كمهرجان غات السنوي، إضافة إلى إقامة المناشط والمهرجانات الرياضية والترفيهية الحديثة منها والتقليدية لما لها من أهمية في تعزيز قوة الاقتصاد المحلي، ضمن خطط تعدد مصادر الدخل في البلاد بما يعود بالنفع على زيادة الناتج القومي.

5. التقليل من كميات استهلاك المياه الجوفية في الشمال الليبي والتي تعتمد بنسبة كبيرة على مخزون المياه الجوفية غير المتجددة في الجنوب الليبي، واستبدالها بالمصادر الأخرى كتحلية مياه البحر، ومعالجة مياه الصرف، والاستفادة من المياه السطحية للأودية التي تستقبل كميات وفيرة من مياه الأمطار أثناء موسم التساقط في فصل الشتاء.

قائمة المراجع:

- بولقمة، أ. م. والقزيري، س. خ. (1995). الجماهيرية دراسة في الجغرافيا. سرت. الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان.
- جودة، ج. ح. (1975). أبحاث في جيومورفولوجية الأراضي الليبية (الجزء الثاني). بنغازي. منشورات جامعة بنغازي.
- حكومة الوحدة الوطنية، وزارة التخطيط. (2023). الاستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة 2023-2035. طرابلس. متاح على الرابط الآتي:
https://www.reaol.gov.ly/documents/7/Strategy_AR.pdf
- شنب، ع. ع. وآخرون. (2016). معوقات استخدام الطاقة المتجددة في ليبيا. متاح على الرابط الآتي:
https://www.scribd.com/document/674750052/257
- عبد السند، م. (2023 سبتمبر) طاقة الشمس والرياح في ليبيا.. هل تخرجها من نفق الصراعات المظلم. تقارير وحدة أبحاث الطاقة. متاح من خلال الرابط: https://attaqa.net/2023/09/04
- عمران، آ. م. ع، والغافود، ع. ع. س. (2021). المشاكل البيئية الراهنة ودور الجغرافية في الحد من تفاقمها (بعض المشاكل البيئية في ليبيا نموذجًا). مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية. العدد (11). 79-107. متاح على الرابط:
https://khsj.elmergib.edu.ly/11th-issue-june-2021/JHAS-docs/JHAS-v6i11Jun2021-p5.pdf
-فرانش، م. أ. (2023، يونيو). مصادر الطاقة المتجددة في ليبيا: ملائمة للكوكب وذات منفعة للأعمال. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. متاح على الرابط:
https://www.undp.org/ar/libya/blog/msadr-altaqt-almtjddt-fy-lybya-mlaymt-llkwkb-w-dhat-mnft-llamal
- قلية، م. ع. (2017). إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في ليبيا. مجلة كلية التربية بجامعة الزاوية، العدد (9). 231-239. متاح من خلال الرابط الآتي:
https://zu.edu.ly/uploadfiles/file-1557932118394.pdf
- المنصة الليبية، (2024). مشروع الكفرة الزراعي: الصحراء الليبية تتحول إلى لوحة خضراء لتحقيق الاكتفاء الذاتي. متاح من خلال الرابط: https://almenassa.ly
- المهدوي، م. أ. (1998). جغرافية ليبيا البشرية. بنغازي. منشورات جامعة قاريونس. ط (3).