African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)

Online ISSN: 2957-644X

Volume 2, Issue 4, October - December 2023, Page No: 172-186

Website: *https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index*

||Arab Impact factor 2022: 0.87|| SJIFactor 2023: 5.689|| ISI 2022-2023: 0.557

مستقبل الطاقات المتجددة في ليبيا وأثرها في تحقيق التنمية المستدامة: دراسة استشرافية تحليلية

مصطفى أحمد بن حكومة[1*]، أبوعجيلة ونيس عمر[2]، عمران عون الله ميلاد[3]، عبد السلام صالح عبدالسلام[4]

[1] قسم إدارة المشاريع، كلية العلوم التقنية، مصراتة، ليبيا

[2] القسم العام، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة بني وليد، ليبيا

[4،3] قسم التسويق، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة بني وليد، ليبيا

The future of renewable energies in Libya and their impact on achieving sustainable development An Analytical Prospective Study

Mustafa Ahmed Benhkoma[1*], Abuojaylah Wannees Omar[2], Omaran Aun Allah Milad[3], Abdlsalm Saleh Abdlsalam[4]

[1]Department of Project Management, College of Technical Sciences, Misurata, Libya

[2] General Department, Faculty of Economics and Political Science, Bani Waleed University, Libya

[3,4] Department of Marketing, Faculty of Economics and Political Science, Bani Waleed University, Libya

[*]*Corresponding author: m_hkoma2017@yahoo.com*

Received: August 24, 2023	Accepted: October 19, 2023	Published: October 23, 2023

الملخص

إن استثمار ليبيا في الطاقات المتجددة يمثل فرصة لتعزيز التنمية المستدامة وتحقيق الأهداف البيئية والاقتصادية. يمكن لليبيا أن تستفيد من مواردها الطبيعية الغنية وتوفير فرص عمل جديدة وتحقيق استقلالية أكبر في مجال الطاقة.

جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على مستقبل الطاقات المتجددة في ليبيا وتحليل أثرها في تحقيق التنمية المستدامة، من تحليل الوضع الحالي للاستدامة في قطاع الطاقة في ليبيا، وتقييم الإمكانات والتحديات المتعلقة بتنمية الطاقات المتجددة، ودراسة السياسات والتشريعات المعمول بها، بالإضافة إلى تحليل الفوائد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية المرتبطة بتبني الطاقات المتجددة.

ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في ليبيا وأثرها في التنمية المستدامة.

وخلصت النتائج إلى أن الطاقات المتجددة تعد عاملاً مهماً في الحفاظ على البيئة والنهوض بأبعاد التنمية المستدامة وبديلاً مستداماً للطاقة الأحفورية، وأن ليبيا تتمتع بموارد طبيعية غنية للطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح التي توفر فرصاً كبيرة لتوليد الكهرباء بطرق مستدامة ونظيفة، وتعتمد ليبيا بشكل كبير على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاتها الطاقوية، وبالتالي، فإن الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويحقق استقلالية أكبر في مجال الطاقة، وإن الاستثمار في الطاقات المتجددة بليبيا يقتصر على بعض المناطق النائية أو الصحراوية في تزويدها بالكهرباء من الطاقة الشمسية، وجاء ترتيب الأهمية النسبية للمحاور كالتالي: أعلى نسبة كانت لصالح محور الآثار البيئية لاستخدام الطاقات المتجددة بنسبة91%، يليه محور فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة بنسبة 88%، يليه محور الآثار الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة بنسبة 84%، يليه محور تحديات استخدام الطاقات المتجددة بنسبة 77%، وبينت النتائج أن عدم الاستقرار الأمني والسياسي يعدان أحد أهم التحديات التي تحد من فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة

في ليبيا، وإلى وجود ضعف في سياسات وتشريعات تشجع على استثمار وتطوير الطاقات المتجددة كضمانات للمستثمرين وتشجيعات مالية وتسهيلات لتشجيع الاستثمار في هذا القطاع.

الكلمات المفتاحية: الطاقات المتجددة، اقتصاديات الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، التنمية المستدامة، ليبيا.

Abstract:

Libya's investment in new energies represents an opportunity to enhance development and achieving the environmental and economic objectives. Libya can benefit from its worth natural resources, new job opportunities, and greater energy independence in energy field.

This study came to focus on the future of renewable energies in Libya and analyze their impact on achieving sustainable development. By analyzing the reality of sustainability in the energy sector in Libya, assessing the potential and challenges related to the development of renewable energies, studying the applicable policies and legislation, in addition to analyzing the economic, environmental and social benefits associated with the adoption of renewable energies.

The study concluded that renewable energies are an important factor in preserving the environment and advancing the dimensions of sustainable development and a sustainable alternative to fossil energy, and that Libya has rich natural resources for renewable energies such as solar and wind energy, which provide great opportunities to generate electricity in sustainable and clean ways, and Libya relies heavily on fuel. fossil fuels to meet their energy needs, and therefore, investing in renewable energies can reduce dependence on fossil fuels and achieve greater energy independence. Investment in renewable energies in Libya is limited to some remote or desert areas in providing them with electricity from solar energy. The order of relative importance of the study domains is the following: The highest percentage was in favor of the domain of environmental impacts of using renewable energies at 91%, followed by the domain of investment opportunities in renewable energies at 88%., followed by the domain of the economic impacts of using renewable energies at 84%, followed by the domain of the challenges of using renewable energies at 77%. The results indicated that security and political instability are one of the most important challenges that limit investment opportunities in renewable energies in Libya, and there is weakness in policies and legislation that encourage investment and development of renewable energies such as: guarantees for investors and financial incentives and facilities to encourage investment in this sector.

Keywords: Renewable Energies, Economics of Renewable Energies, Solar Energies, Sustainable Development, Libya.

المقدمة:

تعد الطاقة من أهم الموضوعات التي استحوذت على تفكير واهتمام الباحثين منذ أن ظهر النشاط في جميع جوانب الحياة (الصناعية والزراعية والمنزلية) ومع تزايد عدد سكان العالم، فقد أصبحت الطاقة القوة الدافعة الأساسية وعصب الحياة في كل مجتمع، ومن ناحية أخرى أصبح تهديداً يتمثل في زيادة التلوث البيئي بشكل كبير وله تأثير سلبي حول القدرة الاستيعابية للبيئة والتوازن البيئي العام، الذي دفع الاتجاه نحو الطاقة المتجددة، وتتميز الطاقة المتجددة بمصادر مختلفة للطاقة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمياه والهيدروجين) (Galouz & Benhkoma, 2023).

تعد ليبيا واحدة من الدول الغنية بالموارد النفطية في العالم، حيث تعتمد بشكل كبير على صناعة النفط والغاز كمصدر رئيسي للدخل الوطني. ومع ذلك، فإن الاعتماد المستمر على الوقود الأحفوري يشكل تحديات بيئية واقتصادية واجتماعية. يتطلب تحقيق الاستدامة البيئية والتنويع الاقتصادي البحث عن بديل مستدام للوقود الأحفوري في ليبيا (بن حكومة، ومن معه، 2020).

تشهد ليبيا نمواً مستداماً في الطلب على الطاقة، ويعتبر التحول إلى استخدام الطاقات المتجددة أمراً ضرورياً لتلبية احتياجات الطاقة المتنامية والحد من التأثيرات البيئية السلبية، وتعد الطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح والماء وغيرها مصادر واحدة من الحلول المستدامة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة وتحقيق التنمية المستدامة في ليبيا (REAOL, 2021).

جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على مستقبل الطاقات المتجددة في ليبيا وتحليل أثرها في تحقيق التنمية المستدامة. سيتم تحليل الوضع الحالي للاستدامة في قطاع الطاقة في ليبيا، وتقييم الإمكانات والتحديات المتعلقة بتنمية الطاقات المتجددة، ودراسة السياسات والتشريعات المعمول بها، بالإضافة إلى تحليل الفوائد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية المرتبطة بتبني الطاقات المتجددة.

المراجعة النظرية للدراسة

لقد اتجه العالم في التقصي عن بدائل للوقود الأحفوري من خلال الطاقة المتجددة التي لا تنضب مقارنة بمصادر الطاقة غير المتجددة التي يعد وجودها محدود، فالطاقة المتجددة هي الطاقة الناشئة من المصادر التي لا تفنى اقتصادياً، أي غير قابلة للنضوب، فهي تتجدد باستمرار طالما هناك أن حياة على سطح الأرض، وإنها كما قال الله تعالى: ﴿إِنَّ هَذَا لَرِزْقُنَا مَالَهُ مِنْ نَفَادٍ﴾ سورة ص آية 54. ومن أهم هذه المصادر الطاقة الشمسية التي تعتبر في الأصل الطاقة الرئيسية التي تُكَوّن مصادر الطاقة، وكذلك طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والأمواج والطاقة الحرارية الجوفية وطاقة المساقط المائية.

بعض مصادر الطاقة المتجددة مستغل والبعض الآخر ينتظر التقدم الفني والتطور العلمي مستقبلاً والطاقة المتجددة من الطاقات النظيفة صديقة البيئة (لجنة التنمية المستدامة، 2020).

أولاً: مدخل لاقتصاديات الطاقة

1. النمو الاقتصادي للطاقة التقليدية

إن الطاقة التقليدية هي الطاقة التي تم استخدامها منذ فترة طويلة، وتشمل عدة مصادر منها النفط والغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية والمياه، وتتطلب الطاقة التقليدية عمليات استخراج وإنتاج معقدة، وتعتبر هذه المصادر غير متجددة، أي أنها تنفد بمرور الوقت وتحتاج إلى إعادة تجديد.

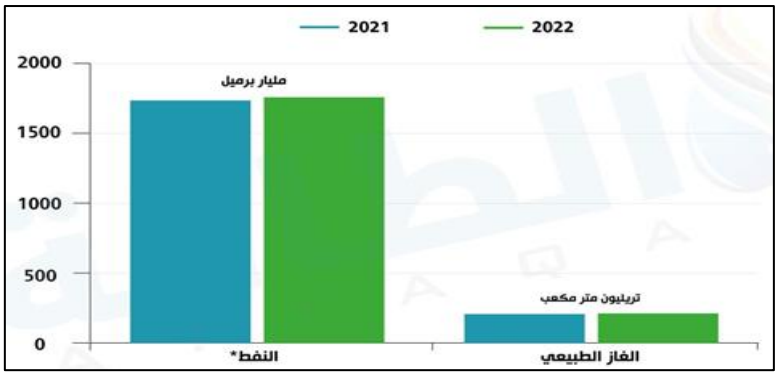
وعلى الرغم من أن الطاقة التقليدية لا تزال تستخدم على نطاق واسع في العالم، إلا أن هناك اهتمام متزايد بتحويل الاعتماد على الطاقة التقليدية إلى الطاقة المتجددة، وذلك لأسباب بيئية واقتصادية واجتماعية، فالطاقة التقليدية تنتج انبعاثات الغازات الدفيئة التي تساهم في تغير المناخ وتلوث الهواء والمياه، وتتضمن عمليات استخراج وإنتاج الطاقة أضراراً للبيئة وتتطلب استخدام موارد طبيعية كبيرة (أبوزيد، 2019).

ومن ناحية أخرى، تعتبر الطاقة المتجددة بديلاً مستداماً ونظيفاً عن الطاقة التقليدية، حيث تتجدد هذه المصادر بسرعة ولا تنتج انبعاثات غازات الدفيئة، كما أنها تساهم في تحسين جودة الهواء والماء وتقليل تأثير النشاط البشري على البيئة (البراني والمسماري، 2019).

ونظراً للدور المتعاظم الذي تلعبه الطاقة في كافة الأنشطة الاقتصادية سواء كانت متقدمة أم نامية، فقد حظي موضوع الطاقة بدراسة اهتمام العديد من الباحثين والمؤسسات والهيئات العالمية والدولية، وقد برز الاهتمام بموضوع الطاقة في العقود القليلة الماضية غير أنه لم يتخذ طابعه الشمولي سوى خلال عقد السبعينات، وتحديداً عشية التطورات التي شهدها وضع الطاقة العالمي في أواخر عام 1973، وقد تأكد للجميع عقب تلك التطورات أن المسألة ليست مرتبطة بتغير أسعار النفط والغاز، بل إنها أكثر أهمية من ذلك وتتعلق بقدرة المخزون الاحتياطي من هذه المصادر وغيرها من المصادر القابلة للنفاذ على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة من جانب دول العالم المختلفة. وبدأ العالم يبحث على حلول بديلة على أمل أن يعيش فترة انتقالية يستطيع أثناءها الانتقال من الاعتماد على المصادر الأحفورية للطاقة إلى الاعتماد على مصادر أكثر استدامة وأقل تلوثاً للبيئة (السامرائي، 2021).

تعتبر صناعة النفط والغاز قطاعات اقتصادية هامة في العديد من الدول، حيث يوفران فرص عمل وإيرادات قوية، إذ تعتمد العديد من الاقتصادات على صادرات النفط والغاز لتحقيق النمو الاقتصادي وتمويل الخدمات العامة والبنية التحتية، بالإضافة إلى ذلك، تتطلب صناعة الطاقة التقليدية استثمارات ضخمة في التجهيزات والبنية التحتية، مما يعزز النشاط الاقتصادي ويساهم في توفير فرص عمل.

ومع ذلك، تواجه الطاقة التقليدية أيضاً تحديات اقتصادية، فمن بين هذه التحديات هي تقلبات أسعار المواد الخام مثل النفط والغاز، والتي يمكن أن تؤثر بشدة على الاقتصادات الوطنية والعالمية. على سبيل المثال، ارتفاع أسعار النفط، حيث يمكن أن يؤدي إلى زيادة تكلفة الوقود والنقل، مما يؤثر على التكاليف الإجمالية للمنتجات والخدمات ويؤدي إلى تضخم (بلوط، 2017). ويوضح الشكل التالي رقم (1) احتياطات العالم من النفط والغاز الطبيعي.



شكل 1. احتياطات العالم من النفط والغاز الطبيعي.

وبحسب بيانات أويل آند غاز جورنال، والتي ترصد احتياطيات النفط والغاز سنوياً، فإن السعودية رغم شغلها المرتبة الثانية عالمياً، فإنها تأتي في صدارة القائمة عند اقتصارها على الدول العربية فقط، يليها العراق ثم الإمارات والكويت وليبيا وقطر على الترتيب. ويوضح الرسم البياني التالي أكثر الدول العربية امتلاكاً لاحتياطيات النفط المؤكدة خلال عامي 2021 و2022، وتتصدرها السعودية.

شكل 2. أكثر الدول العربية امتلاكاً لاحتياط النفط
المصدر: للتقرير السنوي الصادر عن أويل آند غاز جورنال، 2023.

وتجدر الإشارة إلى أن أكثر 10 دول عربية إنتاجاً للغاز الطبيعي وكما يوضحها الشكل رقم (3) يُظهر قائمة أكثر الدول العربية إنتاجاً للغاز الطبيعي خلال 2022، حيث تصدّرت كل من قطر والسعودية بلدان المنطقة في إنتاج ذلك الوقود الأحفوري، مع تراجع إنتاج أربعة دول ضمن القائمة. وتسعى الدول العربية تماشياً مع الاتجاه العالمي إلى تحقيق المزيد من اكتشافات الغاز، لزيادة إنتاجه في ظل ارتفاع استهلاك ذلك النوع من الوقود الأحفوري، بصفته الأقلّ تلويثًا من النفط والفحم، وتصنيفه بأنه عنصر انتقالي للطاقة النظيفة.

حلّت ليبيا المركز الثامن بقائمة أكثر الدول العربية إنتاجاً للغاز الطبيعي، وسط ارتفاعه على أساس سنوي خلال العام الماضي، وصعد إنتاج ليبيا من الغاز الطبيعي إلى 14.8 مليار متر مكعب خلال العام الماضي، مقابل 14.5 مليار متر مكعب في عام 2021. ويشار إلى أن ليبيا وضعت العام الماضي 4 آبار غاز على خطوط الإنتاج في حقل بحر السلام، بعد إعادة تأهيلها، بإجمالي إنتاج بلغ 80 مليون قدم مكعبة يومياً، بالإضافة إلى مكثفات تبلغ 3 آلاف برميل يومياً.

وجاءت تلك الآبار ضمن خطة شاملة تنفّذها ليبيا بالتعاون مع شركة إيني غاز الإيطالية لإعادة تأهيل حقل بحر السلام وتطويره بالتعاون مع شركة إيني الإيطالية. وينتج حقل بحر السلام الواقع على بعد 110 كيلومترات من الساحل الليبي، نحو مليار قدم مكعبة من الغاز يومياً، من خلال 15 بئراً بالقرب من المنصة، و11 بئراً تحت سطح البحر (المؤسسة الوطنية للنفط، 2023).

شكل 3. أكثر 10 دول عربية إنتاجاً للغاز الطبيعي

Source: Energy Institute (2023), The World Energy Production, Energy Searching Unit.

وتستعرض وحدة أبحاث الطاقة، اعتماداً على آخر الاحصائيات الصادرة عن معهد الطاقة البريطاني، قائمة أكثر الدول العربية إنتاجاً للغاز الطبيعي خلال العام 2023، والتي تُظهر ارتفاع إنتاج العديد من دول المنطقة.

2. النمو الاقتصادي للطاقات المتجددة

تشهد الطاقات المتجددة نمواً متسارعاً في العقود الأخيرة، وتعتبر اليوم واحدة من أهم المجالات التي تساهم في النمو الاقتصادي وتعزز الاستدامة البيئية. توفر الطاقات المتجددة فرصاً هائلة لتحقيق الاكتفاء الذاتي في الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، بالإضافة إلى تقديم فرص عمل وتنشيط الاقتصاد.

تشير التقارير والدراسات أهمية كبيرة للنمو الاقتصادي للطاقات المتجددة في تعزيز التنمية المستدامة (سباحة وشويب، 2019):

1. الاتجاه العالمي للطاقة المتجددة: تشهد الدول حول العالم زيادة ملحوظة في الاستثمارات في الطاقات المتجددة، فقد ازداد اهتمام الحكومات والشركات بتطوير مصادر الطاقة المتجددة وتوسيع قدرات الإنتاج. وتعكس هذه الزيادة في الاستثمارات توجهًا عالمياً نحو تحقيق التنمية المستدامة والحد من تأثيرات التغير المناخي.
2. خلق فرص العمل وتعزيز القطاع الوظيفي:
   - تطوير صناعة الطاقة المتجددة يفتح آفاقاً جديدة لخلق فرص عمل في مجالات مثل التصميم والهندسة والتصنيع والتركيب والصيانة (Martin, et.al., 2020).
   - توسيع القطاع الوظيفي للطاقة المتجددة يساهم في تخفيض معدلات البطالة وتعزيز النمو الاقتصادي المستدام.
3. تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحسين الأمان الطاقوي:
   - تعتمد العديد من الدول على واردات الوقود الأحفوري، وبالتالي تواجه تحديات في الأمان الطاقوي وتقليل التبعية عن الوقود المستورد.
   - استخدام الطاقة المتجددة يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري، وبالتالي يقلل من التبعية الاقتصادية عن الوقود المستورد ويحسن الأمان الطاقوي .
4. تقليل التلوث البيئي وتحسين الصحة:
   - تعتبر الطاقة المتجددة خيارًا بيئياً ونظيفاً، حيث تقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة وتلوث الهواء المرتبط بحرق الوقود الأحفوري.
   - تحسين الجودة البيئية والصحية يؤدي إلى تقليل تكاليف الرعاية الصحية وتعزيز الإنتاجية الاقتصادية.
5. التكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير:
   - تعزز صناعة الطاقة المتجددة التكنولوجيا والابتكار والبحث والتطوير.
   - يمكن أن تعزز الاستثمارات في الطانة المتجددة التقنيات الجديدة والمبتكرة وتساهم في تطوير حلول أكثر كفاءة وفعالية من حيث التكلفة.

ثانياً: مؤشرات الطاقات المتجددة في ليبيا

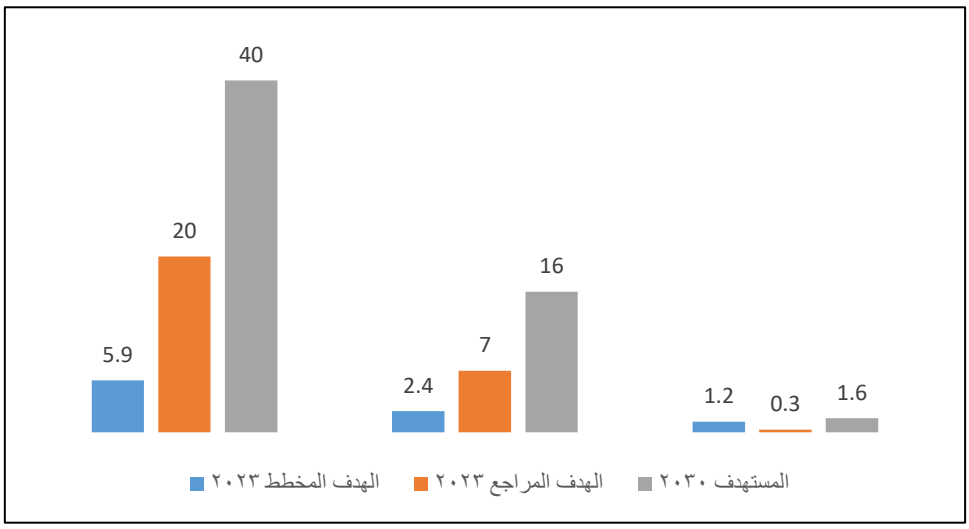
إن استراتيجية ليبيا لزيادة محفظتها من الأصول النظيفة والمتجددة قد تم تعزيزها في عام2021، حيث شهدت ليبيا العديد من عمليات تمويل المشاريع في قطاع الطاقة الشمسية وتخفيف الاعتماد على الوقود الأحفوري وتعزيز الاستدامة البيئية، فقد أطلقت الشركة العامة للكهرباء مشاريع الطاقة المستدامة لتنويع اقتصادها.

تاريخياً، كانت ليبيا تعتمد بشكل رئيسي على النفط والغاز الطبيعي كمصدرين رئيسيين للطاقة. ومع ذلك، فإن الحكومة الليبية أبدت اهتماماً متزايداً بتنويع مصادر الطاقة والاستفادة من الطاقة الشمسية الوفيرة في البلاد.

قد تم إطلاق بعض المشاريع الشمسية في ليبيا، ومنها (لجنة التنمية المستدامة، 2020) ص122):

1. محطة طاقة شمسية في غات: تم افتتاح محطة طاقة شمسية بسعة 1.5 ميجاوات في مدينة غات في عام 2016. تعتبر هذه المحطة أحد أكبر المشاريع الشمسية في ليبيا وتساهم في توليد الكهرباء المتجددة.
2. محطة طاقة شمسية في زليتن: تم الانتهاء من إنشاء محطة طاقة شمسية بقدرة 10 ميجاوات في مدينة زليتن في عام 2017. تعمل هذه المحطة على توليد الكهرباء النظيفة وتخفيف الاعتماد على الوقود الأحفوري.
3. مشروع شمس جبل نفوسة: يعد هذا المشروع من أكبر المشاريع الشمسية المقترحة في ليبيا. يهدف المشروع إلى بناء محطة طاقة شمسية بقدرة 500 ميجاوات في منطقة جبل نفوسة بالقرب من مدينة الزاوية.

فعندما أعلنت ليبيا لأول مرة عن خطة التنمية الاقتصادية رؤية 2030، كان هناك الكثير من النقاش حول قدرتها على استغلال الطاقة الشمسية للوصول أخيراً إلى الحد من انبعاثات الغازات الملوثة، ولكي تحل الطاقة الشمسية محل استخدامها للوقود السائل في إنتاج الكهرباء، تم تعديل أهداف الطاقة الشمسية لكل من 2023 و2030 وزيادتها بشكل كبير، مع حصة مستهدفة تبلغ 20 جيجاوات و40 جيجاوات، على التوالي للخلايا الكهروضوئية، وكما يوضحها الشكل التالي رقم (4).



شكل 4. السعة المستهدفة من الطاقة في عام 2023.

يوضح الشكل أهلاه الطاقة المستهدفة في خطة الاستراتيجية الوطنية في الاستثمار في الطاقات المتجددة، حيث إن الطاقة المتجددة المنتجة في 2020 بلغت 3.45 جيجا واط، والهدف في 2023 أن تصل الطاقة المنتجة إلى 9.50 جيجا واط، وفي 2024 تبلغ 27.30 جيجا واط، وفي 2030 تبلغ الطاقة المتجددة المنتجة 58.70 جيجا واط.

ثالثاً/ الاستثمارات المتاحة في الطاقات المتجددة

خرجت ورشة العمل حول الاستثمار في الطاقات المتجددة التي أقامتها المؤسسة الليبية للاستثمار في 12 مايو 2023 في مدينة طرابلس بجملة من النتائج والتوصيات بعد أن نوقشت الورشة التي استمرت لثلاثة أيام استعرض فيها خمسة محاور للمناقشة كالتالي (المؤسسة الليبية للاستثمار، 2023):

1. المحور الأول: ناقش الاستراتيجية الوطنية في الاستثمار في الطاقات المتجددة
2. المحور الثاني: تناول معدل السطوع في الطاقة الشمسية وأماكن إطلاق محطات إنتاج الطاقة الشمسية ومدى قدرات ليبيا على إنتاج طاقات متجددة غير الطاقة التقليدية وأثر ذلك على سلامة البيئة ومكافحة المضاعفات الكربونية وفق التوجه العالمي الحديث.
3. المحور الثالث: تطرق إلى مناقشة مدى جاهزية الشبكة العامة للكهرباء لاستقبال هذا المزيج الطاقوي ما بين طاقة تقليدية إلى طاقة نظيفة جديدة وما مدى استعداد محطات نقل الكهرباء لاستقبال هذا المُعطى الجديد.
4. المحور الرابع: تناول إمكانية بناء خطوط نقل الطاقة ما بين ليبيا إلى دول جنوب أوروبا لتكون مصدراً من مصادر الدخل الوطني لتصديرها وبيعها إلى دول جنوب أوروبا.
5. المحور الخامس: استعرض البعد الاستثماري والفرص المتاحة للاستثمار في هذا القطاع.

كما استعرضت الورشة كذلك بالنقاش إمكانات ليبيا من الوقود الأحفوري وتسخير موارده المالية لتنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة لا سيما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كذلك استعراض النماذج القانونية المتاحة وفق أحدث الممارسات للتعاقدات في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة والطاقة الشمسية بصفة خاصة.

والجدير بالذكر، أن آخر البيانات التي أعلنتها المؤسسة الوطنية للنفط، بلغت إيرادات ليبيا من صادرات النفط والمشتقات والغاز والبتروكيماويات نحو 5 مليار دولار خلال المدة الزمنية من أبريل/نيسان الماضي حتى يونيو 2023. ويأتي ذلك في الوقت الذي تنفّذ فيه المؤسسة الوطنية للنفط خطة لرفع إنتاج ليبيا من النفط إلى 1.3 مليون برميل يومياً بنهاية العام الجاري2023.

وبلغ إنتاج ليبيا من النفط خلال شهر يوليو/تموز الماضي نحو 1.11 مليون برميل يومياً، مقابل 1.162 مليون برميل يوميًا في يونيو 2023، وفقاً لأحدث البيانات الشهرية الصادرة عن منظمة أوبك. وسجّل إجمالي إيرادات ليبيا من صادرات النفط الخام والمشتقات والغاز والمكثفات والبتروكيماويات خلال شهر أبريل الماضي نحو 1.68 مليار دولار.

وبلغت قيمة صادرات ليبيا من النفط خلال شهر أبريل/نيسان من العام الجاري نحو 1.54 مليار دولار، بينما بلغت إيرادات تصدير المشتقات النفطية نحو 61.35 مليون دولار. شكل رقم (5): يوضح إيرادات ليبيا من صادرات النفط سنوياً بين عامي 2017 و2022.

شكل 5. إيرادات ليبيا من صادرات النفط سنوياً بين عامي 2017 و2022

المصدر: موقع الطاقة نت، إيرادات ليبيا من صادرات النفط سنوياً بين عامي 2017 و2022، متاح على الرابط https://attaqa.net

وهناك العديد من الفرص للاستثمار في الطاقة الشمسية في البلاد بحسب نتائج ورضة العمل حول الطاقات المتجددة كما يلي:

1. المحطات الكهروضوئية الكبيرة: يمكن بناء محطات كهروضوئية كبيرة لتوليد الكهرباء بكميات كبيرة. يتم تركيب الألواح الشمسية في المناطق الصحراوية الواقعة جنوب البلاد، حيث تكون ساعات الشمس الطويلة وشدة الإشعاع الشمسي عالية. يمكن توجيه الكهروضوئية المولدة إلى الشبكة العامة لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء.
2. النظم الشمسية الموزعة: يمكن تركيب الألواح الشمسية على الأسطح السكنية والتجارية والصناعية في جميع أنحاء البلاد. يمكن استخدام الكهرباء المولدة محلياً لتغطية الاحتياجات الكهربائية للمباني، والفائض يمكن بيعه إلى الشبكة العامة. تعتبر هذه النظم فرصة جذابة لتوفير الكهرباء وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.
3. الخلايا الشمسية المحمولة والمنصوبات الشمسية الصغيرة: يمكن استخدام الخلايا الشمسية المحمولة والمنصوبات الشمسية الصغيرة في المناطق النائية والمجتمعات البعيدة عن الشبكة الكهربائية. يمكن استخدامها لتزويد الأجهزة الصغيرة بالكهرباء مثل الأضواء والهواتف المحمولة وأجهزة الشحن.
4. تطبيقات الطاقة الشمسية في الصناعة: يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الصناعة لتشغيل المعدات وتوليد الطاقة الحرارية. يمكن استخدام الطاقة الشمسية لتشغيل محطات الضخ وأجهزة التبريد والتجفيف وتوليد بخار للعمليات الصناعية.
5. الاستخدامات الزراعية: يمكن استخدام الطاقة الشمسية في القطاع الزراعي لتشغيل أنظمة الري وتوليد الكهرباء لتشغيل المعدات الزراعية. يمكن أن تساهم الطاقة الشمسية في تحسين إنتاجية الزراعة وتقليل تكاليف الطاقة.

تذكر أن استثمار الطاقة الشمسية يتطلب رأس مال وتكنولوجيا ودعم حكومي. يمكن أن تكون الاستثمارات في الطاقة الشمسية في الجزائر مربحة على المدى الطويل، حيث تساهم في توفير الكهرباء المستدامة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتساهم في تحقيق أهداف البلاد في مجال الطاقة المتجددة. يمكنك الاستفادة من الفرص المتاحة من خلال التعاون مع شركات الطاقة المحلية أو البحث عن فرص للاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة أو الصغيرة.

ليبيا تمتلك إمكانات هائلة للاستثمار في الطاقة الشمسية نظراً لموقعها الجغرافي ومناخها المشمس. وهذه بعض الإمكانات المادية والبشرية والتقنية للاستثمار في الطاقة الشمسية في ليبيا:

1. الموارد الشمسية: ليبيا تتمتع بموارد شمسية غنية، حيث تتلقى أشعة الشمس الكثيرة طوال العام. تعد المناطق الصحراوية في الجنوب الليبي خصوصًا مواقع مثالية لتوليد الطاقة الشمسية.
2. البنية التحتية: ليبيا لديها بنية تحتية مهمة للطاقة، مما يسهل تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية، حيث توجد شبكة كهرباء قوية تمتد عبر البلاد، مما يسهل توصيل الكهرباء المولدة من محطات الطاقة الشمسية إلى الأحمال الكهربائية.
3. القوى العاملة المهرة: ليبيا تمتلك قاعدة جيدة من الكوادر البشرية ذات الخبرة في مجال الهندسة والتقنية. يمكن توظيف هذه الكوادر في تصميم وتركيب وصيانة منظومات الطاقة الشمسية.
4. الاستثمارات الحكومية: تشجع الحكومة الليبية الاستثمار في الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية. توجد حوافز ومساعدات مالية للشركات والمستثمرين الذين يرغبون في تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية في البلاد.
5. البحوث والتطوير: هناك جهود مستمرة لتطوير التكنولوجيا الشمسية في ليبيا. يتم إجراء البحوث والتجارب لتحسين كفاءة الألواح الشمسية ونظم التخزين وتحسين تكاليف التركيب والصيانة.
6. السوق المحلية والإقليمية: ليبيا تواجه تحديات في تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء. استثمار الطاقة الشمسية يمكن أن يلبي جزءاً من هذا الطلب ويساهم في توفير الكهرباء للمناطق النائية والمجتمعات التي تعاني من شح الكهرباء.

هذه الإمكانات تجعل ليبيا بيئة ملائمة للاستثمار في الطاقة الشمسية. يمكن الاستفادة من الفرص المتاحة من خلال التعاون مع الشركات المحلية والأجنبية، واستكشاف مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة، والاستثمار في النظم الشمسية الموزعة، وتطبيقات الطاقة الشمسية في الصناعة والزراعة. كما يمكن استكشاف فرص التصدير للكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية إلى الدول المجاورة.

من المهم أن تنتبه إلى أنه قد يكون هناك تحديات تتعلق بالاستقرار السياسي والأمن في ليبيا، وقد تؤثر على بعض جوانب الاستثمار. لذا، ينصح بإجراء دراسة جيدة للظروف والمخاطر المحتملة قبل الشروع في أي مشروع استثماري.

علاوة على ذلك، قد يكون من المفيد الاطلاع على التشريعات والسياسات المتعلقة بالطاقة المتجددة في ليبيا، والتعامل مع الجهات ذات العلاقة مثل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة والشركة العامة للكهرباء، للحصول على المعلومات اللازمة والدعم اللازم لإنجاح المشروع.

رابعاً: الطاقة الشمسية في ليبيا

تعد ليبيا من أوفر الدول حظاً من الأشعة الشمسية التي تمثل بحد ذاتها إحدى الأكثر ثروات الطبيعية التي يجب الاستفادة منها في توفير الطاقة، حيث تقدر الأشعة الساقطة على ليبيا بحوالي 2000 كيلو وات ساعة/ م^2 سنوياً، ونتيجة لكبر مساحة ليبيا ووقوع بعض القرى في مناطق نائية وجب استغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية، كما أن ليبيا تمتلك مركز بحوث الطاقات المتجددة من بين أربعة مراكز بالدول العربية للطاقات المتجددة، الذي يقوم بنشر الوعي بضرورة استخدام الطاقة الشمسية بين المواطنين بغية إدخال وإدماج هذه التقنية في الحياة المدنية بليبيا لأنها تمثل طاقة إشعاعية هائلة كما هو معدلات الإشعاع الشمسي الساقط على بعض المحطات الليبية (البراني والمسماري، 2019).

جدول 1. معدلات الإشعاع الشمسي في بعض المحطات الليبية (وات/م^2/يوم).

بنينة	209	الجغبوب	241
طبرق	210	غدامس	237
سرت	200	جالو	230
طرابلس	208	هون	244
سبها	243	غات	232
القريات	228	نالوت	205
الكفرة	253		

المصدر: إعداد الباحثين استيفاء من الدراسات السابقة

هذه الكمية الهائلة متوسطها 222 وات/م^2 في اليوم، ما يعني أن جملة ما تستقبل ليبيا $3.5 \times 10^{15} = 3.5$ ملايين مليار كيلو وات/ساعة سنوياً أو ما يفوق 100 ألف مرة من جملة احتياجات ليبيا المقدرة والمتوقعة لسنة 2030 من الطاقة.

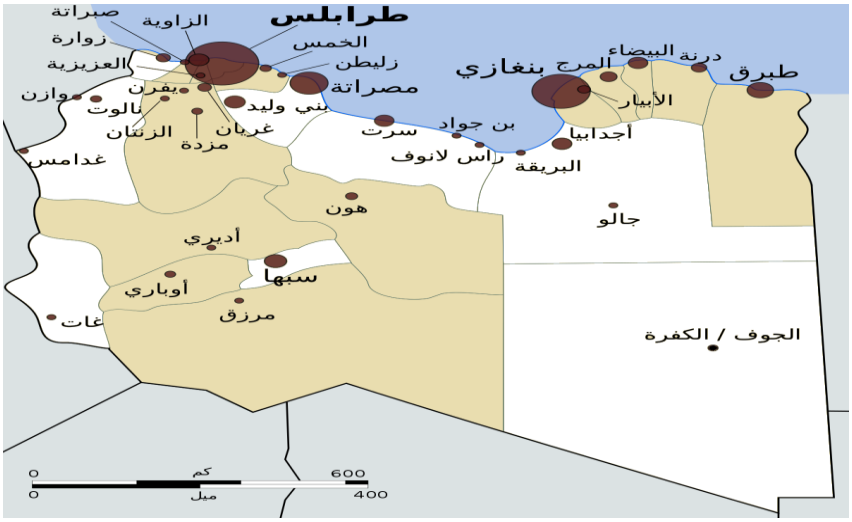
إلى جانب الكميات المذكورة من الإشعاع، تحتل ليبيا إحدى التراتيب الأولى في امتلاكها مادة السيليكات الداخلة في تصنيع الخلايا الشمسية وبإمكانها إن تكون من الدول المصدرة لهذه المادة بعد التصنيع أو بيعها كمواد خام، وما يجعلها الأكثر نجاحاً لامتلاك ليبيا لمساحات واسعة من النطاق السريري المنبسط لإقامة محطات توليد الطاقة الشمسية (العريضي بالنور، 2019).

الإشعاع الشمسي في ليبيا:

يمكن اعتبار الطاقة الشمسية البديل الأمثل للطاقات التقليدية وعليه فإن دراسة تفصيلية للأشعة الساقطة على منطقة ما هي نقطة البداية لاستعمال أمثال لهذا المصدر.

وبحكم الموقع الجغرافي المتميز لليبيا في وسط شمال أفريقيا والمساحة الصحراوية الشاسعة بها فإنه من الضروري دراسة وتحليل الأشعة الشمسية في مناطق متعددة منها.

وبالفعل فقد تميت دراسة الإشعاع الشمسي المقاس للفترة بين (1985-1992) تعدت مناطق من ليبيا وتوضح القياسات أن أقصى معدل للإشعاع الشمسي يتراوح بين (9.30 kw/hm^2-day و69.10) لمناطق الشمال والجنوب على التوالي بينما المتوسط السنوي العام يتراوح بين (8.58 kw/hm^2-day و5.79) وهي بلا شك معدلات عالية (العريضي وبالنور، 2019).



شكل 6. مناطق أقصى معدل للإشعاع الشمسي في ليبيا

جدول 2. يظهر شدة الإشعاع الشمسي / م^2 الذي يسقط على ليبيا خلال العام ويتبع المناطق الملونة في الشكل.

الأشهر	كيلو وات / م^2	كيلو وات / م^2	كيلو وات / م^2	كيلو وات / م^2	كيلو وات / م^2
يناير	7.32	6.75	6.18	5.55	4.89
فبراير	8.30	7.86	7.38	6.85	6.28
مارس	8.96	8.68	8.77	7.95	7.51
إبريل	9.05	8.93	8.83	8.55	8.27
مايو	8.93	8.90	8.77	8.74	8.58
يونيو	8.80	8.80	8.7	8.71	8.61
يوليو	8.77	8.77	8.58	8.61	8.46
أغسطس	8.83	8.74	8.08	8.36	8.11
سبتمبر	8.68	8.39	7.22	7.70	7.26
أكتوبر	8.14	7.70	6.15	6.72	6.15
نوفمبر	7.26	6.72	6.15	5.52	4.86
ديسمبر	6.85	6.28	5.65	4.98	4.29
المتوسط	8.32	8.04	7.72	7.35	6.93

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على الدراسات السابقة

وليبيا هي واحدة من الدول التي يجب أن تستثمر بجدية وفعالية في الطاقة الشمسية للأسباب التالية:

1. تمتاز بساحل طويل على البحر ويمكن تحلية مياهه باستخدام الطاقة الشمسية.
2. قربها من دول الاتحاد الأوروبي مما يعطي فرصة كبيرة لتصدير الطاقة إلى هذه البلدان.
3. مساحتها شاسعة وأكثرها صحراوية وجافة وفيها مناطق نائية من الصعب وصول شبكات لكهرباء إليها.

4. يمنحها موقعها الجغرافي ظروفاً مناخية مناسبة بم في ذلك فترات طويلة من الضوء الشمس والسماء الصافية وخاصة في المناطق الصحراوية.

خامساً: تحديات استغلال الطاقة الشمسية في ليبيا

تهدف ليبيا إلى زيادة حصتها من الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية، وتعزيز الاستدامة البيئية وتنويع مصادر الطاقة. وتتضمن الخطط المستقبلية للبلاد تطوير مزيد من المشاريع الكبيرة لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية، وتشجيع الاستخدام المنزلي والتجاري للأنظمة الشمسية المتجددة.

كما أن تعزيز الطاقة الشمسية في ليبيا يسهم في توفير الكهرباء للمجتمع وتخفيض الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما يعزز الاستدامة البيئية ويدعم التنمية الاقتصادية في البلاد.

ولإعادة تموضعها، تحتاج ليبيا إلى إجراء تغييرات كبيرة، ويشمل ذلك سن قانون للكهرباء يوفر إطاراً تنظيمياً واضحاً وحوافز لاستثمارات الطاقة المتجددة لجعل الطاقة المتجددة قادرة على المنافسة، حيث تحتاج ليبيا إلى إعادة هيكلة نظام تعريفة الطاقة الكهربائية.

بشكل حاسم، تحتاج إلى إعادة توجيه دعمها للكهرباء المولدة للنفط والغاز إلى الطاقة المتجددة لتحسين المدخرات، كما يجب تنفيذ سياسات كفاءة الطاقة بما في ذلك إدخال نظام وضع العلامات على كفاءة الطاقة، ويجب أيضاً إنشاء هيئة تنظيمية لمراقبة الامتثال وحماية حقوق المستهلك، ذلك لأن هذه التدابير تُعد ضرورية لتوفير الثقة للمستثمرين وجذب مشاركتهم في مشاريع الطاقة المتجددة.

ستخلق هذه الإصلاحات الظروف اللازمة لليبيا لكسر الاحتكار الحالي لإنتاج الطاقة الكهربائية، حيث إن خلق مساحة للقطاع الخاص لا يجذب التمويل فحسب، بل يحفز الابتكار والكفاءة والفعالية من حيث التكلفة، فبمجرد فتح الفرصة للقطاع الخاص، ستتمكن القوى العاملة الليبية من إعادة مهاراتها للعمل في قطاع الطاقة المتجددة.

وبفضل قدرات الطاقة المتجددة الكافية، ستكون ليبيا قادرة على الاستفادة من إمكانات إنتاج الهيدروجين الأخضر، علماً بأنّ سوق الهيدروجين الأخضر الناشئ لديه القدرة على توفير الكهرباء والتدفئة ووقود النقل والإنتاج الصناعي وحتى توفير مياه الشرب.

يمكن للمجتمع الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي مساعدة ليبيا على تسهيل هذا الانتقال, حيث يدعم برنامج تحويل الطاقة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بالشراكة مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ووزارة التخطيط، وهيئة الطاقة المتجددة في ليبيا، ومكتب المجلس الوطني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وغيرها تطوير وتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للطاقة المستدامة 2035، بما في ذلك المشورة السياسية والتنظيمية، وإطلاق معايير كفاءة الطاقة الجديدة وكذلك تحفيز مبادرات توليد الطاقة المتجددة الرئيسية الجديدة من خلال دعم تطوير الواجهة الأمامية للمشاريع، وهو أمر مكثف تقنيا وقانوناً.

رغم الإمكانات الهائلة لاستغلال الطاقة الشمسية في ليبيا، هناك عدد من التحديات التي يمكن أن تؤثر على استثمار وتطوير هذه الصناعة. وفيما يلي بعض التحديات الرئيسية (فرانش، 2023):

1. الاستقرار السياسي والأمني: تعاني ليبيا من تقلبات سياسية وأمنية تؤثر على الاستقرار العام في البلاد. قد يؤثر هذا التحدي على جاذبية الاستثمار وقدرة الشركات على تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية بكفاءة وأمان.
2. البنية التحتية الكهربائية: تحتاج مشاريع الطاقة الشمسية إلى بنية تحتية قوية لتوصيل الكهرباء المولدة إلى الأحمال. رغم وجود شبكة كهرباء في ليبيا، إلا أنها تحتاج إلى تحسينات وتوسعات لتلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة المتجددة.
3. النظام التشريعي والتنظيمي: قد تواجه الشركات التي ترغب في الاستثمار في الطاقة الشمسية في ليبيا تحديات قانونية وتنظيمية. يمكن أن تشمل ذلك إجراءات الترخيص والتصاريح وتوافر الإطار القانوني الداعم للطاقة المتجددة.
4. التمويل والاستثمار: قد يكون الحصول على التمويل اللازم لمشاريع الطاقة الشمسية تحديًا. يمكن أن تكون التكاليف الباهظة للتركيب والصيانة عائقًا أمام بعض المستثمرين. من الضروري وجود آليات دعم مالي ومشاركة الشراكات العامة والخاصة لتعزيز الاستثمار في هذا القطاع.
5. تكنولوجيا الطاقة الشمسية: على الرغم من تقدم التكنولوجيا في مجال الطاقة الشمسية، إلا أن هناك حاجة للتطور المستمر والابتكار لتحسين كفاءة الألواح الشمسية وتخزين الطاقة وتكاليف التركيب. قد تواجه ليبيا تحديات في نقل التكنولوجيا واستيعابها بسرعة.
6. التغيرات المناخية: يعاني جنوب ليبيا من تأثيرات التغيرات المناخية، مثل الجفاف والعواصف الرملية. يجب أخذ هذه العوامل في الاعتبار عند تصميم وبناء محطات الطاقة الشمسية وتنفيذ إجراءات الحماية البيئية.

ومع ذلك، يجب الإشارة إلى أنه على الرغم من هذه التحديات، فإن هناك إمكانات كبيرة لاستفادة ليبيا من الطاقة الشمسية. يمكن تخطي العقبات المذكورة من خلال تعزيز الاستقرار السياسي، وتحسين البنية التحتية الكهربائية، وتطوير التشريعات والأنظمة ذات الصلة، وتعزيز التمويل والاستثمار، وتعزيز التعاون الدولي في نقل التكنولوجيا والمعرفة، وتبني استراتيجيات تكيف مع التغيرات المناخية.

يعتبر قطاع الطاقة الشمسية فرصة حقيقية لتعزيز الاقتصاد الليبي وتنويع مصادر الطاقة والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري. من المهم أيضاً العمل على تحقيق الشراكات بين القطاعين العام والخاص والاستفادة من المعرفة والخبرة الدولية لتطوير صناعة الطاقة الشمسية في ليبيا وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية في المستقبل.

إجراءات الدراسة الميدانية

1. المنهج المستخدم:

لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثين المنهج الوصفي عند تناول الجوانب النظرية للدراسة، والمنهج التحليلي عند تحليل واقع ومستقبل الطاقات المتجددة في ليبيا وأثرها في تحقيق التنمية المستدامة، فقد تم الاعتماد على الاستبانة لجمع البيانات والمعلومات حول متغيرات الدراسة المعتمدة من عينة الدراسة، كما أنه تم استخدام منهج دراسة الحالة إلى جانب المنهج الوصفي والتحليلي في الجانب التطبيقي بحيث تم إسقاط ما تم التوصل إليه في الجانب النظري على أربع مؤسسات موزعة على كامل مناطق ليبيا وهي (مركز الطاقة الشمسية بطرابلس – مركز الطاقة الشمسية ببنغازي – مركز الطاقة الشمسية بسبها – مركز الطاقة الشمسية بمصراتة).

2. مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من (112) فرداً موزعين على (4) مراكز للطاقة الشمسية المذكورة، فقد استخدم أسلوب الحصر الشامل، وبالتالي تم توزيع (112) وفقاً لإحصائيات شؤون الموظفين لكل مركز بحثي. والجدول التالي يوضح مجتمع الدراسة:

جدول 3. توزيع الاستبانات على أفراد العينة

عدد الاستبانات الموزعة	عدد الاستبانات المستردة	عدد الاستبانات المستبعدة	عدد الاستبانات القابلة للتحليل
112	106	4	102
%100	%95	%4	%91

وبالتالي تم توزيع عدد (112) صحيفة استبيان على عينة الدراسة في الجدول أعلاه رقم (1)، وبعد منح أفراد عينة الدراسة وقتاً كافياً لتعبئة الاستبيانات، ومن خلال المتابعة المستمرة تم استرجاع ما مجموعه (106)، وبعد مراجعة الاستبيانات تبين أن ما مجموعه (4) استبيانات غير صالحة لغايات التحليل، ولهذا كان عدد الاستبيانات الصالحة للتحليل (102) استبيان، أي ما نسبته (91%) من الاستبيانات الموزعة وهي نسبة مقبولة لأغراض البحث العلمي.

3. أداة الدراسة

يعتبر الاستبيان أحد أدوات البحث العلمي ومن أكثر الوسائل استخداماً للحصول (على معلومات، وبيانات الأفراد)، وهو أداة بحث مناسبة ذات أبعاد وبنود تستخدم للحصول على معلومات وبيانات وحقائق محددة، مرتبطة بواقع معين، وتقدم على شكل عدد من الأسئلة يطلب الإجابة عليها من المبحوثين المعنيين بموضوع الاستبيان.

وتكونت الاستبانة من قسمين أساسيين كالتالي:

القسم الأول: ويتعلق بمعلومات عن المبحوث كالمؤهل العلمي، سنوات الخبرة، التخصص، جهة العمل.

القسم الثاني: ويتكون من محورين كالتالي:

- **المحور الأول**: ويتناول مدى استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا ويتكون من 11 فقرة.
- **المحور الثاني**: ويتناول الآثار الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة في ليبيا ويتكون من 13 فقرة.
- **المحور الثالث**: ويتناول الآثار البيئية لاستخدام الطاقات المتجددة في ليبيا، ويتكون من 10 فقرات.
- **المحور الرابع:** ويتناول التحديات التي تواجه في لاستخدام الطاقات المتجددة، ويتكون من 10 فقرات.

ولكل سؤال خمس إجابات بديلة وفقاً لدرجة معيارية يمكن من خلالها الحكم على مدى ايجابية أو سلبية كل سؤال من أسئلة الدراسة، طبقاً لمقياس ليكرت Likert Scale الخماسي، حيث أعطيت درجة (غير موافق على الاطلاق) للمتوسط الحسابي ما بين (1.00 – 1.79)، ودرجة (غير موافق) للمتوسط الحسابي ما بين (1.80 – 2.59)، ودرجة (موافق إلى حد ما) للمتوسط الحسابي ما بين (2.60 – 3.39)، ودرجة (موافق) للمتوسط الحسابي ما بين (3.40 – 4.19)، درجة (موافق تماماً) للمتوسط الحسابي ما بين (4.20 – 5.00).

4. صدق وثبات الاستبانة

تم عرض الاستبانة على مجموعة المحكمين شملت مجموعة من الأساتذة الأكاديميين المتخصصين في مجال العلوم الاقتصادية والإدارة والإحصاء وبلغ عددهم (8)، والذين قاموا بإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول مناسبة المحاور الرئيسية للاستبانة، وكذلك مناسبة الفقرات لكل محور من محاور الدراسة، وقد كان لآرائهم واقتراحاتهم دور مميز في تطوير الاستبانة. وفي ضوء الملاحظات التي أبداها المحكمون، قام الباحثون بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمون

بحذف وتعديل صياغة بعض الفقرات حتى تزداد أداة الدراسة وضوحاً، وملائمة لقياس ما وضعت من أجله، وبـــذلك خرج الاستبيان في صورته النهائية ومن ثم توزيعه على عينة الدراسة.

بعد جمع بيانات الدراسة، قام الباحثون بمراجعتها تمهيداً لإدخالها في الحاسوب، باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Science (SPSS) بترميزها وإعطائها أرقاماً معينة، أي بتحويل الإجابات اللفظية إلى رقمية. وقد تمت المعالجة الإحصـــائية اللازمة للبيانات باســتخدام الأســاليب الإحصـــائية المناســبة. والجدول التالي رقم (4) يوضح نتائج اختبار كرونباخ ألفا لمحاور الدراسة.

جدول 4. نتائج اختبار كرونباخ ألفا لمحاور الدراسة

ت	المحور	معامل كرونباخ ألفا	الدلالة الإحصائية P-Value
.1	فرص استثمار الطاقات المتجددة في ليبيا	0.92	0.000
.2	الآثار الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة في ليبيا.	0.843	0.000
.3	الآثار البيئية لاستخدام الطاقات المتجددة في ليبيا.	0.881	0.000
.4	تحديات استخدام الطاقات المتجددة في ليبيا.	0.799	0.000

يتضح من الجدول أعلاه أن معامل كرونباخ ألفا لجميع محاور الاستبانة تراوح بين (0.799 – 0.92) ما يدل على وجود ثبات عالي للاستبانة.

المناقشة وتحليل البيانات

يوضح الجول (5) خصائص العينة متمثلة في جنس المستجيب، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، مكان العمل.

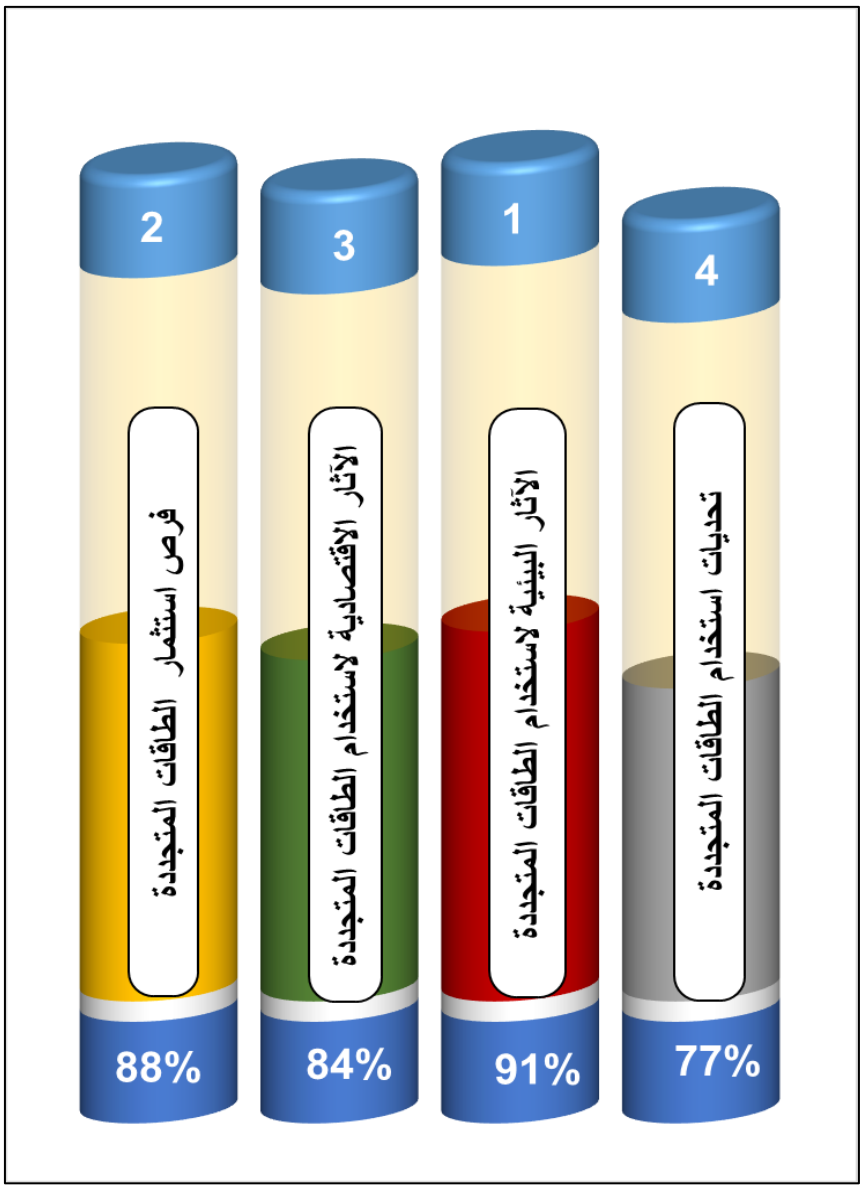
جدول 5. خصائص العينة

	المتغير	العدد	النسبة (%)
الجنس	ذكر	77	%75
	أنثى	25	%25
المؤهل العلمي	دراسات عليا	24	%24
	مؤهل جامعي	55	%54
	شهادة ثانوية	12	%12
	دبلوم متوسط فما دون	23	%23
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	19	%19
	من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات	34	%33
	من 10 سنوات إلى أقل من 15 سنة	35	%34
	من 15 سنة فأكثر	18	%18
جهة العمل	مركز الطاقة الشمسية طرابلس	41	%40
	مركز الطاقة الشمسية بنغازي	23	%23
	مركز الطاقة الشمسية سبها	27	%26
	مركز الطاقة الشمسية مصراتة	11	%11

تشير بيانات الجدول أعلاه أن أغلب المشاركين في الدراسة الاستطلاعية هم من (الذكور) بنسبة (75%)، في حين بلغت نسبة الإناث 25%. وأن أغلب المشاركين في الدراسة ممن يحملون مؤهل (جامعي) بنسبة 54%، يليها (الدراسات العليا) بنسبة 24%، أما أقل نسبة الذين شملها الاستطلاع ممن يحملون مؤهل (شهادة ثانوية) بنسبة 12%. أما أعلى نسبة شملها الاستطلاع ممن تراوحت خبرتهم (من 10 سنوات إلى أقل من 15 سنة) بنسبة 34%، يليها ممن تراوحت خبرتهم (من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات) بنسبة 33%، أما أقل نسبة شملها الاستطلاع فكانت لصالح ممن تراوحت خبرتهم (من 15 سنة فأكثر) بنسبة 18%. وجاءت أعلى نسبة للذين شاركوا في الاستطلاع من (مركز الطاقة الشمسية طرابلس) بواقع 40%، يليها (مركز الطاقة الشمسية سبها) بنسبة 26%، يليها (مركز الطاقة الشمسية بنغازي) بنسبة 23%، يليها (مركز الطاقة الشمسية مصراتة) بنسبة 11%.

المناقشة وتحليل النتائج

يوضح الشكل التالي رقم (7) تحليل محاور الدراسة والإجابة عن أسئلتها بعد استخراج الأهمية النسبية لكل المحاور وترتيبها.



شكل 7. الأهمية النسبية لمحاور الدراسة.

تشير نتائج تحليل محاور الدراسة إلى أن محور الآثار البيئية لاستخدام الطاقات المتجددة جاء في المرتبة الأولى بوزن نسبي 91%، ما يعكس أهمية استخدام الطاقات المتجددة وتأثيرها على البعد البيئي، يليه في المرتبة الثانية محور فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة بوزن نسبي 88% وهذا راجع لما يتمتع البلد من موارد شمسية غنية، حيث تتلقى أشعة الشمس الكثيرة طوال العام. ولعل أهمها المناطق الصحراوية في الجنوب الليبي خصوصاً، فهي تعتبر مواقع مثالية لتوليد الطاقة الشمسية، يليه في المرتبة الثالثة الآثار الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة بوزن نسبي 84% وذلك لما يمثله هذا البعد من أهمية في توفير فرص العمل وتقليل التكاليف البيئية الناتجة عن استخدام الوقود الأحفوري، يليه في المرتبة الرابعة محور تحديات استخدام الطاقات المتجددة بوزن نسبي 77%، لعل أهمها عدم الاستقرار الأمني والسياسي الذي يعد أحد أهم التحديات التي تحد من فرص الاستثمار في ليبيا، إضافة إلى المعوقات المالية والتمويلية والفنية والتقنية، وعدم وجود تشريعات واضحة لتشجيع استخدام مجال الطاقات المتجددة وتوفير المناخ الملائم للاستثمار، وأخيراً غياب خطط واقعية ومدروسة بشكل جيد لاستخدام الطاقة المتجددة في ليبيا في المستقبل القريب.

الخاتمة

تعد ليبيا من البلدان الغنية بمصادر الطاقات المتجددة الذي يؤهلها للتمتع بطاقات لتحتل المراتب الأولى عالمياً، نظراً لموقع ليبيا الجغرافي وامتلاكها لطاقات متجددة هائلة خاصة الطاقة الشمسية، ولما تزخر به من موارد طبيعية بديلة للطاقة الأحفورية.

أولاً: النتائج

1. تعتبر الطاقات المتجددة عاملاً مهماً في الحفاظ على البيئة والنهوض بأبعاد التنمية المستدامة وبديلاً مستداماً للطاقة الأحفورية.
2. تتمتع ليبيا بموارد طبيعية غنية للطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الهيدروليكية. تلك لموارد توفر فرصًا كبيرة لتوليد الكهرباء بطرق مستدامة ونظيفة.
3. تعتمد ليبيا بشكل كبير على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاتها الطاقوية، وبالتالي، فإن الاستثمار في الطاقات المتجددة يمكن أن يقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري ويحقق استقلالية أكبر في مجال الطاقة.
4. تسعى ليبيا إلى تنويع مصادر الطاقة والانتقال إلى نموذج طاقوي أكثر استدامة ونظافة، وتعتبر الاستثمار في الطاقات المتجددة فرصة لتحقيق هذا التنويع وتعزيز الأمن الطاقوي والحد من الانبعاثات الضارة.
5. وتوفر الاستثمارات في الطاقات المتجددة فرصاً لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء.
6. وإن الاستثمار في الطاقات المتجددة بليبيا يقتصر على بعض المناطق النائية أو الصحراوية في تزويدها بالكهرباء من الطاقة الشمسية.
7. وجاء ترتيب الأهمية النسبية للمحاور كالتالي: أعلى نسبة كانت لصالح محور الآثار البيئية لاستخدام الطاقات المتجددة بنسبة91%، يليه محور فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة بنسبة 88%، يليه محور الآثار الاقتصادية لاستخدام الطاقات المتجددة بنسبة 84%، يليه محور تحديات استخدام الطاقات المتجددة بنسبة 77%.
8. كما بينت النتائج إلى وجود ضعف في سياسات وتشريعات تشجع على استثمار وتطوير الطاقات المتجددة كضمانات للمستثمرين وتشجيعات مالية وتسهيلات لتشجيع الاستثمار في هذا القطاع.
9. وأن عدم الاستقرار الأمني والسياسي يعدان أحد أهم التحديات التي تحد من فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة في ليبيا.
10. وأن عدم وجود تشريعات واضحة لتشجيع استخدام مجال الطاقات المتجددة وتوفير المناخ الملائم للاستثمار.
11. وأن غياب خطط واقعية ومدروسة بشكل جيد لاستخدام الطاقة المتجددة في ليبيا في المستقبل القريب.

ثانياً: التوصيات

1. يجب الاهتمام بالطاقات المتجددة في ليبيا للحفاظ على البيئة والحصول الطاقات المستدامة غير النبضة.
2. يجب سن تشريعات واضحة لتشجيع استخدام مجال الطاقات المتجددة وتوفير المناخ الملائم للاستثمار لما لهذه الطاقات من أهمية بالغة في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
3. تشجيع التوجه ودعم مشاريع الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة من أجل وضع أسس للتنمية المستدامة في ليبيا.
4. وضع خطط واقعية ومدروسة بشكل جيد لاستخدام الطاقة المتجددة في ليبيا في المستقبل القريب.
5. توحيد الجهود لدعم الاستقرار الأمني والسياسي لتعزيز فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة في ليبيا.
6. تعزيز الوعي والمعرفة باستخدام تكنولوجيا الطاقات المتجددة.
7. القيام بالأبحاث والدراسات العلمية في مجال الطاقات المتجددة.
8. وضع واقتراح الخطط الكفيلة بتحقيق الاستغلال الموسع للطاقة الشمسية.
9. تدريب العاملين على تكنولوجيا الطاقات المتجددة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1. أبوزيد، عباس علي (2019)، نحو استدامة قطاع المحروقات: رؤية استشرافية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ص44، الأردن.
2. البراني، عبد الفتاح مسعود، والمسماري، نجاة ابراهيم (2019)، أضواء على الطاقة المتجددة في ليبيا: رؤية استشرافية، مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية، بنغازي، ليبيا.
3. التقرير السنوي الصادر عن أويل آند غاز جورنال بشأن احتياطات العالم من النفط والغاز الطبيعي، 2023.
4. العريضي، سالم مسعود، وبالنور، مجدي سالم (2019)، وعتيقة مصباح ابراهيم، مصدر متجدد لمشروعات الطاقة: دراسة تحليلية، مركز دراسات الطاقة، المؤسسة الوطنية للنفط، ليبيا.
5. المؤسسة الليبية للاستثمار (2023)، غرض الاستثمار في الطاقات المتجددة، تقرير مقدم إلى ورشة عمل حول الاستثمار في الطاقات المتجددة في ليبيا.

6. المؤسسة الوطنية للنفط، (2023)، التقرير السنوي لإنتاج الطاقة الأحفورية بليبيا، ادارة الاستكشاف والدراسات الاستراتيجية، ليبيا.
7. السامرائي، رابعة حسن (2021)، أثر ترشيد استغلال الموارد الأحفورية على التنمية المستدامة، جامعة بغداد، المجلد [18]، العدد [6]، ص 110-123.
8. بلوط، عبد الله عمار (2017)، الطلب على الطاقة في ليبيا: الجزء الثاني، التطورات التاريخية، مجلة الطاقة والحياة، العدد [24].
9. لجنة التنمية المستدامة (2020)، الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة، الجزء الثاني المجالات والمؤشرات، الهيئة العامة للبيئة، طرابلس، ليبيا.
10. بن حكومة، مصطفى أحمد، وبن رابعة، مصباح علي، القماطي، مسعود حسن (2020)، مشاريع الطاقة في ليبيا: دراسة تحليلية على مشاريع قطاع النفط من البريقة حتى مليتة، تقرير مقدم إلى المجلس الوطني للتخطيط الاقتصادي الليبي.
11. سباحة، مسعودة، وشزيب، أسماء (2019)، الاستثمار في الطاقات المتجددة خيار استراتيجي في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة وهران، الجزائر، المجلد [4]، العدد [2]، الجزائر.
12. فرانش، مارك أندري (2023)، برنامج الأمم المتحدة في ليبيا، نسخة من التقرير موجه إلى المركز الليبي لبحوث ودراسات الطاقة الشمسية في ليبيا.
13. موقع الطاقة نت، إيرادات ليبيا من صادرات النفط سنوياً بين عامي 2015 و2022، متاح على الرابط https://attaqa.net

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Energy Institute (2023), The World Energy Production, Energy Searching Unit.
2. Galouz, Taher Abdallah Ali, Benhkoma, (2023), Mustafa Ahmed, Integrating Renewable Energy Systems: Exploring New Approaches to Hybrid Renewable Energy Generation, African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS), Volume 2, Issue 3, July-September 2023, Page No: 362-373.
3. Renewable Energy Authority of Libya (REAOL), (2021), Renewable Energy Statistics Report.
4. Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, and Andreas Wiese (2020), Renewable Energy: Technology, Economics, and Environment, Jhone Willey & Sons, New York, USA.