الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول خارطة الطريق Remap (Irina analysis)

الدكتورة / سحر أحمد حسن يوسف
أستاذ مساعد قسم الاقتصاد – بكلية تجارة – جامعة الازهر– بنات القاهرة

مستخلص

تعتبر تقنيات الطاقة المتجددة مصادر نظيفة للطاقة لما لها من تأثير بيئي أقل بكثير من تقنيات الطاقة التقليدية. والمعروف أن توليد الكهرباء التقليدي هو السبب الرئيسي للتلوث الصناعي للهواء في العالم. معظم الكهرباء التي نستخدمها تأتي من الفحم والطاقة النووية وغيرها من محطات الطاقة غير المتجددة. وينتج عن إنتاج الطاقة من هذه الموارد ضرر شديد على البيئة ، مما يؤدي إلى تلوث الهواء والأرض والمياه ، ومن هذا أصبح العالم يواجهً تحديا يتمثل بكيفية خلق توازن بين الحفاظ على البيئة والتنميةً معا .ولهذا عقدت الندوات والمؤتمرات من أجل اتخاذ خطوات جادة وفاعلة في البحث عن مصادر بديلة ليس في مصر فقط بل كل بلدان العالم ، تكون من جهة تتميز بالاستدامة ، ومن جهة ثانية ، نظيفة وغير ملوثة للبيئة ، وهو ما تدعو إليه الطاقات المتجددة ؛ فهي مصادر تعمل على تخفيض معدلات استخدام الطاقة الأحفورية ، وتحافظ عليها كاحتياطي استراتيجي للأجيال المقبلة. وتوضح هذه الورقة البحثية إمكانيات وأهمية التوجه إلى الاعتماد على الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة الاحفورية ، وذلك في ظل تحديات الوقت الراهن على الرغم من إيجابياتها في الحاضر والمستقبل. وكذلك تحليل الوضع المصري الراهن في مجال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطاقة المتجددة ، والقاء الضوء على برنامج remap (Irina analysis) ، وكيف يمكن الاستفادة منه في هذا الصدد.

مفاتيح البحث :- الطاقة المتجددة ، الطاقة الشمسية ، الطاقة الاحفورية ، تحليل ايرنا ، الطاقة المتجددة فى مصر ، البيئة المستدامة

Extract

Renewable energy technologies are considered clean sources of energy because of their much less environmental impact than conventional energy technologies. It is known that conventional electricity generation is the main cause of industrial air pollution in the world. Most of the electricity we use comes from coal, nuclear power and other non-renewable energy plants. The production of energy from these resources results in severe damage to the environment, which leads to pollution of air, land and water, and from this the world is facing a challenge represented by how to create a balance between environmental preservation and development together. That is why seminars and conferences have been held in order to take serious and effective steps in the search for alternative sources, not only in Egypt, but all countries of the world, that are on the one hand characterized by sustainability, and on the other hand, clean and non-polluting for the environment, which is what the renewable energies call for. They are sources that work to reduce the rates of use of fossil energy, and maintain it as a strategic reserve for future generations. This research paper clarifies the possibilities and importance of moving towards relying on renewable energy instead of fossil energy, in light of the challenges of the present time despite its advantages in the present and future. As well as analyzing the current Egyptian situation in the field of renewable energy, shedding light on the remap program (Irina analysis), and how it can be used in this regard.

Keys to research: - renewable energy, solar energy, fossil energy, IRNA analysis, renewable energy in Egypt, sustainable environment

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مقدمة

تعد الطاقة أحد أهم القطاعات الحيوية في جميع الدول العالم حيث أنها المعبر الأشهر عن العمليات التنموية في كل البلدان ، غير أن التطور والنمو الاقتصادي الذي شهده العالم في السنوات الأخيرة على وجه التحديد ، أدى الى استنزاف الموارد الطبيعية ، وبخاصة الأحفورية منها بشكل كبير، كنتيجة للزيادة المستمرة في الطلب عليها، الأمر الذي بات يهدد أمن الطاقة العالمي، غير أن ذلك لا يتوقف فقط على إمكانية نفاد مصادر الطاقة ؛ بل أن التهديد المرتبط بالطاقة ، المشهود له بالتلوث البيئي زادت حدته وأثرً سلبا في القدرة الاستيعابية للبيئة والتوازن البيئي بعامة . مما جعل الاهتمام بالبيئية أحد نداءات جميع دول العالم في جميع الملتقيات العلمية والسياسية ومن هذا أصبح العالم يواجهً تحديا يتمثل بكيفية خلق توازن بين الحفاظ على البيئة والتنميةً معا .ولهذا عقدت الندوات والمؤتمرات من أجل اتخاذ خطوات جادة وفاعلة في البحث عن مصادر بديلة ليس في مصر فقط بل كل بلدان العالم ، تكون من جهة تتميز بالاستدامة ، ومن جهة ثانية ، نظيفة وغير ملوثة للبيئة ، وهو ما تدعو إليه الطاقات المتجددة ؛ فهي مصادر تعمل على تخفيض معدلات استخدام الطاقة الأحفورية ، وتحافظ عليها كاحتياطي استراتيجي للأجيال المقبلة. وعليه، فإن من متطلبات الاستدامة ضرورة دعم مصادر الطاقة المتجددة وتطويرها . وحسب الدراسة الميدانية تبين أن الطاقات المتجددة متوفرة في طبيعة مصر خاصة المنطقة الصحراوية التي تزخر بالطاقة الشمسية و لكنها تفتقر للتكنولوجيا لاستغلال هذه الطاقات.

خلفية الدراسة :- توضح هذه الورقة البحثية إمكانيات وأهمية التوجه إلى الاعتماد على الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة الاحفورية ، وذلك في ظل تحديات الوقت الراهن على الرغم من إيجابياتها في الحاضر والمستقبل. وكذلك تحليل الوضع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصري الراهن في مجال الطاقة المتجددة ، والقاء الضوء على برنامج remap (Irina analysis) ، وكيف يمكن الاستفادة منه في هذا الصدد

وعليه ، سوف نحاول دراسة :- هل يمكن أن تساهم الطاقات المتجددة في بناء المستقبل على الرغم من التحديات التي تواجههاً واقعيا ؟ وكيف نجحت لتصبحً نموذج رائدا في هذا المجال؟

أهمية الدراسة :- تنبع أهمية الدراسة من أنها تهتم بواقعهاً عالميا تدور أولى اهتماماته حول كيفية استغلال الطاقات المتجددة بأقل التكاليف الممكنة ، مع تحديد كيفية مواجهة التحديات التي تحول دون التوسع في استخدامها، مع إلقاء الضوء على برنامج remap (Irina analysis) في صناعة الطاقة المتجددة.

أهداف الدراسة

- تحديد مفهوم الطاقة المتجددة وبيان أهميتها كمصدر طاقة بديل للطاقة الأحفورية.
- إبراز مدى الاعتماد على الطاقات المتجددة في مصر.
- عرض برنامج remap (Irena analysis) في مجال صناعة الطاقات المتجددة كونها تعتبر رائدة في ذلك.

فرضية الدراسة :- تستطيع مصادر الطاقة المتجددة المتاحة فى مصر مواجهة الاحتياج المتزايد للطلب على الطاقة داخل اقتصاداتها.

منهج الدراسة:- تعتمد الدراسة على المناهج المستخدمة في الدراسات الاقتصاديةً كالمنهج الوصفي التحليلي على مختلف محاور الدراسة ، بهدف استيعاب وفهم ابعاد الدراسة ومنهج الدراسة بالتطرق إلى دراسة. برنامج remap (Irena analysis)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتدور الدراسة حول المحاور التالية

أولا :- مفهوم الطاقة المتجددة

ثانيا :- أنواع الطاقة المتجددة

ثالثا:- اشكالية الطاقة المتجددة في مصر

رابعا:- التحديات التى تواجه هذا القطاع

خامسا:- خارطة الطريق remap

سادسا :- النتائج – التوصيات

المراجع

اولا :- مفهوم الطاقة المتجددة

تعتبر الطّاقة أحد المحاور الاساسية للمكون الكونى وتُشتقّ الطّاقة من مصادر طبيعيّة وأخرى غير طبيعيّة .

ولكن عند تحديد مفهوم الطاقة المتجددة لابد من التعرض الى **مفهوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ** (IPCC) حيث عرفتها بأنها كل طاقة مصدرها الشمس ، جيوفيزيائي أو بيولوجي ، حيث تتجدد في الطبيعة أكبر من نسب استعمالها ، وتتولد من تيارات متواصلة ومتتالية في الطبيعة ، كطاقة الكتلة الحيوية وطاقة باطن الأرض والطاقة الشمسية ، طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح حركة المياه.[1]

[1] Edenhofer https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_fd spm_final.pdf

Summary for Policymakers and Technical Summary: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2012), p. 178, <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_fd spm_final.pdf

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعرفها **برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة** (UNEP) بأنها طاقة لا يكون مصدرها مخزوناً محدودا في الطبيعة أو ثابتا ، وإنما هي تتجدد أسرع من معدلات استهلاكها وبصفة دورية ، وتظهر في الصور الخمسة التالية: الكتلة الحيوية ، الرياح، أشعة الشمس ، الطاقة المائية ، طاقة (باطن الأرض)[٢] .

أما وكالة الطاقة الدولية (IEA) عرفتها بأنها طاقة ناتجة من مصادر من مسارات طبيعة تلقائية ، كأشعة الشمس والرياح ، والتي تتجدد في الطبيعة بشكل اكبر من معدلات استهلاكها.[٣]

وايضا عرفت " بأنها مصدر للطاقة لا ينتهى وقابل للتجديد بسرعة اكبر من معدلات استهلاكها . ويتم الحصول على الطاقة المتجددة باستغلال الظواهر الطبيعية العادية كطاقة الرياح أو الطاقة المائية أو الطاقة النباتية أو الطاقة المتأتية من الكواكب الأخرى كأشعة الشمس أو تلك التي تصدر من صلب الأرض (الطاقة الجيو–حرارية).[4]

ثانيا:– مصادر الطاقة المتجددة واهم خصائصها

[2] www.unep.org >. الموقع الإلكتروني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة،

[3] International Energy Agency Website, <http://www.iea.org وكالة الطاقة الدولية

[4] لمزيد من المعلومات راجع كل من :- تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، ١ تموز/ يوليو ٢٠٠٧.
https://www.albankaldawli.org/ar/topic/energy/overview29/12/2018
https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Oct/IRENA_Outlook_Egypt_2018_Ar_summary.pdf?la=en&hash=9D602D517472BA4489CA327F2BB7478835FDF522
http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabic%20AnnualReport%202019.pdf
هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ، التقرير السنوى لعام ٢٠١٩

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تتعدد انواع الطاقة المتجددة كما تتميز بالعديد من الخصائص المشتركة فهى تسهم في تلبية الاحتياجات الانسانية من الطاقة ، وهي مصادر طويلة الاجل تعتمد على مصادر فى الاصل طبيعية لها أمد طويل وليست مخزونا جاهزا نستعمل منه ما نشاء حيث أن مصادر الطاقة الطبيعية خارج تحكم القوى الانسانية .واستخدامها يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات و الأحجام الكبيرة ، وهذا يعد أحد أسباب ارتفاع التكلفة الولية للأجهزة الطاقة المتجددة وأحد العوائق أمام انتشارها السريع. ومن **أهمها**

١- **الطاقة النووية** Nuclear energy:- هى طاقة متولدة عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية ، وتستغل في محطات توليد الكهرباء النووية ، وتنقسم الى قسمين مختلفين (الانشطار النووي – الانصهار النووي) فالطاقة التي تطلقها النواة تولد كميات كبيرة من الحرارة.[٥] وهى تتميز بأنها تسير بعض الغواصات والسفن التي يولد فيها المفاعل حرارة لتكوين بخار يحركها ، واضافة الى ذلك فان للانشطار الذي يولد الطاقة النووية المسماة (الاشعاع النووي) يستعمل في الطب والصناعة. ويمكن استخدام هذه الحرارة لتوليد البخار الذي يمكن استعماله لإنتاج الكهرباء. وأهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو انتاج الطاقة الكهرومائية ، ويعتمد أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلي على الطاقة النووية في بعض البلدان مثل فرنسا وبلجيكا والسويد في أكثر من نصف انتاج الطاقة الكلية لديها.[٦]

٢- **طاقة الرياح wind energy** :- هى الطاقة التى تولدت من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء ، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة

---

[5] أحمد بخوش واخرون (٢٠١٣):- الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط دراسة حالة بوحدة المتجدد ٢٠١٣/ السنة جامعة قاصدي ARAERالبحث التطبيقي في مجال الطاقة غرداية مرباح ورقلة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، ص٩-١٥

[6] www.ipcc.ch/home_languages_main_arabic.shtml

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

محركات (أوتوربينات) ذات ثلاثة أذرع دوَّارة تحمل على عمود تشبه المراوح وتعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربية [٧]،.وتتميز بأنها متوفرة في العالم ويمكن الاستفادة منها بصورة عملية ، حيث سرعة الرياح تزيد عن ٤ متر/ ثانية ما يزيد بخمسة اضعاف إنتاج الطاقة في العالم أو ما يزيد عن ٤٠ ضعفاً من الطاقة الكهربائية المنتجة وهذا يقدر بحوالي ٥٣٠٠٠ تريليون واط ساعة سنوياً. وهذا الرقم يزيد أربع مرات عن ما تم استهلاكه من الطاقة الكهربائية عام ١٩٩٨ في كافة أنحاء العالم. لقد قدرت منظمة الطاقة العالمية (IFA) بأن استهلاك الطاقة الكهربائية سوف يتضاعف مرتين بحلول العام ٢٠٢٠ ، وإذا افترضنا أن ١٠ % من هذه الطاقة هي منتجة بواسطة الرياح فإن ما متوقع انتاجه من طاقة الرياح هو ٣٠٠٠ – ٣٥٠٠ تريليون واط ساعة سنوياً ، والتقديرات المنطقية باستخدام طاقة الرياح هي بنسبة ٢٠٪ من إنتاج الطاقة الكهربائية ويخطط المسؤولون في الدانمارك لزيادة هذه النسبة إلى ٥٠ % بحلول عام٢٠٣٠ [٨]

٣- **الطاقة المياه water Energy:-** وهى طاقة تتولدت بفعل الحركة المستمرة للمياه والتي لا يمكن ان تنفذ ، فقد كان استخدام الطاقة المائية قبل انتشار الطاقة الكهربائية التجارية ، وذلك في الري وطحن الحبوب، وصناعة النسيج ، فضلا عن تشغيل المناشير. وتتميز بأنها تمثل بنسبة ٧١٪ من مساحة الارض بالمياه ، ولذلك من أهم مزايا الطاقة المائية انها متوفرة بكثرة ، وارخص انواع توليد الكهرباء ، كما انها طاقة نظيفة غير ملوثة للبيئية وتشتمل مشاريع الطاقة الكهرومائية مشاريع السدود مع الخزانات ، ومشاريع التدفق الطبيعي للأنهار، والانسياب الداخلي، وهذا التنوع يمنح

7 ar.wikipedia.org

8 https://www.philadelphia.edu.jo/philadreview/issue6/no6/17

www.irena.org/

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطاقة الكهرومائية القدرة على الوفاء بالاحتياجات الحضرية المركزية الضخمة فضلاً عن الاحتياجات الريفية غير المركزة[9].

٤- **الكتلة الحيوية Biomass energy :-** فهي طاقة تستمد من المواد العضوية كإحراق النباتات وعظام ومخلفات الحيوانات والنفايات والمخلفات الزراعية. والنباتات المستخدمة في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية يمكن أن تكون أشجاراً سريعة النمو، أو حبوباً، أو زيوتاً نباتية ، أو مخلفات زراعية .

وتتسم بكونها مرنة بالمقارنة بالطاقات الأخرى بسبب إمكانية تخزينها. بالإضافة الى تخفيض تمركز إنتاج الطاقة. كذلك فإن احراق co2 ثانى اكسيد الكربون لا ينتج عنه أي اضرار بيئية [10] ، وتحظى تطبيقات تكنولوجيات الطاقة الحيوية بإعدادات مركزية ولامركزية ، في ظل الاستخدام التقليدي للكتلة الأحيائية في البلدان النامية الذي يعد التطبيق الأكثر انتشاراً[11].

---

[9] Ottmar Edenhofer (واخرون)(٢٠١١)التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ، ٢٠١١ ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخippc www.ipcc.ch/home_languages_main_arabic.shtml،

[10] مراجعة :- أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، نوقشت يوم ١١ مارس ٢٠١٣ ، ص ٢- ١٠

www. Renewables-made-in-Germany .com

محمد رأفت اسماعيل رمضان، " الطاقة المتجددة"، كلية العلوم، دار الشروق، الطبعة الأولى ١٩٨٦ ،ص ٣١

موقع المعرفة – الطاقة الشمسية

www.elmarifa.com

[11]

www.irena.org

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٥- **الطاقة الجوفية Geothermal Energy**:- هي الطاقة الحرارية للأرض حيث ان ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض يستفاد منه باستخراج هذه الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى ويظهر ما يطلق عليه الينابيع الحارة.[١٢] وتتميز بأنها فتعمل على توليد الكهرباء عن طريق محطات البخار الجاف وتستخدم في انشاء محطات التدفئة والتكيف وهى تتوافر إما على شكل بخار جاف حار أو ماء في درجات حرارة تزيد على ٢٠٠ درجة مئوية يمكن استخدامه مباشرة أو تسليط الماء الحار من خلال مبادلات حرارية وتتميز المملكة بوجود عدد من هذه المصادر. وتنتج أيسلندا بحدود ١٧٠ جيجا واط حرارية كانت كافية لتجهيز ٨٥٪ من الدور السكنية في هذا البلد في العام ٢٠٠٠ .وقد أنتج ما يزيد على ٨٠٠٠ جيجا واط من هذا النوع من الطاقة في مختلف بقاع العالم في العام ٢٠٠٨[١٣].

٦- **الطاقة الشمسية solar energy**:طاقة ناتجة من الشمس وهي أكبر مصادر للضوء والحرارة الموجودة على وجه الأرض ، وتوزع طاقاتها المتولدة من تفاعلات الاندماج النووي داخل الشمس.- على أجزاء الأرض حسب قربها من خط الاستواء ، وهذا الخط هو المنطقة التي تحظى بأكبر نصيب من تلك الطاقة ، والطاقة الحرارية المتولدة عن أشعة الشمس يُستفاد منها عبر يتم تحويلها إلى (طاقة كهربائية) بواسطة (الخلايا الشمسية). وبإمكانية تحويلها الى اغلب أشكال الطاقة الأخرى. ، وهى طاقة نظيفة وغير ملوثة ،كما يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى كهربائية بشكل مباشر عن طريق تقنيات الطاقة الكهروضوئيةPV ، فعندما تسقط أشعة الشمس على الوحدات الكهروضوئية ، والتي تصنع من مواد شبه موصلة تكون في العادة أشكال مختلفة من السيليكون فإنه يتم تحرير الإلكترونات من روابطها الذرية ، مما يؤدي إلى تدفقها ، وإنتاج تيار كهربائي ، ويمكن تخزين الطاقة الشمسية المركزة

12 EN21 (2008). Renewables 2007 Global Status Report (PDF).

13 منظمة الطاقة المتجددة الوكالة الدولية للطاقةwww.irena.org/

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لاستخدامها عند الحاجة كما في محطات الطاقة الشمسية المركزة ، ومن التطبيقات على إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية[١٤] .

٧- **الطاقة الهوائية wind energy** :- وهى مجانية ولا تحتاج الى صيانة مستمرة. كما انها نظيفة ولا تنتج عنها مواد ملوثة ولا ضارة بالبيئة وتستخدم في تسيير المراكب والسفن الشراعية.

٨- **التهضيم اللاهوائي Anaerobic digestion** [١٥] :- حيث يتم تحليل النفايات الإحيائية في غياب الأوكسجين، مما يؤدّي إلى إنتاج غاز إحيائي غني بالميثان ومناسب لإنتاج الطاقة ، مع العمل في الوقت نفسه على الحدّ من متطلبات الطاقة ,الخارجية . ويمكن إحراق الغاز الأحيائي سواء لإنتاج الحرارة أو الكهرباء باستخدام ماكينات الإحراق الداخلي أو التوربينات الدقيقة الحجم وسخّانات المياه الساخنة حيث تُستخدَم الحرارة المتولّدة لتسخين الهاضمات أو لتزويد المباني بالحرارة ، وتتميز إذا ما أمكن الإفادة من النفايات الحضرية الى إنتاج الغاز الأحيائي، ومن الحدّ من الطلب على مقالب القمامة حتى يمكن إنتاج طاقة مستدامة ومتجدّدة جنباً إلى جنب مع مُنتَج فرعي ومفيد من مُشتقَّات الغاز بحيث يمكن استخدامه كسماد. وقد توصّلت **دراسة نشرها كيوري وبيلاي** في مجلة الطاقة المتجددة إلى أن عدد محطّات الغاز الأحيائي في حال من التزايد كل سنة بما يقرب من نسبة ٢٠ إلى ٣٠ في المائة وبما يثبت أن التهضيم اللاهوائي ما زال يشكِّل مصدراً مهماً ومستداماً من مصادر الطاقة .

[14]"Solar Energy Technologies Solutions for Today's Energy Needs", www.seia.org,2014-11-13 Retrieved 2018-12-13. Edited .

[15] Curry, Nathan, and Pragasen Pillay (2012). Biogas prediction and design of a food waste to energy system for the urban environment. Renewable Energy, vol. 41 (May), pp. 200-209

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٩- **. تكنولوجيا النانو :** [١٦] :- تعد تكنولوجيا النانو من اهم الوسائل المستخدمة لزيادة الطلب العالمي على هذا المجال، فهذه التقنية احتلت الصدارة عند خوضها نطاق الطاقة من حيث الكفاءة والأداء ، فعند دخول هذه التقنية إلى الطاقة فقد ساعدت على تحديث الأجهزة المستخدمة لتحويل الطاقة المتجددة، أو المتولدة بكفاءة أكبر لما للمواد النانوية من القدرة على تغير إنتاج تلك الطاقات. ومنها ابراز الطاقة الهيدروجينية كأحد نواتج التطور التكنولوجي المتسارع وهى أحد أهم مصادر الطاقة التى ستعيد صياغة شكل الحضارة الإنسانية على وجه الأرض من توليد الطاقة من الهيدروجين الذي سيصبح الوقود الأبدي الذي لا ينفذ عبر العصور، وهو عنصر لا ينتج عن احتراقه أي انبعاثات ضارة بالبيئة[١٧].

ومن الجدير بالذكر أن الأساس فى احتكار التكنولوجيا هو ملكيتها عن طريق براءة الاختراع ولهذا غدت اليوم سلعة هامة في سوق التبادل التجاري الدولي، وهي الأخطر لأنها أصبحت أداة من أدوات السيطرة على السوق الدولية[١٨]، تجعل الدول النامية تلهث دائماً وراء الدول الصناعية من أجل الحصول عليها بأعلى الأثمان أملاً في الانتقال من دائرة التخلف إلى دائرة التقدم والعيش الكريم، ويؤكد ذلك ادخال براءات

---

16 تلك الفئة من المواد المتقدمة التي يمكننا إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين ١ نانومتر و١٠٠ نانومتر، وقد أدى صغر حجم ومقاييس تلك المواد إلى أن تسلك سلوكاً مغايراً للمواد التقليدية كبيرة الحجم التي تزيد أبعادها على ١٠٠ نانومتر، وأن تتوافر فيها صفات وخصال شديدة التميز لا يمكن أن توجد مجتمعه في الموادالتقليدية، وتعد جزيئات النانو من أساسيات تكنولوجيا القرن، مراجعة - Elock Deborah, Potential Impacts Of Nanotechnology On Energy Transmission Applications and Needs , Environmental Science Division, Argonne National Laboratory ,November 2007, p.3

17 - المركز الوطنى للمتميزين، الجمهورية العربية السورية، الهيدروجين وقود المستقبل،٢٠١٤ -٢٠١٥ ص ٧

18 http://www.aladalacenter.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاختراع في إطار منظمة التجارة العالمية وباستخدام النانو تكنولوجي في مجال الطاقة المتجددة نجد أن شروط حمايتها ببراءة اختراع تنطبق عليها [19] .

وتكمن المشكلة **الاساسية** فى مجال الطاقة المتجددة فى حجم الاهمال الذى يتجسد في مؤشر نسبة الطاقات المتجددة من مجموع مصادر الطاقة المتوفرة والذي لا يتجاوز ٦٪ كمعدل لدول المنطقة، أغلبها من الطاقة الكهرومائية مقابل أكثر من ٢٠٪ كمعدل عالمي حسب الوكالة الدولية للطاقات المتجددة. وهذه النسبة لا تعكس ما تتمتع المنطقة من إمكانات طبيعية في هذا المجال التي تعتبر من أهم مناطق العالم التي تتوفر فيها الطاقة الشمسية.

وفى هذا الاطار حددت بعض الدول العربية أهدافاً إجمالية للطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠، من بينها السعودية فتطمح إلى تحقيق نسبة ٤٤٪ من الطاقة المتجددة في العام ٢٠٣٢ و المغرب الذي يطمح إلى تحقيق نسبة ٤٢٪ من الطاقة المتجددة المتنوعة الهوائية والشمسية والمائية، تليه والجزائر ٤٠٪ من الطاقة المتجددة في العام ٢٠٣٠مصر ٢٠٪ والأردن ١٠٪. بينما حددت كل من تونس ٣٠٪،. وذلك حسب أرقام نشرتها إدارة الطاقة بأمانة المجلس الوزاري للكهرباء في الجامعة العربية[٢٠]. ويتوقع الأمين العام للهيئة العربية للطاقة المتجددة أن يصل حجم الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة بالوطن العربي إلى ثلاثمئة مليار دولار أميركي بحلول عام ٢٠٣٠

[19] مارتن هور، تعريب: السيد أحمد عبد الخالق، أحمد بديع بليح،الملكية الفكرية والتنوع البيولوجى والتنمية المستدامة حل المسائل الصعبة، دار المريخ للنشر، السعودية، ص ١٩

[20]

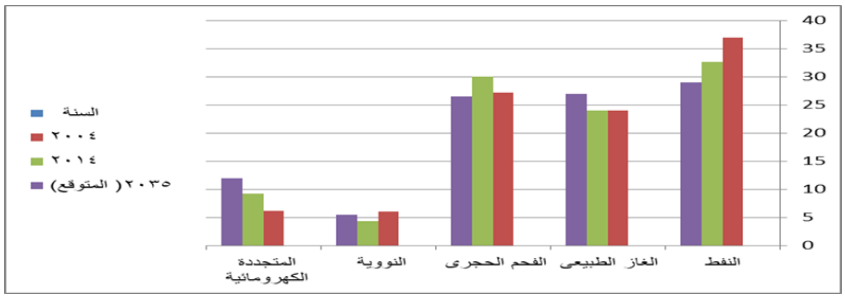
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعموما فنسبة الطاقة الحيوية من الطاقة المتجددة المنتجة فقط قرابة ١٠.٢٪ والطاقة المتجددة ١٢.٩٪ والغاز الطبيعى يمثل ٢٢,%و الفحم يمثل ٢٨٪ والنفط يمثل ٣٤٪ .

ومن المتوقع تغير استهلاك العالم من الطاقة (٢٠٠٤- ٢٠٣٥) كما هو موضح بالتخطيط التالي والجدول (رقم ١)

السنة / الطاقة	النفط	الغاز الطبيعى	الفحم الحجرى	الطاقة النووية	الطاقة المتجددة الكهرمائية
٢٠٠٤	٣٧	٢٤	٢٧.٢	٦.١	٦.٢
٢٠١٤	٣٢.٦	٢٤	٣٠	٤.٤	٩.٢
٢٠٣٥	٢٩	٢٧	٢٦.٥	٥.٥	١٢

المصدر :- الجدول تصميم الباحثة من واقع بيانات دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية إصدار ٢٠١٣ ، القطاع الإقتصادي إدارة الطاقة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية - الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة



الشكل إعداد الباحثة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الا ان الواقع المصرى الذى يئن بالعديد من المشكلات الصارمة والصادمة كان أحدها على الاطلاق مشكلات تتعلق بأزمات الطاقة ، وكانت الطاقة البديلة أحد الحلول المقترحة لعلاج ازمات الطاقة فى مصر ، وفى النقطة التالية سوف نستعرض أبعاد الطاقة المتجددة فى مصر وحجمها للوقوف الى تفعيل ادائها بشكل يؤدى للمزيد من التقدم فى هذا الصدد.

ثالثا :- مشكلة الطاقة فى مصر

تمتلك مصر مصادر للطاقة كالرياح والشمس بكثرة ، وهو ما يمكن أن يساهم فى التوجه نحو المزيد من الاعتماد علي تكنولوجيات الطاقة المتجددة في توفير الطاقة مستقبليا فى مصر. وفي هذا الإطار، أُنشأت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة عام ١٩٨٦ . وطبقا لما أظهرته القياسات المبدئية التي أجريت ببعض المواقع علي البحر الأحمر من تمتع مصر بكُمُون طاقة رياح هائل ، فوفقا للقياسات التفصيلية لعدد أربعة مواقع هي أبو الدرج، الزعفرانة ، خليج الزيت والغردقة وكلها تقع علي ساحل البحر الأحمر. تتميز هذه المناطق بسرعات رياح عالية وقد شجع ذلك العديد من الجهات الدولية علي التعاون مع مصر لإعداد دراسات وإنشاء مزارع رياح لتوليد الكهرباء مع ربطها علي الشبكة. في مارس ٢٠٠٣ صدر أطلس رياح تفصيلي لخليج السويس بالتعاون مع معامل ريزو الدنماركية ، في حين صدر أطلس رياح جمهورية مصر العربية في فبراير ٢٠٠٦. ولكون الغاز الطبيعي هو الوقود الأساسي –إلي جانب المازوت– في تشغيل المحطات الحرارية فإن معرفة تقديراته المستقبلية تعد أمرا بالغ الأهمية ، حيث **تشير الدراسات** إلي توافر نحو ٦٧ تريليون قدم مكعب غاز طبيعي يمكن أن تكفى لنحو ٣٥ عام ، أي أن مصر ستتحول بعد هذه الفترة إلي دولة مستوردة لوقود المحطات الحرارية ، الأمر الذي يعني فاتورة كهرباء مرتفعة التكاليف.[٢١]

[21] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) (٢٠٠٧)، التقرير الإحصائي السنوي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتكمن مشكلة الطاقة – اساسا – فى مصر من

- الدعم الشديد والسافر للبترول والغاز مع الخلط والمغالطة لأفضليات اقتصاديات الاستخدام للطاقات البديلة والمتجددة .ويتضح ذلك من واقع بيانات البنك الدولى التى تؤكد على زيادة معدلات استهلاك الطاقة من الوقود الاحفورى من ٩٤.١٪ عام ١٩٩٠ الى ٩٧.٩٪ عام ٢٠١٤ . وفى نفس الوقت أنخفاض معدلات استهلاك الطاقة البديلة والنووية من ٢.٣٪ عام ١٩٩٠ الى ١.٥٪ عام ٢٠١٤ بل اتخاذ الدولة مزيدا من إنتاج الطاقة من ٥٤.٩٪ عام ١٩٩٠ الى ٨٠.٤٪ مليون طن متري من معادل النفط . [٢٢]

- كما ساهم معدل استرداد التكاليف المنخفض، وخاصةً في القطاع الفرعي للوقود الأحفوري السائل، إلى عدم تشجيع الاستثمارات الخاصة في هذا القطاع. بالإضافة إلى ذلك، استفادت الأسر ذات الدخل المرتفع أكثر من غيرها من الدعم على نحوٍ غير متناسب، في حين كان العبء المالي لسياسات التسعير هذه ضخما. يتطلب تحسين كل من جانبي إمدادات الطاقة والطلب عليها تدابير سعرية شامل وتدابير غير سعرية، من الجدير بالذكر أن استرداد التكاليف في قطاع الكهرباء أعلى بكثير منه في قطاع الوقود في مصر، فبينما يتراوح استرداد التكاليف في قطاع الوقود ما بين ٢٠٪ من غاز البترول المسال إلى ما يزيد على ٦٠٪ من الغاز الطبيعي، تزداد نسبة استرداد تكاليف إمدادات زيت الوقود الثقيل ووقود الغاز الطبيعي لتوليد الطاقة ما بين ٧٠٪ و١٠٠٪ من استرداد التكاليف، على التوالي.[٢٣]

- عثرات حول التحول لتكنولوجيات مصادر الطاقة البديلة .

محمد مصطفي محمد الخياط (٢٠٠٨)الطـــــاقة حـاضر صعب ... وغــد مرتقب، مؤتمر مجلس الوحدة الاقتصادى العربى ، جامعة الدول العربية ، القاهرة ، ص ٤- ١٠

[22] World Development Indicators: Energy production and use https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?view=chart

[23] **البنك الدولي للإنشاء والتعمير(٢٠١٣):- ، وثيقة تقييم مشروع حول قرض مقترح إلى جمهورية مصر العربية لمشروع كهرباء جنوب حلوان ٣ يونيو/حزيران ٢٠١٣ ، وحدة الطاقة والبيئة قسم التنمية المستدامة منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ص٢٠** www.albankaldawli.org

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- عدم وجود بيئة تشريعية سليمة لخلق المناخ المناسب لنمو وتطوير جميع أنشطة الطاقة المتجددة المختلفة [24].

- تدهور اعمال الصيانة للمحطات.

- كما أن استخدام المازوت غير المطابق للمواصفات يؤدى الى خروج المحطات للصيانة فى فترات متقاربة.

- توقف بعض المحطات من الخدمة.

- انخفاض كفاءة الشبكات الحالية لنقل الكهرباء. حتى مع زيادة استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية من فمن عام ١٩٩٠ كان استهلاك الفرد من الطاقة ٦٧٧.٨ قد ارتفع ليصل ١.٦٨٣.٢ كيلو وات فى الساعة ، وكذلك زيادة إنتاج الكهرباء من مصادر النفط والغازوالفحم من ٧٦.٥٪ عام ١٩٩٠ الى ٩١.٧٪ عام ٢٠١٥. وكذلك إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة، باستثناء الطاقة الكهرومائية (كيلووات ساعة) فى عام ١٩٩٠ كانت ٠.٠٪ حتى عام ٢٠١١ وصل ١.٧٤٧.٠٠٠ثم عاد للانخفاض مرة اخرى عام ٢٠١٥ الى ١.٥٩٨.٠٠٠[25]

- انخفاض ضغط الغاز لمحطات التوليد فى حالة محدودية الغاز المستخدم[26].

---

[24] د. تامر أبوبكر(٢٠١٤):- مستقبل الطاقة فى مصر، أتحاد الصناعات المصرية، ص٣-٧

[25] مؤشرات التنمية العالمية
https://data.albankaldawli.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?view=chart

[26] جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك تقرير٢٠%السنوي٢٠١٤% ٢٠٢٠
http://egyptera.org/Downloads/reports/

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- عدم القدرة على الاستفادة من الطاقة الشمسية في المساء ، بالتالي لا بد من وجود جهاز مخزن للطاقة[٢٧] مثل البطارية.

- لا بد من توفير مساحات واسعة لتجميع أكبر قدر من الطاقة الشمسية ؛ حتى يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية بشكل مثالي.

- التكلفة العالية حيث انها تحتاج لتقنيات وتكنولوجيا لتطوير أنظمة توليد الطاقة الشمسية ، لان توليد الكهرباء من توليد الطاقة الشمسية تساوي خمسة أضعاف توليد الكهرباء باستخدام الوقود الأحفوري.[28] حيث ان محطة طاقة شمسية بقدرة ٥ ك.وات/ساعة تنتج حوالي ٧٥٠ ك.وات/شهر، و تكلفة المحطة حوالي ٦٥,٠٠٠جنيه.فى حين أن محطة أكبر بقدرة ١٠ ك.وات/ساعة لتنتج حوالي ١٦٠٠ك.وات/شهر بتكلفة ١٤٠,٠٠٠جنيه تقريبا [٢٩] هذه الاسعار مع انخفاض الدخول لغالبية السكان يمثل عائقا امام توسيع نطاق استخدام الطاقة الشمسية كبديل للطاقة الاحفورية.

ومن واقع البيانات التالية

- **على مستوى الانتاج المحلى** نجد ارتفاعا متتاليا للإنتاج المحلي للطاقة الكهربائية ، وذلك من عام ٢٠٠٠م حتى عام ٢٠١٠م والذي بلغ ٧٧.٩٪ حيث يصل إلى ١٣٩ كيلووات / الساعة. وبالوقوف على عدد الشركات المخصصة لإنتاج الطاقة الكهربائية نجد أنها ٦ شركات ، وفيما يخص السد العالي ، نجد أن نسبة مساهمته في

[27] ↑ "WHAT IS SOLAR POWER?", www.nationalgeographic.com, Retrieved 28-5-2019. Edited.
[28] Larry West (11-8-2017), "Solar Power: The Pros and Cons of Solar Power" ،www.thoughtco.com, Retrieved 28-5-2019. Edited.
[29] نهى سعد واخرون (ديسمبر ٢٠١٦):- تكلفة الكهرباء من تكنولوجيات الطاقة المتجددة فى مصرمعهد فراونهوفرلأنظمة الطاقة الشمسية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إنتاج الطاقة الكهربائية حوالي ٦.٣٪ من إجمالي الإنتاج الكهربي، وفي ظل هذا الإنتاج المتزايد تفقد مصر حوالي ١٣.٧٪ من إنتاجها للطاقة الكهربائية. وتعتمد محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في مصر على مصدرين من الإنتاج وهما البترول (المازوت) والغاز الطبيعي ، الا انه لوحظ أن هناك تراجعا في استخدام البترول في توليد الطاقة الكهربائية مع ارتفاع في استغلال الغاز الطبيعي في إنتاج الطاقة الكهربائية. وعلى صعيد استخدام الطاقة المتجددة ، فإن توليد الطاقة الكهربائية عن طريق "الطاقة المائية و طاقة الرياح والطاقة الشمسية" يمثل حوالي ١٠.٧٪ في حجم إنتاج الطاقة الكهربائية فى مصر فقط .

- **اما على مستوى الاستهلاك المحلى** نجد زيادة الاستهلاك المحلي للكهرباء بشكل عام ، حيث ارتفع من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١٠م بحوالي ٩٥.٤٪، كما توجد هناك ٩ شركات تقوم بتوزيع الطاقة الكهربائية على محافظات الجمهورية بالكامل ، ويعكس الاستهلاك المتزايد ارتفاعا في أعداد المشتركين في شبكة الكهرباء، حيث بلغ عددهم حتى عام ٢٠١٠م الان ٢٦ مليون مشترك وذلك وفقا للأرقام الصادرة عن مجلس الوزراء، ويعد القطاع المنزلي هو الأكثر استهلاكا للكهرباء ، حيث يستهلك ثلث الإنتاج المحلي ، ويليه قطاع الصناعة ثم المحلات التجارية. وعندما نقف عند قطاع الاستهلاك في مشكلة الطاقة الكهربائية ، لابد من الحديث عن دعم الكهرباء في مصر، فمنظومة الكهرباء تعتمد على نظام الشرائح في تسعير الكهرباء وتحديدا للاستخدامات المنزلية، وذلك لكونه القطاع الأكبر استهلاكا ، حيث يزيد السعر كلما زاد الاستهلاك ، وتقوم الدولة بدعم الطاقة الكهربائية الخاصة بالاستهلاك المنزلي ، حيث تبيع الدولة الكيلو وات في الساعة بـ٥ قروش، بينما يكلف الكيلو وات / ساعة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدولة ٢٠ قرشا، ويعتبر ٧٧٤ كيلو وات في الساعة هو الحد الأقصى للدعم. وتوجه الدولة حوالي ٦.٢ مليار جنيه من موازنتها لدعم الكهرباء[30].

وإذا نظرنا إلي عناصر حزمة توليد الكهرباء فسنجد أنها ٨٦٪ من المحطات الحرارية، و ١٢.٦٪من المحطات المائية ، و١.٤ % فقط من مزارع الرياح.

ونظرا لما شهده العام ٢٠١٦ من عجز كبير في الامداد بالطاقة الكهربائية نتيجة محدودية الامداد بالوقود لمحطات توليد الكهرباء التقليدية الامر الذي أدى الى حدوث انقطاعات يومية للكهرباء وخاصة في فصل الصيف ، بالإضافة الى عدم الامان الناتج من اتصاف مزيج الطاقة بعدم التوازن في الفترة الحالية ، حيث يمثل الوقود الاحفوري ٩٥٪ من أجمالي احتياجات الطاقة فى مصر كما يمثل نسبة ٩١٪ م الوقود المستخدم في انتاج الكهرباء في مصر علاوة على زيادة الوعي بأهمية إعادة الاتزان الحالي لمزيج الطاقة وضرورة إعادة النظر في تنويع مصادر الطاقة بما يحقق تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الاسعار وهي سمات تمتاز بها مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة .[31]

ومن الأهداف الاستراتيجية الكمية المعتمدة للطاقة المتجددة فى مصر [٣٢] ان يكون إجمالي الطاقة الكهربية المولدة ٢٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠ من الطاقات المتجددة ، وتساهم فيها طاقة الرياح بنسبة حوالى ١٢ % تعادل ٧٢٠٠ م و، بالإضافة الى

30 مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، واقع ومستقبل الكهرباء في مصر والعالم، مجلس الوزراء، فبراير ٢٠١٢، ص ٤ – ص١٤

ماكس ريبمان، قطاع النفط والغاز المصري، مجلة صدى، ٢٧ مارس ٢٠١٤

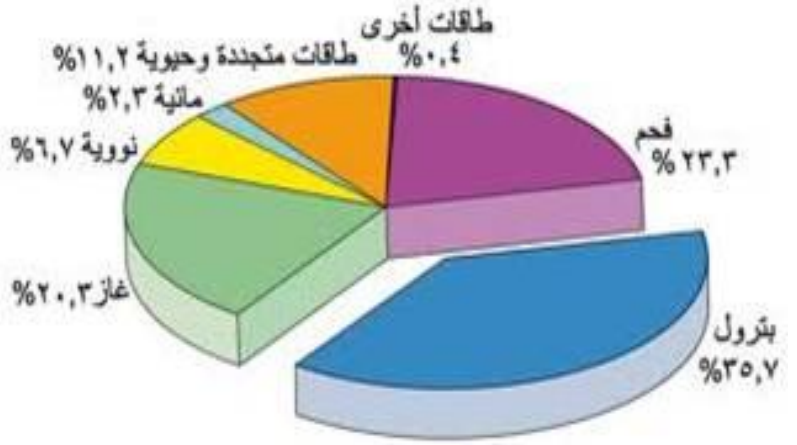
31 التقرير السنوى (٢٠١٥):- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجدد، ص٣

32 دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية إصدار ٢٠١٣ ، القطاع الإقتصادي إدارة الطاقة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية - الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مساهمة الطاقة الشمسية بنسبة حوالى ٢٪ ، والطاقة المائية بنسبة ٦٪ أما توليد طاقة كهربائية من الطاقة الشمسية بقدرة حوالى ٢٥٠٠ م و بحلول عام ٢٠٢٧ على النحو التالى:

- ٢٠٠٠م و من الطاقة الشمسية الحرارية عام ٢٠٢٧.
- ٧٠٠م و من الطاقة الكهروضوئية عام ٢٠٢٧.



وهذا الشكل يوضح بالنسب أنه مازال البترول ثم الفحم ثم الغاز الطبيعى يمثلا الصدارة في حجم الاستهلاك العالمى من الطاقة [٣٣].

33 جريدة العالم الاقتصادية https://www.emaze.com/@ALWOIZI

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رابعا:- المعوقات التى تواجه قطاع الطاقة المتجددة في مصر

تتعدد المعوقات التى تحول دون التقدم في مجالات الطاقة المتجددة ومن أهمها

١- انخفاض ثقة المستثمرين في قدرة الدولة على الالتزام بالمستحقات المالية ، حيث أدى تراكم الدين العام والتأخر في دفع المستحقات المالية إلى انخفاض ثقة المستثمرين في التزام الدولة بسداد مستحقاتهم ، وبالتالي انخفاض قيمة الاستثمارات في مختلف مراحل سلسلة القيمة الخاصة بالقطاع ، بالإضافة الى اتجاهات التشريعية والرقابية التي تؤثر على جدوى اتخاذ القرار؛ والتي تتسبب في تعطيل ممارسة الأعمال وزيادة البيروقراطية بسبب الخوف من المساءلة القانونية في حال حدوث أي خطأ بشري أثناء القيام بالعمل

٢- عدم وجود خطة متكاملة ومستدامة لإنتاج الطاقة ككل في مصر مما أدى إلى خسائر متعددة في مختلف القطاعات وعدم القدرة على توقع التحديات المتكررة في مختلف مراحل سلسلة القيمة والانتاج والتجارة وبالتالي صعوبة معالجتها.

٣-عدم وضوح الرؤية المستقبلية للقطاع من أجل رفع كفاءة الإنتاج وتحقيق معدات التنمية المرجوة. حيث تعد البيانات والإحصاءات الخاصة بقطاع الطاقة المحدد الرئيسي لمستوى التقدم في مختلف الأهداف والمؤشرات ، غير متوفرة بالقدر الكافى لذا، يجب التأكد من توافرها حتى يتمكن متخذي القرار من إتخاذ قرارات .

٤-احتكار الدولة للاستيراد أو تصدير المنتجات البترولية ؛ تطلب تحرر أسواق الطاقة من كافة قيوده بوضع تشريعات من شأنها تمكن القطاع الخاص من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المشاركة في عملية استيراد وتصدير المنتجات البترولية ، ومن ثم المشاركة الفعالة في تحقيق أمن الطاقة المنشود.[٣٤]

٥- ضعف آلية تشجيع اللامركزية في إنتاج الكهرباء ، حيث يعتمد الوضع الحالي في معظمه على مصدر واحد وشبكة واحدة لتوصيل الكهرباء ، ولا توجد أي آلية لتشجيع توصيل الطاقة بأساليب مختلفة للأماكن النائية عن طريق اللامركزية في الإنتاج والشبكات متناهية الصغر.

٦- انخفاض وعي المستهلك بأهمية ترشيد الطاقة منخفض للغاية ؛ حيث يؤدي نقص الوعي الكافي بأهمية ترشيد الاستهلاك إلى خسائر كبيرة في شبكة الكهرباء وفي قطاع الطاقة ككل بالرغم من إمكانية تفاديها .

٧- **التشريعات الحالية والإجراءات الرقابية للحد** من الانبعاثات والملوثات المختلفة على أي من شركات/محطات إنتاج الكهرباء تعد غير كافية للحد من هذه الانبعاثات والملوثات

٨- قد يتسبب استخدام الفحم كوقود محطات إنتاج الكهرباء في مشاكل بيئية، وبالتالي يجب توفر التكنولوجيا المعالجة لهذه المشكلة والنظام الرقابي لأداء البيئي ، حيث أن التلوث البيئي يؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة الى الإضرار بالكائنات الحية أو المنشآت ويؤثر على ممارسة الإنسان لحياته الطبيعية". فاستنزاف الموارد الطبيعية هو أحد العوامل المؤثرة على البيئة حيث يؤدى الاستخدام الزائد للتكنولوجيا التقليدية إلى حدوث ضغوط هائلة على البيئة وأدى إلى تدمير جزء كبير من رأس المال الطبيعي (المادي والبيولوجي) للإنسان ،. كما أن ظاهرة كظاهرة الاحتباس

34 أفاق المستقبل السنة الثانية (٢٠١١):- مجلة سياسية اقتصادية استراتيجية تصدر عن »مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحراري تتمثل فى ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة لزيادة تركيز بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثاني أكسيد الكربون.[٣٥] اصبحت من أهم المشكلات البيئية إقليميا وعالميا . وتطال الإنسان في الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء ، وتسهم في تهديد الاستقرار المجتمعي البيئي الآمن في هذه البلدان. وبالتالي كان ذلك سببا مباشرا فى توحد جهود الإدارة العالمية من منظمات دولية وإقليمية ودول ومنظمات دولية غير حكومية وشركات متعددة الجنسيات من أجل إيجاد خيارات بديلة في مجال الطاقة المتجددة (Renewable Energy)، لتفادي تداعيات الأخطار البيئية. [٣٦]

٩-المعوقات الاقتصادية عند تطبيق الطاقة المتجددة كبديل للطاقة التقليدية تواجهنا العديد من العراقيل الاقتصادية واهمها ان هناك علاقة قوية بين الطاقة المتجددة والتنمية البشرية و بين استهلاك الفرد منها ومؤشرات التنمية البشرية وخاصة في الدول النامية ، حيث يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقة التقليدية دورا هاما في تحسن مؤشرات التنمية البشرية عن طريق تأثيرها في تحسين خدمات التعليم والصحة وبالتالي مستوى المعيشة ، وتعطي الكهرباء صورة واضحة حول ذلك ، اذ تمثل مصدرا لا يمكن استبداله بمصدر آخر للطاقة في استخدامات الانارة ، التبريد والتكييف وغيرها. الا ان الاستهلاك لكل أنواع الطاقة في الدول النامية معظمها يتم بمعدلات هدر مرتفعة ، وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك نتيجة للنمو السكاني لا بد من تشجيع استخدام الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شانها اتاحة حوافز للاستهلاك المقنن بقواعد وقيود اصلاحية وتنظيمية تعمل على ضرورة الاستغلال المستدام والامثل للموارد الطبيعية وتنمية موارد الطاقة المتجددة اضافة الى تسهيل الحصول

35 خالد كواش،"السياحة والأبعاد البيئية"، جديد الإقتصاد،العدد ٠٢ ،الجمعية الوطنية للإقتصاديين الجزائريين، الجزائر، ديسمبر ٢٠٠٧ ،ص ١٢٣. أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة - عرض تجربة ألماني محمد طالبي & محمد ساحل (جامعة البليدة)

36 لمزيد من المعلومات راجع تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، ١ تموز ٢٠٠٧

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

على التجهيزات التى توصف بالكفاءة في استهلاك الطاقة والعمل على تطوير آليات التمويل الملائمة إلى الطاقة المتجددة:[٣٧]

١٠-المعوقات الاجتماعية تتضح جليا في أشارة تقرير أصدره برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظّمة العمل الدولية والرابطة الدولية للاتحادات العمالية ، في كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٧ بعنوان «الوظائف الخضراء: نحو عمل مستدام في عالم قليل الكربون»، حيث يرى أن تغيّر المناخ سيواصل تأثيراته السلبية على العمال وعائلاتهم ، خصوصًا أولئك الذين تعتمد معيشتهم على الزراعة والسياحة ، لذلك ينبغي التصدي لتغيّر المناخ والتكيف مع تأثيراته وتطوير الاستثمار في الطاقة المتجددة بحيث تولد ملايين الوظائف في البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء ، وجاء في التقرير أنه يتم استخدام نحو ٣٠٠ ألف عامل في طاقة الرياح وأكثر من ١٠٠ ألف في النظم الفوتوفولطية الشمسية حول العالم. وفي الصين والولايات المتحدة وأوروبا يعمل أكثر من ٦٠٠ ألف شخص في الطاقة الحرارية الشمسية. ويتم تشغيل نحو ٢.١ مليون عامل في مشاريع الكتلة الحيوية في أربعة بلدان رائدة هي البرازيل والولايات المتحدة وألمانيا والصين. ويبلغ مجموع العاملين في الطاقات المتجددة حاليًا نحو ٣.٢ مليون شخص في البلدان التي تملك بيانات بهذا الخصوص [٣٨].

---

[37] الطاقة المتجددة ثروة عربية متنامية(اغسطس ٢٠١١):- مجلة سياسية اقتصادية استراتيجية، تصدر عن » مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجي، العدد ١١ ، ص٤

[38] See joint United Nations Environment Programme, International Labour Ogranisation, and International Trade Union onfederation Preliminary Report Green Jobs: Towards Sustainable Work in a Low-Carbon World, December 21, 2007, p. 10-13.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتعتبر الأثار الاجتماعية المرتبطة بالتوسع الكبير في إنتاج الطاقة الحيوية معقدة جداً ويصعب قياسها كميا. ويمثل الطلب على الوقود الأحيائي أحد دوافع نمو الطلب في قطاعي الزراعة والغابات ، ويسهم بالتالي في زيادة أسعار المواد الغذائية العالمية. وحتى بالنظر إلى ما يمكن للمزارعين الفقراء أن يجنوه من زيادة الأسعار، فإن ارتفاع أسعار المواد الغذائية يؤثر سلبا على مستويات الفقر، والأمن الغذائي، وسوء التغذية للأطفال. **ومن ناحية أخرى**، يمكن أن يوفر الوقود الأحيائي أيضا فرصا للبلدان النامية لتحقيق تقدم في مجال التنمية الريفية والنمو الزراعي، وخصوصا عندما يكون هذا النمو مستداما من الناحية الاقتصادية. وبالإضافة إلى ذلك ، يمكن تخفيض النفقات الناجمة عن استيراد الوقود الأحفوري.

ويوضح الجدول (رقم ٢) نسبة استهلاك الطاقة البديلة والطاقة النووية والطاقة الاحفورية من إجمالي استهلاك الطاقة

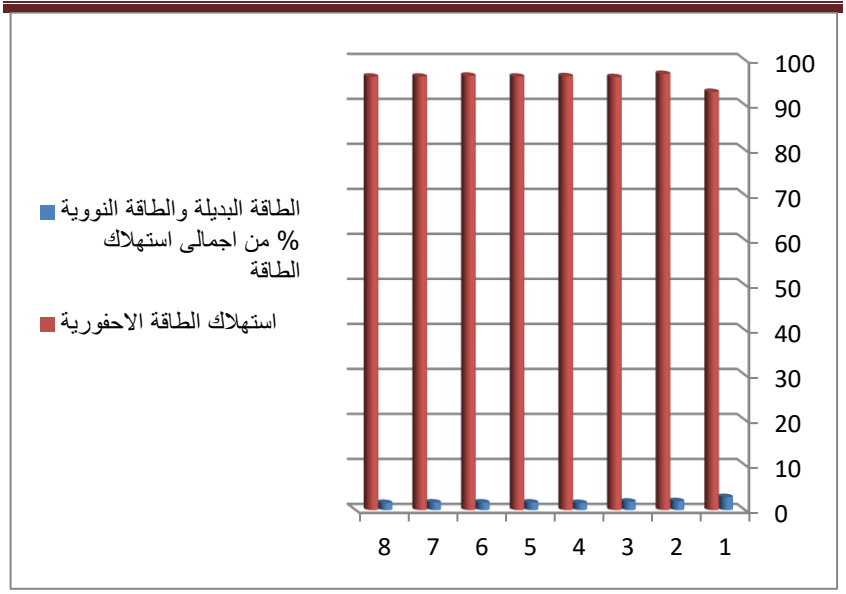
جدول (٢) الطاقة البديلة والطاقة النووية والطاقة الاحفورية من إجمالي استهلاك الطاقة من ٢٠٠٠الى ٢٠١٣

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣
الطاقة البديلة والطاقة النووية % من اجمالى استهلاك الطاقة	٢,٩	٢	١,٩	١,٦	١,٧	١,٧	١,٧	١,٦
استهلاك الطاقة الاحفورية	٩٢,٩	٩٥,٩	٩٦,٢	٩٦,٤	٩٦,٣	٩٦,٥	٩٦,٣	٩٦,٣

المصدر:- بيانات البنك الدولى

https://www.albankaldawli.org/ar/topic/energy/overview

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل إعداد الباحثة

من الشكل السابق يلاحظ الاتي :-

- ان استهلاك الطاقة البديلة قد وصل اعلى معدلاته فى مصر وفق البيانات السابقة سنة ٢٠٠٠ واخذ فى التناقص ليصل الى أدنى معدلاته عام ٢٠٠٩ ثم يعاود الارتفاع قليلا مرة اخرى حتى عام ٢٠١٠ ، ٢٠١١، ٢٠١٢ ، بعكس الاستخدام من الطاقة الاحفورية (البترول والغاز الطبيعى) فقد بدأ بمعدلات منخفضة عام ٢٠٠٠ ثم تزايد ليصل اعلى معدلاته عام ٢٠١١ ثم تناقص قليلا حتى عام ٢٠١٣.
- من البيانات السابقة نلاحظ تدنى معدلات استهلاك الطاقة البديلة وارتفاع معدلات استهلاك الطاقة الاحفورية **أنما يرجع الى** :-

✓ زيادة معدل أستهلاك الطاقة من ٥-٧ %سنويا .

✓ عدم الجدية بالإسراع والتوسع باستخدام الطاقات البديلة والمتجددة

✓ عدم أتباع أي نظم أو سياسات للترشيد للاستخدامات المختلفة .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- ✓ عدم وجود استراتيجية للطاقة بمصر بل بتزايد الاعتماد على الوقود الأحفوري.
- ✓ جمود الفكر والخوف من التطوير و التغيير ومقاومة التحول لتكنولوجيات مصادر الطاقة البديلة. [٣٩].

بالإضافة إلى ما سبق ومع محاولات التحول من استخدام الوقود الأحفوري إلى أنواع أخرى من الطاقة[٤٠] . ومن الفحم الحجري والنفط إلى الغاز الطبيعي . نجد أن ارتفاع سعر الغاز الطبيعي ونقص إمداداته ، تجعل **من خيار التوسع** في استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء ممكنا" لبعض الدول المتقدمة أو الدول النامية الكبيرة ، خاصة في حال توفر التقنية ورأس المال .الا أن استخدام هذه الطاقة تعرقله مشاكل سياسية واقتصادية وبيئية . **فبالنسبة للدول النامية** هناك مشكلة توفر رأس المال والتقنية وضمان عدم انتشار الأسلحة النووية.[٤١] . **وبالنسبة للدول المتقدمة** هناك المعارضة البيئية القوية . وهناك دول مثل الصين والهند والبرازيل لا توجد فيها هذه العقبات ، إضافة إلى استيرادها لكميات متزايدة من النفط مما يجعل من الطاقة النووية بالنسبة لها خيارا" قويا" . أما **الخيار الآخر فهو اعتماد الطاقات المتجددة .** ومن ضمن هذه الطاقات وأرخصها الطاقة المائية التي استخدمت على نطاق واسع في توليد الكهرباء ولذا لا يوجد مجال كبير للتوسع فيها " مستقبلا"[٤٢].

ويبين الجدول (رقم٣) أسعار توليد الطاقة

---

39 مستقبل الطاقة فى مصر(٢٠١٤):- مرجع سابق ص٢-٤

40)Shepherd , W. et al " Energy Studies " , 2nd Ed , Imperial Collage Press , UK (2003

41 Bogner, J., Waste Management, In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

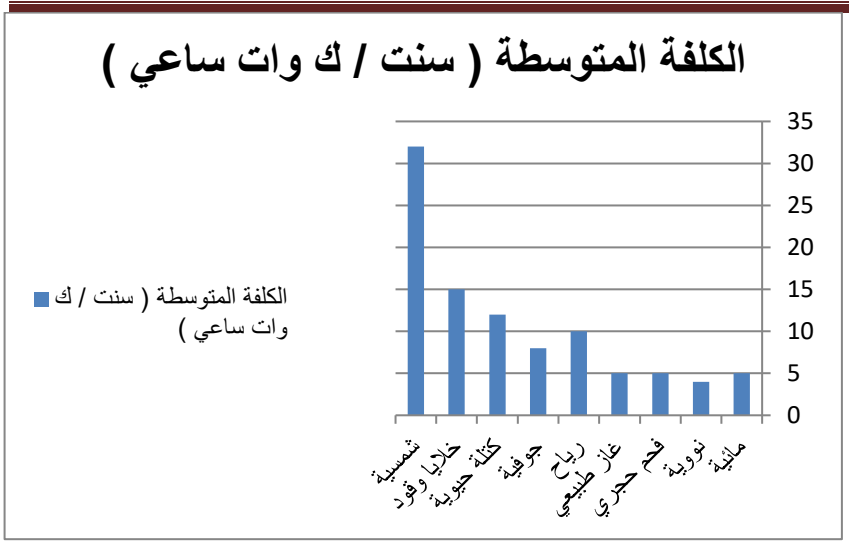
42 د. سعد الدين خرفان تغير المناخ ومستقبل الطاقة المشاكل والحلول https://www.researchgate.net/...Climate...Energy/.../Climate-Change-and-the-Future-of-E..

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نوع الطاقة	الكلفة المتوسطة (سنت / ك وات ساعي)
مائية	٢ – ٥
نووية	٣ – ٤
فحم حجري	٤ – ٥
غاز طبيعي	٤ – ٥
رياح	٤ – ١٠
جوفية	٥ – ٨
كتلة حيوية	٨ – ١٢
خلايا وقود	١٠ – ١٥
شمسية	١٥ – ٣٢

المصدر التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



الشكل إعداد الباحثة

من الجدول (رقم ٣) يتضح أن الطاقة الكهرومائية هي الأرخص حاليا "حيث تبلغ الكلفة بمعدل ٢-٥ سنت/ كيلو وات ساعي . وتأتي بعدها الطاقة النووية ثم الطاقة الأحفورية ، على الرغم من أن هذه الأرقام وضعت قبل الزيادة الكبيرة التي طرأت على أسعار النفط في الآونة الأخيرة . أما سعر الطاقة من الرياح فهي الأقل من أسعار الطاقة المتجددة وهي قريبة جدا" من أسعار الطاقة الأحفورية . وهذا يفسر سبب الاهتمام الكبير في استغلال ما يمكن منها في الوقت الحاضر وفي العقود القليلة القادمة ، حيث يتوقع أن تساهم هذه الطاقة في توليد ٢٠٪ من الكهرباء في بعض الدول المتقدمة.[٤٣]

خامسا :- خارطة الطريق للطاقة المتجددة

[43] مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ (٢٠١١) ملخص لصانعي السياسات التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ ، مرجع سابق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خارطة طريق الطاقة المتجددة Remap٢٠٣٠[44] (Irina analysis)

في عام ٢٠١٢ ،أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة أن الفترة من ٢٠١٤ً على ٢٠٢٤ هي عقد الطاقة المستدامة للجميع ، مؤكدة على أهمية قضايا الطاقة من أجل التنمية المستدامة واعداد أجندة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥. وفى العام نفسه شكل الأمين العام للأمم المتحدة فريقا معنيا بالطاقة المستدامة للجميع(SE4ALL) لوضع جدول المستوى يقصد أعمال عالمي يستند إلى **ثلاثة أهداف مترابطة**[٤٥]

١)ضمان إتاحة خدمات الطاقة الحديثة للجميع

٢)مضاعفة معدل تحسين كفاءة الطاقة.

٣)مضاعفة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي

وتمثل آيرينا (IRENA)محور تنفيذ هدف الطاقة المتجددة لمبادرة SE4ALL.

آيرينا (IRENA)[٤٦] ." الوكالة الدولية للطاقة المتجددة "(IRENA)هي منظمة دولية حكومية تدعم البلدان أثناء عملية التحول إلى مستقبل يعتمد على الطاقة المستدامة وهى تعد بمثابة منصة رئيسية للتعاون الدولي، وهى مركزا للتميز، ومنبع للسياسات والتكنولوجيا والموارد علاوة على البيانات والمعلومات المالية في مجال

---

[44] ترسم مسارا لمضاعفة حصة الطاقة المتجددة المستدامة في إجمالي الاستهلاك النهائي لزيادة الحصة العالمية من الطاقة إلى Remap ٢١%) وتهدف (TFEC للطاقة في العالم في عام ٢٠٣٠ ،لتزيد الحصة العالمية من الطاقة المتجددة من ١٨% كما هي حاليا الى إضافية. كما أن مضاعفة معدل تحسين REmap ٢١٪ عام ٢٠٣٠هذه الدراسة خيرات كفاءة استخدام الطاقة لزيادة حصة الطاقة المتجددة لتصل إلى ٣٦%

[45] IRENA Discussion Informal., b.4 item Agenda, 2030 to Roadmap: Renewables of Share the Doubling), (IRENA2012b) .Dhabi Abu, IRENA. 2012 June 6-5, Council IRENA the of meeting 3rd, Note

[46] (الكامل REmap):- تقرير ٢٠٣٠ Remap 2030 خارطة طريق الطاقة المتجددة وملخص النتائج وغيرهما من المواد الداعمة متاحة ويمكن تحميلها من خلال الرابط. Irena .org/ remap www.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطاقة المتجددة. وتشجع آيرينا الاعتماد واسع النطاق والاستخدام المستدام لجميع مصادر الطاقة المتجددة والتي تشمل الطاقة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة المائية وطاقة المحيطات والطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وذلك في إطار سعيها الدؤوب لتحقيق التنمية المستدامة والحصول على الطاقة وتأمين الأمداد بالطاقة علاوة على الازدهار والنمو الاقتصادي منخفضي الكربون.

وتضم الوكالة الدولية قرابة ستة وعشرون دولة (المكسيك ايطاليا إندونيسيا أستراليا ماليزيا اليابان أوكرانيا المغرب روسيا كوريا الجنوبية المملكة العربية السعودية الامارات المتحدة الدنمارك البرازيل فرنسا المانيا الهند كندا الصين الإكوادور تونغا نيجريا المملكة المتحدة تركيا الولايات المتحدة الأمريكية جنوب أفريقيا).

وتظهر معظم الدول تقدما عام ٢٠١٠ إلى الحالة المرجعية في عام ٢٠٣٠ ، بينما توجد أكبر حصة لمصادر الطاقة المتجددة في ٢٠٣٠ Remap ، وتظهر دول الاتحاد الأوربي نموا قويا في كل من الحالة المرجعية و٢٠٣٠ Remap ، كما أن جميع الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي حددت أهدافا المتجددة لعام ٢٠٢٠ على النحو المحدد في خطط العمل الوطنية للطاقة المتجددة (NREAP) في كل منه ، ويوضح التقارير أنه يمكن للدول كالصين وفرنسا والمانيا والاكوادور أن تصل لنسبة أعلى من ٣٠٪ في الاستخدام للطاقة المتجددة والبرازيل تصل بها مساهمة الطاقة المتجددة في الاستخدام لأكثر من ٤٠٪ ، ولذلك تعد البرازيل من أهم الدول المستخدمة والمنتجة للطاقة المتجددة [47]**فالبرازيل من أكبر ثلاث دول من حيث كمية الإنتاج الكهربائي من الطاقات المتجددة ، و تشكل الطاقة الكهرومائية مجمل هذا الانتاج.**

<u>أما عن الخطوات المتبعة في البرازيل لتحفيز نشاطات الطاقة المتجددة</u>

47 د. ماجد كرم الدين محمود واخرون :- مناقصات الطاقة المتجددة التنافسية ريادة عربية الأسواق العالمية، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE)، ٢٠١٧ ، ص ٧

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١) اتباع البرازيل سياسات الطاقة المتجددة في العام ٢٠٠٢ بسن قوانين لتعريفة التغذية .

٢) إجراء المناقصات التنافسية في مجال الطاقة المتجددة منذ العام ٢٠٠٧ من النوع محدد التكنولوجيا حيث كان التركيز في ذلك الوقت على الطاقة الحيوية والكهرومائية.

٣) تولى لجنة خاصة إدارة المناقصات وتتكون اللجنة من أعضاء يمثلون الجهات المرتبطة بالموضوع: منظم الكهرباء ووزارة الطاقة والتعدين.

٤) تعمل وكالة تنظيم الكهرباء بإدارة ونشر المناقصة ومتابعة تنفيذها ملتزمة باللوائح التي سنتها وزارة الطاقة والتعدين.

٥) التوجه إلى المناقصة غير محددة التكنولوجيا ويتم طرح هذه المناقصات بشكل يتناسب مع النمو المطرد في الطلب على الطاقة الكهربائية بحيث يضمن تلبية الطلب واستمرارية الطرح. وتتراوح فترات التعاقد بين ٢٠ و ٣٠ سنة على حسب التكنولوجيا.

٦) صدرت قارة أمريكا اللاتينية خلال قمة الأمم المتحدة للعمل من أجل المناخ والتي عقدت في شهر نوفمبر من عام ٢٠١٩، بتحقيق هدف مشترك بين دولها بالوصول إلى نسبة ٧٠٪ من الاعتماد على الطاقة المتجددة في استخداماتها للطاقة بحلول ٢٠٣٠ – وهي النسبة التي تربو على ضعف المستهدف الذي يريد الاتحاد الأوروبي الوصول إليه، وهى نسبة ٣٢٪[٤٨]

وفى ضوء ما سبق يمكن لمصر مواصلة عملية الانتقال إلى ما بعد تحقيق هدف مضاعفة حصة الطاقة المتجددة بدلا من الطاقة التقليدية في مصر ، يستلزم ذلك تدعيم سياسات البحث والتطوير ونشر معايير المواصفات القياسية ومراقبة الاستخدام

[48]" Latin America pledges 70% renewable energy, surpassing EU", Reuters, September 25, 2019

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

، بجانب الجودة والتعاون التكنولوجي والقدرة على تطوير المشاريع ، وتسمى هذه الخيارات التكنولوجية+.RE [٤٩]

حيث تمثل الكتلة الحيوية حاليا ب ٧٥٪ من إجمالي استهلاك الطاقة المتجددة ، ويمثل استخدام الكتلة الحيوية التقليدي أكثر من ٥١ % من جميع مصادر الطاقة المتجددة ، ولكن الكتلة الحيوية التقليدية ليست كلها مستدامة ومع خفض استخدامها ، فإن حصة مصادر الطاقة المتجددة الحديثة ستبلغ أكثر من ثلاثة أضعاف ، ومع استمرار زيادة الطلب على الطاقة لابد من زيادة مصادر الطاقة المتجددة الحديثة إلى أربعة أضعاف من حيث القيمة المطلقة ، ولابد من ذلك خاصة مع تراجع تكاليف الابتكار التكنولوجية بشكل كبير ، وزيادة حدة المنافسة والأسواق المستخدمة لكل أنواع الطاقات المتجددة ، مع تبسيط اللوائح التنظيمية . بالإضافة الى وضع قائمة لأسعار الطاقة تتفق مع الطموحات المرجوة لاستخدامها ، حيث تزداد الضرورات الاقتصادية والمنافع الاجتماعية لها كالتخفيف من آثار تغير المناخ ، والآثار الصحية وخلق فرص العمل جديدة ، بالإضافة الى أن مصادر الطاقة المتجددة يوفر المرونة ويزيد من الاستقلالية ويجعل مجمل إمدادات الطاقة أكثر ، وبأسعار معقولة .

ويشير تحليل آيرينا (Irina analysis) إلى أن متوسط تكلفة الإحلال لمضاعفة حصة الطاقة المتجددة سوف يبلغ ٥,٢ دولار أمريكي لكل ٤ جيجا جول من الاستخدام النهائي للطاقة المتجددة في عام ٢٠٣٠ ، وبالمقارنة بسعر ١٠٠ دولار أمريكي للبرميل فإن تكلفة واحد جيجا جول من النفط الخام حوالي ١٧ دولار. ويتراوح متوسط تكلفة الإحلال حسب البلد من ١٢ –إلى ١٤ دولار أميركي لكل جيجا جول .ويبلغ متوسط التكلفة الزائدة لمضاعفة حصة الطاقة المتجددة حتى عام ٢٠٣٠ ،

---

[49] الكامل REmap):- تقرير ٢٠٣٠ Remap 2030 خارطة طريق الطاقة المتجددة (وملخص النتائج وغيرهما من المواد الداعمة متاحة ويمكن تحميلها من خلال الرابط. Irena .org/ remap www.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عالميا نحو ١٣٣ مليار دولار سنويا ، في حين أن متوسط الاحتياجات الاستثمارية الإضافية يبلغ حوالي ٢٦٥ مليار حتى عام ٢٠٣٠ ، ويرتفع الدعم للطاقة المتجددة إلى دولار سنويا 315مليار دولار في عام ٢٠٣٠ مع اكتمال تنفيذ خيارات Remap، ولكن في بعض الدول يبلغ الدعم ذروته قبل عام ٢٠٣٠ في حين بلغ دعم الوقود الأحفوري عالميا ٥٤٤ مليار دولار في عام 2012 ، وسينخفض دعم الوقود الأحفوري مع ارتفاع حصة الطاقة المتجددة.

أما عن حجم الفوائد من إستخدام الطاقة المتجددة فتتمثل فيما يلى

- يتراوح متوسط الفوائد الصحية نتيجة تخفيف تلوث الهواء الناجم عن استخدام الوقود الأحفوري ما بين ٩.١ – ٦.٤ دولار أمريكي لكل جيجا جول .
- في حين أن فوائد التخفيف من ثاني أكسيد الكربون(CO2) تتراوح ما بين ١٢–٣ دولار أمريكي لكل جيجا جول.
- كذلك فإن صافي الوفورات بين اجمالي التكاليف والفوائد تبلغ 123مليار دولار أمريكي على الأقل ، ويمكن أن تصل إلى ٧٣٨ مليار دولار بحلول عام ٢٠٣٠ .
- وبالمقارنة مع الحالة المرجعية يمكن للطاقة المتجددة أن تحد من انبعاث ثاني أكسيد الكربون بمقدار 6.8 مليار طن في عام ٢٠٣٠ ، بما يتساوى مع الانخفاض المحتمل بسبب مضاعفة كفاءة استخدام الطاقة، فالطاقة المتجددة وكفاءة معا يتيحان إمكانية تحقيق خفض كبير في ثاني أكسيد الطاقة معا الكربون للحيلولة دون زيادة درجة حرارة الجو عالميا بحد أقصى درجتين مئويتين.
- تؤدى الخيارات إلى خلق ٩٠٠ ألف فرصة عمل في المتوسط سنويا حتى عام ٢٠٣٠ ، مقارنة بالحالة المرجعية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

▪ وتخلق بشكل مباشر نتيجة الأنشطة الأساسية دون الأخذ في الاعتبار المدخلات الوسيطة اللازمة لتصنيع معدات الطاقة المتجددة أو إنشاء وتشغيل المحطات.[٥٠] ولابد من تحقيق تنمية الطاقة المتجددة في كافة القطاعات الأربعة الاستخدام الطاقة ، المباني والنقل والصناعة والكهرباء ، وسيواصل استهلاك الكهرباء العالمي النمو بمعدل أسرع من إجمالي الطاقة النهائية المستهلكة ؛ ليبلغ حوالي ٢٥٪ من إجمالي الطاقة النهائية المستهلكة في عام ٢٠٣٠ .

وتختلف إعتبارات الأخذ بمصادر الطاقة المتجددة من بلد لآخر

ولذلك لابد من التركيز على ما يلى

- توسيع نطاق الأسواق الدولية ، من أجل تنفيذ مشروعات كبيرة.
- تطوير قاعدة البيانات ، واستخدام تكنولوجيا ذات تكلفة منافسة .
- تحسين الكفاءة.
- تعزيز دور منتجات الكتلة الحيوية المستدامة والكهرباء من المصادرً المتجددة.
- تكثيف تبادل الخبرات وأفضل الممارسات وتخطيط السياسات للطاقة المتجددة.

اما عن إجراءات نشر فكر استخدام الطاقة المتجددة

❖ وضع خطط واقعية تلائم عملية التحول لاستخدام الطاقة المتجددة .
❖ اتخاذ كل وسائل المعرفة التكنولوجية الحديثة لإحداث التحول الطموح المرجو.
❖ التأكد بان كل عناصر البنية الاساسية اللازمة لأحداث هذا التحول في حالة توافق.
❖ ضمان اليات التوجه نحو الابداع وضمان فاعليته.

---

[50] (REmap ، مرجع سابق ، ص ٢٠ :- تقرير ٢٠٣٠ Remap 2030 خارطة طريق الطاقة المتجددة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

❖ وضع مجموعة من أطر السياسات ذات المصداقية والتي يمكن التنبؤ بها لقطاع الطاقة وقطاعات الاستخدام النهائي الثالثة (المباني والنقل والصناعة) بحيث يمكن الحفاظ عليها لفترات أطول.

❖ تقليل المخاطر بالنسبة للمستثمرين من أجل خفض تكلفة رأس المال.

الاجراءات المتبعة لتنفيذ خارطة الطريق Remap

١) تحديد من الذي يجب القيام به ومتى ومن المسئول عن القيام به؟

٢) التأكيد على الحاجة إلى التغيير المادي الملموس (على سبيل المثال القدرات المركبة بالجيجاوات وأطنان الوقود)

٣) وضع أطر السياسات(مثل تسعير الطاقة وهيكل السوق والتخطيط) يتطرق هذا القسم إلى التغيرات المادية التي يجب أن تتم ما بين الوقت الحالي وعام ٢٠٣٠ ، وتبرز علاقة هذا التغيير بالعوامل الخارجية في ضوء التطورات التي شهدها العقد الماضي.

٤) المصادر المتجددة لتوليد الكهرباء تمثل حوالي ٤٠٪ من استخدام الطاقة المتجددة الحديثة في ٢٠٣٠ Remap ،(بما في ذلك الثلث للطاقة الكهرومائية، والثلث للرياح، والعشر للطاقة الشمسية، والباقي لمصادر الطاقة المتجددة الأخرى)

٥) . مصادر الطاقة المتجددة لقطاعات الاستخدام النهائي تمثل بحوالي ٦٠٪ من استخدام الطاقة المتجددة الحديثة .

٦) مضاعفة معدلات تحسين كفاءة استخدام الطاقة وتحقيق نسبة زيادة ١٥٪ في حصة الطاقة المتجددة في عام ٢٠٣٠. وتمكين تدابير البنية التحتية والتكنولوجيات ، مثل البنية التحتية للشبكات والتخزين، ومحطات إعادة الشحن ، والإمداد بالكتلة الحيوية والخدمات اللوجستية.

ويوضح الجدول (رقم ٤) المقارنة بين الانتاج والاستهلاك الفعلى من الطاقة المتجددة من عام ٢٠١٤- حتى توقع remap٢٠٣٠)

انواع الطاقة	اكزا جول ٢٠١٠	قطاع الطاقة	اكزا جول Remap ٢٠٣٠	قطاع الطاقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

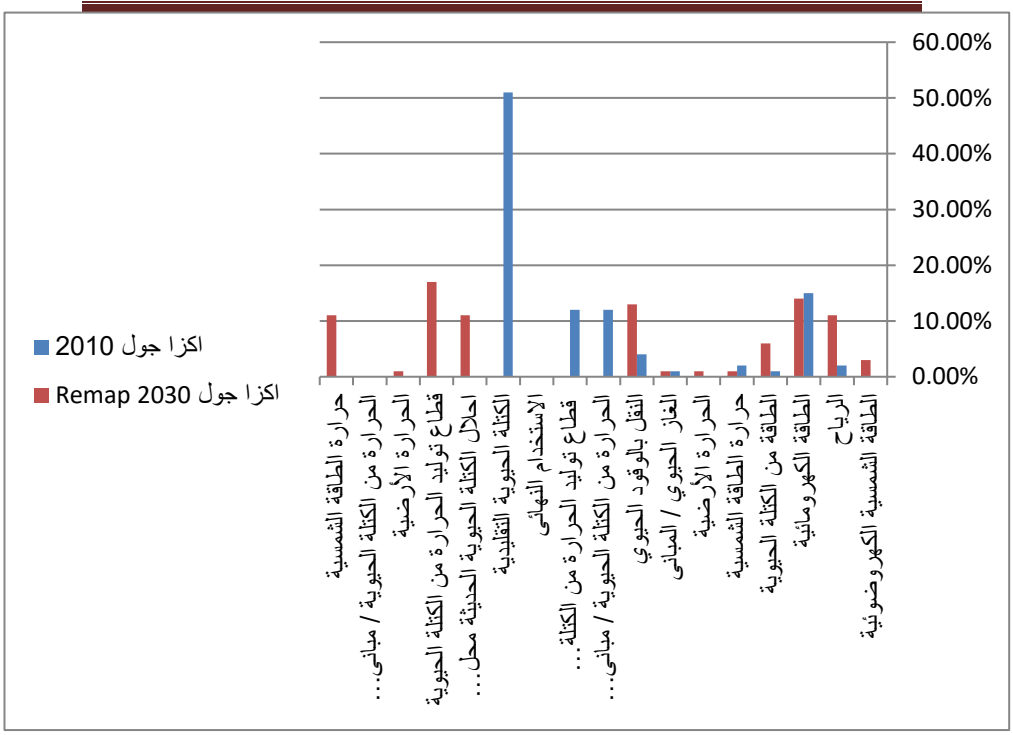
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	**٠.٠١٪**	**١٨٪**	**٣٪**	
الرياح	**٢٪**		**١١٪**	٣٦٪
الطاقة الكهرومائية	**١٥٪**		**١٤٪**	
الطاقة من الكتلة الحيوية	**١٪**		**٦٪**	
حرارة الطاقة الشمسية	**٢٪**		**١٪**	
الحرارة الأرضية	**٠.٠١٪**		**١٪**	
الغاز الحيوي / المبانى	**١٪**		**١٪**	
النقل بالوقود الحيوي	٤%		١٣%	
الحرارة من الكتلة الحيوية / مبانى ذات شبكات التدفئة المركزية	**١٢٪**			
قطاع توليد الحرارة من الكتلة الحيوية*	**١٢٪**			
		الاستخدام النهائى		**الاستخدام النهائى**
الكتلة الحيوية التقليدية	**(٥١٪)**	**(٥١٪)**		
احلال الكتلة الحيوية الحديثة محل الكتلة الحيوية التقليدية			**١١٪**	**١١٪**
قطاع توليد الحرارة من الكتلة الحيوية			**١٧٪**	**١٧٪**
الحرارة الأرضية			١%	١٪

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحرارة من الكتلة الحيوية / مبانى ذات شبكات التدفئة المركزية			٪١١	٪١١
حرارة الطاقة الشمسية			٪٩	٪٩

سينمو الاستخدام العالمي للطاقة المتجددة بنسبة ١١٠% من حيث القدرات المركبة. ولمضاعفة حصة مصادر الطاقة المتجددة، يتعين على العالم التركيز بشكل كبير على قطاعات الاستخدام النهائي، وليس فقط الكهرباء؛ وستظل الكتلة الحيوية أكبر مصدر للطاقة المتجددة في عام ٢٠٣٠المصدر https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2014/IRENA_REmap_Summary_2014_AR.pdf?la=en&hash=AA2C0172D95D161F72F97EF863FD7A6B4FC6D4F4

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



هذا الشكل إعداد الباحثة

وأهم خطوات تنفيذ برنامج remap

١) التكيف مع اوضاع السوق والقدرة على التعامل مع مستجدات التكنولوجيا .

٢) وضع سياسات من شأنها زيادة معدلات الاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة.

٣) إطار تطوير ونشر تكنولوجيا الطاقة المتجددة على الصعيد المحلى لكل البدان .

٤) تخطيط واقعي ولكن مسارات طموحة للتحول.

٥) خلق بيئة مواتية للقيام بإعمال الطاقة المتجددة.

٦) ضمان الاندماج السلس في البنية التحتية القائمة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٧) التعاون الدولي للنشر على نطاق واسع لا يتعلق بدول خارطة الطريق فقط بل يتجاوز حدود البلدان تتجه نحو تفعيل انتاج واستهلاك الطاقة المتجددة ومنهم بالطبع مصر

٨) تحفيز التعاون العالمي وتبادل أفضل الممارسات بين الدول حتى غير الاعضاء .

٩) وجود استراتيجية طويلة الأمد تحظىً بالدعم الكافي جذب الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة

١٠) يمكن للسياسات الضريبة أن تقدم الدعم لقطاع الطاقة المتجددة ،.ويمكن أن تصنف هذه السياسات الى

- ضرائب لخفض انبعاث الوقود الأحفوري والفحم :وهي ضرائب صارمة للحد من انتشار استخدامات الوقود الأحفوري وغيرها من الاستخدامات الضارة بالبيئة
- السماح بإعفاءات وتخفيضات ضريبية خاصة بالقطاع تهدف من خلاله إلى تشجيع الشركات . والأفراد وجذب الاستثمارات المتعلقة بالطاقة المتجددة وزيادة انتشارها ونحوها[51]

١١) تفعيل دور المؤسسات المتخصصة مثل المجلس الأعلى للطاقة ، وهيئة الطاقة المتجددة

١٢) إعادة النظر في الدعم المالى والاعانات والاعفاءات الضريبية القائمة .

وباختبار الفرضية :- يمكن لمصر بالفعل مع إتخاذ كافة الاجراءات اللازمة لتوسيع نطاق الانتاج والاستهلاك من الطاقة المتجددة ، أن تحل الطاقة المتجددة محل الطاقة الاحفورية ، كما يمكن أن يساهم ايضا الانضمام الى خارطة الطريق برنامج

[51] العتيبي، «التحول الاقتصادي الأخضر ودور السياسات الوطنية لتحقيق النمو المستدام (السعودية والإمارات خطط طموحة وتجارب عالمية)،» ص ١١٠ - ١١٣.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

remap ، في زيادة مجالات الاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة . والاسراع في دخول هذا المجال بقوة من خلال الدعم الذى تقدمه (Irina)

سادسا :- النتائج

مازال انتشار الطاقة الاحفورية هو المسيطر على المشهد في إنتاج واستهلاك الطاقة فى العالم ، لوجود كميات كبيرة كافية لنهاية على الاقل القرن الحالي ، بالإضافة الى ذلك أن الاستثمار في الطاقة المتجددة يستلزم زيادة معدلات الاستثمار بشكل قد يفوق قدرات بعض الدول حتى من لديها مصادر هذه الطاقة المتجددة ، الا أن ذلك لا يمنع الدول من ضرورة زيادة معدلات إنتاجها واستهلاكها لما تتميز به من المحافظة على البيئة والصحة العامة . والعمل على وجود حلول تتفق مع امكانيات كل دولة وما يتوافر لديها من مصادر للطاقة المتجددة ، حيث أنها الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الاقتصادية والبيئية ، وخاصة أنه **مع اختبار الفرضية** وجدنا أنه يمكن بتنفيذ كافة متطلبات اتساع انتاج واستهلاك من الطاقة المتجددة شريطة وضع برامج تمويلية خاصة تعمل على التحول التكنولوجى الملائم خاصة مع توافر مصادر كثيرة للطاقة المتجددة فى مصر كالطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح .

ومن أهم النتائج التى توصلت اليها الدراسة

- ضرورة وضع سياسات مناسبة وآليات تحفيزية وأطر تنظيمية. وكذلك امتيازات تمويلية لتطوير ونشر الطاقة المتجددة.
- كما قامت الدولة سابقا بدعم الطاقة الاحفورية عليها ايضا توفير الدعم لإنتاج الطاقة المتجددة .
- الاستفادة من التجارب الخاصة بإنتاج الطاقة وخاصة البرازيل .
- العمل على الدخول برنامج remap لما يوفره من خطط متكاملة تعتمد على استثمارات مرتفعة واجراءات تحفيزية واقعية وطموحة في نفس الوقت.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- ضرورة وضع أهداف واضحة لها سقف زمنى محدد ، والعمل على تنفيذها ودعمها من قبل الحكومة المصرية
- الانخراط في برنامج remap من شأنه تنشيط وسائل التبادل العلمي والخبرات على المستويين الإقليمي والعالمي
- التركيز على جذب رأس المال الخاص ووضع أساليب جديدة للدعم المالي.
- دعم عمليات البحوث والتطوير، وتوفير عنصر بشري قادر على تنفيذ برامج القطاع وخططها الاستراتيجية.
- تشجيع الابتكار المتفق مع القدرات المالية المتوافرة ، والمناسب لكل منطقة.

التوصيات

- أثبتت تجربة البنك الدولي في عدد من البلدان، بما فيها مصر' **أن الاستثمار الكافي طويل المدى** في البنية الأساسية للطاقة المتجددة يعد من الأمور الهامة في البلدان التي تواجه ضغوطاً مالية وضريبية.حيث أدى متوسط التكاليف المرتفع إلى تفاقم العجز المالي في مجال إنتاج الطاقة الاحفورية مما جعل من الصعب على الحكومات اتخاذ تدابير السياسة التي من شأنها تحقيق التوازن في القطاع المالى.[٥٢] وبالتالى لابد من إيجاد مصادر بديلة للطاقة الاحفورية تعمل على استيعاب الطلب المتزايد على الطاقة .
- لابد من **تحديد قطاع الاستهلاك النهائى** [٥٣] لتحديد اليات التنفيذ الخاصة بنشر برامج كفاءة الطاقة المتجددة لإنها تحدد آلية التمويل الأنسب لقطاع الاستخدام النهائي —على سبيل المثال ، عندما تستفيد برامج كفاءة الطاقة التي توجهها المرافق

---

[52] **البنك الدولي للإنشاء والتعمير(٢٠١٣):- ، وثيقة تقييم مشروع حول قرض مقترح إلى جمهورية مصر العربية لمشروع ، مرجع سابق** www.albankaldawli.org

[53] مايو، عام 6 للمزيد مراجعة تقديم كفاءة الطاقة في الشرق الاوسط وشمال أفريقيا(٢٠١٦) إمكانات تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة والخدمات البنك الدولي لإنشاء والتعمير ، 16 والإسكان
http://documents1.worldbank.org/curated/en/755801476343415850/pdf/109023-WP-P148222-PUBLIC-ARABIC-DeliveringEEinMENAMayAR.pdf

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من قدرة المرافق على تمويل البرامج على أساس السعر (والتي قد تزيد الأسعار لجميع العملاء أو جزء منهم) ، أما البرامج التي تستهدف الأسر ذات الدخل المحدود فقد تحتاج إلى نهج مختلف.

- يتطلب **التنفيذ الفعال لسياسات إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة** أن تكون جميع الأطراف المعنية بالبرنامج على علم مسبق بإهمية الطاقة المتجددة ، مما **يستلزم استراتيجيات** اتصال قوية وهادفة.
- لا بد من **توفير كافة الاحتياجات الاساسية من الموارد الطبيعية وكذلك الأفراد** المكرسيّن والمدربين من والمؤسسات المعنية مباشرة ذوي الخبرة لتطوير البرامج القطاعية وتقديمها على نحو مستدام.
- لتشجيع الاستثمار المتواصل، ستكون الحكومات بحاجة إلى **تقديم دليل على الفوائد الاقتصادية الوطنية** التي يتم جنيها من التوجه نحو إلانتاج والاستهلاك وتسليط الضوء على مزايا الطاقة المتجددة في البلاد ككل.
- لابد من **تبنى أهداف متواضعة نسبيًا** قادرة على تحقيق مكاسب سريعة، بهدف كسب التأييد العام والدعم من أصحاب المصالح بشراء الخدمات للمضي قدما في المزيد من الأنشطة الطموحة.

الهـــوامش

- أحمد بخوش واخرون (٢٠١٣):- الطاقات المتجددة كبديل لقطاع النفط دراسة حالة بوحدة البحث التطبيقي في مجال الطاقة غرداية ARAER المتجدد ٢٠١٣/ السنة جامعة قاصدي مرباح ورقلة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير .
- Ottmar Edenhofer (واخرون)(٢٠١١)التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ، ٢٠١١ ، الهيئة الحكومية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدولية المعنية بتغير المناخ، ippc
www.ipcc.ch/home_languages_main_arabic.shtml

- أمينة مخلفي، " أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية "، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية غير منشورة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، نوقشت يوم ١١ مارس ٢٠١٣ ، http://mawdoo3.com

- التقرير السنوى (٢٠١٥):- وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.

- خالد كواش، "السياحة والأبعاد البيئية" ، جديد الاقتصاد ، العدد ٠٢ ، الجمعية الوطنية للاقتصاديين الجزائريين، الجزائر، ديسمبر ٢٠٠٧ .

- خارطة طريق الطاقة المتجددة (Remap 2030):- تقرير ٢٠٣٠ REmap الكامل وملخص النتائج وغيرهما من المواد الداعمة متاحة ويمكن تحميلها من خلال الرابط.www irena ..org

- أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة – عرض تجربة ألماني محمد طالبي & محمد ساحل (جامعة البليدة).

- أفاق المستقبل السنة الثانية (٢٠١١):- مجلة سياسية اقتصادية استراتيجية تصدر عن »مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

- الطاقة المتجددة ثروة عربية متنامية(اغسطس ٢٠١١):- مجلة سياسية اقتصادية استراتيجية، تصدر عن » مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجي، العدد ١١ .

- د. تامر أبوبكر(٢٠١٤):- مستقبل الطاقة فى مصر، أتحاد الصناعات المصرية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في الدول العربية إصدار ٢٠١٣ ، القطاع الاقتصادي إدارة الطاقة الأمانة العامة لجامعة الدول العربية – الإطار الاسترشادي العربي للطاقة المتجددة.

- رأفت اسماعيل رمضان، " الطاقة المتجددة"، كلية العلوم، دار الشروق، الطبعة الأولى ١٩٨٦ .

- المركز الوطنى للمتميزين، الجمهورية العربية السورية، الهيدروجين وقود المستقبل،٢٠١٤ –٢٠١٥ .

- مارتن هور، تعريب: السيد أحمد عبد الخالق، أحمد بديع بليح ، الملكية الفكرية والتنوع البيولوجي والتنمية المستدامة حل المسائل الصعبة، دار المريخ للنشر، السعودية

- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) (٢٠٠٧)، التقرير الإحصائي السنوي.

- محمد مصطفي محمد الخياط (٢٠٠٨)الطـاقة حاضر صعب ... وغد مرتقب، مؤتمر مجلس الوحدة الاقتصادي العربي ، جامعة الدول العربية ، القاهرة .

- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، واقع ومستقبل الكهرباء في مصر والعالم، مجلس الوزراء، فبراير ٢٠١٢.

- نهى سعد واخرون (ديسمبر ٢٠١٦):- تكلفة الكهرباء من تكنولوجيات الطاقة المتجددة فى مصرمعهد فراونهوفرلأنظمة الطاقة الشمسية

- ماكس ريبمان، قطاع النفط والغاز المصري، مجلة صدى، ٢٧ مارس ٢٠١٤

- ماجد كرم الدين محمود واخرون :- مناقصات الطاقة المتجددة التنافسية ريادة عربية الأسواق العالمية، المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة(RCREEE، 2017 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الأمم المتحدة، نيويورك، ١ تموز/ يوليو ٢٠٠٧.
- EN21 (2008). Renewables 2007 Global Status Report (PDF).
- Latin America pledges 70% renewable energy, " surpassing EU", Reuters, September 25, 2019
- Shepherd , W. et al " Energy Studies " , 2nd Ed) , Imperial Collage Press , UK (2003
- Bogner, J., Waste Management, In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- IRENA Discussion Informal., b.4 item Agenda, 2030 to Roadmap: Renewables of Share the Doubling), (IRENA2012b) .Dhabi Abu, IRENA. 2012 June 6-5, Council IRENA the of meeting 3rd, Note
- See joint United Nations Environment Programme, International Labour Ogranisation, and International Trade Union onfederation Preliminary Report Green Jobs: Towards Sustainable Work in a Low-Carbon World, December 21, 2007,
- Elock - Deborah, Potential Impacts Of Nanotechnology On Energy Transmission Applications and Needs , Environmental Science Division, Argonne National Laboratory ,November 2007,
- Curry, Nathan, and Pragasen Pillay (2012). Biogas prediction and design of a food waste to energy system for the urban environment. Renewable Energy, vol. 41 (May),
- "Solar Energy Technologies Solutions for Today's [1] Energy Needs", www.seia.org,2014-11-13 Retrieved 2018-12- 13. Edited

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- − Edenhofer Ottmar [et al.], eds., Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Summary for Policymakers and Technical Summary: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge, MA: Cambridge University Press, 2012), https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/srren_fd spm_final.pdf
- Imperial Collage Press , UK (2003))Shepherd , W. et al " Energy Studies " , 2nd
- Bogner, J., Waste Management, In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- http://mawdoo3.com
- الموقع الإلكتروني لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، <www.unep.org.
- International Energy Agency Website, <http://www.iea.org وكالة الطاقة الدولية
- طاقة متجددة ar.wikipedia.org › wiki_
- https://www.albankaldawli.org/ar/topic/energy/overview29/12/2018
- https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Oct/IRENA_Outlook_Egypt_2018_Ar_summary.pdf?la=en&hash=9D602D517472BA4489CA327F2BB7478835FDF522
- http://www.nrea.gov.eg/Content/reports/Arabic%20AnnualReport%202019.pdf
- www.elmarifa.com
- www.rcreee.org/
- ↑ "WHAT IS SOLAR POWER?", www.nationalgeographic.com, Retrieved 28-5-2019. Edited

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- https://www.emaze.com/@ALWOIZIجريدة العالم الاقتصادية
- تقديم كفاءة الطاقة في الشرق الاوسط وشمال أفريقيا(6مايو، عام ٢٠١٦) إمكانات تحقيق الكفاءة في استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة والخدمات والإسكان 16، البنك الدولي لإنشاء والتعمير
- **http://documents1.worldbank.org /curated/en/755801476343415850/pdf/109023-WP-P148222-**PUBLIC-ARABIC-DeliveringEEinMENAMayAR.pd

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com