Al-Farouk journal of sciences
Volume (2), Issue (3) (JUNE, 2026)
ISSN: 3135-2359

مجلة الفاروق للعلوم
المجلد (2) ملحق العدد 3 يونيو 2026
ردمد: 3135-2359

Renewable Energy in Libya: A Comparison with International Experiences and Lessons Learned

Mohammed Mustafa Habal [1, *], Salim Ammar Mansour Alatiweel [2]
Faculty Member, Higher Institute of Water Resources Technology– Al Ajaylat, Libya
Faculty of Natural Resource – Al-Ajailat, University of Zawia, Libya,
* Email (for reference researcher): mhbal8255@gmail.com

الطاقة المتجددة في ليبيا مقارنة مع تجارب دولية واستفادة من النجاحات

محمد مصطفي مبارك هبال [1، *] ، سالم عمار منصور الطويل [2]
1، * عضو هيئة تدريس، المعهد العالي لتقنيات شؤون المياه – العجيلات، ليبيا، (الباحث المرجع)
[2] كلية الموارد الطبيعية العجيلات – جامعة الزاوية، ليبيا
[2]s.alatiweel@zu.edu.ly
[2]https://orcid.org/0009-0006-3658-3561

تاريخ الاستلام: 2026/6/29 تاريخ المراجعة 2026/7/20 تاريخ القبول:2026/7/28- تاريخ النشر:2026/8/3

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تقييم واقع الطاقة المتجددة في ليبيا من خلال المقارنة والاستفادة من التجارب الدولية الرائدة مثل ألمانيا، الصين والمغرب وتونس ومصر، بتحليل تجارب هذه الدول الخمس، بتقييم الإمكانات، تشخيص الفجوات، اقتراح خارطة طريق. حيث تعتمد ليبيا حاليا بنسبة 99.9% على الغاز والنفط في توليد الكهرباء رغم امتلاكها إمكانات شمسية ورياح تعتبر من الأعلى عالمياً بمعدل إشعاع شمسي يتجاوز 7.5 ك.و.س/م²/يوم، ومتوسط سرعة رياح اكبر من 7م/ث، تمثلت مشكلة البحث في تأخر ليبيا في استغلال الطاقة المتجددة رغم الإمكانات المتاحة. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحلي المقارن لتحليل السياسات والتشريعات وآليات التمويل والنماذج المؤسسية في الدول الخمس المختارة خلال الفترة 2010-2023م، ومن مصادر البيانات، تقارير IRENA، IEA، وزارات الطاقة، التشريعات المنشورة. أظهرت النتائج أن الدول المقارنة حققت قفزات كبيرة خلال أقل من 15 سنة بسبب ثلاث عوامل رئيسية: إرادة سياسية واضحة، إطار تشريعي محفز، وهيئة تنفيذية مستقلة. وصلت ألمانيا 46%، المغرب 20%، الصين15%، مصر 11%، تونس 8% من الكهرباء من الطاقة المتجددة، بينما في المقابل ليبيا لا تتجاوز 0.1%، مع ان ليبيا تتفوق تقنياً لكنها تتأخر مؤسسياً، حيث تواجه ليبيا فجوة تشريعية ومؤسسية وتمويلية. يوصي البحث بإنشاء "الهيئة الليبية للطاقة المتجددة" المستقلة، وإصدار قانون ملزم بأهداف 2030، وإطلاق الثلاث المشاريع المجمعة الكبرى المتوقفة ، وإعادة هيكلة الدعم، والسماح للقطاع الخاص بالدخول بنظام PPP على غرار تجربة بنبان ونور.

الكلمات المفتاحية:
ليبيا، الطاقة المتجددة، السياسات العامة، تجارب دولية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح

Abstract:

This research aims to evaluate the status of renewable energy in Libya through comparison and learning from leading international experiences such as Germany, China, Morocco, Tunisia, and Egypt. By analyzing the experiences of these five countries, the study assesses potentials, diagnoses gaps, and proposes a roadmap Libya currently relies 99.9% on gas and oil for electricity generation despite having solar and wind potentials considered among the highest globally, with solar irradiation exceeding 7.5 kWh/m²/day and average wind speeds greater than 7 m/s. The research

problem lies in Libya's delay in exploiting renewable energy despite available. The research adopted a comparative descriptive-analytical approach to .potentials analyze policies, legislation, financing mechanisms, and institutional models in the selected five countries during 2010-2023, using data from IRENA, IEA, energy The results showed that the comparator countries .ministries, and published legislation achieved significant leaps in less than 15 years due to three main factors: clear political will, supportive legislative framework, and an independent executive body. Germany reached 46%, Morocco 20%, China 15%, Egypt 11%, and Tunisia 8% of electricity from renewable energy, while Libya does not exceed 0.1%. Although Libya has technical superiority, it lags institutionally, facing legislative, institutional, The research recommends establishing an independent "Libyan .and financial gaps Renewable Energy Authority", issuing a binding law with 2030 targets, launching the three major stalled projects, restructuring subsidies, and allowing private sector participation through PPP models similar to Benban and Noor experiences.

Keywords:

Libya, renewable energy, public policy, international experiences, solar energy, wind energy.

1. المقدمة

يشهد العالم منذ بداية القرن 21 تحولاً جذرياً في قطاع الطاقة. مع ارتفاع تكلفة الوقود الأحفوري وتقلبات الأسواق وضرورة تأمين الإمدادات، أصبحت الطاقة المتجددة خياراً استراتيجياً، والسبب في أهميتها ليس دورها في تقليل الانبعاثات بيئيا فقط ، بل ايضا اقتصادي وأمن طاقي لتحقيق التنمية المستدامة. قد قفزت الاستثمارات العالمية في الطاقة المتجددة من 60 مليار دولار في 2004 إلى أكثر من 1.7 تريليون دولار في 2023(1). منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تمتلك 60% من أفضل مواقع الطاقة الشمسية في العالم، 40% من أفضل مواقع الرياح. لازال الوضع الحالي للطاقة في ليبيا الاعتماد الكبير على الوقود الأحفوري ولا يوجد تطور في اتجاه الطاقات المتجددة الشبه معدوم، بينما دول الجوار مثل المغرب ومصر وتونس استطاعت خلال 10 سنوات فقط تحويل هذا الإمكان إلى قدرات مركبة بالجيجاوات وجذب استثمارات بمليارات الدولارات (تتجاوز 15 مليار دولار)(2). الهدف من البحث تقييم إمكانات فرص وتحديات استغلال الطاقة المتجددة في ليبيا مقارنة بتحاليل خمسة تجارب دولية موسعة الثلاث الدول المجاورة السابقة ودولتي ألمانيا والصين، والدروس المستفادة منها، لتشخيص الوضع الليبي، واقتراح الخطط المناسبة لخارطة الطريق.

2. مشكلة البحث وأسئلته

مشكلة البحث: رغم الإمكانات الهائلة، لماذا تأخرت ليبيا في دخول عصر الطاقة المتجددة مقارنة بدول الجوار؟

أسئلة البحث:

ما هي السياسات التي طبقتها الدول المقارنة ونجحت؟

ما الفجوات التشريعية والمؤسسية في ليبيا؟

ما النموذج الأنسب للسياق الليبي؟

3. أهداف ومنهجية ومصادر البحث

الأهداف: تقييم الإمكانات، تحليل 5 تجارب دولية، تشخيص الوضع الليبي، واقتراح خارطة طريق.

المنهجية: منهج وصفي تحلي مقارن.

مصادر البيانات: تقارير IRENA, IEA, وزارات الطاقة، التشريعات المنشورة، الكتب.

4. الإمكانات المتاحة والوضع الحالي في ليبيا(3).

تعد ليبيا من الدول الغنية بالنفط والغاز، حيث تمتلك 9 أكبر احتياطي نفط مؤكد عالمياً، هذه الوفرة أدت إلى اعتماد شبه كامل على الوقود الأحفوري. 99.9% من الكهرباء في ليبيا يتم توليدها من محطات الغاز والنفط.

وفي نفس الوقت تعاني انقطاعات متكررة، خسائر في الشبكة تتجاوز 20%، وعجز تمويلي بسبب دعم الوقود الذي يكلف الدولة أكثر من 8 مليار دينار سنوياً.

الطاقة الشمسية: تصل عدد ساعات السطوح الشمسي الي 3500 ساعة شمس سنوياً، وكمية الاشعاع الشمسي الإشعاع المباشر 7.1 - 7.5 ك.و.س/م²/يوم، فالجنوب الليبي من أفضل 3 مواقع شمسية في العالم.

طاقة الرياح: للساحل الشرقي الليبي تصل سرعات الرياح 8 م/ث، مناطق درنة، طبرق، مصراته، زوارة سرعة 6.5 - 8.5 م/ث على ارتفاع 80م، تصلح لمزارع رياح بقدرة تتجاوز 5 جيجاوات.

الوضع الحالي: رغم الإمكانات المتاحة العالية في ليبيا، القدرة المركبة الاجمالية للطاقة المتجددة بليبيا 15 ميجاوات فقط (أي 0.1 % من مزيج الطاقة للكهرباء)، والتي تتمثل في محطة الكفرة الشمسية 10 ميجاوات ، ومزرعة رياح درنة 5 ميجاوات، وكلاهما متوقفة.

5. تجارب دولية موسعة والدروس المستفادة

1.5 مبررات اختيار الدول المقارنة

ألمانيا: نموذج في الطاقة الشمسية والرياح نجحت بدون شمس قوية، (حوافز مالية وقوانين داعية)، الدرس المستفاد التشريع.

الصين: اكبر منتج للطاقة الشمسية والرياح نجحت بربط التصنيع بالطاقة المتجددة (استثمارات ضخمة). الدرس المستفاد تخفيض الكلفة.

المغرب ومصر وتونس: دول جوار بظروف مناخية واقتصادية قريبة من ليبيا وحققت نجاحات ملموسة، المغرب استغلال الطاقة الشمسية في الصحراء (مشروع نور الشمسي)، تونس مشاريع الطاقة الشمسية والرياح مع تعرفة تغذية جيدة، مصر مشروعات الطاقة الشمسية والرياح (مشروع بنيان) والتمويل المالي، الدرس المستفاد قابلية التطبيق في ليبيا

2.5 خطة (أهم اداة نجاح) وألية ومشاريع ونتائج تجارب الدول الموسعة الخمس

جدول (1) مقارنة خطة اداة النجاح وألية ومشاريع ونتائج تجارب الدول الموسعة الخمس المختارة

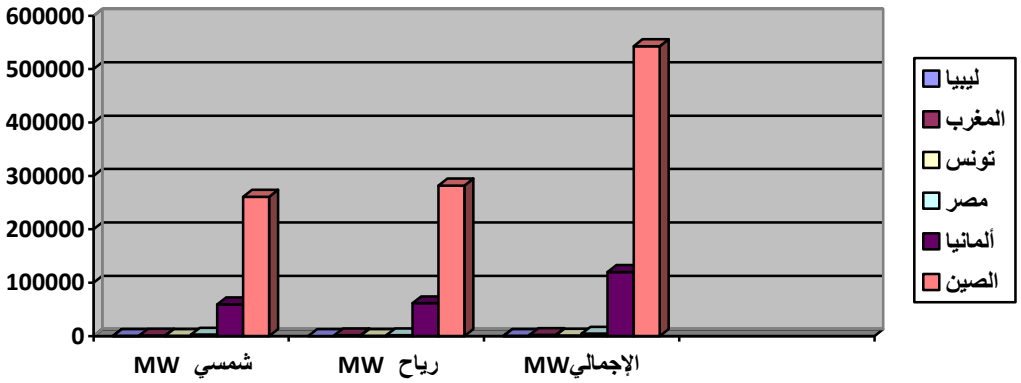
الدولة/ اداة نجاح	البداية	الآلية والمشاريع	النتيجة
ألمانيا: قانون EEG والمواطن المنتج Energiewende التحول الطاقي	قانون EEG 2000. ضمن شراء الكهرباء من المتجدد بسعر ثابت لمدة 20 سنة.	تعرفة تغذية ثابتة 20 سنة. أي مواطن يركب ألواح يبيع للدولة بسعر مضمون. المواطنون والشركات الصغيرة أصبحوا منتجين. تم تركيب 2.2 مليون نظام شمسي على الأسطح.	59.4 جيجاوات شمس، 61.3 جيجاوات رياح، 46% من الكهرباء سنة 2023م.
الصين: "التصنيع يقود التخفيض" التصنيع يخفض السعر 85%	الخطة الخمسية 11. هدف واضح، دعم للمصانع المحلية.	دعم حكومي للمصانع، أهداف ملزمة في الخطط الخمسية، الصين صنعت 80% من الألواح الشمسية في العالم. خفضت سعر الكيلووات من 4 إلى 0.5 خلال 10 سنوات.	261 جيجاوات شمس، 282 جيجاوات رياح، تصنع 80% من ألواح العالم 2023م.
المغرب: نموذج MASEN	إنشاء وكالة MASEN 2009، خطة 2009 للطاقة الشمسية.	الدولة هيئة مستقلة توفر الأرض والدراسات والتمويل، والقطاع الخاص يبني ويشغل. عقود شراء 25 سنة. مجمع نور ورزازات 580 ميجاوات. نور ميدلت 800 ميجاوات.	20% من الكهرباء سنة 2023م.. هدف 52% في سنة 2030.
تونس: نموذج فتح السوق للقطاع الخاص	قانون 2015 سمح للقطاع الخاص بإنتاج الكهرباء وبيعها مباشرة.	قانون 2015 نظامين: ترخيص <10 ميجاوات، مناقصات >10 ميجاوات.	685 ميجاوات 2023. 8% من الكهرباء. هدف 30% في 2030.
مصر: نموذج بنبان المجمع	أزمة انقطاع الكهرباء 2014 دفعت الدولة لخطة عاجلة.	الحكومة وفرت 37 كم²، ضمانات البنك الدولي، 32 شركة استثمرت مع بعض، بنبان 1.8 جيجاوات، جبل الزيت 580 ميجاوات رياح، محطة رياح رأس غارب 262.5 ميجاوات.	4.6 جيجاوات 2023. 11% من الكهرباء. هدف 42% في 2035.

المصدر: إعداد وترتيب الباحث من المصادر(4،5،6)

3.5 القدرات المركبة من الطاقات المتجددة 2023 في ليبيا والدول المختارة

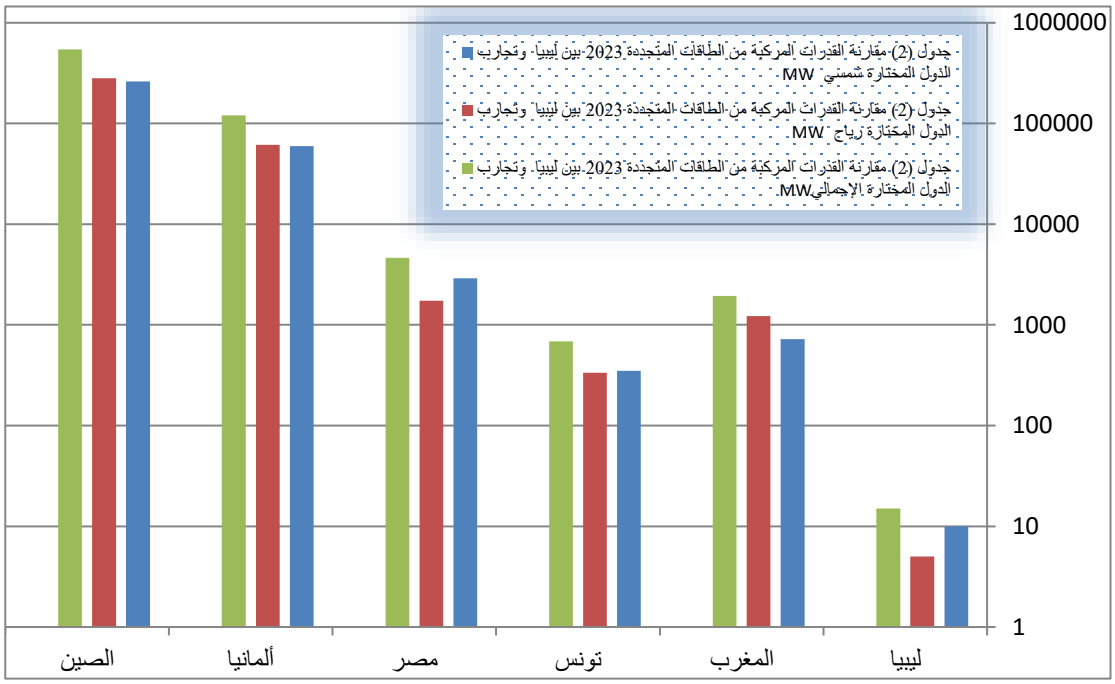
جدول (2) القدرات المركبة من الطاقات المتجددة ونسبة الطاقة من الكهرباء 2023 ليبيا الدول المختارة

الدولة	شمسيMW	رياحMW	الإجماليMW	نسبة الطاقة المتجددة من الكهرباء
ليبيا	10	5	15	%0.1
المغرب	720	1220	1940	%20
تونس	350	335	685	%8
مصر	2900	1740	4640	%11
ألمانيا	59400	61300	120000	%46
الصين	261000	282000	543000	%15



رسم بياني (1): تطور القدرة المركبة للدول المختارة 2015-2023

المصدر: إعداد الباحث من الجداول السابقة



رسم بياني (2): تطور القدرة المركبة للدول المختارة للسنوات 2015-2023م (مقياس لورغاتمي)

المصدر: إعداد الباحث من الجداول السابقة

4.5 السياسات الاطر المؤسسية

جدول 3: مقارنة السياسات الاطر المؤسسية والحوكمة بين ليبيا ودول الجوار

الدولة	هيئة تنظيمية متخصصة مستقلة	قانون ملزم	هدف 2030	مشاركة القطاع الخاص ppp
ليبيا	لا	لا	غير موجود	ضعيفة
المغرب	نعم MASEN	نعم	% 52	قوية
تونس	نعم ANME	نعم	% 30	قوية
مصر	نعم NREA	نعم	% 42	قوية

المصدر: إعداد الباحث من الجداول السابقة

6. تجارب أهم دولتين من الدول المختارة في استغلال الطاقات المتجددة

بعد نجاح دور الطاقة المتجددة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة، نتناول تجارب بعض الدول علي وجه الخصوص في استغلال الطاقات المتجددة، وذلك لعينة من دولتين هي الأكبر في العالم من حيث الاعتماد علي الطاقة المتجددة، في الفترة من (2000-2014)، الأولي التجربة الألمانية الرائدة عالميا في مجال الطاقة المتجددة، والثانية المغاربية المتقدمة عربيا في مجال الطاقة المتجددة والمجاورة لدولة ليبيا والمشابهة لها في عدة ظروف. ثم نتطرق للدروس المستفادة من تجارب هاذتين الدولتين في استغلال الطاقة المتجددة.على وجه الخصوص

اولا: التجربة الالمانية

تعتبر المانيا من الدول الصناعية المهمة في العالم مما ادي الي نشأة وتعقد المشكلات ببيئتها، ولحل المشكلات البيئية تحاول المانيا استخدام الطاقة المتجددة مستغلة في ذلك الازدهار الذي تشهده هذه الطاقة. فألمانيا تعتبر أحد أكبر الدول في مجال الطاقة المتجددة، حيث اتبعت المانيا منذ عدة سنوات طريقا متميزاً في مجال الطاقة، وحققت بذلك ريادة عالمية ونموذجاً سياسياً متميزاً، فاستراتيجيتها وخططها سعت الي رفع كفاءة استخدام الطاقة والموارد الطبيعية من جهة، والتوسع في الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة من جهة اخرى. وبذلك استطاعت ان تمتلك سياسة قادرة على التكيف والاستمرارية مع مختلف المتغيرات. وسنقوم في هذا المبحث بالحديث عن مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الألماني، ثم مصادر الطاقة المتجددة في المانيا، ثم مكانة الصناعة الالمانية القائمة علي البيئة في الاقتصاد الالماني والاقتصاد العالمي.

1- مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الالماني:

شهدت المانيا خلال السنوات القليلة الماضية تطوراً سريعاً في استخدام الطاقة المتجددة واصبحت الان من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثالث أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوي العالم، حيث تصل طاقته لأكثر من 27000 ميغاوات، كما انها تمتلك أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال أكثر من 17000 ميغاوات لأقصي قدرة في عام 2010 (7) .فضلاً عن كونها تمتع بالريادة في غيرها من مجال التكنولوجيا، ففي عام 2011 بلغت مصادر الطاقة المتجددة ما يقارب 20% من انتاج الطاقة بألمانيا، بعد ان كانت 6 % فقط عام 2000، وفي نهاية عام 2010، وفرت الطاقة المتجددة حوالي 11 % من اجمالي الاستهلاك المحلي النهائي للطاقة، وقد اعتمدت المانيا علي موارد الطاقة المتجددة بنسبة 17% لتوليد احتياجاتها من الكهرباء عام 2010، وتطمح بحلول عام 2020 ان تولد 35% من طاقتها الكهربائية من مصادر متجددة للطاقة، ومن المتوقع ان تسد مصادر الطاقة المتجددة ما يصل الى 50% من متطلبات لطاقة الاولية بحلول عام 2050 (8)، ولعل السبب في اتجاه المانيا التوسعي نحو استغلال طاقتها المتجددة النظيفة، هو صعود ازمة النفط في منصف السبعينات، لذا انتهجت الحكومة الالمانية عدت سياسات هدفها الاساسي تقليل الاعتماد علي النفط، فاتجهت الي التوسع في استخدام الفحم والطاقة النووية، ومع ارتفاع وتيرة نداءات الحفاظ علي البيئة ودخول حزب الخضر الائتلاف الحكومي عام 1998، زاد الاهتمام بالسياسات البيئية والتوسع نحو استخدام الطاقة المتجددة، ومن ثم رفعت الدولة ميزانية البحث والتطوير في مجال الطاقة المتجددة(8) .

2- مصادر الطاقة المتجددة في المانيا:

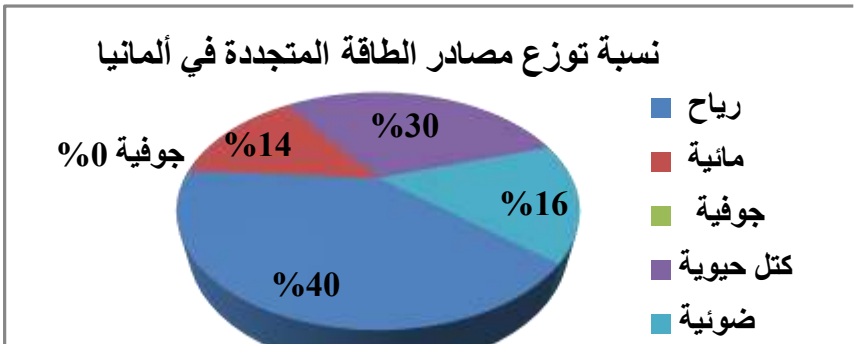
بعد تسليط الضوء على مكانة الطاقة المتجددة في الاقتصاد الالماني، سنتناول فيما يلي اهم مصادر الطاقة المتجددة في المانيا وهي كالتالي:

أ- الطاقة الشمسية: تمطر السماء في المانيا علي مدار العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، غير ان المانيا استطاعت ان تصبح اكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم، فقد بزغ في المانيا قطاع صناعة جديد واعد للمستقبل. يحقق هذا القطاع معدلات نمو هائلة، هو قطاع الصناعة تقنيات الطاقة الشمسية، وايضاً بفضل قانون مصادر الطاقة المتجددة منذ بضع سنوات، وقد تزايد حجم اعمال التقنيات الشمسية الالمانية خلال سنوات قليلة من حوالي 450 مليون اورو الي ما يقرب من 4.9 مليون يورو ، ووصل عدد العاملين بشكل مباشر او غير مباشر في هذا القطاع الي ما يزيد عن 50000 انسان(8). ويزداد باستمرار عدد الاسر الالمانية التي تسعي الي تامين حاجاتها من الطاقة عن طريق مجمعات شمسية وخلايا الطاقة الضوئية، هذا ما تأكده دراسة في مدينة (اسن) اعدت مؤخرا حول استهلاك المنازل الخاصة للطاقة، قام بأعدادها معهد (الراين فيستفاليا) لأبحاث الاقتصاد ومعهد استطلاعات الراي، بتكليف من وزارة الاقتصاد الالمانية، ففي سنة 2006م كان هناك في المانيا 800000 مجمع شمسي مركب وجاهز، ويتم فيها هذه المجمعات تسخين الماء، وتامين التدفئة المطلوبة لحوالي 05% من المنازل الالمانية المسكونة (9).

ب- طاقة الرياح: في الربع الاول من عام 2007، حققت طاقة الرياح في المانيا رقماً قياسياً جديداً، فمحطات توليد الكهرباء العاملة بطاقة الرياح التي تضم 19000 وحدة ساهمت في تغذية الشبكة العامة بمقدار 15 مليار كيلووات ساعة من التيار الكهربائي، وتعادل هذه الكمية نصف ما قامت هذه المحطات بتوليده من طاقة خلال مجمل العام 2006، رغم هذا النجاح يعود جزئياً الي كمية الرياح الكبيرة التي شهدها شهر يناير، فان هذه الارقام تشكل خير دليل علي الدور الكبير لطاقة الرياح في مزيج الطاقة ومصادر الطاقة الحديثة في المانيا (8)، تمت في المانيا حتى اليوم اقامة محطات انتاج الطاقة العاملة بالرياح تصل الي 21000 ميغاوات. وتعتبر المانيا أكبر سوق في العالم في طاقة الرياح.

ج- طاقة الكتلة الحيوية : في سنة 2006 تم انتاج كمية من الطاقة الكهربائية تعادل 17مليار كيلووات اعتماداً على الكتلة الحيوية منها 10مليار بالاعتماد على الخشب فقط وأكثر من 5 مليار من الغاز العضوي وحوالي مليار من زيت النباتات، وقد بلغت مساهمة الكتلة الحيوية في انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المختلفة حوالي 3% ومن التطورات المهمة في سنة 2006 كانت زيادة الاعتماد على الغاز العضوي الذي ساهم في توليد طاقة بمقدار 0.4 مليار كيلوات/ساعة مقارنة بكمية 2.8 مليار كيلوات/ساعة في عام 2010 (9).

د- الطاقة الجوفية : وصلت حصة المانيا من الطاقة الجوفية عام 2006 بين مصادر الطاقة غير الضارة بالبيئة 1% فقط، ولكن بفضل تقنية الحفر الجديدة، مثل تلك القائمة في "دورنهار"، يتوقع الخبراء معدلات نمو مرتفعة لهذا المصدر من الطاقة، ايضاً في المانيا علي بعد 360 كيلومتر من "دورنهار" شرعت في منطقة "لا نداو" اول محطة عاملة بطاقة جوف الارض بالعمل ودخلت شبكة الخدمة، وهي تنتج اليوم التدفئة والطاقة الكهربائية في ذات الوقت، فمنذ اواخر 2007 يتم تزويد6000 اسرة بالطاقة الكهربائية وحوالي 300 اسرة بطاقة التدفئة، وذلك دون اي غازات عادمة، وحسب وزارة البيئة الالمانية يوجد الان خطط جاهزة لبناء حوالي 150 محطة للطاقة العاملة بطاقة جوف الأرض(10). والشكل(3) التالي يبين مصادر الطاقة المتجددة كحصة من امدادات الطاقة في المانيا كنسبة مئوية.%.



شكل(3) مصادر الطاقة المتجددة كحصة من امدادات الطاقة في المانيا كنسبة مئوية.%.

المصدر: إعداد الباحث من بيانات منظمة الطاقة الالمانية(11).

3- مكانة الصناعة الالمانية القائمة على البيئة في الاقتصاد الالماني والعالمي.

يعيش الاقتصاد الالماني "معجزتة الخضراء" ، الاتجار بأشعة الشمس والرياح والماء يدر ارباحاً خيالية ويحقق ارقام صادرات قياسية ، كما تتحول الصناعة القائمة علي البيئة الي ضريه حظ القرن الواحد والعشرين حيث تحتل ألمانيا مركز الريادة في العالم في هذا المجال، ويتوقع ان يصل حجم المبيعات " القطاع الاخضر" الي بليون يورو في العام 2030م، وتتعدد المجالات التي تعتبر فيها الشركات الالمانية هي الرائدة علي المستوى العالمي، اكبر طاقة انتاجية في العالم لتجمعات تعمل بطاقة الرياح، احدث تقنيات محطات توليد الطاقة، المركز الاول عالمياً في العديد من اجهزة الاستعمال العالية الفعالية ... وغير ذلك الكثير. إن التقارير التي تتحدث عن تغيرات المناخ مرعبة حقاً، وهي تلقي في المانيا اذانا صاغية منذ زمن طويل ومن هنا تنشا فرصة حقيقية للاقتصاد وليس من المصادفة ان تولي المانيا اهتماماً خاصاً للعلوم الهندسية كما تهتم اهتماماً خاصاً بالطبيعة والبيئة، مع كونها في ذات الوقت المتفوقة في تسجيل براءات الاختراع والاكثر تقدماً في مجال اعادة الاستخدام وفصل الانواع المختلفة من القمامة والفضلات، ويتطور قطاع البيئة إلى قطاع كبير في الاقتصاد الالماني، وهو اليوم المحرك الاساسي في سوق العمل. قامت ألمانيا باستطلاع شمل ما يقرب من 1500 شركة تعمل جميعها في مجال تقنيات البيئة، وقامت بتحليل الدراسات المختلفة، والنتيجة المفرحة لهذه الجهود "التقنية الخضراء المصنعة في المانيا" تسهم في خلق فرص عمل جديدة، وفي عام 2020 سيكون عدد العاملين في هذا القطاع أكبر من العاملين في قطاع بناء الآلات او صناعة السيارات، وعل الصعيد العالمي فان ألمانيا تحتل مركز الصدارة**(12)**.
شهدت المانيا خلال السنوات القليلة الماضية تطوراً سريعاً في استخدام الطاقة المتجددة واصبحت الان من الدول التي تتمتع بالريادة العالمية، فهي تمتلك ثاني أكبر قطاع لطاقة الرياح على مستوي العالم، حيث تصل طاقته المثبتة لأكثر من 24000 ميغاوات، كما انها تمتلك ثاني أكبر سوق للطاقة الشمسية من خلال 16500ميغاوات لأقصى قدرة مثبت في عام 2008، فضلاً عن كونها تتمتع بالريادة في غيرها من مجالات التكنولوجيا، ففي نهاية عام 2008، وفرت الطاقة المتجددة حوالي 15.1% من متطلبات الطاقة الاولية بحلول عام2050(8) .

ثانيا التجربة المغربية:

يتزايد الطلب على الكهرباء في المغرب زائدة سريعة بنسبة 8 %سنويا نتيجة للنمو والازدهار الاقتصادي، وتزايد عدد السكان ونجاح سياسات زائدة إمكانية الحصول على الكهرباء. ورغم الجهود الرامية إلي تكثيف الحفاظ على الكهرباء وإدارة جانب الطلب، فمن المتوقع زائدة الطلب على الكهرباء بالمعدل نفسه في المستقبل القريب. علاوة على ذلك، يعتمد المغرب اعتمادا شديدا على واردات الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء نظرا لنقص موارد الاحمال من هذا الوقود. بسبب ارتفاع أسعار النفط والفحم، حاولت الدولة المغربية، سعيا منها للحد من هذا الاعتماد، تنويع مزيج الطاقة بزائدة استخدام الغاز الطبيعي والطاقة المتجددة. ورغم أن المغرب كان قد شرع في بناء أول محطة كهرباء تدار بالغاز بنظام الدورة المركبة في "هتادرت" سنة 2005 وكان لديه بضعة مشاريع لطاقة الرياح والطاقة المائية، لم تتوفر له خبرة في تكنولوجيا الطاقة الشمسية على مستوى المرافق. تقوم المغرب باستيراد 96 %من احتياجاته من الطاقة. وعلاوة على ذلك، يجب تلبية الطلب المتزايد المملكة في هذا المجال، لرفع هذه التحديات، وضعت "وزارة الطاقة والمعادن والمياه والبيئة" استراتيجية وطنية جديدة فم مجال الطاقة لتأمين التزويد بالطاقة مع نهج مقاربة قوامها التنمية المستدامة . وتهدف الاستراتيجية أيضا إلي الحفاظ على أسعار تنافسية، مع التحكم في الطلب على نحو أمثل.

1- قسم الطاقات المتجددة بالمغرب :

يتولى قسم الطاقات المتجددة في المغرب السهر على إعداد وتنفيذ الاستراتيجية الوطنية لتنمية الطاقات المتجددة، ويقوم بإعداد النصوص التشريعية والتنظيمية لها، ومن أهم مهامه الاتي :

تقييم المؤهلات الوطنية الواعدة لتنمية الطاقة المتجددة وتحيينها، خاصة فيما يتعلق بإعداد أطلس الشمس والريح.
اعتماد خريطة المواقع المؤهلة لاحتضان منشآت إنتاج الطاقة من مصادر متجددة بتنسيق مع الجهات المعنية.
اعتماد مخطط وطني متعدد السنوات لتنمية الطاقات المتجددة والسهر على تنفيذه وتحيينه.
تتبع إنجاز منشآت إنتاج الطاقة من مصادر متجددة واستغلالها وتفكيكها.
تعبئة وتصفية الأوعية العقارية لاحتضان منشآت إنتاج الطاقة من مصادر متجددة تقتضي المنفعة العامة انجازها.
تتبع البرامج التنموية المتعلقة باستعمال الطاقات المتجددة في مختلف القطاعات.

السهر على تشجيع إقامة صناعات محلية للأنظمة المستعملة للطاقات المتجددة بتنسيق مع الجهات المعنية.
تعزيز فرص التعاون مع الدول والهيئات الرائدة في مجال الطاقات المتجددة.
تشجيع البحث العلمي والابتكار في مجال الطاقات المتجددة والسهر على تتبع تنفيذ البرامج المتعلقة بها(13) .

2 - مصادر الطاقة المتجددة في المملكة المغربية:

يعتبر المغرب من أهم الدول العربية استخداما لمصادر الطاقة المتجددة، أول دولة على مستوى دول المغرب العربي خاصة في مجال الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح، وفي المقابل تعتبر من الدول الفقرية لمصادر الوقود الأحفوري. ولهذا سعت جاهدة لاستغلال كل إمكانياتها في مجال استغلال الطاقة المتجددة وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في المغرب في الاتي(13):-

أ- طاقة الكتلة الحيوية: الخشب والفضلات الحيوانية والنباتية(تمثل النسبة الأكبر في مجال الطاقة وتنتشر بشكل أكبر في الريف المغربي حيث يتم استهلاكها بنسبة 89 %في الأرياف المتجددة في المغرب مقابل 11% في المناطق الحضرية.

ب- الطاقة الكهرومائية: يمتلك المغرب إمكانيات كبيرة في مجال استغلال المصادر المائية لتوليد الطاقة تصل إلي حوالي 5000 جياواط سنويا، يتم منها استغلال 40%من الماء فقط.

طاقة الرياح: بحكم الموقع الجغرافي للمغرب فإنه يتوفر على إمكانيات كبيرة في توليد الطاقة بفعل الرياح تصل إلي حوالي 6000 ميغاواط، ترتكز المناطق الرحيية في المغرب في أقصى الشمال وكذلك في منطقة المحيط الأطلسي، يقوم المغرب بتنفيذ العديد من مشاريع الطاقة الرحيية مثل طاقة الرياح في الصورية، طنجة، تازة وطرفاية.

ج- الطاقة الشمسية: بفضل موقعها الجغرافي فإن مدة إشراق الشمس على كامل التراب المغربي تتراوح بين 2700 ساعة سنويا بالشمال وأكثر من 3500 ساعة سنويا في الجنوب.

3 - استراتيجية المغرب لاستخدام الطاقات المتجددة.

طبقا للتوجيهات السامية لصاحب الجلالة الملك محمد السادس، اعتمد المغرب منذ سنة 2009م استراتيجية طاقية، ترتكز أساسًا على تطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية وكذا تعزيز الاندماج الإقليمي. هذه الاستراتيجية التي تمت ترجمتها إلى برامج ذات أهداف محددة، والتي تمت مواكبتها بإصلاحات تشريعية ومؤسساتية مستهدفة، أثبتت فعاليتها وأهميتها، مما مكن المغرب من أن يصبح دولة منتجة لمصادر الطاقات المتجددة، بعد ما يعتمد كليا على الخارج لتلبية احتياجاته من الطاقة الأحفورية. تعد الطاقات المتجددة مكونًا رئيسيًا في الاستراتيجية الطاقة المغربية، والتي تعتمد على المكامن الكبيرة لهذه الطاقات المتوفرة ببلادها، مما سيتيح استغلالها تغطية جزء كبير من احتياجاتها المتزايدة من الطاقة الكهربائية. تهدف هذه الاستراتيجية إلى زيادة حصة الطاقات المتجددة في المزيج الكهربائي إلى أكثر من 52 ٪ في أفق سنة 2030. لقد اعتمد المغرب نهجا جديدا يتمثل في اعتماد برنامج إضافي لدعم جميع محطات تحلية مياه البحر المبرمجة بوحدات إنتاج الطاقة من مصادر متجددة وذلك من أجل ضمان الإنتاج الذاتي وتوفير الطاقة. تهدف هذه الاستراتيجية الجديدة أيضًا إلى استكشاف مصادر جديدة للطاقة مثل تحويل طاقة النفايات (الكتلة الحيوية) في المدن المغربية الكبرى، واستخدام الطاقات المتجددة قدر الإمكان، وبالتالي تحسين النجاعة الطاقية في المباني العمومية، كجزء من برنامج رئيسي عن مثالية الدولة في هذا المجال. يوجد بها حاليا حوالي 111 مشروعا من الطاقات المتجددة في طور الاستغلال أو التطوير، حيث تم إنجاز قدرة كهربائية إجمالية من مصادر الطاقات المتجددة تناهز 3950 ميغاواط، لتمثل حوالي 37% من القدرة الكهربائية المنجزة (1430 من الطاقة الريحية و750 من الطاقة الشمسية و1770 من الطاقة الكهرومائية)، كما يبين الجدول(4) التالي مؤشرات إنتاج الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية لعام 2021م .(14)

الجدول (4) مؤشرات إنتاج الطاقة المتجددة بالمملكة المغربية2021م (14).

بلغت مساهمة الطاقات المتجددة حوالي 20% في تلبية الطلب على الطاقة الكهربائية؛ تم تسجيل تراجع نسبة التبعية الطاقية من 97,5% سنة 2009 إلى 90,5% حاليا؛ ولتفعيل هذه البرامج والمشاريع الطاقية، عملت الوزارة على بلورة مشروع القانون 19-40 المغير والمتمم للقانون 09-13 المتعلق بالطاقات المتجددة (تحسين مناخ الأعمال، تبسيط المساطر، تعزيز الشفافية، ضمان الولوج الى المعلومة، تعزيز الإنتاج اللامركزي، الاندماج الصناعي وتقوية القدرات الوطنية). كما قامت بإحداث الوكالة المغربية للطاقة المستدامة (مازن) ومعهد الابحاث في الطاقة الشمسية والطاقات الجديدة وكذلك هيكلة الوكالة المغربية للنجاعة الطاقية وكذا إحداث وكالة وطنية مستقلة لضبط قطاع الكهرباء من أجل مصاحبة التطور الذي عرفه قطاع الطاقة الوطني، لا سيما من حيث فتح سوق الكهرباء من مصدر متجدد للخواص، وستسهر هذه الوكالة على السير الأمثل لسوق الكهرباء، وتحديد التعريفات وشروط الولوج للشبكة الكهربائية والربط الكهربائي.

4- المبادرات والبرامج لدعم الاستثمار في الطاقات المتجددة بالمغرب

من أجل تسريع وثيرة الانتقال الطاقي لدعم الاستثمار في الطاقات المتجددة بالمغرب، تم إطلاق عدة مبادرات وبرامج جديدة منها(14) :

- برنامج يهم قدرة إجمالية تبلغ 400 ميغاواط لإنجاز مشاريع من الطاقة الشمسية الفتوضوئية بهدف دعم المقاولات المتوسطة والصغرى وخلق فرص شغل جديدة (الإعلان عن طلبات العروض يوم 31 دجنبر 2021).
- إعداد خارطة الطريق للطاقة الهيدروجينية (المغرب مؤهل لاستقطاب ما يناهز 4% من السوق الدولية).
- إعداد خارطة طريق وطنية للتثمين الطاقي للكتلة الحيوية (توفر مكامن مهمة تفوق 20 مليون ميغاواط ساعة في السنة، وتستهدف النفايات المنزلية والفلاحية والمياه العادمة).
- تطوير برنامج لتزويد المناطق الصناعية بطاقة كهربائية نظيفة وخاصة المتجددة (الشطر الأول يهم 50 ميغاواط بالمنطقة الصناعية بالقنيطرة (طلب الترخيص لهذا المشروع قيد الدراسة)، وباقي المناطق الصناعية ذات الأولوية في المرحلة الثانية بطاقة تقدر بحوالي 800 جيغاواط).
- تزويد محطات تحلية مياه البحر باللجوء إلى الطاقات المتجددة وخاصة الرياح والشمسية (أول يوجد قيد التطوير بمنطقة الداخلة).
- وضع لجنة تقنية والشروع في بلورة خارطة طريق لتطوير طاقة التيارات البحرية.

المخطط المغربي للطاقة الشمسية يشمل المشروع إنجاز خمس محطات لإنتاج الكهرباء من مصدر شمسي بتكلفة مالية تصل إلى 9 مليار دولار أمريكي، مما سيمكن المغرب من إنتاج حوالي 2000 ميغاواط من الكهرباء، وذلك في أفق سنة 2020 .هذا المشروع سيمكن من الوصول إلي طاقة إنتاجية من الكهرباء تناهز 4500 جيغاواط/ساعة سنويا، أي ما يعادل 18% من الإنتاج الوطني الحالي.

7. النتائج والمقارنة:

1.7 مقارنة الدروس المستفادة من التجارب الدول الموسعة الخمس معا

جدول 5: نسبة المتجددة والحوكمة

الدولة	هيئة تنظيمية متخصصة	قانون مستقل ملزم	مشاركة القطاع الخاصppp	نسبة المتجددة 2023	هدف 2030	الدرس المستفاد منها
ليبيا	لا(غير مستقلة)	لا(مسودة)	ضعيفة	**0.1 %**	غير موجود	العوامل الثلاثة المشتركة الهيئة، القانون، التمويل.
المغرب	نعم MASEN	نعم	قوية	**20 %**	52 %	
تونس	نعم ANME	نعم	قوية	**8 %**	30 %	
مصر	نعم NREA	نعم	قوية	**11 %**	42 %	

المصدر: إعداد وترتيب الباحث من المصادر(4،5،6)

جدول (6) الدروس المستفادة لليبيا من مقارنة خطة وألية ومشاريع ونتائج تجارب الدول الموسعة الخمس

الدولة: أهم أداة نجاح	الآلية والمشاريع والنتيجة	الدروس المستفادة/ ما يمكن تطبيقه في ليبيا
ألمانيا: قانون EEG والمواطن المنتج	تعرفة تغذية ثابتة 20 سنة، أي مواطن يركب ألواح يبيع للدولة بسعر مضمون،59.4 جيجاوات شمس، 61.3 جيجاوات رياح، 46% من الكهرباء سنة 2023م.	الاستقرار التشريعي أهم من الدعم المالي، 2.2 مليون نظام على الأسطح / إصدار قانون ملزم
الصين: دعم التصنيع المحلي، التصنيع يخفض السعر 85%	دعم حكومي للمصانع، أهداف ملزمة في الخطط الخمسية، 261 جيجاوات شمس، 282 جيجاوات رياح. تصنع 80% من ألواح العالم سنة 2023م.	إنشاء منطقة صناعية للمتجددة / اربط المشاريع بمنطقة صناعية في سبها أو سرت لتصنيع الهياكل والكوابل.
المغرب: نموذج هيئة MASEN وتمويل دولي	هيئة مستقلة توفر الأرض والدراسات والتمويل، القطاع الخاص يبني، عقود 25 سنة نور ورزازات 580 ميجاوات، نور ميدلت 800 ميجاوات، 20% من الكهرباء سنة 2023م، هدف 52% في سنة 2030.	إنشاء هيئة وطنية مستقلة / أنشئ هيئة مثل MASEN تكون الشباك الواحد للمستثمر.
تونس: فتح السوق للقطاع الخاص	قانون 2015، نظامين: ترخيص <10 ميجاوات، مناقصات >10 ميجاوات، 685 ميجاوات 2023م، 8% من الكهرباء. هدف 30% في 2030.	نظام تراخيص للمشاريع الصغيرة / لا تحتاج تمويل الدولة، فقط قانون واضح.
مصر: مشاريع مجمعة كبرى نموذج بنبان المجمع	الحكومة وفرت 37 كم²، ضمانات البنك الدولي، 32 شركة اشتغلت مع بعض، بنبان 1.8 جيجاوات، جبل الزيت 580 ميجاوات رياح، 4.6 جيجاوات 2023. 11% من الكهرباء.	إنشاء مجمع شمسي في الجنوب/ أنشئ "مجمع الكفرة الشمسي" بقدرة 500 ميجاوات.

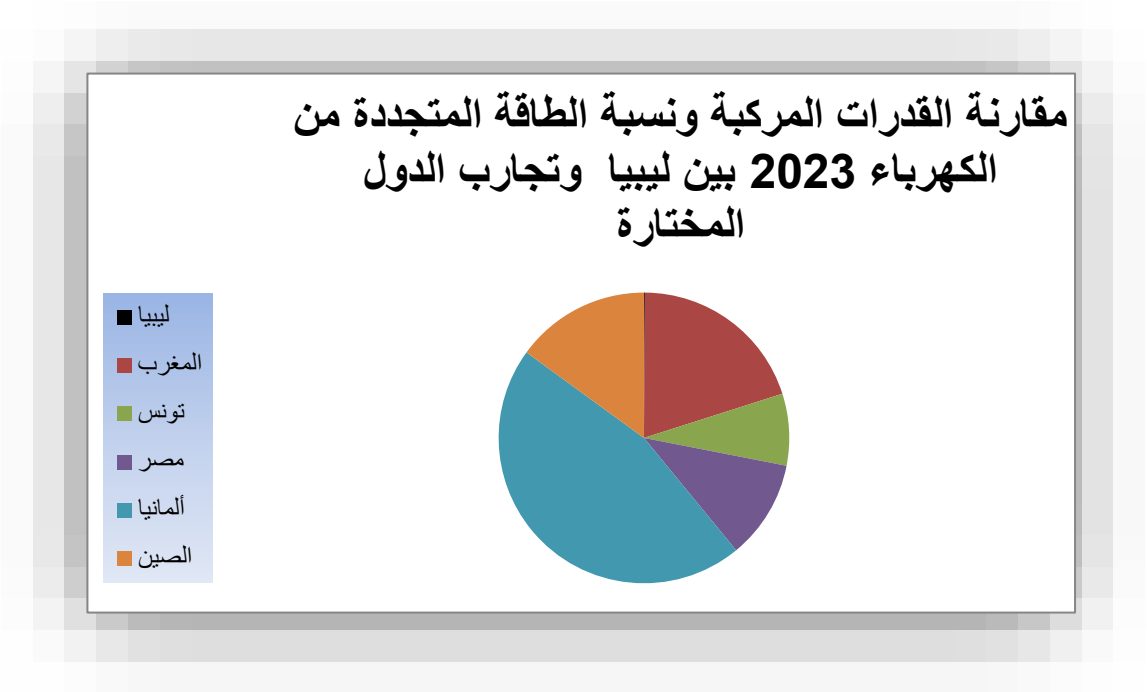
المصدر: إعداد وترتيب الباحث من المصادر(4،5،6)

2.7 نتائج القدرات المركبة من الطاقات المتجددة 2023 في ليبيا والدول الخمس المختارة

جدول (7) مقارنة القدرات المركبة ونسبة الطاقة المتجددة من الكهرباء 2023 بين ليبيا والدول المختارة

الدولة	الطاقة الشمسية والرياح الإجماليةMW	قدرة الدولة ضعف قدرة ليبيا من الطاقة المتجددة الاجمالية	نسبة الطاقة المتجددة من الكهرباء	قدرة الدولة ضعف قدرة ليبيا لنسبة الطاقة المتجددة من الكهرباء
ليبيا	15	1	%0.1	1
المغرب	1940	129.33	%20	200
تونس	685	4567	%8	80
مصر	4640	309.33	%11	110
ألمانيا	120000	8000	%46	460
الصين	543000	36200	%15	150

المصدر: إعداد وترتيب الباحث من المصادر



رسم بياني 4: يوضح الفجوة الكبيرة بين ليبيا ودول الجوار في القدرة المركبة 2015-2023م

المصدر: إعداد وترتيب الباحث من المصادر

3.7 نتائج الدروس المستفادة من تجارب الدول الخمس المختارة ألمانيا والصين والمغرب وتونس ومصر في استغلال الطاقة المتجددة:

ألمانيا: نموذج في الطاقة الشمسية والرياح نجحت بدون شمس قوية، 59.4 جيجاوات شمس، 61.3 جيجاوات رياح، 46% من الكهرباء 2023، حوافز مالية وقوانين داعية، قانون EEG، تعرفة تغذية ثابتة 20 سنة والمواطن المنتج، أي مواطن يركب ألواح يبيع للدولة بسعر مضمون التحول الطاقي، الدرس المستفاد التشريع (الاستقرار التشريعي أهم من الدعم المالي)

الصين: اكبر منتج للطاقة الشمسية والرياح نجحت بربط التصنيع بالطاقة المتجددة استثمارات ضخمة "التصنيع يقود التخفيض" التصنيع يخفض السعر 85%، الدعم الحكومي للمصانع، أهداف ملزمة في الخطط الخمسية، حققت 261 جيجاوات شمس، 282 جيجاوات رياح، تصنع 80% من ألواح العالم، الدرس المستفاد تخفيض الكلفة، اربط المشاريع بمنطقة صناعية في سبها أو سرت لتصنيع الهياكل والكوابل..

دول الجوار المغرب ومصر وتونس: دول جوار بظروف مناخية واقتصادية قريبة من ليبيا وحققت نجاحات ملموسة

المغرب: بفضل هيئة مستقلة (MASEN) وقانون ملزم، توفر الأرض والدراسات والتمويل، القطاع الخاص يبني، عقود 25 سنة، استغلال الطاقة الشمسية في الصحراء (مشروع نور الشمسي)، نور ورزازات 580 ميجاوات، نور ميدلت 800 ميجاوات، حققت 20% من الكهرباء من المتجدد 2023م، هدف 52% في 2030.
الدرس المستفاد أنشاء هيئة مثل MASEN تكون الشباك الواحد للمستثمر.

مصر: الحكومة وفرت الارض 37 كم²، ضمانات البنك الدولي (التمويل المالي) ، 32 شركة اشتغلت مع بعض، مشروعات الطاقة الشمسية والرياح الضخمة مثل " مشروع بنبان 1.8 جيجاوات الشمسي، جبل الزيت 580 ميجاوات الرياح. حققت 4.6 جيجاوات 2023. 11% من الكهرباء من الطاقة المتجددة. الدرس المستفاد قابلية التطبيق في ليبيا، أنشاء مجمع الكفرة الشمسي بقدرة 500 ميجاوات..

تونس: فتح السوق للقطاع الخاص، قانون 2015 المحفز للقطاع الخاص، نظامين: ترخيص <10 ميجاوات، مناقصات >10 ميجاوات، مشاريع الطاقة الشمسية والرياح مع تعرفة تغذية جيدة. حققت 685 ميجاوات 2023. 8% من الكهرباء. هدف 30% في 2030. الدرس المستفاد ليبيا لا تحتاج تمويل الدولة، فقط قانون واضح.

ملخص نتائج الدروس المستفادة من تجارب الدول الخمس

الفجوة ليست في الموارد بل في السياسات.
الدول المقارنة حققت اكثر من 80 ضعف قدرة ليبيا في 7 سنوات فقط.
جميع دول المقارنة في استغلال الطاقة المتجددة في تصاعد ماعدا ليبيا.
دول الجوار المغرب ومصر وتونس بظروف مناخية واقتصادية قريبة من ليبيا وحققت نجاحات ملموسة
العوامل الثلاثة المشتركة بين الدول المختارة للاستفادة من تجاربها، القانون، الهيئة، التمويل.
التحديات الليبية التي تعيق التقدم نحو الطاقة المتجددة، دعم الوقود، غياب القانون، ضعف الشبكة، تعدد الجهات.

4.7 نتائج الدروس المستفادة من تجارب اهم دولتين من الدول المختارة ألمانيا والمغرب في استغلال الطاقة المتجددة:

يمكن الاستفادة من تجارب الدول ألمانيا والمغرب في استغلال الطاقة المتجددة، خاصة المانيا قدمت تجربة رائدة في مجال الطاقة المتجددة، حيث تعد المانيا من السباقين في التوسع في استخدام الطاقة المتجددة، وحماية المناخ والبيئة، ففي العام 2011 كانت المانيا اول دولة صناعية تتخذ قرار التخلي الكامل عن الطاقة النووية، كما تنشط الحكومة الاتحادية علي الصعيد الدولي في مجالات حماية البيئة والتنمية المستدامة، وكان من عوامل نجاح التجارب السابقة ما يلي:

- التوافق السياسي الواسع والمتواصل في كلا الدولتين حيال أهمية التنمية المستدامة، فمثلا قدمت المانيا استراتيجيتها الوطنية للتنمية المستدامة في مؤتمر الامم المتحدة الذي عقد في جوهانسبرغ عام 2002، وتم من خلال عرض ثلاثة تقارير شاملة لتطوير الاستراتيجية وتعديلها بشكل متواصل استمر خلال تعديلين حكوميين، وتمثل التطورات في "تقرير التقدم "الذي اصدره مجلس الوزراء الاتحادي في فبراير 2012.
- وضع خطة محكمة لتخفيض استخدام الطاقة التقليدية وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، فمنذ عام 1990 تمكنت المانيا من تخفيض كميات الغاز العادم بمعدل يقترب من (24%) وهي بذلك حققت التزاماتها حسب معاهدة كيوتو من العام 2005 التي تنص علي تخفيض بمعدل (21%) حتي عام 2012 ، كما تحتل ألمانيا المرتبة السادسة في مؤشر حماية المناخ من بين 61 دولة.
- ضرورة وجود حوافز مالية وقانونية للتوسع في الطاقة المتجددة، حيث يرجع الازدهار في هذا المجال الي دخول قانون مصادر الطاقة المتجددة(EEG) حيز التطبيق منذ ابريل 2000 واهم ما يميز القانون انه خاص فقط بالطاقة المتجددة والتصدي للتغيرات المناخية والحد من استخدام الوقود الاحفوري، وتقديم حوافز نقدية الي من يقدمون مصادر جديدة للطاقة.
- الاهتمام بالبحث العلمي وتطوير مصادر جديدة للطاقة، وزيادة الإنفاق علي الأبحاث والدراسات في مجال تطوير الطاقة المتجددة.
- الإرادة الصادقة والعمل الجاد في استغلال الموارد المتاحة من الطاقة المتجددة، فمثلا علي الرغم من إن الأمطار في ألمانيا لا تتوقف طوال العام، وتحجب السحب السماء نحو ثلثي ساعات النهار، إلا إن ألمانيا

استطاعت أن تصبح اكبر مولد للطاقة الكهربائية من ضوء الشمس في العالم، وقد تزايد حجم أعمال التقنيات الشمسية خلال سنوات قليلة من 450 مليون يورو إلي ما يقرب من 4,9 مليار يورو ووصل عدد العاملين في هذا القطاع إلي 50000 شخص.

- وضع رؤية طموحة لتصدير الطاقة، لتلبية الطلب المتزايد في المنطقة، والسير علي خطي واضحة، وضرورة المتابعة والتقييم المستمر والمتواصل لضمان الوصول إلي الأهداف المرجوة وتحقيق تنمية مستدامة قائمة علي طاقة نظيفة ومستدامة.

ختاماً، اصبحت دول العالم في الوقت الحالي تولي اهتماما كبيرا للنمو والتطور الاقتصادي والتكنولوجي، لذا فالتوجه الحديث اصبح في كيفية تحقيق هذا الهدف لكن ليس على حساب الوسط البيئي الذى نعيش فيه، فالطاقات التقليدية مثل البترول، الفحم، والغاز هي طاقات ملوثة للبيئة، بالتالي فقد كان الحل للحفاظ على وتيرة النمو الاقتصادي والتكنولوجي مع الحفاظ على البيئة، هو اللجوء الى مصادر اخرى للطاقة لا تؤثر سلبا على البيئة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح وطاقة المياه وغيرها.

8. الخلاصة

وفقا للاستطلاع على الدراسات والبحوث السابقة ، ومن مخرجات الجداول والرسومات، ونتائج التحليل، يمكن أن نخلص الاتي:-

1- ليبيا تمتلك أفضل إمكانات شمسية ورياح في المنطقة لكنها الأقل استغلالاً.

الفجوة بين ليبيا ودول الجوار ليست فجوة موارد بل فجوة سياسات.

2- تجارب المغرب وتونس ومصر أثبتت أن الطفرة ممكنة في أقل من 10 سنوات.

3- بدون قرار سياسي وهيئة تنفيذية سيستمر الوضع في ليبيا دون أي تطور كما هو الحالي عليه.

4- ليبيا تحتاج قرار سياسي وهيئة تنفيذية وقانون قبل أي استثمار.

5- أهم التحديات الليبية دعم الوقود الاعتماد الكامل تقريبًا على الوقود الأحفوري (99.9% من الكهرباء) ، نقص الإطار القانوني والتنظيمي المحفز للاستثمارات (غياب القانون)، ضعف البنية التحتية للشبكة الكهربائية. ، تعدد الجهات المسؤولة، عدم الاستقرار الامني والسياسي.

6- قيمت هذه الدراسة التي استعملت عدة تحليلات للعوامل المتعددة، مصادر الطاقة المتجددة المختلفة وإمكانيتها، فكشفت عدّة أفاق سياسة هامّة مستندة على علم المنهج التطبيقي، وأهمية إيضاح دور الطاقة المتجددة في تحقيق الأبعاد الاستراتيجية للتنمية المستدامة وأظهرت بعض السياسات الملائمة لصنّاع السياسة تبرز حاجة الترويج لبرامج مصادر الطاقات المتجدّدة للبناء والانتقال المستمر من نظام الطاقة التقليدية الحالي، هذه لتتضمن الحقيقة هل لدي ليبيا سياسات متينة لمعالجة تحديات الطاقة.

7- نتائج السياسة والدراسة هذه يمكن أن يطبّق في البلدان الأخرى، خصوصا الدول النامية المعرضة لخصائص مماثلة، وبالعكس يمكن الاستفادة من تجارب دول أخرى.

8- أهمية إعداد آطار استراتيجي مستقبلي بليبيا يبين الأهداف والأنشطة المتعلقة بها والآطار العام للموارد المطلوبة للقيام بالأنشطة لتحقيق الأهداف.

9. التوصيات

1- إصدار قانون الطاقة المتجددة يهدف 20% من نسبة الكهرباء في 2030. إصدار "قانون الطاقة المتجددة الليبي" ملزمة بأهداف 2030: 20% من الكهرباء.

2- إنشاء "الهيئة الليبية للطاقة المتجددة LREA" على غرار MASEN، لتنسيق الاستثمارات، شباك واحد للمستثمر.

3- اصدار التعليمات المنظمة لمشاريع الطاقة المتجددة وخاصة توليد الكهرباء، لتفعيل وإطلاق واستكمال الثلاث المشاريع المتوقفة التي عطلت بسبب سوء الظروف الأمنية، وتأمينها: مجمع الكفرة 500 ميجاوات، مزرعة درنة 300 ميجاوات، مزرعة زوارة 200 ميجاوات.

4- إعادة هيكلة دعم الوقود لدفع التحول للطاقة المتجددة وتوجيه 20% لصندوق تمويل الطاقة المتجددة.

5- السماح للقطاع الخاص بالتوليد والبيع المباشر، نظام BOO كما في تونس.

6- تحديث الشبكة، ربط خطوط نقل الطاقة من الجنوب للساحل.

7- التعاون الإقليمي والربط الكهربائي مع مصر وتونس الدول المجاورة لاستيعاب الطاقة المتقطعة.
8- إنشاء مركز بحوث وتدريب في جامعة طرابلس وبنغازي.
9- إعداد آطار استراتيجي مستقبلي بليبيا يبين الأهداف والأنشطة المتعلقة بها، والآطار العام للموارد المطلوبة للقيام بالأنشطة لتحقيق الأهداف.
ملاحظة: الاستفادة من هذه التجارب يختصر على ليبيا 10 سنوات من التجارب والخطأ.

10. المراجع

1. IRENA. Renewable Energy Statistics 2024.
2 ..IEA. World Energy Outlook 2023
3. وزارة الطاقة المغربية. التقرير السنوي 2023.
4. وزارة الكهرباء المصرية. استراتيجية 2035.
5 ANME تونس. الخطة الوطنية 2030.
6.الهيئة العامة للكهرباء ليبيا. التقرير السنوي 2023.
7. .فريد كافي، الطاقات المتجددة بين تحديات الواقع ومأمول المستقبل - التجربة الالمانية نموذجا ، 8. اقتصادية عربية، العددان 74\75، 20
8. غيورك ميك، الأبطال الخضر، مجلة ألمانيا، العدد 03، سوسيتيس، فرانكفورت، 2007.
9. بيرنفارد يانتسينغ، فرايبورغ مدينة الطاقة الشمسية، مجلة المانيا، العدد 02، سوسيتس، فرانكفورت، 2008.
10. راينر شتو مبق، "طاقة من جوف الارض"، مجلة المانيا، العدد2، دار النشر سوستس، فرانكفورت، 2008.
11. الطاقة المتجددة- تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح المانيا، الوزارة الفيدرالية للاقتصاد والتكنولوجيا، 2008.
12. محمد ساحل، محمد طالبي، اهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة من اجل التنمية المستدامة -عرض تجربة المانيا، مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، العدد 6، 2008.
13. زواوية حلام، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية - دراسة مقارنة الجزائر- المغرب- تونس، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 2013.
14. العزيز خنفوسي، الاهتمام العالمي والعربي بمجال استخدام الطاقات المتجددة، مجلة الجامعة المغاربية، العدد الأول، 2013.