جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي
الدراسات العليا

البحث التطبيقي

عنوان البحث باللغة العربية	"انعكاسات تعزيز استخدام الطاقة المتجددة على مزيج الطاقة في مصر : بالتركيز على الطاقة الشمسية"
عنوان البحث باللغة الإنجليزية	“Reflections of Enhancing the use of renewable energy on the energy mix in Egypt: focusing on solar energy”
إعداد	طاهر محمد عبد العزيز
إشراف	د / احمد رشاد الشربيني السعيد أستاذ الاقتصاد المساعد مدير مركز العلاقات الاقتصادية الدولية

لاستكمال متطلبات

الحصول على الماجستير المهني "التخطيط للتنمية المستدامة"

يونيو 2022

ملخص البحث

استهدف البحث انعكاسات تعزيز الاستخدام للطاقة المتجددة, وفي سبيل ذلك تحقيق هذا الهدف استخدم المنهج الاستنباطي. وتم تقسيم البحث إلى أربعة أقسام رئيسية, حيث تناول القسم الأول للمفاهيم الأساسية للطاقة المتجددة وأهم الدراسات السابقة التي اهتمت بالخصائص نحو مزيج أمثل للطاقة , والقسم الثاني تعرض لمزيج الطاقة في مصر خلال الفترة(2014-2020) ومعرفة الوضع الحالي وجهود الدولة المصرية والاجراءات والآليات لزيادة انتاج الطاقة المتجددة, وتناول القسم الثالث بعض التجارب الدولية لمعرفة العوامل والركائز الأساسية التي اعتمدت عليها هذه الدول للنجاح في مجال الطاقة المتجددة, أما القسم الرابع فيهتم باستنباط الأثار المترتبة على نشر وتشجيع الطاقة المتجددة بالتركيز على الطاقة الشمسية, وخلص البحث إلى أهم النتائج التالية:

(لإستدامة الطاقة يجب تنويع المصادر والوصول للمزيج الأمثل, الطاقة الشمسية تمتاز بسهولة الاستغلال وكفاءة التشغيل, المشاريع المنفذة للطاقة الشمسية في مصر دلت على نتائج مشجعة لزيادة الاستثمار واستغلالها إقتصاديا من أجل تنمية مستدامة, يمكن الاستفادة من الدعم الفني والمالي المتاح من الدول المتقدمة لتطوير وتوطين التكنولوجيات المستخدمة لموائمة الاحتياج والتوسع في استخدام وإنتاج الطاقة الشمسية).

وأختتم البحث بتقديم مجموعة من التوصيات لتوسيع وتشجيع نشر استخدام الطاقة المتجددة.

الكلمات الدالة :

الطاقة المتجددة, مزيج الطاقة, الطاقة الشمسية في مصر, نظام التعريفة حسب التغذية, آليات الاستثمار.

Abstract

The research aimed at the implications of encouraging the use of renewable energy, and to achieve this goal, the deductive approach was used. The research was divided into four main sections, where the first section dealt with the basic concepts of renewable energy and the most important previous studies that focused on the characteristics towards an optimal energy mix, and the second section exposed the energy mix in Egypt during the period (2014-2020) and knowledge of the current situation and the efforts of the Egyptian state and procedures and mechanisms to increase the production of renewable energy, and the third section dealt with some international experiences to know the basic factors and pillars on which these countries relied for success in the field of renewable energy. The most important results are the following:

(For energy sustainability, it is necessary to diversify the sources and reach the optimal mix. Solar energy is characterized by ease of exploitation and operating efficiency. The projects

implemented for solar energy in Egypt have shown encouraging results to increase investment and exploit it economically for sustainable development. It is possible to benefit from the technical and financial support available from developed countries to develop and localize the technologies used to meet the needs and expand the use and production of solar energy)

The research concluded by presenting a set of recommendations to expand and encourage the dissemination of the use of renewable energy

Keywords:

Renewable energy, energy mix, solar energy in Egypt, feed-in tariff system, investment mechanisms

1- المقدمة

تسعى كل الدول على مستوى العالم لتحقيق مزيج من الطاقة لآمنها من الطاقة, حيث أصبح التحول إلى الطاقة الخضراء أحد الخيارات و بدائل مستقبلية, تحقيقا لنمو اقتصادي مستدام, وبالرغم من سيطرة الموارد الأحفورية في الوقت الراهن وعلى المستقبل القريب, فإن هناك اتجاه دولي واضح لإيجاد البدائل و تطوير برامج الطاقة البديلة وتكنولوجياتها بعدف التحول إلى الاقتصاد الأخضر لتحقيق التوازن البيئي و تأمين طاقة آمنة لأجيال المستقبل.

تعتبر تطبيقات و تكنولوجيات الطاقة المتجددة لما لها من تأثير بيئي أقل تلوثا من الطاقة الأحفورية, حيث يتنج من الموارد الأحفورية ضرر على البيئة بصورة كبيرة , لذلك الاتجاه إلى الطاقة الخضراء نظرا لتميزها بالاستدامة من جهة, ومن جهة أخرى خفض معدلات التلوث, وأيضا الحفاظ على الطاقة الأحفورية كاحتياطي للمستقبل.

كما تعد الطاقة هي أدوات لعملية التنمية في العالم, مما جعل التوازن بين التنمية الإقتصادية و القدرة الإستعابية للبيئة هو التهديد بأمن الطاقة العالمي, وذلك بزيادة الأثر السلبي على التوازن البيئي, حيث خلق تحديا لجعل هناك توازن بين الحفاظ على البيئة و التنمية معا.

بالتوازي مع تصاعد الاستهلاك العالمي, أصبح العالم اليوم أمام مشكلة تغير المناخ وتلوث البيئة العالمية المعتمدة في الأساس على ارتفاع الغازات الدفيئة التي تعمل على ارتفاع درجة حرارة الأرض, ما جعل قضية المناخ و الطاقة على أولويات أجندة العالم, وظهور العديد من المبادرات الدولية لتجنب الوضع الكارثي في المستقبل, وتستهدف تلك المبادرات تحقيق طاقة نظيفة مع كفاءة استخدام الطاقة و الوصول إلى مزيج من الطاقة المتجددة لوضعها على خريطة الطاقة الدولية.

والوصول إلى المحددات لمزيج الأمثل للطاقة من الخبرات الدولية ذات الخبرة التنموية و التكنولوجية الهامة و توطينها, والقيود التي تعوق إنجازه في مصر و التجارب الدولية في العالمين المتقدم و النامي قي مجال استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة المتوافقة مع متطلبات البيئة النظيفة و التنمية المستدامة.

وفي هذا السياق, تتجه الدولة المصرية للتكامل في الطاقات المتجددة[1], حيث عززت ذلك (بمجمع بنبان للطاقة الشمسية بمجموع 32 مشروع بقدرة إجمالية 1465 ميجاوات/ وأكثر من مائة مشروع الخلايا الشمسية الصغيرة, Egypt-PV , في العديد من القطاعات : السكنية, التجارية, السياحية, الصناعية, في ثلاثة عشر محافظة).

وعملت مصر في إنتاج الطاقة الشمية على زيادة[2] معدل النمو سنويا 51.3% وفقا للتقرير الصادر عن (BP Statistical Review of World Energy,2020), في حين أن معدل النمو العالمي 20.5%.

وتوضح السيناريوهات الدراسية لاستراتيجة وزارة الكهرباء 2035, بأن تكون مساهمة الخلايا الشمسية حوالي 22 % من إجمالي الطاقة المتجددة التي تساهم ب 42% من المصادر الكلية لإنتاج الكهرباء.

2-المشكلة البحثية

وتكمن إشكالية الدراسة في إدا كانت قدرة الطاقة الشمسية[3] وطاقة الرياح في مصر لديهما فرصة في المستقبل لتكون أحد الأعمدة الرئيسية و الفعالة ضمن خريطة الطاقة المصرية وضمان للأجيال القادمة لتنمية مستدامة.

وأيضا الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة, في ظل الاعتماد علي مصادر أحفوريه مهددة بالنضوب والتي لم تسمح بوجود تنمية مستدامة بسبب الانبعاثات الضارة علي البيئة فضلا عن عدم استدامتها, وقد دفع ذلك الي البحث عن مصادر متجددة للطاقة كالشمس والرياح، وفي اطار سعي مصر لتحقيق تنمية مستدامة وفقا لاستراتيجية 2030, ومما سبق تتمثل إشكالية الدراسة في الإجابة على التساؤلات :

1. ما هي التحديات التي تواجه قطاع الطاقة المتجددة في مصر؟
2. ما هي أوجه استغلال الطاقة الشمسية المتوفرة في جمهورية مصر العربية؟

[1] هيئة الطاقة الجديدة و المتجددة التقرير السنوي 2020,

[2] BP Statistical Review of World Energy,2020

[3] أحمد الشربيني وآخرون,(2021)," سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية بالتطبيق على على صناعة ألواح الطاقة الشمسية ",سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر, عدد رقم(6), معهد التخطيط القومي, القاهرة,ص.8.

3-هدف/ أهداف البحث

- تسليط الضوء على الامكانيات المتاحة لانتاج الطاقة المتجددة (بالتركيز على الطاقة الشمسية).
- تحديد مكانة الطاقة الشمسية على خريطة الطاقة المصرية.
- استشراف دور الطاقة الشمسية و انعكاسات نشر استخدامها على مزيج الطاقة في مصر.

4-أهمية البحث

تأتي هذة الدراسة دعما لمتخذي القرار بالتفكير الجدي عن بديل لتعزيز التنويع في مصادر الطاقة في ظل وضع دولي يشح فيه المصادر التقليدية للطاقة مع زيادة معدلات النمو السكاني مما يعني زيادة معدلات استهلاك الطاقة.

وتتبنى رؤية الدولة المصرية بوضع الدولة كمحور الطاقة في العالم, واستخدام مزيج أمثل للطاقة و العمل على إيجاد طاقة نظيفة آمنة ذات جدوى اقتصادية, ولذلك تكمن أهمية الدراسة في كونها تتناول مصدرا مهما من مصادر الطاقة, ممثلا بالطاقة المتجددة و تبحث عن موقع لها ضمن خريطة الطاقة.

5-فروض البحث

تنطلق الدراسة من مجموعة من الفرضيات التالية :

- للطاقة المتجددة دورا استراتيجيا في مواجهة تحديات مسار التنمية المستدامة.
- إن استغلال الطاقة الشمسية في مصر رغم توافرها بكميات كبيرة لازال محدودا.

6-حدود البحث

الحدود الزمنية : تسلط الدراسة على فترة من (2014-2020) وذلك لقيام الدولة المصرية بالاعلان عن استرتيجية وزارة الكهرباء والطاقة (استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة لمصر حتى عام 2035).

الحدود المكانية : جمهورية مصر العربية.

7-المنهجية

سيعتمد الباحث على استخدام المنهج الاستنباطي, وأسلوب التحليل الوصفي لتحليل انعكاسات الطاقة المتجددة على مزيج الطاقة في مصر.

8- أقسام البحث : لبلوغ هدف البحث تم تقسيم البحث إلى أربعة أقسام رئيسية:

- **القسم الأول: المفاهيم الأساسية والدراسات السابقة.**
- **القسم الثاني: مزيج الطاقة في مصر.**
- **القسم الثالث: بعض التجارب الدولية في مجال نشر استخدام الطاقة المتجددة.**
- **القسم الرابع: انعكاسات نشر استخدام الطاقة المتجددة على مزيج الطاقة في مصر.**

(1) : المفاهيم الأساسية والدراسات السابقة

(1-1) المفاهيم الأساسية

(1-1-1) مفهوم الطاقة المتجددة:

تم تعريف الطاقة المتجددة طبقا لبرنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (UNEP)[4] بأنها طاقة لا يكون مصدرها مخزونا محدودا في الطبيعة أو ثابتا, وإنما هي تتجدد أسرع من معدلات استهلاكها و بصفة دورية, وتظهر في الصور الخمسة التالية: الكتلة الحيوية, الرياح, أشعة الشمس, الطاقة المائية, طاقة باطن الأرض.

أما وكالة الطاقة الدولية (IEA)[5] عرفتها بأنها طاقة ناتجة من مسارات طبيعية تلقائية, كأشعة الشمس و الرياح, والتي تتجدد في الطبيعة بشكل أكبر من معدلات استهلاكها.

تتعدد أنواع الطاقة المتجددة ومنها:

(1-1-1-1) الكتلة الحيوية[6]:

طاقة تستمد في انتاجها أشجار سريعة النمو و حبوبا أو مخلفات زراعية, وإحراق النباتات و عظام و مخلفات الحيوانات و النفايات بالتطبيقات التكنولوجية للطاقة الحيوية, وحيث يتم تحليل النفايات الإحيائية في غياب الأوكسجين, مما يؤدي إلى إنتاج غاز إحيائي غني بالميثان ومناسب لإنتاج الطاقة, ويمكن باستخدام ماكينات الإحراق الداخلي أو التوربينات الدقيقة الحجم لإنتاج الحرارة أو الكهرباء , تشكل مصدرا مهما ومستداما من مصادر الطاقة.

[4] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ, 2011, التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة و التخفيف من آثار تغير المناخ

[5] International Energy Agency Website, http://www.iea.org

[6] رحمان, أمل, 2015, "كفاءة استخدام الطاقة كآلية لاستدامة قطاع النقل في الجزائر". مجلة الباحث,ص 4:15.

(2-1-1-1) الطاقة الشمسية [7]:

طاقة ناتجة عن أشعة الشمس التي تصل الأرض وتأتي في صورة طاقة حرارية يستفاد منها عبر تحويلها إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية, ويمكن تحويلها الى اغلب صور الطاقة الاخرى, ويمكن ذلك عن طريق تقنيات الطاقة الكهروضوئية PV, ويمكن أيضا استخدام تقنيات المركزات الشمسية CPS التي تعمل على تحويل الاشعاع الشمسي إلى طاقة حرارية في إدارة تربينات بخارية لإنتاج الكهرباء وهو ما يعني امكانية تكامل المركزات الشمسية مع محطات التوليد التقليدية للاستفادة بربط هذه النظم بالشبكة الكهربائية و على نحو اخر يمكن استخدام الطاقة الشمسية في انتاج الطاقة الكهربائية و تحلية المياه في نفس الوقت, وذلك بتركيز الاشعاع الشمسي على انبوب ينتج منه بخار يكفي لإدارة تربينه بخارية, و الاستفادة من فائض الطاقة في تحلية مياه البحر, ومع كثافة الاشعاع الشمسي المباشر بين 1700 الى 2800 (Kwh/m^2) , ومع التقنيات الشمسية المتوفرة حاليا تهدف أجهزة تركيز الاشعاع الشمسي إلى زيادة كثافة الاشعاع على السطح الماص الى معدل اعلى من المعدل الطبيعي, وتتم هذه العملية بواسطة اسطح عاكسة على السطح الماص للحصول على درجات حرارة مرتفعة.

(3-1-1-1) طاقة الرياح [8] :

هي الطاقة التي تتولد من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة ويتم تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربائية عن طريق محركات توربينية, وتستخدم طاقة الرياح في تحلية مياه البحر, وكذا في المناطق الصحراوية القريبة من البحر, وطبقا لتقرير السنوي 2020 – لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة تساهم طاقة بنحو 12% من إجمالي مصادر إنتاج الكهرباء , وتتأثر سرعة الرياح واتجاهاتها كذلك بحركة دوران الأرض و طبيعة تضاريس الأرض, وللحصول على على مشاريع يجب اختيار مواقع تتوفر على رصيد هام من طاقة الرياح وذات سرعة جيدة, وتستخدم حاليا المراوح ذات ثلاث شفرات بالكفاءة العالية, وتعد كل من الصين و الولايات المتحدة من الدول الناشطة في انتاج الطاقة الكهربائية بطاقة الرياح اذ تعد ولاية تكساس الأمريكية الأولى [9] في العالم وتبلغ قدرتها 10الآف ميغاواط, ويواجه التوسع في استخدام طاقة الرياح

---

[7] عمر, شريف.(دون سنة نشر)."الطاقة الشمسية وأثارها على الاقتصاد الجزائري. مجلة العلوم الإنسانية بجامعة بسكرة,ص4:6

[8] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ, 2011, التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة و التخفيف من آثار تغير المناخ

[9] تقريرمنظمة الإسكو حول طاقة الرياح,2013, ص2.

صعوبات عدة, مثل تباين سرعة الرياح واتجاهها من وقت لآخر, بسبب حركة الأرض و الشمس والتضاريس الجغرافية, وصعوبة حفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها.

(1-1-1-4) الطاقة الجوفية[10]:

هي الطاقة الحرارية للأرض حيث أن ارتفاع درجة الحرارة في جوف الأرض يستفاد منها باستخراج هذه الطاقة و تحويلها الى اشكال أخرى, ويتم توليد الطاقة الكهربائية عن طريق محطات البخار الجاف و تستخدم في انشاء محطات التدفئة وهي تتوافر إما على شكل بخار جاف حار أو ماء في درجات حرارة تزيد على 200 درجة مئوية يمكن استخدامه مباشرة أو تسليط الماء الحار من خلال مبادلات حرارية.

(1-1-1-5) الطاقة المائية[11]:

طاقة تتولد بفعل الحركة المستمرة للمياه , وتتميز بأنها تمثل 71% من مساحة الأرض بالمياه, وتشتمل مشاريع الطاقة الكهرومائية مشاريع السدود مع الخزانات, ومشاريع التدفق الطبيعي للأنهار, كما تلعب طاقة المياه دورا أساسيا, حيث أن اجمالي الطاقة المنتجة منها فاقت انتاج الطاقة النووية .

(1-1-2) أمن الطاقة[12]:

يشير هذا المفهوم إلى توفير الطاقة بكافة صورها شريطة توافر ثلاثة شروط أساسية, وهي أن يكون هذا التوفير بكميات تتناسب مع الطلب المحلي على الطاقة, تكون بتكلفة يستطيع أن يتحملها المستهلك والمنتج, وأن تكون هذه المصادر آمنة وموثوق في إستمرارية إمداداتها.

---

[10] فروحات,حدة.2012."الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر". مجلة الباحث بجامعة ورقلة.ص151

[11] المرجع السابق,صفحة152

[12] International Energy Agency. 2007," Contribution of Renewable to Energy Security" p.13

(1-2) الدراسات السابقة

(1-2-1) دراسة[13] (عمارة, هشام محمد(2017))

استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على الاستراتيجيات و السياسات و الخبرات الاقتصادية الأفضل في مجال إنتشار الطاقة من خلال عرض عرض تجارب بعض دول العالم الرائدة في مجال دعم استثمارات الطاقة المتجددة الناجحة, ومن ثم الوصول الى النموذج الأمثل لتحقيق النجاح.

وفي سبيل ذلك استخدمت الدراسة منهج الاستقراء للواقع, ثم استنباط بعض القواعد العامة لاستراتيجيات الطاقة المتجددة استنادا للقواعد التي أرستها منظمة الأمم المتحدة ووكالة (ايرينا) للحفاظ على البيئة و التنمية المستدامة, وكذا التجارب الدولية في هذا الشأن.

وتوصلت الدراسة الى النتائج التالية:

1- **السياسات الحكومية التي ترتكز عليها الدول المختلفة حاليا لتنظيم الاستثمارات في هذا القطاع تحد من إمكانية انتشار استخدام مصادر الطاقة المتجددة, وعدم وجود تعاون يسير بصورة منظمة بين المؤسسات المالية الدولية والمستخدمين لهذا القطاع فيما يتعلق بالتجهيزات اللازمة له.**
2- **بالنسبة للمؤسسات المالية أكدت الدراسة أنها لا تقدم على التمويل اللازم باعتبار ذلك التمويل قروضا لمشروعات ناشئة مقارنة بالقروض التي تقدم إلى مشروعات الطاقة التقليدية, وفرص استثمارية غير مربحة إذا تم تحليلها باستخدام تحليل (المنافع/ التكاليف) مقارنة بفرص استثمارية أخرى.**
3- **التغيرات المناخية غير المواتية تساهم ببطء مشروعات الطاقة المتجددة وتأخيرها, وتدفع الراغبين في الدخول إلى مجالات الاستثمارات في الطاقة المتجددة للبحث عن تكنولوجيا للتغلب على العوائق المناخية ذات تكلفة مرتفعة مما يؤثر على ربحية المشروعات.**

[13] هشام محمد عمارة, 2017, " الطاقة المتجددة: الواقع – التحديات – السياسات",الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي و الإحصاء و التشريع, مجلة 108,عدد505.

4- بالنسبة للخطط الاستراتيجية والتنفيذ: حيث إن هناك ضعفا في التوازن بين الفاعلية المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة المتجددة على المستوى المحلي مع استراتيجيات التفعيل.

(1-2-2) دراسة[14] (سحر أحمد حسن يوسف, 2020)

وقد استهدفت الدراسة تحليل واقع الطاقة المتجددة خارطة الطريق النقاط التالية:

- **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.**
- **وفي سبيل ذلك استخدمت الدراسة المناهج المستخدمة في الدراسات الاقتصادية كالمنهج الوصفي التحليلي, ودراسة برنامج remap (Irena analysis).**

وتوصلت الدراسة الى النتائج التالية :

1- الانخراط في برنامج remap من شأنه تنشيط وسائل التبادل العلمي و الخبرات على المستويين الإقليمي و العالمي.

2- بالنسبة لضعف آلية تشجيع اللامركزية في إنتاج الكهرباء , حيث يعتمد الوضع الحالي في معظمه على مصدر واحد وشبكة واحدة لتوصيل الكهرباء , ولا توجد أى آلية لتشجيع توصيل الطاقة بأساليب مختلفة للأماكن النائية عن طريق اللامركزية في الإنتاج والشبكات متناهية الصغر.

3- بالنسبة لاستهلاك لكل أنواع الطاقة في الدول النامية معظمها يتم بمعدلات هدر مرتفعة, وفي ظل الزيادة المطردة في الاستهلاك المرتبطة بالزيادة للنمو السكاني.

[14] يوسف, سحر أحمد حسن, 2020, " الطاقة المتجددة بين الواقع و المأمول: خارطة الطريق", جامعة عين شمس-كلية التجارة, ع4, ص243-292

(1-2-3) دراسة[15] (السيد, منى ربيع عبد الفتاح, 2019)

استهدفت الدراسة تحديات أمن الطاقة في جمهورية مصر العربية بالنسبة للاقتصاديات الخضراء و لأهداف التنمية المستدامة حيث أن أمن (الماء و الغذاء و الطاقة) تعبر عن المكونات الأساسية و الحقيقية لحياة انسانية كريمة, كما أن فشل الدولة في توفير احتياجات السكان من هذه العناصر الثلاثة قد يكون سببا لعدم الاستقرار, كما ترتبط كل من المكونات بمجموعة من التحديات التي تستلزم العمل لسنوات طويلة من أجل تطوير استراتيجية متكاملة للتنمية.

وفي سبيل ذلك استخدمت الدراسة المنهج الاستقرائي.

وقد توصلت الدراسة الى النتائج التالية :

يواجه قطاع الطاقة المصري تحديات متعددة في سعيه للوفاء باحتياجات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية, ومن أهم هذه التحديات الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية, ومحاولة التغلب على الفجوة المتزايدة بين موارد الطاقة وحجم الطلب عليها و تأمين امداداتها بالاضافة مراجعة سياسة دعم الطاقة مع مراعاة العدالة الاجتماعية.

(1-2-4) دراسة[16] (العجوزة, إيمان علي محفوظ, 2015)

قد استهدفت دراسة كفاءة استخدام مصادر الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة بالتطبيق على قطاع الطاقة المصري الأتي:

1- تعريف للموارد الناضبة.

2- طريقة استغلال الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة.

---

[15] السيد, منى ربيع عبد الفتاح, 2019, " تحديد أمن الطاقة و الأمن الغذائي و المائي في جمهورية مصر العربية", جامعة بنها - كلية التجارة, س39, ع4, ص781-801

[16] العجوزة, إيمان على محفوظ,2015,"كفاءة استخدام مصادر الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة بالتطبيق على القطاع المصري", جامعة قناة السويس – كلية التجارة بالاسماعيلية,مج6, ع2, ص277-308.

3- مفهوم الكفاءة و مدى كفاءة استخدام الطاقة.

4- سياسة دعم الطاقة البترولية و تأقيرها على استخدام الطاقة البترولية.

وفي سبيل تحقيق الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وهذا من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الموارد الناضبة وكفاءة استخدامها في اطار سياسة الدعم و اتباع الأسلوب التحليلي.

وقد توصلتت الدراسة الى النتائج التالية:

1- تتطلب الكفاءة الاقتصادية في استخدام المود الناضب مراعاة حق الجيال القادة في هذا في هذا المورد من خلال تطبيق مفهوم التنمية المستدامة.

2- أن سياسة الدعم التي تتبعها الدول في تسعير الموارد الناضبة لابد أن يعاد النظر فيها مع الأخذ في الاعتبارات الجانب الاجتماعي ومتوسط الدخل الفردي الحقيقي للفرد في مصر.

3- أن اتباع المنهج الدولي في تسعير الموارد الناضبة المعتمد على الفجوة السعرية بين السعر المحلي و السعر العالمي في تحديد قيمة الدعم يعد أمر غير واقعي لعدم التفرقة بين المورد الذي يتم انتاجه محليا و المورد المستورد.

4- أن عملية النضوب للموارد واقع ستعاني منه جميع الدول المنتجة للموارد الناضبة و إن اختلفت حدتها من دولة لأخرى و هو ما يتطلب أن تعتمد تلك الدول مقاييس للنضوب تعتمد على مقدار الاحتياطيات المؤكدة لديها وذلك من أجل تسعير تلك الموارد.

5- أن من شروط كفاءة استخدام الموارد الناضبة في ضوء نظرية الموارد الناضبة إزالة الضغط على استخدامها بايجاد البدائل لها.

(1-2-5) دراسة[17] (روايقية, زهرة)

[17] روايقية,زهرة,2018,"تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الدول العربية النفطية", جلمعة العربي بن مهيدي أم البواقي- كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التيسير,مج5, ع1, ص378-401

قد استهدفت الدراسة إلى البحث عن سبل تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الدول العربية مع إبراز واقع الجهود المبذولة من بعض الدول العربية النفطية في هذا المجال, ما يواجهها من عقبات.

وفي سبيل تحقيق الهدف من الدراسة استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لملائمته طبيعة الموضوع, وذلك بالتطرق إلى مختلف الجوانب النظرية المتعلقة بالطاقة وبتحسين كفاءة الاستخدام لمصادرها, أيضا تحليل المعطيات, وكذا التاريخي لتناولنا تطورات مصادر الطاقة, إضافة إلى أسلوب دراسة حالة بعض الدول العربية النفطية من خلال دراسة واقع الجهود المبذولة في مجال تحسين كفاءة استخدام الطاقة.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

1- أن المجهودات المبذولة من طرف الدول العربية لتحسين كفاءة استخدام مواردها من الطاقة لا ترتقي للنهوض بها على الأقل حاليا وعلى المدى القريب, إذا ما قورنت بما حققته الدول المتقدمة الفقيرة للإمكانات في هذا المجال, ولاسيما في ظل التنبؤات المستقبلية بزيادة الطلب العالمي على مصادر الطاقة وزيادة المخاوف المتعلقة بنضوبها.
2- بالنسبة لارتفاع تكلفة استغلال الطاقة المتجددة في الدول العربية وطول فترة الحصول على العائد منها يتطلب التوجه للشراكة الأجنبية أو الحصول على المنح الخارجية.
3- تعاني الدول العربية من مشكلة شح المياه, ما يطرح بدوره مشكلة تنظيف منشات الطاقة الشمسية من الغبار.
4- زيادة تركيز الدول العربية النفطية على استغلال مصادرها من الطاقة التقليدية يقلل الدافع نحو استخدام الطاقة المتجددة.

(2) مزيج الطاقة في مصر:

وتدور الورقة البحثية حول الأجزاء التالية :

(2-1) نظرة عامة عن الوضع الحالي لمزيج الطاقة في مصر (2014-2020)

تواجه مصر تحدي في توفير موارد كافية من مصادر الطاقة وعلى الأخص البترول والغاز الطبيعي والتي بلغت نسبة الاعتماد عليها 95% من إجمالي احتياجات مصر من الطاقة[18], وتشير جميع الدراسات بأنه على الرغم من امتلاك مصر لاحتياطيات من هذه المصادر إلا أنه نظراً لتنامي استخدامها وارتفاع تكلفة استخراجها، فإن مصر سوف تواجه عجز في تغطية احتياجاتها من تلك المصادر.

ويمثل هذا الوضع تحدي إضافي للاقتصاد المصري حيث يصبح معرضاً للاضطرابات السعرية في أسواق الطاقة العالمية والتى لا يمكن توقعها أو السيطرة عليها, هذا بالإضافة إلى ما يمثله ذلك من استنزاف لموارد مصر من النقد الاجنبي والتأثير على ميزان التجارة وخفض القدرة التنافسية للاقتصاد الوطني, وبالتالي فلابد من إعادة النظر في تنويع مصادر الطاقة بما يحقق تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الأسعار وهي سمات تمتاز بها مشروعات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة أخذاً في الاعتبار ثراء مصر من هذه الموارد.

وتسعى الدول الى زيادة انتاجها من الطاقة كما تسهدف تنويع مزيج الطاقة من خلال زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والشمس والطاقة الكهرومائية ومواصلة جهودها للتوسع فى استخدام الطاقة النووية,حيث بدا تنفيذ مشروع اقامة محطة للطاقة النووية بالضبعة,ويتم توليد الطاقة الكهربائية فى مصر من عدة مصادر منها محطات توليد الكهرباء الحرارية والتى تستخدم الوقود الاحفورى (مشتقات البترول والغاز الطبيعى),ومحطات توليد الكهرباء المائية مثل السد العالى وخزان اسوان ,ومحطات التوليد باستخدام طاقة الرياح والشمس.

[18] نحو استراتيجية وطنية للتنمية المستدامة" وثيقة اطار الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة ومنهجية اعداد المؤشرات لها ,"جمهورية مصر العربية رئاسة مجلس الوزراء_وزارة الدولة لشؤن البيئة اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة_ص28

جدول رقم(1): حجم الطاقة الكهربائية المولدة على مستوى الجمهورية

السنوات / البيان	وحدة القياس	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
إجمالي الطاقة المولدة على مستوى الجمهورية	ج.و.س	186320	189550	196760	199843	197357
مائي	ج.و.س	13545	12850	12726	13121	15038
حراري	ج.و.س	157056	161617	169380	170440	162092
الطاقة الجديدة والمتجددة	ج.و.س	2225.5	2780	2871	4543	8663
منتجي الطاقة المستقلين(IPP)	ج.و.س	42.4	35	42	43	54.7
القطاع الخاص(BOOT)	ج.و.س	133.7	12145	11626	11554	11408
المحطات الغير مرتبطة	ج.و.س	144.1	123	115	142	136.4

المصدر: وزارة الكهرباء,(2021), التقرير السنوى لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة,ص10.

ويتضح من الجدول السابق انه تم الوصول إلى مساهمة المحطات الحرارية تساهم بنسبة 82.1% من إجمالي الطاقة المولدة على مستوى الجمهورية, والباقي من نصيب الطاقة المتجددة(المائية, الرياح, الشمسية).

ويتم تقسيم مساهمة الطاقة المتجددة من إجمالى الطاقة المولدة الى 20%من اجمالى الطاقة فى مصر 2022 وذلك على النحو:

جدول رقم(2): اجمالى الطاقة المنتجة فى مصر,2022.

النسبة المئوية	مصادر إنتاج الطاقة
12%	طاقة الرياح من خلال انشاء مزارع رياح مرتبطة بالشبكة بقدرة اجمالية 7200م.و.
6%	مائي.
2%	طاقة شمسية.

80%	الطاقة التقليدية.

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة,(2022).

(2-1-1) طاقة الرياح:

تعتمد الطاقة المنتجة من الطاقات المتجددة على سرعات الرياح وشدة سطوع الشمس و تتمتع مصر بوفرة فى مصادر طاقة الرياح فى منطقة خليج السويس والتى تعتبر من ضمن افضل مواقع فى العالم تتسم بسرعات رياح عالية ومنتظمة,وتعتبر المساحة الواقعة غرب خليج السويس من المناطق الواعدة لاقامة مشروعات مزارع رياح كبرى حيث تتوافر فيها مواقع ذات متوسط سرعات رياحية عالية تتراوح بين 8-10 متر /ثانية,كما تتوافر بها الاراضى الصحراوية الغير ماهولة بالسكان بما يؤهلها لاستيعاب مشروعات الرياح المستقبلية, كما ان هناك ايضا مناطق اخرى واعده تتمتع بمتوسط سرعات رياح تتراوح بين 7-8 متر /ثانية شرق وغرب وادى النيل بمحاذاة محافظتي بنى سويف والمنيا[19].

1. محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح بالغردقة ,حيث تم تشغيل المحطة اعتبارا من 1993,وبلغ انتاج المحطة حوالى 5 مليون ك.و.س خلال عام 2014/2013 توفر حوالى 1000طن بترول مكافىء وتحد من انبعاث حوالى 2800 طن ثانى اكسيد الكربون.
2. محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح بالزعفرانة بقدرة 545 ميجاوات ,حيث تضم المزرعة 700 تربينة بلغت كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من المحطة 1351 مليون ك.و.س خلال عام 2014/2013.
3. محطة رياح جبل الزيت1 بمنطقة خليج السويس بقدرة 200م.و.س حيث بدات اختبارات التشغيل للمشروع اعتبارا من فبراير 2015.
4. محطة جبل الزيت3 بالتعاون مع الحكومة الاسبانية بقدرة 120 ميجاوات.
5. محطة جبل الزيت2 بالتعاون مع الحكومة اليابانية بقدرة 220 ميجاوات.

(2-1-2) الطاقة الشمسية :

[19] وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة,(2015).

مصر تتميز بالسطوع الشمسي طوال العام ، وتعد من أغني دول العالم بالطاقة الشمسية ، وذلك نظرا لآنها تقع بين خطي عرض 22 و 36,5 شمالا ، أي أنها تعتبر في قلب الحزام الشمسي العالمي ، وتتراوح شدة الإشعاع الشمسي المباشر لمصر ما بين 2000-3200 ك.و.س.م^2/سنة ، ونجد أن عدد ساعات السطوع الشمسي تزداد في مصر بالاتجاه من الشمال للجنوب ، وتقل ساعات السطوع في الشتاء والاعتداليين (الربيع والخريف) ، وتزداد في الصيف ، كما يتراوح المتوسط السنوي للسطوع ما بين 9,3-10,8 ساعة/يوم.

استخدامات الطاقة الشمسية[20] في مصر :

(1-2-1-2) عمليات التسخين-:

ا- السخانات الشمسية :- مصر عرفت صناعة السخانات الشمسية منذ ثمانينات القرن الماضي ، وقد بلغت المساحة المركبة من السخانات حوالي 750 الف م2 ، وهناك نحو 20 شركة تعمل في مجال تصنيع واستيراد وتوزيع وتركيب سخانات المياه الشمسية.

جدير بالذكر أن هذه التكنولوجيا يتم الاعتماد في إنتاجها علي 30% من التكنولوجيا المحلية والباقي يتم استيراده.

حاليا يتم مشروع نشر السخانات الشمسية بالمنشات الفندقية بمحافظتي البحر الأحمر وجنوب سيناء بالتعاون بين الحكومة المصرية وإيطاليا وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ويهدف الي تركيب ما يزيد علي 5000 م2 من أنظمة التسخين الشمسي للمياه.

تسخين المياه للأغراض الصناعية

تم تنفيذ ثلاثة مشروعات في هذا المجال-:

أ- مشروع التسخين الشمسي واستعادة الحرارة المفقودة بالمجزر الآلي بمصر الجديدة وقد تم تنفيذه في مايو 1990 والذي يهدف الي نشر التقنيات وتنفيذ مشروع للإختبار الحقلي في مجال الصناعات الغذائية ، ويحوي هذا المشروع مجمعات شمسية بمساحة 356 م2 لتسخين المياه اللازمة لأحواض السمك وتنتج 36 م3 عند 60 درجة مئوية ، كما يساهم في توفير 300 طن بترول مكافئ سنويا.

[20] الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء ، دراسة حول مستقبل الطاقة الشمسية في مصر ، 2015

ب- مشروع التسخين الشمسي وإستعادة الحرارة المفقودة بشركة مصر حلوان للغزل والنسيج وقد تم تنفيذه في 1993 ويساهم في توفير 1500 طن بترول مكافئ سنويا.

ج- نموذج لإنتاج البخار من الطاقة الشمسية لاستخدامه في العمليات الصناعية بمصنع ابي زعبل للصناعات الكيماوية وشركة النصر للصناعات الدوائية ، ويساهم في توفير 1500 طن بترول مكافئ سنويا .

- **(2-2) جهود الدولة في مجال الطاقة المتجددة في مصر:**
  - **سياسات الدولة المصرية لتشجيع إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة:**

(2-2-1) آليات الإستثمار في الطاقة المتجددة[21] في مصر:

تبنت الحكومة المصرية العديد من السياسات الرامية إلى تشجيع إنتاج الطاقة المتجددة، من خلال استهداف المخاطر المرتبطة بالاستثمار في الطاقة المتجددة بشكل خاص، والتخفيف من هذه المخاطر على المستثمر، حتى تعزز فعالية التكلفة وتنشر فوائد الاستثمار بشكل أسرع وأكثر فعالية.

ومن أهم هذه السياسات[22]:

(2-2-1-1) طرح العطاءات التنافسية Competitive bidding :

أطلقت الشركة المصرية لنقل الكهرباء المزادات الأولى لمشاريع خاصة على نطاق واسع باستخدام نظام البناء والتملك والتشغيل حيث وفرت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة الأراضي والبيانات المتعلقة بالموارد .

وفي عام2013، عددا من المناقصات الأخرى: 200 ميجا وات من الطاقة الشمسيةً أطلقت الشركة المصرية لنقل الكهرباء الكهروضوئية و 250ميجا وات من طاقة الرياح و200 ميجا وات من الطاقة الشمسية الكهروضوئية و 100ميجا وات من الطاقة الشمسيةّ المركزة في عام2015.

ونتيجة انخفاض تكلفة مصادر الطاقة المتجددة, مصر في عام 2017 أصدرت الشركةً لنقل الكهرباء لقدرة عطاء كهروضوئية تصل إلى 600 ميجا وات في منطقة غرب النيل في المصرية2017ديسمبر

[2121] هيئة الطاقة الجديدة و المتجددة التقرير السنوي 2020,(مرجع سابق)

[22] أحمد الشربيني وآخرون,(2021)," سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية بالتطبيق على على صناعة ألواح الطاقة الشمسية ",سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر, عدد رقم(6), معهد التخطيط القومي, القاهرة,ص.12.

(2-2-1-2) نظام البناء والتملك والتشغيل مع اتفاقيات شراء الطاقة BOO scheme with PPAs:

اعتبارا من يوليو 2015 ،تم اعتماد مخطط منتجي الطاقة الكهربائية المستقلين في قطاع الطاقة المصري، وأصدر جهاز تنظيم مرفق الكهرباء وحماية المستهلك اللوائح التنظيمية والعقود ذات الصلة لتزويد المطورين بالمستوى اللازم من الثقة . ويتم توقيع اتفاقية شراء الطاقة طويلة الأجل Purchase Power Agreement مع العرض الذي يقدم أقل سعر لوحدة الطاقة المنتجة (كيلو وات/ساعة) وت للمستخدمين النهائيين وإما لمرافق التوزيع اعتمادًا على أعداد المستهلكين.ّ

مباشرةُ ستهلك في تلبية مطالب الكهرباءً فيهاٌ فائض من الطاقة الكهربائية، حيث يخفف نظام منتجي الطاقة الكهربائية المستقلين من التكاليف الأولية .

ستكون الشركةُ المصرية لنقل الكهرباء للكهرباء بموجب اتفاقية حق انتفاع مع هيئة الطاقة الجديدة هي الطرف المشتريّ للكهرباء. وتعتبر المزادات أداة سياسات لمساعدة مصر لمدة المشروع البالغة 25عاما أهدافها لعامي 2022 و 2035 بأسلوب يتسم بالفعالية من حيث التكلفة.

(2-2-1-3) نظام التعريفة حسب التغذية [23] FIT (Feed In Tariff)

وافقت الحكومة المصرية في 17 سبتمبر 2014 على نظام التعريفة حسب التغذية /التعريفة التفضيلية لتشجيع الاستثمار في توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة, ولا سيما طاقة الرياح والطاقة الشمسية, بمشاركة فعالة من القطاع الخاص في تطوير السوق. واستهدف هذا النظام على مدار الفترة (2014-2018) حشد الاستثمار لتحقيق قدرة إجمالية تصل إلى 4300 ميجا وات من مصادر الطاقة الشمسية والرياح.

ونفذت مرحلتان من نظام التعريفة حسب التغذية. إذ بدأت المرحلة الأولى في أكتوبر 2014, وكانت الثانية بعد عامين أكتوبر 2016. ولم يستمر النظام لمرحلة ثالثة, رغم نجاح المرحلة الثانية, والسبب في ذلك هو انخفاض قيمة الجنيه المصري بعد تحرير سعر الصرف في نوفمبر 2016 على أثر تطبيق برنامج الاصلاح الاقتصادي بالتعاون مع صندوق النقد الدولي, مما جعل الاقتراض بالدولار أكثر خطورة على المستثمرين. وقد أدى هذا إلى خفض معدلات التعريفة الجمركية للمشاريع الكبرى إلى تشكيك المستثمرين في مدى ربحية مشاريعهم.

[23] المرجع سابق ص.13.

(2-2-2) الخطة التنفيذية[24]: (2015/2016_2025/2026)

من المخطط الوصول بالقدرات المركبة من الطاقة الشمسية الي حوالي 3000ميجاوات خلال الفترة(2015/2016_2025/2026) موزعة علي عدد من المشروعات بقدرات مختلفة طبقاً للتطور التقني والتكنلوجي المختلف للطاقة الشمسية الحرارية والكهروضوئية.

الجدول رقم (3)

تقديرات القدرات والطاقة المتولدة سنوياً من محطات الطاقة الشمسية الحرارية CSP ومحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية PV خلال الفترة (2016/2015-2026/2025)

السنوات	الطاقة الشمسية الحراريةCSP		الطاقة الشمسية الكهروضوئيةPV	
	القدرة المضافة سنوياً ميجاوات	الطاقة المولدة سنوياً تيراوات	القدرة المضافة سنويا ميجاوات	الطاقة المولدة سنوياً تيراوات
الاجمالي	10.785	2400	0.9	600
2015/2016	0.4	100	0.03	20
2017/2018	0.65	150	0.045	30
2018/2019	0.685	150	0.045	30
2019/2020	1.005	200	0.06	40
2020/2021	1.12	250	0.06	40
2021/2022	1.29	250	0.12	80
2022/2023	1.29	250	0.12	80
2023/2024	1.585	350	0.12	80

[24] تقرير المركزي للتعبئة والإحصاء ،مرجع سابق.

2024/2025	1.38	350	0.15	100
2025/2026	1.38	350	0.15	100

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة , بيانات غير منشورة.

(3) : بعض التجارب الدولية في مجال نشر استخدام الطاقة المتجددة.

يشير تقرير الوكالة الدولية للطاقة إلى أن ألمانيا تحتل الصدارة عالميا من حيث إنتاج الطاقة الشمسية, حيث قدر إنتاجها ما نسبته 43.9%[25].

(3-1) تجربة ألمانيا وتظهر أبرز السياسات لاستخدام الطاقة المتجددة, حيث تعتبر ألمانيا أولى الدول الأوروبية في إنتاج الطاقة الضوئية, ومن أبرز الدول في توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية, وتمتلك نحو ما يقرب من نصف وحدات الطاقة الشمسية عالميا, وتوجد مجموعة من العوامل التي ساهمت في رسم السياسة الناجحة لألمانيا[26] في مجال الطاقة المتجددة,وقد ارتكزت السياسة الألمانية في مجال الطاقة المتجددة على أن الهدف الأساسي هو كيفية مواجهة المشكلة الأساسية التي يعانى منها العالم, وهي مشكلة التلوث البيئي والتغيرات المناخية الضارة, وأن السبب الرئيسي لها يرجع إلى استخدتم مصادر الطاقة التقليدية والوقود الحفري, وبعض هذه الأهداف:

(3-1-1) العزم على إغلاق المصانع النووية في عام 2050.

(3-1-2) خطط تنفيذية لإغلاق عدد من المصانع الملوثة للبيئة بحلول عام 2025.

(3-1-3) خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لتصل إلى 270 مليون طن متري عام 2020.

(3-1-4) الاستغناء تماما عن استخدام الفحم عام 2018.

---

[25] روايقية,زهرة,2018,"تحسين كفاءة استخدام الطاقة في الدول العربية النفطية", جلمعة العربي بن مهيدي أم البواقي- كلية العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التيسير, ع1, مرجع سابق, ص378-401

[26] بيرنفارد يانتسينغ:"فرايبورغ مدينة الطاقة الشمسية"، مجلة المانيا، ال عدد02، دار النشر سوسيتس، فرانكفورت ،2008.

دعمت ألمانيا الخطط بمجموعة من السياسات والتشريعات[27] للتنفيذ واقعيا, بالاضافة إلى وضع توقعات بالمعوقات ودعمها بالحلول في إطار زمني يتناسب مع التطور والتوسع المتوقع مستقبلا للمصادر المختلفة للطاقة, وعملت على توفير الدعم والتمويل لتحقيق ذلك من خلال:

(3-2-1) تقديم قروض بأسعار فائدة منخفضة, حيث قدم مصرف التنمية تلألماني مبلغ 1.3 مليار دولار في المتوسط 2005-2011 لتمويل النشاط الاستثماري في مصادر الطاقة المتجددة فقط.

(3-2-2) تهيئة البيئة الملائمة لعمل المشروعات في مجال الطاقة المتجددة من خلال وسائل متعددة منها قانون الاستثمارللمساعدة على نمو القطاع.

(3-2-3) تحالف استراتيجي بين الحكومة الألمانية والقطاع الصناعي والمجتمع الأكاديمي أطلق عليه(الخطة التنفيذية الوطنية) للتدليل على جدوى الشراكة بين الحكومة والقطاع الخاص في مجال الطاقة المتجددة, وقد دعمت الحكومة الألمانية التطوير والابتكار وخصصت 3% من إجمالي الناتج المحلي الإجمالي سنويا لدعم هذا المجال عام 2006 مع رفع نسبة الدعم مستقبلا.

(3-2-4) تقديم إعفاءات ضريبية لقطاع الطاقة المتجددة باعتبارها وسيلة لجذب الاستثمارات في هذا القطاع.

(3-2-5) فرض ضرائب مرتفعة للحد من استخدام مصادر الطاقة التقليدية التي يتم استخراجها من باطن الأرض, وذلك من انبعاثات الوقود المستخرج من باطن الأرض.

(3-2) تجربة الجزائر[28] وتظهر أبرز السياسات لاستخدام الطاقة المتجددة, وتقدما بارزا في مجال استخدام النظم الشمسية, وفيما يلي أهم التشريعات وسياسات نشر استخدام الطاقة المتجددة:

---

[27] " الطاقة المتجددة: "تقنيات الطاقة المتجددة قصة نجاح المانيا" ، "الوكالة الالمانية للطاقة" ، الوزارة الاتحادية للاقتصاد والتكنلوجيا ،2010

[28] أحمد الشربيني وآخرون,(2021)," سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية بالتطبيق على على صناعة ألواح الطاقة الشمسية ",سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر, عدد رقم(6), معهد التخطيط القومي, القاهرة, (مرجع سابق),ص.38.

- **أهم التشريعات[29] واللوائح المشجعة لاستخدام الطاقة الشمسية:**

- **القانون رقم 02-01(2002) بشأن الكهرباء والغاز, المادة 26,المرسوم رقم 13-218(2013)بشأن تعريفات التغذية للكهرباء المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة.**
- **القانون رقم 04-09 لعام 2004, المتعلق بالترويج للطاقة المتجددة في إطار التنمية المستدامة, والمرسوم التنفيذي 15-69 بشأن الاجراءات التي تثبت منشأ معدات للطاقة المتجددة.**
- **المرسومين التنفيذيين رقمي 06-428, 06-429 المؤرخين 26 نوفمبر 2006, وأمر 2008/02/21, بشأن ضمان ربط محطات الطاقة المتجددة بالشبكة.**

- **أهم السياسات نشر وتشجيع استخدام الطاقة الشمسية في الجزائر**

تطبيق نظام تعريفة التغذية والقياس الصافي للطاقة, شاملا الطاقة المتجددة, للحد من الطلب على الطاقة والسماح ببيع الطاقة الفائضة المولدة.

- **أهم آليات التمويل**

- **القانون رقم 09-09 والقرار التنفيذي رقم 11-423 لإنشاء (الصندوق الوطني للطاقة المتجددة والتوليد المشترك), في ديسمبر 2011.**
- **البرنامج الخاص بتعريفة التغذية التفضيلية لمشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح, من خلال إبرام عقود طويلة الأجل (20 سنة) لشراء الطاقة المنتجة.**

(3-3) تجربة دولة الإمارات[30]

اهتمت دولة الإمارات فعليا بمجال الطاقة المتجددة, ولذلك قامت في عام 2006 بإنشاء شركة (مصدر) وذلك من أجل تطوير تكنولوجيا الطاقة المتجددة, وأقامت الشركة مدينة (مصدر) لتكون أول مدينة مستدامة على مستوى

[29] الطاهر, عبدو على,(2018),"دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة",مجلة آفاق للبحوث والدراسات ,المركز الجامعي المقاوم الشيخ آمود بن مختار إيليزي, الجزائر, ص145-154

[30] عمارة, هشام محمد ,2017,"الطاقة المتجددة-الواقع- التحديات – السياسات", الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي والإحصاء والتشريع, مجلة مصر المعاصرة,ص 70.

العالم, وهي مدينة خالية من الكربون والنفايات وتعمل بكاملها بالطاقة الشمسية ويتم داخل المدينة عمليات للبحث والتطوير لأحدث التقنيات في مجال الطاقة المتجددة.

السياسات التي اتخذتها دولة الإمارات في مجالات الطاقة المتجددة :

- وضع المعايير الإلزامية لتحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني.
- تشجيع استخدام أجهزة عالية الكفاءة تعمل على خفض معدلات الاستهلاك.
- إجراء تنفيذ آليات وإجراءات فنية وتنظيمية لاستخدامات الطاقة المتجددة.

وقد أطلقت مبادرة (إقتصاد أخضر لتنمية مستدامة,2012)[31], اشتملت هذه المبادرة على الأتي:

(3-3-1) الطاقة الخضراء: تتضمن البرامج والسياسات الهادفة لتعزيز إنتاج الطاقة المتجددة واستخدامها.

(3-3-2) السياسات الحكومية في المجالات التالية:

(3-3-2-1): تشجيع الاستثمارات في مجالات الاقتصاد الأخضر.

(3-3-2-2): تسهيل عمليات إنتاج المنتجات والتقنيات الخضراء وتصديرها.

(3-3-2-3): العمل على دعم القطاع واحتضان الشركات المتخصصة في مجال التقنيات النظيفة.

(3-3-2-4): الإسهام في بناء كفاءات بشرية تهتم بقطاع التعليم والدراسات العليا في هذا المجال, والتركيز على البحوث التكنولوجية ودعم براءات الاختراع.

(3-3-3) المدينة الخضراء: يعني هذا المسار بمجموعة من السياسات التي تعمل على التخطيط العمراني لرفع كفاءة البيئة والمساكن ووسائل النقل الصديقة للبيئة.

(3-3-4) آثار التغيير المناخي: يتعامل هذا المسار مع مشاكل الانبعاثات الكربونية من خلال السياسات والبرامج التي تهدف إلى:

(3-3-4-1) خفض الانبعاثات الكربونية من المنشآت الصناعية والتجارية.

(3-3-4-2) تشجيع الزراعة العضوية من خلال الحوافز على المستوى الاتحادي.

[31] يحي حمود حسن, عدنان فرحان الجوارين,2013," الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة", المؤتمر العلمي السنوي الحادي والعشرين للطاقة بين القانون والإقتصاد, كلية القانون, جامعة الإمارات العربية المتحدة, ص64.

(3-3-5) الاقتصاد الأخضر:

(3-3-5-1) السياسات والبرامج الخاصة بترشيد استخدام موارد الماء والكهرباء والموارد الطبيعية.

(3-3-5-2) مشاريع اعادة تدوير المخلفات الناتجة عن الاستخدامات التجارية.

(3-3-6) التكنولوجيا والتقنية الخضراء:

(3-3-6-1) تقنيات النقاط وتخزين الكربون.

(3-3-6-2) تقنيات تحويل النفايات إلى طاقة فضلا عن التركيز على تقنيات تعزيز الكفاءة.

(4) انعكاسات تعزيز استخدام الطاقة المتجددة على مزيج الطاقة في مصر: بالتركيز على الطاقة الشمسية

(4-1) التقنيات المستخدمة في الطاقة الشمسية

(4-1-1) أنظمة الخلايا الفوتو فلطية :

وهذه الأنظمة تقوم بتحويل الطاقة الشمسية مباشرة الي طاقة كهربائية.

وقد تم تنفيذ عدد 4 محطات لإنتاج الكهرباء باستخدام الخلايا الفوتو فلطية قدرة تلك المحطات 82 وذلك بمبني هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة في جمهورية مصر العربية.

(4-1-2) محطات الطاقة الشمسية الحرارية: CSP

تتميز محطات الطاقة الشمسية الحرارية بإمكانية تخزين الحرارة الناتجة من المركزات الشمسية واستخدامها وقت الحاج والاحمال العالية . يقترح زيادة القدرات الاجمالية من محطات الطاقة الشمسية الحرارية الي نحو 2400 ميجاوات 2026/2025 وذلك من خلال تنفيذ 27 مشروع بقدرات تتراوح بين 50 – 200 ميجاوات تولد 10.8 تيروات .ساعة سنوياً , تكون جميعها مرتبطة بنظم تخزين حراري للوفاء بالمتطلبات المطلوبة في فترات الذروة وباستخدام تكنولوجيا المثبت جدواها عالمياً وذلك بالنسبة للحقل الشمسي او نظم وفترات التخزين الحرارية . وهذا ويمكن ايضاً استخدام تلك المحطات نظم تحلية مياه طبقاً للاحتياجات وموقع المحطة.

(4-1-3) محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئيةPV

يقترح الوصول بالقدرات الاجمالية[32] الي نحو 600 ميجاوات وتصل اجمالي الطاقة المولدة منها نحو 0.9 تيراوات . ساعة سنوياً عام 2026/2025 , وذلك من خلال تنفيذ 30 مشروع بقدرات تتراوح بين 10-40 ميجاوات كما يمكن اضافة نظم تخزين (حينما تتوافر تكنولوجيا مناسبة للقدرات الكبيرة) وكذلك نظم مركزات الخلايا الكهروضوئية PVحال ملائمتها للظروف المصرية.

(4-2) مساهمة إنتاج الطاقة الشمسية في إجمالي الطاقة المتجددة:

في هذا المسار تعمل الدولة المصرية على زيادة مساهمة انتاج وحجم الطاقة الشمسية لتعزيز أمن الطاقة والحد من آثار تقلبات أسعار النفط وتحقيق نمو إقتصادي وإستغلال الموارد المستدامة.

جدول(4)

الطاقة المنتجة	2018	النسبة المئوية	2019	النسبة المئوية	2020	النسبة المئوية	2021	النسبة المئوية
خلايا شمسية(م.و)	.3	.001	2403	11.5	4379	17.7	4487	18.44
حراري شمسي(م.و)	480	3.07	508	2.44	526	2.12	433	1.8
الرياح(م.و)	2200	14.1	3270	15.7	4696	18.9	5443	22.37
باقي الطاقات(م.و)	12850	82.82	14601	70.2	15132	61.1	13963	57.3
مجموع الطاقة المنتج(م.و)	15600	100	20782	100	24733	100	24326	100

مساهمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في مزيج الطاقة المتجددة

المصدر: وزارة الكهرباء , التقارير الصادرة عن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.

[32] تقرير المركزي للتعبئة والإحصاء ،مرجع سابق.

يشير الجدول أعلاه إلى حدوث تطور لانتاج الطاقة الشمسية خلال الفترة من(2018-2021) وزيادة نسبة الطاقة الشمسية من إجمالي الطاقة المتجددة, وذلك من خلال اعتماد الدولة عدد من البرامج والمشاريع ومبادرات مع القطاع الخاص, حيث زادت نسبة مساهمة الخلايا الشمسية من 0001.% إلى 18.44% وذلك خلال 4 سنوات, وعلى النقيض إنحدرت مساهمة تقنية الطاقة الشمسية باستخدام الحراري الشمسي من 3.07% الى 1.8% على الرغم من زيادة حجم الطاقة المنتج إلى أقصى قدر في سنة 2020.

(4-2-1) المشاركة بين القطاعين العام والخاص:

أقامت الدولة المصرية فرص للمشاركة في دعم نمو مع القطاع الخاص في إطار تطوير إنتاج الطاقة الشمسية وإنشاء العديد من المشروعات التجريبية, وقد ساهم ذلك في تزايد الإستثمارات في مجال الطاقة الشمسية,

جدول (5) مشروعات الطاقة الشمسية-جهات التنفيذ لسنة (2020-2021)

وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة		مشروعات منفذة		مشروعات تحت التنفيذ	
	التقنية	خلايا فوتوفلطية	مجمعات شمسية	شمسي	خلايا فوتوفلطية
	اسم المحطة	محطات منفصلة	الكريمات الحرارية	كوم أمبو	محطة الغردقة
	قدرة مركبة(م.و)	30	140	50	20
	اسم المحطة	كوم أمبو	-	-	كوم أمبو
	قدرة مركبة(م.و)	26	-	-	50
		56	140	50	70
	الاجمالي	196		120	
	النسبة المئوية	11		14.6	
القطاع الخاص	التقنية	تعريفة التغذية	صافي القياس	شمسي	
	اسم المحطة	بنبان	محطات منفصلة	قطاع خاص	
	قدرة مركبة(م.و)	1465	121	700	

		1586	700
	النسبة المئوية	89	85.4
الإجمالي		1782	820

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة, 2021, هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة-التقرير السنوي, ص26.

(4-2) سياسات تنمية مجال العمل في الطاقة الشمسية:

حيث أن سياسات[33] تعزيز ونشر استهلاك الطاقة الجديدة والمتجددة وتحديدًا الطاقة الشمسية، لا يمكن أن تعمل بمعزل عن سياسات تدعيم القدرة التنافسية لصناعة نظم الخلايا الشمسية، حيث أن الأثر متبادل بين هذه السياسات.

بهدف رفع مساهمة الطاقة المتجددة في هيكل توليد الكهرباء إلى نحو 42 %منها 26 %للطاقة الشمسية .إن تأسيس صناعة وطنية لنظم الخلايا الشمسية يعد أحد الأساسيات الداعمة لتحقيق هذه الاستراتيجية لأهدافها.

ويتمثل الهدف الاستراتيجي الأول حول أمن الطاقة في توفير إمدادات الطاقة اللازمة لاحتياجات التنمية، بما في ذلك تحديد المزيج الأمثل للطاقة، وتطوير الاعتماد على مصادرها المتجددة ورفع كفاءة استخدامها.

من الجدير بالذكر أنه في يناير2013 ،بدأت الحكومة المصرية في تطوير استراتيجية جديدة لمدة 20 سنة، وهي استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة (2015 –2035), وذلك من خلال مشروعّ بالتعاون مع جميع الشركاء الوطنيين ذوي الصلة. وفي أكتوبر2016 ،وافقّ المجلس الأعلى للطاقة على استراتيجية جديدة للطاقة في مصر، بموجب المساعدة الفنية لدعم إصلاح وقد حددت هذه الاستراتيجية التحديات 18 قطاع الطاقة في مصر التي تمت الموافقة عليها

[33] حمد الشربيني وآخرون,(2021)," سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية بالتطبيق على على صناعة ألواح الطاقة الشمسية ",سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر, عدد رقم(6), معهد التخطيط القومي, القاهرة,(مرجع سابق) ص.11.

في2016 .التي يوجهها القطاع والمرتبطة بتوليد الطاقة المتجددة، والتكاليف البيئية لتوليد الفحم ودخول الطاقة النووية، واستيراد وإنتاج الغاز الطبيعي، بالإضافة إلى دعم الطاقة. ويجرى عرض سياسات محتملةً لمواجهة تلك التحديات تباعا. وبذلك تعد هذه الاستراتيجية أعم وأشمل من الاستراتيجيات السابقة لها.

استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة لمصر حتى عام 2035 لم تتناول إمكانيات تصنيع مكونات الخلايا والألواح الشمسية وتطوير قطاع الخدمات المرتبط بها ومن المفترض أن تأتي هذه الصناعة على رأس أولويات هذه الاستراتيجية أو على الأقل تشكل جزء أساسى منها للاقتصاد المحلي. و بتعزيز سياسات نشر إنتاج واستهلاك الطاقة الجديدة والمتجددة.

(4-2-1) تستهدف استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة (2015-2035) تحقيق أربعة أهداف رئيسية[34]:

- إمدادات موثوقة من الطاقة لتلبية الاحتياجات المستقبلية للبلاد من خلال اعتماد المزيد من مزيج الطاقة المتنوع ضمان توفر والاستثمار المباشر لتوفير حزمة متنوعة من تقنيات الوقود الأحفوري، والطاقة المتجددة والتكنولوجيا النووية. وبحيث تصل نسبة الطاقة المتجددة 42%بحلول عام 2035
- ضمان الاستدامة المالية لقطاع الطاقة، بضمان القدرة على تمويل البنية التحتية اللازمة وتكاليف التشغيل وضمانٍ دخلٍ كاف لرفع مستوى الكفاءة في جميع العمليات، عن طريق رفع دعم الطاقة مرتفع التكلفة.
- تحسين الإدارة المؤسسية وإدارة الشركات، من خلال إعادة تنظيم الهياكل التنظيمية لكل من الشركة القابضة لكهرباء مصر والهيئة المصرية العامة للبترول والشركات التابعةٍ لكل منهما، واستحداث المساعدة التدريبية اللازمة للجهات المسؤولة، بالإضافة إلى خطط عمل لتحسين التخطيط للطاقة وكفاءة الطاقة

[34] المرجع سابق,ص.8.

- تعزيز الأسواق واللوائح التنظيمية التنافسية بهدفِ خلق بيئة يمكنها المساعدة في بناء أسواق طاقة تنافسية كخطوة رئيسية على طريقِ خفض التكاليف وتعزيز تحرير الأسواق لدعم المزيد من الشفافية والكفاءة داخل أسواق الكهرباء والغاز والنفط

(4-3) تطورات إنتاج الطاقة المتجددة :

يوجد عديد الأسباب التي تدفع صانعي القرار نحو تطبيق الطاقة المتجددة بديلا للطاقة التقليدية, سبب مالي بارتفاع أسعار مصادر الطاقة التقليدية والتقلبات العالمية, إعتمادية الإقتصاد على مصادر الطاقة وتزداد الأهمية لمستوردي الطاقة, سبب بيئي (غاز ثاني أكسيد الكربون) الذي يساهم بأكبر قدر من ظاهرة الاحتباس الحراري, الاتجاهات الحالية المتعلقة بالتنمية المستدامة ومؤتمرات تغيير المناخ.

- جدول(6)
- انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون-الاستهلاك القطاعي

القطاع	الوحدة	2014/15	النسبة	2015/16	النسبة	2016/17	النسبة
الكهرباء	مليون طن	85.8	42.6	91.55	44.4	90.87	43.28
البترول	مليون طن	11.2	5.6	11.33	5.5	12.48	5.94
النقل	مليون طن	35.9	17.9	37.21	18	38.83	18.49
الصناعة	مليون طن	34.7	17.2	31.78	15.4	32.21	15.34
باقي القطاعات	مليون طن	33.7	16.7	34.13	16.6	35.61	16.9
الإجمالي	مليون طن	201.3	100	206	100	210	100

- المصدر: وزارة البيئة, الكتاب الإحصائي السنوي,(2018).

يلاحظ من الجدول أعلاه انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والناتج عن الاستهلاك القطاعي نتيجة إحتراق موارد الطاقة التقليدية, وتعمل الدولة المصرية لخفض تلك الانبعاثات عن طريق مشاريع وحوافز معتمدة واهتماما بوضع قوانين متعلقة بالطاقة المتجددة,

إن استخدام الطاقة المتجددة يؤدي إلى تحقيق وفر في استهلاك المصادر التقليدية للطاقة، وهو ما يساهم في إطالة عمر المخزون من الطاقة التقليدية.

حيث يمكن أن تساهم الطاقة المتجددة في توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلفة, وهذا بالإضافة إلى تجنب الآثار السلبية للوقود الأحفوري على البيئة . كما استفادت مصر من إدراج بعض مشاريع الطاقة المتجددة في إطار آلية التنمية النظيفة لتحقيق عوائد اقتصادية وبيئية وتعزيز دور مصر في سوق تجارة الانبعاثات الناشئة على مستوى العالم.

جدول(7)

الكمية المنتجة للطاقة المتجددة (الشمسية والرياح)

السنوات / المؤشرات	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
تطور الطاقة المنتجة (تيرا وات/ساعة)	14.8	15	14.9	15.5	15.5	17.6	23.7	25
تطور القدرة المركبة (جيجا وات)	3.5	3.5	3.7	3.7	3.9	5.1	5.9	6.5
الوفر المحقق من الوقود (مليون طن مكافئ)	3.1	3.2	3.2	3.3	3.2	3.6	4.6	4.6

الخفض في الانبعاثات(مليون طن مكافئ)	8.1	8.2	8.2	8.5	8.5	9.7	11.1	11.7

المصدر:وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة, التقارير الصادرة عن هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.

ويتضح من الجدول السابق أن العمل على زيادة تنمية الطاقة المتجددة يعمل على مكاسب محققة من وفر محقق من الوقود وأيضا معدلات خفض من الانبعاثات, تزايد انتشار أنواع الطاقة المتجدِّدة أن يُسفر بدوره عن فوائد أخرى، باعتبار أن تكنولوجيات الطاقة المتجددة تؤدّي إلى خلق فرص العمل والحدّ من تلوّث الهواء ، فضلاً عن الحاجة إلى كميات أقل من المياه. بل إن تكنولوجيات الطاقة المتجددة تكاد تقتصر على استخدام الموارد المحلية مما يساعد على حماية اقتصاداتنا من الصدمات الخارجية فيما يتعلّق بأمن الطاقة.

(4-4) التشريعات التي اتخذتها الدولة المصرية لتشجيع إنتاج الطاقة المتجددة

بلغت القدرة المركبة لكل من طاقة الرياح والطاقة الشمسية مجتمعة 887 ميجا وات فقط في عام 2017 ،أي أقل بكثير من المأمول. ومن الواضح عدم وجود دعم مالي كاف لتحفيز إنتاج الطاقة الشمسية، ويشير هذا إلى ضرورة سن تشريعات مالية موجهة لذلك القطاع .وتضمنت استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر 2030 ،في محورها الثاني والخاص بالطاقة، تعظيم الاستفادة الكفؤة من المصادر المتنوعة (تقليدية ومتجددة) للمساهمة في تعزيز النمو الاقتصادي والحفاظ على البيئة وتحقيق الريادة في مجالات الطاقة المتجددة والإدارة الرشيدة والمستدامة للموارد

- تشريعات الطاقة المتجددة:

سنة الإصدار	التشريعات للطاقة المتجددة
يونيو 1986	قانون 102 لسنة1986 قرار رئيس الجمهورية بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة.
يوليو 2014	إعادة هيكلة تعريفة الطاقة الكهربائية اعتبارا من يوليو 2014
أكتوبر 2014	القرار الجمهوري رقم 135 لسنة 2014 بشأن تعديل قانون هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.
يوليو 2015	قانون الكهرباء رقم 87 لسنة 2015
أغسطس 2017	كتاب دوري رقم 3 لسنة 2017 بشأن تعديل القواعد التنظيمية بتشجيع تبادل واستخدام الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الشمسية بنظام صافي القياس.
أكتوبر 2019	قرار مجلس الوزراء بتحديد تعريفة التغذية للطاقة الكهربائية المنتجة من مشروعات الكتلة الحيوية

فبراير 2022	كتاب دوري رقم 6 بخصوص تعديلات ضوابط صافي القياس

- المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة المتجدة(2021), تقرير هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة,ص9.

9-نتائج البحث :

من خلال هذا البحث يمكن الحصول على مجموعة من النتائج أهمها:

(9-1) مصادر الطاقة التقليدية هي العامل الرئيسي في التأثير السلبي على البيئة والإنسان, وذلك من خلال أحد المخرجات(غاز ثاني أكسيد الكربون) أحد الغازات الدفينة المسببة للإحتباس الحراري وتغيير المناخ.

(9-2) لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة بدون توفر إمدادات الطاقة الموائمة لإحتياجات الحاضر والمستقبل.

(9-3) يمكن للدولة المصرية الإستفادة من الدول المتقدمة من خلال الدعم الفني والمالي المتاح ليتوائم مع متطلبات التنمية المستدامة.

(9-4) للوصول إلى المزيج الأمثل للطاقة يتطلب توجيه البحث العلمي في مصر لتطوير تكنولوجيا الحصول على تقنيات الطاقة الشمسية بتكلفة أقل بالنظر للخصائص الجغرافية للدولة المصرية.

(9-5) المشاريع التجريبية التي اتخذتها مصر في مجال الطاقة الشمسية دلت على نتائج مشجعة للتوسع في تطوير تلك المشروعات.

(9-6) لزيادة الاستثمار المحلي في مشروعات الطاقة الشمسية يتطلب تهئية مناخ مناسب :

- **حوافز تشجيعية إقتصادية.**
- **إعلام مساعد ووعي مجتمعي.**
- **دعم البحث العلمي للإبتكار في مجال الطاقة الشمسية عن طريق خطط موضوعة وأهداف محددة.**

10- توصيات البحث

1- إستغلال الموارد المتاحة في الحاضر بحوكمتها وتحسين كفاءة استخدامها لأستدامتها للإمداد مستقبلا والتخفيف من الآثار السلبية.

2- التخطيط الجيد ، لذلك يجب على الدولة سن قوانين وإصدار تشريعات لتحسين الاستخدام وتطوير الإنتاج في مجال الطاقة المتجددة.

3- المشاركة الفعالة بين القطاعين الخاص والعام في مجال الاستثمارات في الطاقة الجديدة.

4- الدعم لعمليات البحث العلمي في مجال الطاقة.

5- المناخ الاستثماري الملائم وإصدار تشريعات تجذب المستثمرين لمجال الطاقة المتجددة لكي يعيدوا نظرهم في الأمر وتكون التشريعات اكثر سلاسة ومرونة في مجال الطاقة الجديدة.

6- إقامة المشروعات الكبرى التي من شأنها إحداث نقلة نوعية وزيادة النفقات ازاء هذا الأمر.

7- الاستغلال الملائم لموقع مصر المميز من حيث المناخ فيما يخص بتطوير انتاج الشمسية ومن حيث الموقع الجغرافي المتميز في مجال الطاقة الجديدة.

8- التشجيع للإنتاج المحلي لتكنولوجيات الطاقة المتجددة.

9- إيجاد تمويل النفقات لمشاريع الطاقة الجديدة عن طريق وضع مبادرات مشاركة بين البنك المركزي والبنوك المصرية والبنوك الدولية المانحة من أجل تسهيل شروط الحصول على التسهيلات اللازمة لتلك المشاريع.

11- المراجع

أولا: مراجع اللغة العربية

- وزارة الكهرباء ,(2018-2021), هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة, التقارير السنوية.
- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ,2011, التقرير الخاص بشأن مصادر الطاقة المتجددة و التخفيف من آثار تغير المناخ.
- منظمة الإسكو ,2013, تقرير حول طاقة الرياح.
- جمهورية مصر العربية رئاسة مجلس الوزراء_وزارة الدولة لشؤن البيئة اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة, نحو استراتيجية وطنية للتنمية المستدامة" وثيقة اطار الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة ومنهجية اعداد المؤشرات لها.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء , النشرة السنوية وزارة البيئة,2017.

- أحمد الشربيني وآخرون,(2021)," سياسات وآليات تعميق الصناعات الإلكترونية في مصر في ضوء الخبرات الدولية وتقييم الممارسات المحلية بالتطبيق على على صناعة ألواح الطاقة الشمسية ",سلسلة أوراق مشروع تعميق التصنيع المحلي في مصر, عدد رقم(6), معهد التخطيط القومي, القاهرة.
- رحمان, أمل, 2015, "كفاءة استخدام الطاقة كآلية لاستدامة قطاع النقل في الجزائر". مجلة الباحث
- عمر, شريف.(دون سنة نشر)."الطاقة الشمسية وأثارها على الاقتصاد الجزائري. مجلة العلوم الإنسانية بجامعة بسكرة, الجزائر.
- فروحات,حدة.2012."الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر". مجلة الباحث بجامعة ورقلة, الجزائر.
- هشام محمد عمارة, 2017, " الطاقة المتجددة: الواقع – التحديات – السياسات",الجمعية المصرية للاقتصاد السياسي و الإحصاء و التشريع.
- يوسف, سحر أحمد حسن, 2020, " الطاقة المتجددة بين الواقع و المأمول: خارطة الطريق", جامعة عين شمس- كلية التجارة.
- السيد, منى ربيع عبد الفتاح, 2019, " تحديد أمن الطاقة و الأمن الغذائي و المائي في جمهورية مصر العربية", جامعة بنها - كلية التجارة.
- العجوزة, إيمان على محفوظ,2015,"كفاءة استخدام مصادر الطاقة البترولية في ضوء نظرية الموارد الناضبة بالتطبيق على القطاع المصري", جامعة قناة السويس – كلية التجارة بالاسماعيلية.
- بيرنفارد يانتسينغ:"فرايبورغ مدينة الطاقة الشمسية"، مجلة المانيا، ال عدد02، دار النشر سوسيتس، فرانكفورت ،2008.
- يحي حمود حسن, عدنان فرحان الجوارين,2013," الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة", المؤتمر العلمي السنوي الحادي والعشرين للطاقة بين القانون والإقتصاد, كلية القانون, جامعة الإمارات العربية المتحدة

ثانيا: مراجع باللغة الانجليزية

- BP Statistical Review of World Energy,2020
- International Energy Agency. 2007," Contribution of Renewable to Energy Security" p.13