مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: التحول إلى الطاقة المتجدد ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في سورية
اسم الكاتب: د. لؤي صيوح، د. عبير ناعسه، مي غانم
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5810
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 18:32 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

Transition To Renewable Energy And Its Role In Achieving Sustainable Development In Syria

Dr. Louay Sayoh [*]
Dr. Abeer Naasi [**]
May Ghanem [***]

(Received 30 / 6 / 2022. Accepted 18 / 10 / 2022)

□ ABSTRACT □

The research aims to study the reality of both conventional and renewable energy in Syria, before and after the war, and to study the necessity of switching to renewable energy sources to achieve sustainable development in its three dimensions (economic, social, and environmental). The research referred to the policies and projects that were established and approved in the field of renewable energy. In Syria, the research relied on the descriptive analytical approach, and the study concluded that the depletion of traditional energy sources, the war on Syria and its devastating results, and the departure of a large number of power and oil stations from service, led to the need to go to more renewable energy sources, and that investment in the field of renewable energy contributes In achieving the seventh goal of the sustainable development goals in Syria with its three dimensions (economic, social and environmental).

Keywords: sustainable development, renewable energy, traditional energy**.**

[*]**Professor, Department of Economics and Planning, Major in International Relations, Faculty of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Assistant Professor Department Of Economics And Planning, Major In International Relations, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Postgraduate Student-Department Of Economics And Planning, Major In International Relations, Faculty Of Economics, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

التحول إلى الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في سورية

الدكتور لؤي صيوح*

الدكتورة عبير ناعسه**

مي غانم***

(تاريخ الإيداع 30 / 6 / 2022. قُبِل للنشر في 18 / 10 / 2022)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة واقع كل من الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في سورية، قبل وخلال الحرب، وضرورة التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الثلاث (الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية)، وأشار البحث إلى السياسات والمشاريع التي أنشأت والموافق عليها في مجال الطاقة المتجددة في سورية، واعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى أن نضوب مصادر الطاقة التقليدية والحرب على سورية ونتائجها المدمرة وخروج عدد كبير من محطات الطاقة والنفط عن الخدمة، أدت إلى ضرورة التوجه إلى مصادر طاقية أكثر تجدداً، وأن الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة يساهم في تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة في سورية بأبعادها الثلاثة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية).

الكلمات المفتاحية: تنمية مستدامة، طاقة متجددة، طاقة تقليدية.

* **أستاذ ، قسم الاقتصاد والتخطيط، اختصاص علاقات دولية، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.**

** **مدرسة ، قسم الاقتصاد والتخطيط، اختصاص تخطيط الاقتصاد البيئي، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.**

*** **طالبة دكتوراه ، قسم الاقتصاد والتخطيط، اختصاص اقتصاد وتخطيط، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.**

مقدمة:

يعتبر قطاع الطاقة قطاعاً استراتيجياً بامتياز، فهو عامل مهم في تحقيق معدل النمو المطلوب لناتج كافة قطاعات الاقتصاد، ويعتبر من أهم المؤشرات التي تدل على مستوى التطور في البلدان، ويمثل بعداً استراتيجياً لتحقيق التنمية المستدامة، حيث يؤثر غياب خدمات الطاقة، أو صعوبة الحصول عليها، أو عدم وصولها إلى كافة المناطق والفئات، على تحقيق كل من البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي للتنمية المستدامة.

يواجه تحقيق ما تقدم عدد من التحديات في مقدمتها محدودية ونضوب مصادر الطاقة التقليدية وعدم استدامتها، وما يرتبط بذلك من قضايا تتعلق بحقوق الأجيال القادمة في هذه المصادر، لذلك كان لا بد من تحسين استهلاك هذا النوع من الطاقة والتحول إلى مصادر طاقية أكثر تجدداً، وزيادة حصة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة، وأصبحت هذه الاستراتيجية امراً حتمياً لكافة الدول ومنها سورية لتأمين احتياجات الأجيال الحالية والقادمة من جهة، والحفاظ على البيئة والحد من التغيرات المناخية من جهة أخرى.

تأكيداً على ما تقدم وللدور الهام للطاقة في تحقيق التنمية المستدامة، فقد تضمنت الأهداف العالمية السبعة عشر للتنمية المستدامة 2030 هدفاً صريحاً بشأن الطاقة المستدامة، "الهدف السابع" **ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة**، من خلال ثلاث غايات، وإحدى هذه الغايات: تحقيق زيادة كبيرة في حصة الطاقة المتجددة في توليفة الطاقة العالمية.

وكان موضوع الطاقة وتوليد الطاقة الكهربائية وتوزيعها مسألة محورية ضمن سياسات سورية، حيث جرى الاستثمار في محطات جديدة لتوليد الطاقة وأجهزة النقل وتوسيع شبكة التوزيع لتصل إلى المناطق الريفية، إضافة إلى الدعم الحكومي في بيع الكهرباء للمواطنين، إلا أن الحرب التي تعرضت لها سورية، كانت سبب في تدمير ونضوب العديد من مصادر الطاقة التقليدية التي ترافقت مع زيادة في الطلب على هذه المصادر، الأمر الذي وقف في وجه تحقيق متطلبات التنمية المستدامة، لذلك كان لابد من التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة كسبيل لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

الدراسات السابقة

الدراسات اللغة العربية

1. محمد طالبي &محمد ساحل، 2008، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة–عرض تجربة المانيا.

هدفت هذه الدراسة إلى بلورة حقيقة أهمية الطاقة المتجددة لأجل التنمية المستدامة، والتعرف على تجربة ألمانيا في هذا المجال والتي يمكن أن تستفيد منها العديد من دول العالم النامي ومنها الدول العربية، وتوصلت الدراسة إلى أن، للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة، باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة كما ان التوسع في استخدامها من شأنه ان يقلص من استخدام الطاقة التقليدية، وتشهد ألمانيا ازدهاراً كبير في مجال الطاقة المتجددة ويرجع هذا الي دخول قانون مصادر الطاقة المتجددة (**EEG**) حيز التطبيق في الأول من أبريل 2000، وأهم ما يميز هذا القانون هو أنه خاص بالطاقة المتجددة فقط ويهدف القانون إلى التصدي للتغيرات المناخية والحد من الاعتماد علي الوقود الأحفوري ويحوي في طياته حوافز نقدية لمن يقدمون مصادر للطاقة المتجددة، والاهتمام بالبحث العلمي في مجال الطاقة المتجددة

2. حاج موسي أحمد، 2014، الطاقة الناضبة وعلاقتها بالتنمية المستدامة

هدفت هذه الدراسة إلى زيادة الوعي بترشيد الطاقة وأهميتها في إطالة عمر الوقود الأحفوري، ومعرفة مكانة قطاع الطاقة المستدامة والطاقة الناضبة في الاقتصاد الجزائري، والتركيز على ضرورة تحقيق التنمية المستدامة وذلك لتخفيف التأثيرات السلبية على البيئة، وطبقت هذه الدراسة على الجزائر كدراسة حالة، وتوصلت الدراسة إلى أن أداء الاقتصاد الجزائري لا يزال مرتبطاً بدرجة كبيرة بقطاع المحروقات وهو المصدر الوحيد للطاقة، وأن تطبيق التنمية المستدامة يؤدي الوصول الي ما يعرف بالعدالة الاقتصادية، وأشارت الدراسة إلى فرص العمل التي توفرها الطاقة المتجددة، ودورها في القضاء ولو بنسبة متوسطة على ظاهرة البطالة.

3. مريم بو عشير، 2011، دور وأهمية الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

هدفت الدراسة إلى التعريف بالتنمية المستدامة، وإلى الربط بين الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ومعرفة الدور الذي يمكن أن تلعبه الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة، وتوصلت الدراسة إلى أن تحقيق التنمية المستدامة يسمح بتوزيع عادل للموارد بين أفراد الجيل الواحد، كما تمكن الأجيال القادمة من التمتع ببيئة غير ملوثة وغير مستنزفة. ونظراً لهيكل الطاقة السائد في العالم والمعتمد على الوقود الأحفوري في تلبية الطلب العالمي المتزايد على الطاقة أصبحت اليوم مهددة بالنضوب خلال عقود قليلة قادمة مما سيخلق ازمة غير محمودة. وأوصت الدراسة إلى أنه على المجتمع الدولي تغيير سياسة الطاقة السائدة والعمل على التنويع الفعلي من أجل المحافظة على البيئة وعلي حق الأجيال القادمة من الطاقة سواء كانت تقليدية او متجددة.

الدراسات باللغة الأجنبية

1.Ali, Alshewi., & Hannan, M., & Mahlia, T., & Mansur,M. (2020), Grid connected renewable energy sources: Review of the recent integration requirements and control methods[1].

(مصادر الطاقة المتجددة المتصلة بالشبكة: مراجعة متطلبات التكامل الحديثة وطرق التحكم)

هدفت الدراسة إلى سد الفجوة وإجراء مراجعة محدثة لمتطلبات التكامل الحديثة وطرق مراقبة الامتثال فيما يتعلق باختراق محطات الطاقة المتجددة إلى شبكة الطاقة، ويتم إجراء المراجعة من خلال مقارنة المتطلبات الرئيسية المتعلقة باستقرار الجهد، واستقرار التردد، وركوب الجهد(VRT) ، وجودة الطاقة، وأنظمة الطاقة النشطة والمتفاعلة نحو استقرار الشبكة. وتستعرض هذه الدراسة أحدث الحلول لتقنية الامتثال وطرق التحكم، وتم تسليط الضوء على مناقشة واسعة النطاق بشأن التنسيق العالمي لمتطلبات التكامل والتحديات والمزايا والعيوب، تشير المراجعة الدقيقة إلى أنه على الرغم من أن متطلبات التكامل الأخيرة يمكن أن تحسن تشغيل الشبكة، والاستقرار، والأمن، والموثوقية، لا تزال هناك حاجة إلى مزيد من التحسينات فيما يتعلق بلوائح الحماية، والتنسيق العالمي، وتحسين التحكم. وقدمت توصيات مختلفة للبحوث المستقبلية المتعلقة بالتكامل واللوائح الفنية لمصادر الطاقة المتجددة.

2. ATIKA, Q., & FAYAZ, H., & NASR, R., & GLENN, H., & DANIAL, G ,. & KHALED, SH. (2019), Towards Sustainable Energy: A Systematic Review of Renewable Energy Sources, Technologies, and Public Opinions.[2]

(نحو طاقة مستدامة: مراجعة منهجية لمصادر الطاقة المتجددة والتقنيات والآراء العامة).

[1]. Ali, Alshewi., & Hannan, M., & Mahlia, T., & Mansur,M. (2020), Grid-connected renewable energy sources: Review of the recent integration requirements and control methods, ournal of Cleaner Production.

[2] ATIKA, Q., & FAYAZ, H ., & NASR , R., & GLENN, H., & DANIAL, G ,. & KHALED, SH. (2019), Towards Sustainable Energy: A Systematic Review of Renewable Energy Sources, Technologies, and Public Opinions, Digital Object Identifier.

ناقشت هذه الدراسة احتياجات العالم من الطاقة، وتقنيات الطاقة المتجددة للاستخدام المنزلي، وسلطت الضوء على الآراء العامة حول الطاقة المتجددة، وتم إجراء مراجعة منهجية للأدبيات من عام 2009 إلى عام 2018. وتوصلت الدراسة إلى أنه وعلى الرغم من الجهود التي تهدف للتحول إلى الطاقات المتجددة، استمر الوقود الأحفوري في المساهمة بنسبة 73.5٪ في إنتاج الكهرباء في جميع أنحاء العالم في عام 2017، في حين ساهمت المصادر المتجددة بنسبة 26.5٪ فقط. وأظهرت الدراسة أنه يمكن إدارة أزمات الطاقة في جميع أنحاء العالم من خلال دمج مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة.

3. Nicholas, A., & Constantin, B. (2019), Renewable energy and economic growth.[3] (الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي).

هدفت الدراسة إلى إلقاء الضوء على العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة في الأجل الطويل، وبحثت لأول مره في العلاقة بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي ل80 دولة على المدى الطويل، وضمت الدراسة بلدان من الاتحاد الأوربي، ,وأروبا الغربية، آسيا، أمريكا اللاتينية وافريقيا، وتوصلت الدراسة إلى أن استهلاك الطاقة المتجددة كمصدر للطاقة يمكن ان يخفف من حدة وتزايد المخاوف بشان انبعاثات الغازات الدفيئة وارتفاع اسعار الطاقة، كما أنه يخفف من التبعية والمناخ الجيوسياسية المرتبط بالوقود الأحفوري، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة طردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلى الإجمالي على المدى الطويل في جميع المناطق التي تناولتها الدراسة، كما ان الترابط بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي يشجع على مواصلة استخدام السياسات الحكومية التي تعزز تنمية قطاع الطاقة المتجددة.

تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسة السابقة بإلقاء الضوء على أهمية التوجه إلى مصادر الطاقة المتجددة للحفاظ على مصادر الطاقة التقليدية من جهة، ولتحقيق التنمية المستدامة من جهة أخرى، وتختلف هذه الدراسة عن تلك الدراسة باختيار عينة البحث وهي سورية، حيث سوف يتم دراسة واقع الطاقة في سورية خلال فترتي الحرب وما قبل الحرب، ومدى إمكانية التحول إلى مصادر طاقة متجددة في ظل الظروف التي تعاني منها سورية، لتحقيق الحد الأدنى من متطلبات التنمية المستدامة.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة الدراسة والتي أثارت البحث في مجال الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، في أن معظم البلدان المتقدمة منها والنامية تعاني من مشاكل بيئية تعرقل تحقيق تلك التنمية، وفي سورية وفي ظل الاعتماد على مصادر طاقة أحفورية (الوقود الأحفوري هو وقود يُستعمل لإنتاج الطاقة الأحفورية، ويستخرج من المواد الأحفورية كالفحم الحجري، الفحم، الغاز الطبيعي، ومن النفط، وتستخرج هذه المواد بدورها من باطن الأرض وتحترق في الهواء مع الأكسجين لإنتاج طاقة تستخدم في كافة الميادين)، مهددة بالنضوب والتي لم تسمح بتحقيق استدامة الطاقة، ونتيجة لما تعرض له قطاع الطاقة من تخريب وتدمير، وعدم قدرة تلك المصادر التقليدية عن تلبية الطلب المتزايد على الطاقة نتيجة الحرب التي تعرضت لها، كان لا بد من البحث عن مصادر متجددة للطاقة كالشمس والرياح والطاقة الحيوية من أجل تحقيق تنمية مستدامة تشمل جميع النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

ويتفرع عن هذه المشكلة السؤال البحثي التالي:

ما هو دور التحول إلى الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في سورية؟

[3] **Nicholas, A., & Constantin, B. 2019, Renewable energy and economic growth, Curtin and Albalulia.**

ويتفرع عن هذا السؤال البحثي الأسئلة البحثية التالية:

1. ما هو دور التحول إلى الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في سورية؟
2. ما هو دور التحول إلى الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة في سورية؟
3. ما هو دور التحول إلى الطاقة المتجددة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة في سورية؟

فرضيات البحث :

يقوم البحث على فرضية أساسية وهي:

هناك علاقة بين التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة وتحقيق التنمية المستدامة في سورية

ويتفرع عن هذه الفرضية ثلاث فرضيات فرعية:

1. هناك علاقة بين التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة وتحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في سورية.
2. هناك علاقة بين التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة وتحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة في سورية.
3. هناك علاقة بين التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة وتحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة في سورية.

أهمية البحث و أهدافه:

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة واقع كل من الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في سورية، قبل وخلال الحرب، ودراسة ضرورة التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الثلاث (الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية)، وإلى زيادة الوعي بضرورة ترشيد استهلاك مصادر الطاقة التقليدية، من أجل إتاحة الفرصة للأجيال القادمة للاستفادة منها، ويهدف إلى إمكانية إيجاد سبل واستراتيجيات للتحول إلى اقتصاديات الطاقة المتجددة في سورية.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من أهمية الموضوع الذي يتطرق إليه، لما له من دور في تخطي وحل مشكلة نضوب مصادر الطاقة التقليدية في سورية، وذلك من خلال التحول إلى مصادر طاقة متجددة من شأنها أن تحافظ على مصادر الطاقة التقليدية من جهة، وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

منهجية البحث:

سوف تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، لدراسة واقع كل من الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة في سورية، قبل وبعد الحرب، ولتوضيح ضرورة التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وستعتمد الدراسة على مجموعة من البيانات والمعلومات والتقارير المحلية والدولية مع الدراسة والتحليل، وسوف يدعم البحث بمجموعة من المؤشرات الإحصائية بغية تقديم بيان إحصائي وتحليل واقعي لموضوع الدراسة. وسوف يتم إجراء هذه الدراسة على سورية كمجتمع للبحث، والوصول إلى هدف البحث وإثبات فرضياته.

الحدود المكانية والزمانية

الحدود المكانية: تتمثل الحدود المكانية للدراسة في الجمهورية العربية السورية.

الحدود الزمانية: تتمثل الحدود الزمنية في فترتين، فترة ما قبل الحرب (2000-2010)، وفترة الحرب (2011-2020).

1.مصادر الطاقة المتجددة

مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر الطاقة من التدفق الطبيعي والمستمر للطاقة التي تحدث في بيئتنا المباشرة، وهي تشمل الطاقة الحيوية والطاقة المائية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمحيطات (المد والجزر)، ولكي تكون الطاقة المتجددة مستدامة، يجب أن تكون غير محدودة وتوفر توصيلًا غير ضار للسلع والخدمات البيئية. وتتميز الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي إلى استنفاذ منبعها، وسوف يتم ذكر بسيط لكل نوع من أنواع الطاقة المتجددة.

1.1 الطاقة الكهرومائية

الطاقة الكهرومائية هي مصدر أساسي للطاقة يتم تسخيره من المياه التي تنتقل من مستويات ارتفاع أعلى إلى مستويات منخفضة لتشغيل التوربينات وتوليد الكهرباء. وتشمل مشاريع الطاقة الكهرومائية مشروع السد مع الخزانات ومشاريع جريان النهر والمشاريع الجارية. تقنيات الطاقة الكهرومائية ناضجة تقنيًا، فغالبًا ما يعكس تشغيل خزانات الطاقة الكهرومائية استخداماتها المتعددة، كالري للتحكم في الفيضانات والجفاف ومياه الشرب والملاحة. ويتم توفير الطاقة الأولية عن طريق الجاذبية والارتفاع الذي يسقط عليه الماء إلى التوربين، ولا تتسبب تصريفات الطاقة الكهرومائية عملياً في أي تلوث للجسيمات، ويمكن أن تتطور بسرعة، كما أنها قادرة على تخزين الطاقة لساعات عديدة.[4] ومن أجل الاستفادة من هذا النوع من الطاقة تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبني السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل محطات الطاقة الكهرومائية بصورة دائمة.[5]

2.1 الطاقة الحيوية

وهي الطاقة المستخرجة من بقايا النباتات والأخشاب وروث الحيوانات والنفايات، والأعشاب بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري، تتمثل إحدى مزايا الكهرباء القائمة على طاقة الكتلة الحيوية في أن الوقود منتج ثانوي أو بقايا أو نفايات من المصادر السابقة، وهذا لا يخلق منافسة بين الأرض للغذاء والأرض للوقود، ويعد الإنتاج العالمي للوقود الحيوي منخفض نسبيًا، ولكنه يتزايد باستمرار،[6] حيث بلغ الاستهلاك السنوي للديزل الحيوي في الولايات المتحدة (15) مليار لتر في عام 2006، وكان ينمو بمعدل 30–50٪ سنويًا لتحقيق هدف سنوي قدره (30) مليار لتر بنهاية عام 2012.[7] كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه وانتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل تور بينات تولد الطاقة الكهربائية، ورغم عدم كفاية التقنيات الحديثة للاستثمار في هذا المصدر للطاقة فهو يؤمن 10% من الطاقة في العالم.[8]

---

[4] Phebe Asantewaa Owusu & Samuel Asumadu-Sarkodie, 2016, A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation, CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING | REVIEW ARTICLE, Cogent Engineering, pp5.

[5] ساحل، حمد– طالبي، محمد، 2008، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مجلة الباحث، العدد 6، ورقلة، ص205.

[6] Urban, F., & Mitchell, T. (2011). Climate change, disasters and electricity generation, pp8.

[7] Ayyub, M., & Abdullah, A. Z. (2012). Critical review on the current scenario and significance of crude glycerol resulting from biodiesel industry towards more sustainable renewable energy industry. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16, 2671–2686.

[8] الكفري، مصطفى– عيسى جيداء، 2017، دور الطاقة المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي في سورية في مرحلة إعادة الإعمار، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (39)، العدد (6)، ص499.

3.1 الطاقة الشمسية

إن استخدام الشمس كمصدر للطاقة هو من بين المصادر البديلة للنفط والتي تعقد عليها آمال مستقبلية لكونها طاقة نظيفة لا تنضب، لذلك نجد جميع البلدان، المتقدمة منها والنامية تهتم بتطوير هذا المصدر وتضعه هدف تسعى إلى تحقيقه. تعتبر الطاقة الشمسية قاعدة الطاقة لتقنيات مصادر الطاقة المتجددة، وتعتمد على طاقة الشمس مباشرة، وتستخدم بعض التقنيات المتجددة كطاقة الرياح والمحيطات الحرارية، الطاقة الشمسية بعد امتصاصها على الأرض وتحولها إلى أشكال أخرى، ويتم الحصول على تكنولوجيا الطاقة الشمسية من الإشعاع الشمسي لتوليد الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئية (PV) والطاقة الشمسية المركزة (CSP)، لإنتاج الطاقة الحرارية، لتلبية احتياجات الإضاءة المباشرة، وربما لإنتاج الوقود الذي يمكن استخدامه للنقل ولأغراض أخرى.[9]

من التطبيقات الشائعة لأشعة الشمس السخانات الشمسية المستخدمة في تسخين المياه بالمنازل بدلاً من تلك السخانات التي تعمل بالغاز الطبيعي. وهناك تقنيه حديثة تم التوصل اليها لاستخدام الطاقة الشمسية في الآونة الاخيرة وهي تقنية "التبريد الشمسي" اي استخدام الطاقة الشمسية في عمليات التبريد، وتتلخص هذه التقنية في تجميع الطاقة الشمسية على الواح خاصة ثم يتم تحويلها الي طاقة كهربائية تعمل على تشغيل طلمبات ثم تتولي هذه الطلمبات عملية التبريد كما يمكن استخدامها في عمليات التدفئة بالمثل، وغيرها من الاستخدامات الأخرى للطاقة الشمسية[10].

4.1 طاقة الرياح

الطاقة الهوائية وهي استخدام الرياح في تحويل الطاقة الحركية الي طاقة كهربائية والنمط الشائع لطاقة الرياح هو استخدام المراوح التي تعمل كمحركات تدير تربينات هذه المراوح المعروفة باسم (طواحين الهواء) ولا تقتصر مهام توربينات الرياح علي إنتاج الكهرباء وإنما تستخدم في تطبيقات أخري عديده مثل ضخ المياه وفي ري الاراضي الزراعية وفي تسخين المياه.[11] وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة، أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية، من خلال مولدات، وحسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية، توليد (20) مليون ميغا واط من هذا المصدر على نطاق عالمي، هو ما يمثل أضعاف قدرة الطاقة المائية.[12]

2. الطاقة في سورية

يعتبر قطاع الطاقة في قطاعاً استراتيجياً بامتياز، فهو عامل مهم في تحقيق معدل النمو المطلوب لناتج كافة قطاعات الاقتصاد، ويعتبر من أهم المؤشرات التي تدل على مستوى التطور في البلدان، وكان توليد الطاقة الكهربائية وتوزيعها مسألة محورية ضمن سياسات سورية، حيث جرى الاستثمار في محطات جديدة لتوليد الطاقة وأجهزة النقل وتوسيع شبكة التوزيع لتصل إلى المناطق الريفية، إضافة إلى الدعم الحكومي في بيع الكهرباء للمواطنين.

---

[9] Phebe Asantewaa Owusu & Samuel Asumadu-Sarkodie, 2016, A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation, CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING | REVIEW ARTICLE, Cogent Engineering, pp7.

[10] الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة مصر، 2018، المركز الديموقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والاقتصادية والسياسية.

[11] الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في ضوء التجارب الدولية دراسة حالة مصر، مرجع سابق، ص8.

[12] فلاق، علي- رشيد، سالمي، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة- مع الإشارة إلى حالة الجزائر وبعض الدول العربية، الجزائر، جامعة المدية، ص91.

1.2 مؤشرات إنتاج الطاقة والطلب عليها

ضمن الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة لعام 2030 (ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة بحلول عام 2030) مؤشر إنتاج الطاقة والطلب عليها.

تلعب الكهرباء دوراً محورياً في كافة خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية سواء الوطنية والإقليمية والمحلية ويعود الاهتمام الخاص بالكهرباء لأهميتها بالنسبة للقطاعات الصناعية والزراعية والخدمية والاجتماعية ودورها الحضاري في مختلف أوجه الحياة.

واحتل قطاع الطاقة الكهربائية أهمية كبيرة في الاقتصاد السوري، وكان أساس للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتطوره انعكس إيجاباً على حياة المواطن السوري، بتأمين كافة الاحتياجات المنزلية بالإضافة إلى تشغيل الآلات والمصانع.[13]

❖ **خلال الفترة 2000-2010**

ازداد الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية خال الأعوام 2000-2011 نظراً لاتساع المشاريع الصناعية والزراعية والخدمية والسياحية، إضافةً إلى زيادة حصة الفرد من الطاقة الكهربائية نتيجةً لتحسن مستوى الدخل واقتناء معظم المواطنين لمختلف أنواع الأجهزة الكهربائية.[14]

ومع غياب دور الطاقات المتجددة وانخفاض كفاءة تكنولوجيا التحول الطاقي وتفاقم جزء كبير منها، سيطر الوقود الأحفوري على نمط الاستهلاك، بنسبة (98.17)% عام 2000، و(98.46)%) عام 2005، و (99.08) % عام 2010.[15] في حين أن نسبة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة النفطية هي (50.09%) عام 2000، وانخفضت هذه النسبة إلى (50.51% و39.45%) عامي 2005 و2010.[16] أما إنتاج الكهرباء بالاعتماد على الطاقة المتجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية كان صفر.[17] وبالمقابل واجهت البنية التحتية للكهرباء في سورية قبل الحرب عدد من التحديات، حيث كان هناك خسائر مرتفعة في الإنتاج والنقل جراء الانقطاع المتكرر بسبب الأحمال الزائدة على الشبكة، وضعف كبلات الخطوط المخصصة للنقل وأبراجها أمام الطقس والعوامل الخارجية الأخرى، وبينما وصلت الشبكة إلى(99) % من الشعب السوري بقيت متخلّفةً من حيث الصيانة، فقد مثّلت الخسائر الإجمالية في شبكة الكهرباء على مدى الأعوام الخمسة التي سبقت الحرب، أكثر من (20) % في المتوسّط من إجمالي إنتاج سورية)، وتجدر الإشارة إلى أن أنظمة البنى التحتية للكهرباء على الصعيد العالمي عادةً ما لا تتجاوز خسائرُها التقنية نسبة (8) %، وخسائرُها غير التقنية نسبة في المئة(2) %، أما في سورية وبسبب تردّي شبكات النقل والتوزيع، شكّلت الخسائر التقنية ما يناهز ثلثَي إجمالي الخسائر، فيما مثّلت الخسائر غير التقنية بما فيها السرقة والأخطاء في الفوتَرة وقراءة العدّادات، الجزء المتبقّي من الخسائر.

وكانت قدرة القطاع على مواكبة الطلب المتنامي غير مستقرّة للغاية، فقد ارتفع الطلب على الكهرباء في العقد الذي سبق الصراع بمعدّل(7.5) % في السنة، ويعود هذا النموّ السريع في الاستهلاك أولاً إلى النمو الكبير في قطاعَي الصناعة والخدمات، وثانياً التغيير في سلوك الاستهلاك المنزلي مع تغلغل الأجهزة المنزلية المُستهلِكة جدّاً للطاقة،

---

[13] **استراتيجية وزارة الكهرباء للطاقات المتجددة حتى العام ٢٠٣٠، 2019، الجمهورية العربية السورية – رئاسة مجلس الوزراء.**

[14] **التقرير الوطني الأول للتنمية المستدامة، الجمهورية العربية السورية، رئاسة مجلس الوزراء هيئة تخطيط الدولة، ص90.**

[15] **تمت الزيارة في 11 https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=SY 2022/4/**

[16] **تمت الزيارة في 2022/4/16 https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS?locations=SY**

[17] **تمت الزيارة في 2022/4/30 https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.ELC.RNWX.KH?locations=SY**

وثالثاً غياب السياسات الفعّالة للحفاظ على الطاقة، بالإضافة إلى أن سورية تخلفت عن الركب على صعيد المؤشرات الهيكلية ومؤشرات الأداء وبلغت نسبة الطاقة المفقودة (26)%، ووصلت أيام التقنين إلى (43) يوم في السنة.[18]

وبلغ إجمالي القدرة المركبة لتوليد الطاقة في سورية حوالي 7500 ميغاواط في عام 2007، منها 6250 ميغاواط متوفرة بالفعل، لم تكن هذه السعة كافية لتلبية ذروة الطلب البالغ 6566 ميجاوات في عام 2007، ولم تتم إضافة سعة جديدة للنظام بين عامي 2001 و،2006. وفي عام 2007، تمت إضافة 300 ميجاوات من خلال تحويل محطة قائمة ومحطة رئيسية جديدة تعمل بالغاز بقدرة 750.[19] والجدول التالي يبين لنا إجمالي الاستهلاك الذاتي لمحطات التوليد في المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء.

الجدول رقم (1) إجمالي الاستهلاك الذاتي لمحطات التوليد في المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء(كيلو واط)

الأعوام	2005	2006	2007	2008	2009	2010
الاستهلاك الذاتي	1430	1518	1577	1688	1741	1783

المصدر: المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء، الجمهورية العربية السورية التقرير السنوي، ص13

من الجدول نلاحظ أن الاستهلاك الذاتي من الكهرباء حقق نمواً ملحوظاً خلال الفترة، وواكبت وزارة الكهرباء هذه التطورات بتوسيع قدرات توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية السورية، حيث ازدادت الاستطاعة المركبة من 6699 ميغاوات في عام 2000 إلى 9500 ميغاوات في عام2011 ، واعتمد إنتاج الطاقة الكهربائية على مصادر الطاقة الحرارية الفيول والغاز بنسبة% 93 ، وعلى المصادر المائية المتاحة على نهر الفرات بنسبة6% ، والباقي من الاستيراد وغيرها.

ووقعت سورية اتفاق لبناء شبكة كهربائية إقليمية مع الأردن ومصر وتركيا والعراق، وأنشئ عدد من الوصلات بين هذه البلدان، وأطلق مشروع خطّ الغاز العربي من مصر إلى تركيا مروراً بالأردن وسورية بوصفه مشروعاً دولياً للبنية التحتية للغاز،.[20] إذ لطالما كان لسورية دور أساسي في تطوير أسواق الطاقة الإقليمية نظراً إلى موقعها الجغرافي المهمّ، و كان من الممكن لعددٍ من المشاريع أن تساهم في دخول سورية في سوق الغاز والكهرباء الإقليمية، والسوق الداخلية للاتحاد الأوروبي إضافة إلى عدة منافع ممكن أن تجنيها كتأمين الواردات الضرورية من الغاز، وتعزيز التبادل الثنائي مع البلدان المجاورة في مجال الطاقة، وفرض الضرائب والرسوم الجمركية على التبادلات في مجال الطاقة التي تمرّ عبر أراضيها وبالتالي زيادة موارد خزينة الدولة، وزيادة في الناتج المحلي الإجمالي، [21]إلا أن التبادلات الثنائية بين سورية والبلدان المجاورة اقتصرت في الممارسة على الحالات الطارئة، إضافة إلى أن النقص المنهجيّ في الكهرباء في أنحاء المنطقة كافّة، باستثناء تركيا، أضعف استخدام قدرات الربط البينيّ. وفي هذا لإطار فإننا نجد أن صادرات سورية

[18] Sinan Hatahet , Karam Shaar, Syria's Electricity Sector, After a Decade of War: A Comprehensive Assessment, 2021, Ropert Shoman Center, European University Institute, pp4-8.

[19] Syrian Arab Republic Electricity Sector Strategy Note, 2009, Sustainable Development Department (MNSSD) Middle East and North Africa Region (MNA), Document of the World Bank, pp3.

[20] Rafael, Aracas-Nelson, Akondo,(2017), Energy Trade in the Middle East and North Africa: Looking Beyond the Greater Arab Electricity Market, Journal of the world energy business law and sector, Volume 10, Issues 10, pp 520-549.

[21] Baolo Garona - Katia Adamo, (2017), Euro-Mediterranean Integration and Cooperation: Prospects and Challenges, Economic Articles - UN Commission, pp84.

توجهت بشكل رئيسي إلى لبنان والأردن، وهذا ساهم في الضغط على قطاع الكهرباء المحلي الذي كان قد بدأ يعاني من تنامي كبير في الطلب عليه.[22]

خلال الفترة 2011-2020

قد فاقمت سنوات الحرب العشر الأوضاع إلى حدّ كبير، حيث أصبح نصيب الفرد من استهلاك كهرباء الدولة 15 في المئة ممّا كان عليه قبل الحرب، وأدّت إلى تعرّض 4 من المحطّات الـ 14 لأضرار جسيمة، أي ما نسبته حوالي 18 في المئة من الاستطاعة الإسمية في أرجاء البلاد كافّة ما قبل الحرب، وقد طالت الأضرار أيضاً محطّتَين أخريين قرب حماة ودمشق، جرى إصلاحهما جزئياً. ونتيجة لظروف الحرب، وبسبب الاعتداءات على حقول إنتاج النفط والغاز وعلى خطوط النقل من قبل الجماعات الإرهابية المسلحة وعمليات التحالف الدولي، انخفض إنتاج النفط والغاز وهو ما أثر سلباً في تلبية احتياجات محطات توليد الكهرباء من الوقود، حيث بلغت نسبة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة النفطية (38.50%) عام 2011، لتنخفض إلى (29.06%) عام 2015.[23] وانخفض إنتاج الكهرباء من (49) مليار كيلوواط ساعي في عام 2011، إلى (24) مليار كيلو واط ساعي عام 2014، أما في عام 2015 بلغت الطاقة المنتجة من محطات توليد الطاقة (20) مليار كيلو واط ساعي، بمعدل انخفاض حوالي (20)%.[24]وأثر نقص واردات الوقود على إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات التوليد بوضوح، وأما نصيب الفرد من استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية فقد انخفض من (1672.77) عام 2011 إلى (1068.88) عام 2013، و (974.58) عام 2014.[25] ولحقت الأضرار بالبنية التحتية للكهرباء أثناء الصراع جرّاء الإهمال، والسرقة، والتخريب، والقصف، ومنذ العام 2012، أصبح تعطّل التغذية الكهربائية مشكلة مزمنة أثّرت على الخدمات الحيوية، ومعها على سبل عيش الناس، فقد أعاق غياب التيار الكهربائي النشاط الاقتصادي، حيث استمرّ الاقتصاد في الانكماش، خصوصاً في الفترة الممتدّة بين العامَين 2011 و2016. والجدول التالي إجمالي الاستهلاك الذاتي لمحطات التوليد في المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء خلال الحرب:

الجدول رقم (2): إجمالي الاستهلاك الذاتي لمحطات التوليد في المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء (كيلو واط)

الأعوام	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
الاستهلاك الذاتي	1853	1559.4	1801	819.6	899.9	886	960.9	1103.6

المصدر: المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء، الجمهورية العربية السورية التقرير السنوي.

من الجدول السابق نلاحظ، تراجع إنتاج الكهرباء، ففي مدن حلب وحماة ودرعا، أدت الأضرار إلى تعطيل إمدادات الكهرباء ولا تستخدم محطات الكهرباء في هذه المناطق المتنازع عليها إلا جزء يسير من طاقتها الإنتاجية، ولم تحصل الأسر التي لا تزال متصلة بالشبكة على الكهرباء إلا بشكل متقطع، وترافق ذلك مع محدودية الإنتاج في المصانع

[22] **Sinan Hatahet , Karam Shaar, Syria's Electricity Sector, After a Decade of War: A Comprehensive Assessment, 2021, Previous reference, pp10.**

[23] **https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS?locations=SY تمت الزيارة في 2022/5/11**

[24] **عيسى، جيداء، 2017، دور الطاقة المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي في سورية في مرحلة إعادة الإعمار، مرجع سابق، ص500.**

[25] **https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=SY تمت الزيارة في 2022/5/11**

السورية لعدم توفر مصادر الطاقة، حيث تعتمد 95.6% من المصانع بشكل أساسي على الكهرباء في الإنتاج.[26] وانخفضت القدرة الإنتاجية بنسبة (44.8) % كذلك يمكن القول إن الطلب على الكهرباء للفرد تراجع أيضا جراء الانكماش الاقتصادي الكبير، واستمر نقص الإمدادات في الكهرباء حتى عام 2202 ليبلغ ذروته في العام 2021 ليصل إلى 5 ساعات قطع مقابل ساعة وصل في أغلب المحافظات السورية، وأثر نقص الكهرباء بشكل سلبي على السكان على جميع المستويات، بما في ذلك المرافق الصحية والشبكات المائية والقطاع الزراعي.

وأدى غياب الكهرباء المنتظمة والموثوقة إلى الاعتماد على المولدات ونظم الطاقة الشمسية لتوفير الحد الأدنى من متطلبات الطاقة، وهذا ما أدى إلى تهديد استمرارية الخدمات.

2.2 الطاقة المتجددة في سورية

إن استمرار التزايد السكاني واعتماد الطبقات البشرية على الكهرباء في حياتها اليومية والعملية أضحى يشكل عبئ على اقتصاديات الدول من حيث إنشاء محطات توليد الطاقة الكهربائية وشبكات النقل والتوزيع المرتبطة بها إضافة إلى تأثيراتها البيئية مما جعل الدول من خلال مؤسساتها العاملة في هذا المجال تقوم بإجراء البحوث والدراسات لتخطيط وتنظيم وإنتاج الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها.

في ظل أزمة الطاقة في سورية، والطلب المتنامي عليها، وارتفاع أسعارها، مع محدودية المصادر التقليدية، كان لابد من العمل على ترشيد استهلاك الطاقة من جهة، والتوجه نحو مصادر طاقة أخرى. فالاعتماد على النفط والغاز لا يكفي لتلبية متطلبات التنمية المستدامة واحتياجات السكان من الطاقة.

ومن أجل تحقيق التنمية المستدامة تسعى وزارة الكهرباء من خلال مؤسساتها لزيادة مساهمة الطاقات المتجددة في ميزان الطاقة السوري بهدف رفع كفاءة استخدام الطاقة الكهربائية في مختلف القطاعات الأمر الذي يخفف من الطلب الحاد على الوقود الضروري لإنتاج الكهرباء.

وهناك العديد من الأسباب كي تولي سورية عناية أكبر لطاقتها المتجددة، فمن خلال استخدام مصادر الطاقة المتجددة المحلية سوف تنوع سورية مصادر الوقود لديها، ومن شأنه أن يقلل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في سورية، وتمكينها من الاستفادة من آلية التنمية النظيفة، وتوفير فرص العمل المحلية، وإطالة عمر احتياطيات الوقود الأحفوري.

❖ **خلال الفترة 2000-2010**

على الرغم من تأخر الاقتصاد السوري في استثمار الطاقات المتجددة لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة، كان هناك توجه لمصادر الطاقة المتجددة من خلال مؤتمر الطاقة الذي وضع رؤية استراتيجية لمساهمة الطاقات المتجددة في ميزان الطاقة حتى عام 2030 بحيث تصل نسبة مساهمتها إلى (10) % من الطلب على الطاقة الأولية.

وكان مصدر الطاقة المتجددة الوحيد الذي اعتمدته الدولة السورية توليد الطاقة الكهرمائية، إلا أن نقص توافر المياه في الفرات وتدفق المياه المحدود من تركيا أدى إلى تراجع حصة الطاقة الكهرومائية من إجمالي إنتاج الكهرباء.[27] وكان لدى وزارة الكهرباء مشروعان لتوليد الكهرباء بإنشاء مزرعة ريحية في كل من السخنة والهيجانة باستطاعة (100) ميغاوات لكل مشروع، وذلك بالتشارك مع القطاع الخاص، إضافة إلى مشروع مزرعة ريحيه باستطاعة (50) ميغاوات

[26] **سورية إعادة الإعمار من أجل تحقيق السلام، 2016، المرصد الاقتصادي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا، البنك الدولي،ص45.**

[27] **التقرير الوطني الأول للتنمية المستدامة، الجمهورية العربية السورية، رئاسة مجلس الوزراء هيئة تخطيط الدولة، ص91.**

مع شركة إسبانية وبتمويل حكومي، إلا أن الحرب حالت دون استكمال هذه المشاريع. وكانت نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة خلال الفترة 2000–2010 ضئيلة جداً بالكاد تذكر كما هو وارد ضمن الجدول التالي:

الجدول رقم (3): يبين نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة خلال الفترة 2000–2010

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
النسبة	1.04	1.12	0.82	0.93	1.38	1.20	1.05	0.9	0.72	0.47	0.75

المصدر: https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?locations=SY

يظهر الجدول السابق ضعف مشاركة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة خلال فترة ما قبل الحرب، فباستثناء الطاقة الكهرومائية كانت نسبة مساهمتها صفر، وبلغت هذه النسبة من أعلى قيمها (1.38) عام 2004، وأدنى مساهمة كانت في عامي 2009 و2010 بقيم (0.47 و0.75) على التوالي، ويعود ذلك إلى الوفرة من مصادر الطاقة التقليدية (الوقود الأحفوري).

❖ خلال الفترة 2011–2020

تسببت الحرب في الكثير من الخسائر على مستوى الإنتاج الطاقي في سورية، وتضررت البنية التحتية على نحو يفوق قدرة الاقتصاد السوري على تحمل كلفة إعادة إعمار تلك البنية المدمرة، ويذكر أن حصة الفرد من الاستهلاك السنوي للطاقة قد بلغت 0.141 طن مكافئ في عام 2016، لترتفع إلى 0.440 طن في 2017، ثم إلى 0.477 في 2018.[28] كما تم ذكره سابقاً، فإن الاقتصاد السوري تأخر في الاعتماد على الطاقة المتجددة لتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء، وفيما يتعلق بالاعتماد على الكهرباء من الطاقة الشمسية، لم يتم إنتاج هذا النوع من الطاقة حتى عام 2018، حيث وصل الإنتاج من هذا المصدر خلال عامي 2019/2018 إلى (2) مليون كيلو و.س، ومن المتوقع أن يصل في عام 2030 إلى حوالي 1400 مليون كيلو و.س. ومن المتوقع أن يرتفع الطلب على الطاقة الشمسية إلى (1425) ألف طن مكافئ في عام 2030. [29] والجدول التالي يظهر نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة خلال فترة الحرب:

الجدول رقم (4): نسبة مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة خلال الفترة 2011–2018

السنة	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018
النسبة	1.03	1.36	1.61	1.35	2.4	2	1.8

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على، الاستعراض الوطني الأول عن أهداف التنمية المستدامة 2020، ص68،
https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?locations=S

وعلى عكس كل المؤشرات ضمن الأبعاد الثلاث للتنمية المستدامة فقد حقق مؤشر الطاقة المتجددة تحسن ملحوظ في نسبة مساهمته من إجمالي الطاقة خلال الحرب، ويعود ذلك إلى صعوبة توفر النفط والغاز، وارتفاع أسعارها، وتنامي الطلب على الطاقة الكهربائية الذي ترافق مع تدمير لجزء كبير من محطات الطاقة أو خروجها نهائياً من العمل، لذلك

[28] الاستعراض الوطني الأول عن أهداف التنمية المستدامة 2020، الجمهورية العربية السورية، رئاسة مجلس الوزراء هيئة تخطيط الدولة، ص69

[29] الاستعراض الوطني الأول عن أهداف التنمية المستدامة 2020، مرجع سابق، ص69

كان لا بد من الاعتماد على مصادر جديدة للطاقة، وإن كانت المشاركة لا زلات خجولة إلا أن السير على هذا الخطى من شأنه أن يساهم في بلوغ ولو جزء من أهداف التنمية المستدامة 2030.

3 مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة

يبحث الانسان دائما عن مصادر جديدة للطاقة لتغطية احتياجاته المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة التي يعيشها، ولكن بعض مصادر الطاقة معروفة بنضوبها وتكلفة استغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لاستخدامها على البيئة، وقد تنبّه الإنسان في العصر الحديث إلى إمكانية الاستفادة من حرارة أشعة الشمس والتي تتصف بأنها طاقة متجددة ودائمة لا تنضب شأنها في ذلك شأن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح او من جريان المياه او غير ذلك من الظواهر الطبيعية التي يمكن انتاج الطاقة منها، وأدرك العالم جلياً الخطر الكبير الذي يسببه استخدام مصادر الطاقة الأخرى والشائعة (وخاصةً النفط والغاز الطبيعي) في تلوّث البيئة وتدميرها، مما يجعل الطاقة المتجددة الخيار الأفضل على الإطلاق ،ولهذا أضحت مصادر الطاقة المتجددة في عصرنا الحالي دخلاً قومياً لبعض البلدان حتى أنه في دول الخليج العربي والتي تعتبر من أكثر بلاد العالم غنىً بالنفط، تستخدم الطاقة الشمسية بشكل رئيسي وفعّال ،ومن المعلوم ان الطاقة المتجددة موجودة في جميع أنحاء العالم تقريباً ويمكنها ان تؤمن أضعاف معدل الاستهلاك الحالي للطاقة في العالم اذا ما تم استغلالها بشكل صحيح

1.3 دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة الاقتصادية

يعتبر قطاع الطاقة مفتاح التنمية الاقتصادية، حيث توجد علاقة قوية بين النمو الاقتصادي والتوسع في استهلاك الطاقة، واستخدمت مؤشرات مثل(GDP) الناتج المحلى الإجمالي و(GDP per capita) متوسط الدخل، كمؤشرات للتنمية الاقتصادية لعدة عقود. وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع التقليدي، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة.[30]

<u>وتساهم الطاقة المتجددة في تحقيق الأبعاد الاقتصادية من خلال ما يلي</u>:[31]

1.تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدام: حيث يمثل قطاع الطاقة واحدا من القطاعات التي تتنوع بها أنماط الإنتاج والاستهلاك، والتي تتميز في معظمها بمعدلات هدر مرتفعة، وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكان، فإن الأمر يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة، من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شانها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك، والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية، التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة، إضافة إلى تسهيل الحصول على التجهيزات المتسمة بالكفاءة في استهلاك الطاقة، والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة.

2.تنويع مصادر الطاقة: حيث يتوفر في العالم العديد من مصادر الطاقة المتجددة، يمكن من خلالها تطوير استخدامات المساهمة التدريجية بنسب متزايدة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة، وتنويع مصادرها، مما يؤدي إلى تحقيق وفرة في استهلاك المصادر التقليدية للطاقة، تسمح بتوفير فائض في التصدير.

---

[30] **Sathaye, J., O. Lucon, A. Rahman, J. Christensen, F. Denton, J. Fujino, G. Heath, S. Kadner, M. Mirza ,H. Rudnick, A. Schlaepfe r, A. Shmakin, 2011: Renewable Energy in the context of Sustainable Energy**

[31] **زواوية، حلام، 2013**، دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية –دراسة مقارنة الجزائر، المغرب وتونس ,**"كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس–سطيف، الجزائر، ص158.**

3. توفير مصادر الطاقة لتحلية مياه البحر: إن توفر مصادر الطاقة المتجددة في مواقع الاحتياج للمياه، خاصة بالتجمعات الصغيرة التي تحتاج إلى استهلاك محدود من الماء العذب، يمكن أن تكون الحل الاقتصادي والتقني لتحليه المياه في المناطق التي يتعذر بها توفر المصادر التقليدية بكلفة اقتصادية.

4. توفير فرص عمل دائمة: من خلال تشجع السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك سياسات التنمية القطاعية، وبروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، خاصة خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة، ويمكن للقطاعات الصناعية في مجال إنتاج الوقود الحيوي المستند أساساً إلى الإنتاج الزراعي أن تكون قطاعات كثيفة العمالة، أي أن مشاريع تشييد محطات الطاقات المتجددة باختلاف أشكالها أن تساهم في خلق القيمة المضافة وتؤدي لتنويع مصادر دخول الاقتصاد القومي.

2.3. دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة الاجتماعية

إن الحصول على خدمات الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في القضاء على الفقر وتحسين الصحة ويساعد على تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية. و**تساهم الطاقة المتجددة في تحقيق البعد الاجتماعي من خلال ما يلي:**[32]

1. يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة المتجددة دورا هاماً في تحسين مؤشرات التنمية المستدامة، عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة، وبالتالي مستوى المعيشة، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك، إذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات كثيرة كالإنارة، التبريد...وغيرها.

2. مصدر الطاقة المتجددة محلي ويتلاءم مع واقع التنمية في المناطق النائية والريفية، ويساهم كذلك في تلبية الاحتياجات، وهذا ما يوفر شروط التنمية المحلية لمختلف المناطق في الدول النامية.

3.الطاقة المتجددة غير مضرة بالصحة، وكذلك النفايات الناتجة عن استغلال هذه الطاقة قليلة الخطورة مقارنة بالطاقة الأحفورية والنووية.

4. يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية للتدفئة الحرارية أو لتوليد الكهرباء بالبخار أو تجفيف المحاصيل في فك عزلة المناطق النائية واكتساب العديد من الخبرات والمهارات ومنه المساهمة في تحقيق التنمية المحلية.

5. تحتاج مشاريع البنى التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق الصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البنايات الخضراء حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقات المتجددة (شمس، رياح، مياه، وغيرها)، فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشييد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد[33].

3 .3 دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة البيئية.

الطاقة المتجددة تلعب دوراً رئيسياً في إمدادات الطاقة العالمية وذلك لمواجهة التهديدات البيئية والاقتصادية للتغير المناخي، إنّ مبادرات الأمم المتحدة والمنظمات الدولية التي دعت الي إحلال الطاقة المتجددة محل الطاقة الناضبة جاء في إطار الحد من الكوارث التي تسببها تلك الطاقات الناضبة عند استخدامها من قبل البشر ، فظاهرة الاحتباس الحراري التي تحسب أنفاس الأمم المتحدة والتي تؤدي الي ارتفاع درجة حرارة الأرض هي إحدى نواتج الغازات المنبعثة

[32] Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeri,2017 Global Journal of Economic and Business, pp7

[33]فلاق، علي- رشيد، سالمي، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة- مع الإشارة إلى حالة الجزائر وبعض الدول العربية، مرجع سابق، ص99 .

عن استخدام الطاقة الناضبة ، مما يشير الي ضرورة احلال الطاقة المتجددة محلها لتقليل انبعاث هذه الغازات مما يخفض من حجم الكارثة ويعالجها.[34]

ومن مزايا الطاقة المتجددة التي تساعد على حماية البيئة، مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها، نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة، اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير، ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه، لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أ ي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة، تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.[35]

4 مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في سورية

1.4 القوانين والتشريعات الصادرة في مجال الطاقة المتجددة

أعدت الوزارة البنية التشريعية لنشر الطاقات المتجددة في المجتمع السوري عن طريق إصدار عدد من القوانين والتشريعات للتشجيع على استخدام الطاقات المتجددة، كإصدار قانون الكهرباء رقم (32) لعام 2010 الذي سمح للقطاع لخاص بالاستثمار في مجال توليد وتوزيع الكهرباء، وصدر بعد ذلك قرار رئاسة مجلس الوزراء رقم / 16202 / لعام 2011 الذ حدد تعرفة التغذية والذي تم تعديله بالقرار رقم / 1763 / لعام 2016 المتضمن قيام شركة الكهرباء في المحافظة بشراء الكهرباء لمنتجة من مصادر الطاقات المتجددة بأسعار تشجيعية.

إضافة إلى التعليمات التنفيذية لقانون الحفاظ على الطاقة رقم /3/ تاريخ 22/2/2009، والمتضمنة في المادة 2 – 2: نشر استخدام الطاقة المتجددة بتطبيقاتها المختلفة، وفي المادة 4 – 2: يجب أن تكون إجراءات تحسين كفاءة استخدام الطاقة وترشيد استهلاكها واستخدام الطاقات المتجددة مأخوذة بعين الاعتبار في جميع المراحل ولكافة القطاعات، وفي المادة 4– 3: اعتماد أحدث التقنيات والتجهيزات المستخدمة في تطبيقات الطاقة المتجددة مثل تسخين المياه بالطاقة الشمسية، الخلايا الكهروضوئية، العفنات الريحية، المخمرات.[36]

وفي أبريل 2012، تم إقرار نظام ابرام اتفاقيات شراء وبيع وتوزيع الكهرباء، متضمناً بعض المواد والأحكام الخاصة بمشاريع المستثمرين الذين ينفذون محطات توليد كهرباء اعتماداً على مصادر الطاقات المتجددة.

عام 2019 نشرت وزارة الكهرباء استراتيجية مدتها 10 سنوات من أجل زيادة إنتاج الطاقة المتجددة إلى (5) % من إجمالي إنتاج الكهرباء.[37] وتقوم هذه الاستراتيجية على تشجيع المشاريع الجاهزة، ومنح التخفيضات الضريبية، وتقديم الحوافز لمصنعي المعدات ذات الصلة، إضافة إلى خفض الجمركية على استيراد التكنولوجيا المتعلقة بهذا النوع من الطاقة، وفي نفس العام تمت الموافقة علة (73) مشروع من مشاريع الطاقة المتجددة بموجب قانون الشراكة بين القطاعين العام والخاص، تألفت المشاريع من محطات كهروضوئية بقدرة إنتاجية تتراوح بين (1) و (5) ميغا واط، وتقع في محافظات دمشق وحمص وحماه وطرطوس والسويداء.[38]

وضمن السعي لتعزيز دور الطاقات المتجددة جرت الموافقة على العديد من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة، TFS إضافة إلى أن شركات عدّة انخرطت في قطاع الكهرباء، نذكر منها "بلو بلانيت" للطاقة البديلة، وشركة المشرق للطاقة

---

[34] حدة، فروحات، 2012، الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزار–دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير في الجزائر، مجلة الباحث، عدد (11)، ورقلة، ص151.

[35] الحوراني، فرحات 2013، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، **موقع الحوار المتمدن، العدد 4117.**

[36] الطاقة المتجددة التشريعات والقوانين في المنطقة العربية، (2019)، الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، ص27.

[37] استراتيجية وزارة الكهرباء للطاقات المتجددة حتى العام ٢٠٣٠، 2019، الجمهورية العربية السورية – رئاسة مجلس الوزراء.

[38] Sinan Hatahet , Karam Shaar, Syria's Electricity Sector, After a Decade of War: A Comprehensive Assessment, 2021, Ropert Shoman Center, European University Institute, pp15.

الخضراء، وشركة TFS، ش م ل اللبنانية وسولاريك (مشروع مشترك بين المؤسسة العامة لتوليد الكهرباء وسيرونيكس)، وشركة عادل وآدم التجارية محدودة المسؤولية، والمجمع السوري الأوروبي للصناعات الثقيل، وشركة "نافوري"، ومؤسسة تميم طالب علي للتجارة والصناعة، وشركة ألما محدودة المسؤولية.

2.4 مشاريع الطاقة المتجددة في سورية

يعد الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة من الاستراتيجيات الأساسية للسياسة الطاقية في سورية، ويهدف إلى ضمان المساهمة المتزايدة في هذا المجال، ومواجهة الطلب المتزايد على الطاقة الأولية في سورية، ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى تراجع الاعتماد على مصادر الوقود الأحفوري، وتحقيق التنمية المستدامة في أبعادها الثلاث، وبذلت الحكومة العديد من الجهود لتفعيل دور الطاقات المتجددة في سورية في تحقيق أبعاد التنمية المستدامة، وأقامت الجمهورية العربية السورية العديد من علاقات التعاون مع العديد من المؤسسات العربية والإقليمية والدولية، ومن هذه المؤسسات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، والمجموعة الأوروبية، واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا)، إضافة إلى العديد من المؤسسات والهيئات العاملة في مجال الطاقة والبيئة، وأهم هذه المشاريع:[39]

1.**مشروع الطاقة المستدامة في الدول العربية:** حيث شاركت سورية في هذا المشروع بتمويل من لبرنامج الإنمائي للأمم المتحدة، واشتمل على ثلاثة مجالات: كفاءة استخدام الطاقة، والتخطيط المتكامل للمصادر، والطاقات المتجددة.

2.**مشاريع التعاون مع المفوضية الأوربية:** حيث شاركت سورية في المشاريع الممولة من قبل المفوضية الأوروبية في إطار مشروع ميدا ومنها: مشروع الطاقة والبيئة الحضرية، ومشروع آلية التنمية النظيفة (CDM)، ومشروع منظومة التدريب حول سياسات الطاقة.

3.**التعاون مع اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا):** شاركت سورية في الآلية الإقليمية لتطوير استخدام الطاقة من أجل التنمية المستدامة في عدة مجالات ومنها استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وتم التعاون والتنسيق مع الأسكوا في مجال بناء القدرات الوطنية عبر مساهمة خبراء الاسكوا في الندوات والدورات التدريبية التي أقيمت في سورية.

4. **مشروع التعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة:** وهدف هذا المشروع إلى نشر استخدام تقنيات الطاقة المتجددة في سورية، من خلال أنشطة وتطبيقات في مجال الطاقة الشمسية والحرارية والكهروضوئية وتدريب الكوادر البشرية

3.4 الاستثمار في الطاقات المتجددة

هناك أكثر من عامل يدفع باتجاه الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، أهمها المخاوف المتعلقة بأمن الطاقة ونضوب مصادر الطاقة التقليدية والمخاوف الناجمة عن التغيرات المناخية والحد من استيراد المشتقات النفطية إضافة إلى خلق فرص العمل والحد من التلوث والانبعاثات الكربونية، ويعد الاستثمار في الطاقة المتجددة من أهم المجالات الواعدة في مجال الاستثمارات البيئية والاقتصادية، والتي بدورها تتضمن الجانب البيئي.

بالنظر للخبرة المتجمعة عالمياً في استثمار الطاقات المتجددة وواقع كمونات الطاقات المتجددة في سورية، هناك ثلاث أنماط من الطاقات المتجددة والتي سوف يكون لها أثر ومساهمة كبيرة في نظام الطاقة مستقبلاً، وهي توليد الطاقة من الرياح، والمحطات الكهروضوئية، والطاقة الشمسية للتطبيقات الحرارية، ويمكن بشكل عام تقييم أثر استخدامات الطاقة

[39] **التقدم الإقليمي المحرز في مجال الطاقة من أجل التنمية المستدامة في دول الأسكوا، 2005، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، الأمم المتحدة، نيويورك، ص54.**

المتجددة بزيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في إجمالي توليد الكهرباء من (1) %عام 2010، إلى (10) % عام 2030، وتحقيق حصةّ (10) % من مجموع الاستخدامات الحرارية بحلول عام 2030 من الطاقة الشمسية، وهذا وسوف يسهم بتوفير (2.5) مليون طن من المكافئ النفطي عام 2030. وسيناريو الطاقة المتجددة يظهر أن إجمالي الاستطاعة المركبة سيصل في عام 2030 إلى (24135) ميغاواط بنسبة مساهمة طاقات متجددة (ممثلة بطاقة الرياح) تصل إلى حوالي (24) % ما يقابل استطاعة (5850) ميغاواط، وسوف تساهم الطاقات المتجددة بحوالي (10) % من إجمالي الكهرباء المنتجة، ما يكافئ توليد أكثر من (10.4) TWh. ومن المتوقع أن المحطات الريحية سوف تزيح المحطات البخارية التي تتناقص استطاعتها المركبة إلى (36) %.[40]

1.3.4 الاستثمار في الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة

مما سبق نجد أن هناك عوامل كثيرة مشجعة للتحول إلى الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة، حيث أن طاقة الرياح تعتبر مصدر هام جداً خاصة أننا في بلد يحوي عدداً مقبولاً من الفتحات الهوائية التي يمكن أن يتوضع بطريقها مزارع ريحية تولد الطاقة الكهربائية بطريقة ثابتة ومنتظمة، حيث يتمتع هذا النوع بكمون ريحي لإنتاج الطاقة الكهربائية يقدر من (40–80) ألف ميغا واط.

تشير التقديرات في سورية إلى وجود 1000 مطحنة هواء تعمل من أصل 4000 مطحنة تم تركيبها في السنوات الأربعين الماضية، وقد أعدت العديد من الدراسات عن إمكانية استغلال طاقة الرياح في سورية، وحددت المناطق التي يمكن تطبيق تلك الدراسات فيها، ووفقاً للمرجع الرئيسي للطاقات المتجددة فإن مجموع كمون المتوقع لطاقة الرياح بنحو (85000) ميغاواط. [41]وبالمقابل فإن تنفيذ مشاريع طاقات متجددة من الناحية الريحية من شأنه أن يحقق فوائد من الناحية **الاقتصادية** تتمثل في، إنشاء وتعزيز سوق تكنولوجيا الرياح، والحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتشجيع الاستثمارات الأجنبية في مجال تكنولوجيا طاقة الرياح، ومن الناحية **الاجتماعية** وتتمثل في، خلق فرص عمل جديدة وبناء القدرات في مجال تكنولوجيا طاقة الرياح، ومن الناحية **البيئية** وتتمثل في، المساعدة في الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة، وتنويع مزيج إمدادات الطاقة عن طريق زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة، وتحسين ملامح استدامة نظام الطاقة الوطنية من خلال مزيد من التركيز على البعد البيئي.[42]

وبالمقابل تمتلك سورية موقع جغرافي مناسب للاستفادة من الطاقة الشمسية نتيجة لوجودها بين خطي عرض (32.3) و(37) شمالاً من جهة، و(36) و (42.5) شرقي غرينتش من جهة أخرى، ويبلغ الإشعاع الشمسي المتوسط حوالي (5.1) كيلوواط للمتر المكعب الواحد في اليوم الواحد (مما يعادل 1825 كيلو واط ساعي في السنة) على كل كيلو متر مكعب من إجمالي مساحة البلاد، وتوجد فيها مساحة (56) كم^2 تصلح مصدر للطاقة الشمسية.

أما الطاقة الشمسية فيمكن استغلالها وفق ثلاث نظم، التطبيقات الحرارية، وإنتاج الكهرباء، والعمليات الكيميائية، بحيث تقوم أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية بإنتاج الطاقة الحرارية والتي تستخدم مباشرة على شكل حرارة أو يتم تحويلها لكهرباء ففي سورية تتراوح فترة شروق الشمس السنوية ما بين (2820–3270) ساعة، في حين تتراوح عدد الأيام

---

[40] حينون، علي– عمر، حسان– المصطفى سموءل– سيف الدين، محمد، 2010، تطوير إستراتيجية تزود مثلى للطاقة في سورية بالنظر لخفض انبعاث غازات الدفيئة وحماية المناخ بأقل تكلفة، هيئة الطاقة الذرية، قسم الهندسة النووية، مكتب نظم المعلومات، ص37.

[41] Al-Mohamad, A. 2001. Renewable energy resources in Syria. Renewable Energy, Volume 24, Issues 3-4, pp365-371.

[42]حينون، علي– عمر، حسان– المصطفى سموءل– سيف الدين، محمد، 2010، تطوير إستراتيجية تزود مثلى للطاقة في سورية بالنظر لخفض انبعاث غازات الدفيئة وحماية المناخ بأقل تكلفة، مرجع سابق، ص46.

الغائمة ما بين (38–85) يوم في السنة، وتتمتع جميع المناطق في سورية بمستوى إشعاع شمسي عالي، وعدد أيام مشمسة مرتفع نسبياً، وهذه مؤشرات تسهم بتوقعات واعدة لاستغلال الطاقة الشمسة في سورية، ويمكن إنتاج ما يقارب 100000 ميغا واط من الطاقات المتجددة.[43]

وباستخدام السخان الشمسي كأحد مصادر الطاقة المتجددة الشمسية، فإن كل سخان شمسي منزلي يوفر سنوياً (1800) ميغا واط، أي يوفر حوالي (450) طن.م.ن، وبالتالي سد الفجوة الطاقية يحتاج إلى (450/3000000= 6.7 مليون سخان شمسي بحلول عام 2030. وإن كل مجمع شمسي يمكن أن يؤمن طاقة حرارية تقارب من (1.85) ميغا واط سنوياً، وهوما يكافئ ضعف الطاقة الأحفورية التي يمكن استبدالها باستخدام السخانات الشمسية. وإن متوسط الوفر الكهربائي السنوي هو (480.2) جيجا واط ساعي، أي ما يعادل (122) كيلو واط من الوقود الأحفوري.[44]

وهناك استثمار ذات طابع بيئي (الطاقة الحيوية) وهي النفايات التي يمكن النظر إليها كمورد اقتصادي يمكن الاستفادة منه، حيث يبلغ حجم النفايات الصلبة بحدود (1400) طن يومياً، وفي ريف دمشق (1000) طن يومياً، وفي حلب بحدود (1700) طن يومياً، وفي المدن الأخرى ما بين (200 و300) طن يومياً، وكل 180 طن من النفايات يوفر ما يقارب 7 ميغا واط، والاستثمار في هذا المجال يتطلب جمع وترحيل وإنشاء محطات نقل وفرز وإدارة مطامر ومعامل التحويل إلى سماد وتوليد الغاز من مطامر النفايات، وهذا يعني توفير فرص عمل، وإنتاج منتجات مطلوبة في السوق المحلية بعضها للتصدير، مما يعني توفير قطع أجنبي، والحد من التلوث والإجهاد البيئي.

وأخيراً: أصبحت دول العالم المتقدم منها والنامي تولي اهتمام خاص بالتنمية المستدامة بالأبعاد الثلاث، وسورية من الدول التي تسعى إلى التوجه لتحقيق هذه التنمية، ومن بين أهداف التنمية المستدامة لعام 2030، هو هدف استدامة الطاقة، وفي ظل الظروف التي يعيشها العالم، وتعيشها سورية ولتحقيق هدف استدامة الطاقة دون التأثير على معدلات النمو الاقتصادي، وليس على حساب الإنسان والبيئة، كان لا بد من التحول من مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالنضوب إلى مصادر الطاقة المتجددة الدائمة للوصول إلى تحقيق الهدف بحلول عام 2030.

النتائج و المناقشة:

1.في ظل ارتفاع أسعار مصادر الطاقة المتجددة، ونضوب تلك المصادر، والحرب على سورية آثارها المدمرة على جميع الصعد، أصبح إنتاج الطاقة المتجددة البديل الأكثر جدوى من الناحية الاقتصادية والبيئية.

2.الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة يعتبر استثمار ذات طابع تنموي، من شأنه تحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

3. تتمتع سورية بوفرة في مصادر طاقة الرياح والشمس مما يؤهل لاستيعاب مشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المستقبلية، كما ان البحث والتطوير قد يساعد في خلق ميادين اقتصادية جديدة متعلقة بميادين تكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتوفير فرص العمل الدائمة وتحسين البيئة.

4.تعتبر الحرب من اهم العوائق التي قد تقف أمام تحقيق هدف التنمية المستدامة المتعلق بالطاقة، إلا أن التحول

---

[43]خضور، رسلان، 2008، الاستثمارات البيئية وأبعادها الاقتصادية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (30)، العدد (5)، ص48.

[44]حينون، علي– عمر، حسان– المصطفى سموءل– سيف الدين، محمد، 2010، تطوير إستراتيجية تزود مثلى للطاقة في سورية بالنظر لخفض انبعاث غازات الدفيئة وحماية المناخ بأقل تكلفة، مرجع سابق، ص57–61.

مصادر الطاقة المتجددة، وتنفيذ المشاريع المتفق عليها محلياً، أو بمساعدة خارجية من شأنه أن يساهم في تحقيق هذا الهدف بحلول عام 2030.

الاستنتاجات و التوصيات:

1. التوسع في سن القوانين وإصدار تشريعات تحسين استهلاك الطاقة، وتطوير مشاريع الطاقة المتجددة، مع التأكيد على تنفيذ هذه المشاريع.
2. زيادة المشاركة بين القطاعين العام والخاص في مجال الاستثمار في الطاقات المتجددة.
3. تنشيط المشاركة الفعالة ووسائل اكتساب وتبادل الخبرات مع الدول ذات الشأن في مجال الطاقة الجديدة خاصة الدول التي كان لها برامج رائدة في هذا المجال مثل ألمانيا، ودعم البحث العلمي المتعلق بمجالات الطاقة المتجددة.
4. توفير المناخ الاستثماري الملائم للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، وإصدار التشريعات لجذب المستثمرين المحليين والأجانب، وتوفير العنصر البشري المؤهل والإنفاق على تدريبه بسخاء، كي يساهم في عملية التطوير.
5. فتح المجال أمام المشاريع الكبرى التي من شأنها إحداث نقلة نوعية في مجال الطاقة، والاستغلال الملائم لموقع سورية من حيث المناخ، فيما يخص بتطوير الطاقة الشمسية.

References:

Arabic References:

1. Hamad, S., & Mohamad, T. (2008), The Importance of Renewable Energy in Protecting the Environment for Sustainable Development, Al-Baheth Magazine, Issue 6, Ouargla**.**

2. Al-Kafri, M., & Issa, J. (2017), The Role of Renewable Energy in Achieving Energy Security in Syria in the Reconstruction Phase, Tishreen University Journal of Research and Scientific Studies, Economic and Legal Sciences Series, Volume (39), Issue (6)

3. Renewable energy and its role in achieving sustainable development in the light of international experiences, a case study of Egypt, 2018, the Arab Democratic Center for Strategic, Economic and Political Studies.

4. Fellak, A., & Rachid, S. Renewable energies as an entrance to achieving sustainable development - with reference to the case of Algeria and some Arab countries, Algeria, Medea University.

5. Syria Reconstruction for Peace, (2016), Economic Monitor for the Middle East and North Africa, World Bank.

6. The first national report on sustainable development, Syrian Arab Republic, Presidency of the Council of Ministers, State Planning Commission**.**

7. The First National Review of the Sustainable Development Goals (2020), Syrian Arab Republic, Presidency of the Council of Ministers, State Planning Commission**.**

8. Zaouia, H., (2013*), The Role of Renewable Energy Economics in Achieving Sustainable Economic Development in the Maghreb Countries - A Comparative Study of Algeria*, Morocco and Tunisia", Faculty of Economics, Commercial Sciences and Management Sciences, Farhat Abbas-Sétif University, Algeria.

9. Hadda, F, (2012), *Renewable energies as an entrance to achieving sustainable development in Algeria - a study of the reality of the project to apply solar energy in the Great South in Algeria*, Al-Bahith magazine, No (11), Ouargla.

10. Al-Hourani, F, (2013), *Renewable Energy and its Role in Achieving Sustainable Development in the United Arab Emirates, The Urban Dialogue Website*, No. 4117.
11. *Regional Progress in Energy for Sustainable Development in ESCWA Countries*, (2005), Economic and Social Commission for Western Asia, United Nations, New York.
12. *Renewable Energy Legislations and Laws in the Arab Region*, (2019), United Nations, Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA).
13. *The strategy of the Ministry of Electricity for renewable energies until the year 2030*, (2019), Syrian Arab Republic - Presidency of the Council of Ministers.
14. Henoun, O., & Hassan, S., & Saif, M. (2010), *Developing an optimal energy supply strategy in Syria in view of reducing greenhouse gas emissions and protecting the climate at the lowest cost*, Atomic Energy Authority, Nuclear Engineering Department, Information Systems Office.
15. Khaddour, R, (2008), *Environmental investments and their economic dimensions*, Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Economic and Legal Sciences Series, Volume (30), Issue (5).

Foreign references

1. Phebe Asantewaa Owusu & Samuel Asumadu-Sarkodie, 2016, A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation, CIVIL & ENVIRONMENTAL ENGINEERING | REVIEW ARTICLE, Cogent Engineering**.**
2. Urban, F., & Mitchell, T. (2011). *Climate change, disasters and electricity generation*.
3. Ayyub, M., & Abdullah, A. Z. (2012). *Critical review on the current scenario and significance of crude glycerol resulting from biodiesel industry towards more sustainable renewable energy industry,* Renewable and Sustainable Energy Reviews**.**
4. Sinan Hatahet , Karam Shaar, Syria's Electricity Sector, After a Decade of War: A Comprehensive Assessment, 2021, Ropert Shoman Center, European University Institute**.**
5. Syrian Arab Republic Electricity Sector Strategy Note, 2009, Sustainable Development Department (MNSSD) Middle East and North Africa Region (MNA), Document of the World Bank**.**
6. Sathaye, J., O. Lucon, A. Rahman, J. Christensen, F. Denton, J. Fujino, G. Heath, S. Kadner, M. Mirza ,H. Rudnick, A. Schlaepfe r, A. Shmakin, 2011: Renewable Energy in the context of Sustainable Energy
7. Renewable energy as a strategical option for achieving sustainable development "case of Algeri,2017 Global Journal of Economic and Business.
8. Sinan Hatahet , Karam Shaar, Syria's Electricity Sector, After a Decade of War: A Comprehensive Assessment, 2021, Ropert Shoman Center, European University Institute**.**
9. Al-Mohamad, A. 2001. Renewable energy resources in Syria. Renewable Energy, Volume 24, Issues 3-4.
10. Rafael, Aracas-Nelson, Akondo,(2017), Energy Trade in the Middle East and North Africa: Looking Beyond the Greater Arab Electricity Market, Journal of the world energy business law and sector, Volume 10, Issues 10.
11. Baolo Garona - Katia Adamo, (2017), Euro-Mediterranean Integration and Cooperation: Prospects and Challenges, Economic Articles - UN Commission, pp84