الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة في مصر للحد من التغيرات المناخية

[١٩]

نادر البير فانوس[١]– هشام إبراهيم القصاص[٢]– أبو بكر عبد الحميد محمد عمر[٣]
هالة محمد محمد رمضان
١) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٢) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس
٣) هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة

المستخلص

تهدف الدراسة إلي الاستفادة بما تتمتع به مصر من ثراء واضح فى مصادر الطاقة المتجددة وبالاخص طاقتى الشمس والرياح وذلك للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري وما يترتب عليها من تغيرات مناخية تؤثر على الكثير من نواحى الحياة والتنوع البيولوجى، حيث تبلغ المساحة الكلية لجمهورية مصر العربية حوالي ١،٠١٠،٠٠٠ مليون وعشرة ألاف كم٢ وافادت الدراسات أن حوالي ٩٨٢،٤٤٦ كم٢ أي حوالي ٩٨% من مساحة مصر تصلح لاقامة مشروعات طاقة متجددة

تتمثل أهمية الدراسة انها تتناول موضعاً يرتبط بتأمين إمدادات مصر من الطاقة وكذلك تأثير مصادر الحصول على هذه الطاقة على الحياة .

أوضحت الدراسة أن الوقودالأحفوريمازال مهيمنعلى مصادر الطاقة في مصر حيث يمثل حالياً ما يزيد عن ٩٠% من إجمالي مصادر الطاقة الكهربائية حالياً، وأنه من أهم اسباب الاحترار العالمي والتغيرات المناخية.

قامت الدراسة باستخدام المنهج الوصفى والمنهج الاستقرائي والاستنتاجي، حيث تم تحليل الاحصاءات المنشورة علي الموقع الالكتروني للبنك الدولي عن مصر عن الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣، والتي تحتوي على بياناتتطور نسب زيادة السكان وأثرة علي زيادة الانتاج من الطاقة الكهربائية، ومصادر انتاج هذه الطاقة، وتطور انبعاثات غازات الدفيئة وغاز CO_2فيمصر، كما تم الاستعانة ببرنامج متخصص في مجال مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية RET Screenلقياس تأثير استبدال انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود الاحفوري بالمصادر المتجددة.

ومن أهم نتائج تحليل البيانات الخاصة بمصر عن الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣ما يلي:

- متوسط الزيادة السنوية فى عدد السكان في مصر حوالي ٢,٢%، متوسط نسبة التغير فى إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة سنوياً حوالي ٨ %.
- متوسط اعتماد مصر علي انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود المحترق حوالي ٨١,٥%، ولكن هذه النسبة ارتفعت لتصبح حوالي ٩٠% في أخر خمس سنوات ويزداد في الارتفاع بسبب التأخر في تنفيذ استراتيجية الطاقة المتجددة وأيضاً انخفاض انتاج المحطات المائية.
- متوسط نسبة انبعاثات غاز CO_2 الي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة حوالي ٦٥%، متوسط نسبة انبعاثات غاز CO_2 من محطات انتاج الكهرباء الي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة حوالي٢٥%.
- استبدال مشروع طاقة أحفورية بمشروع طاقة متجددة بقدرة (١) ميجاوات سوف يعمل في المتوسط علي خفض انبعاثات غاز CO_2بحوالي ١٣٥٦ طن سنوياً.

لذا أوصت الدراسة بضرورة استخدام مصادر الطاقات المتجددة كبديل لمصادر الطاقات الاحفورية للحد من مخاطر التغيرات المناخية.

مقدمة

تأمين إمدادات الطاقة وبالاخص الطاقة الرخيصة هي شروط رئيسية لنمو الاقتصاد العالمي، وتقدر الوكالة الدولية للطاقة أن أسعار النفط ستستمر فى الزيادة ومالم تتخذ تدابير سياسة جديدة فإن الاستهلاك العالمي للطاقة سيزيد إلى درجة يصبح عندها من المستحيل الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري، وينبغي إدماج إنتاج الطاقة إلى مصادر الطاقة المتجددة والتخلي عن استخدام النفط فى أقرب وقت ممكن(Katainen, 2013).

تبلغ المساحة الكلية لجمهورية مصر العربية حوالي ١،٠١٠،٠٠٠ مليون وعشرة ألاف كم٢ وافادت الدراسات أن حوالي ٩٨٢،٤٤٦ كم٢ أي حوالي ٩٨% من مساحة مصر تصلح لاقامة مشروعات طاقة متجددة (مركزات شمسية، خلايا كهروضوئية، رياح) (IRENA, 2014).

أفاد العلماء أن مستويات غازات الاحتباس الحراري تواصل الارتفاع فى الغلاف الجوي، وأن مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون اليوم هي الأعلى منذ أكثر من ٤٠٠،٠٠٠ سنة،

وهناك ارتباط واضح بين مستويات ثاني أكسيد الكربون ودرجات الحرارة فى العالم، وان هذا الارتفاع سببة الرئيسي أنشطة البشر المختلفة(Pew Center , 2012).

اصبح هناك اتجاة عالمي للاهتمام بالطاقات النظيفة وكفاءة استخدام الطاقةولكن لا نزال بحاجة لزيادة الجهود إذا أردنا تحقيق هدف الحد من ارتفاع درجات الحرارة العالمية إلى ٢ درجة مئوية، التي أتفق عليها البلدان منفردة خلال مؤتمر الأمم المتحدة ال٢١ للأطراف (COP21) فى ديسمبر ٢٠١٥، وتحديد ما إذا كان هذا الهدف يمكن بلوغة (IEA, 2015).

تدل المؤشرات على حقيقة أن إجمالي حجم انبعاثات غازCO_2لقطاع الطاقة العالمية على مدى السنوات ال ٢٧ الماضية يعادل المستوى الكلي للانبعاثات لجميع السنوات السابقة(IAEA, 2016).

فى ظل التحديات المتزايدة الناجمة عن تغير المناخ، ونضوب موارد الوقود الأحفوري وتزايد النمو السكاني الذي سيؤدي إلى زيادة الاحتياج العالمي للطاقة (يتوقع ان يصل إلى ٥٠% بحلول عام ٢٠٢٠)، فقد اتجهت معظم دول العالم إلى التفكير فى ايجاد بدائل مستدامة لمصادر الطاقة الأحفورية(Commission, 2006).

أشار تقرير التقويم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ إلى بعض التوقعات بشأن المناخ فى المستقبل حيث:

١. من المحتمل أن ترتفع درجات الحراة ما بين ١,٨، ٤ درجات مئوية.
٢. ومن الممكن ان ترتفع درجات الحرارة ما بين ١,١، ٦,٤ درجة مئوية .
٣. ومن المرجح جداً أن يرتفع مستوى سطح البحر بمعدل ٢٨ – ٤٣ سنتيمتراً .
٤. ستختفى ثلوج القطب الشمالى صيفاً فى النصف الثانى من القرن ،
٥. من المرجح جداً زيادة الموجات الحارة .
٦. من المرجح جداً زيادة حدة العواصف الاستوائية.

مشكلة البحث

نظراُ لارتباط خطط التنمية بالطاقة وتأثير الطاقة علي التغيرات المناخية . فقد تم عمل دراسة استطلاعية لتحليل الموقف الحالي للطاقة وعلاقتها بالتغيرات المناخية حيث تبين أن هناك تهديدات لقطاع الطاقة في مصر حيث:

١) تواجه مصر تحدي في توفير موارد كافية من مصادر الطاقة وعلى الأخص البترول والغاز الطبيعي والتي بلغت نسبة الاعتماد عليها عام ٢٠١٦ حوالي ٩١% من إجمالي احتياجات مصر من الطاقة، وطبقاً لأخر تحديث لاستراتيجية الطاقة لمصر لعام ٢٠٣٥، من المتوقع أن تصبح مصر مستورد دائم للبترول والغاز خلال مدة لن تجاوز عدة سنوات من بدايات العقد الثالث من هذا القرن، كما تعد مشكلة توفير الطاقة من المشاكل الهامة خاصة مع احتمال نضوب مصادر الوقود الاحفوري مستقبلاً، حيث يعتبر قطاع الكهرباء هو المستهلك الأساسي للغاز إذ تبلغ نسبة استهلاكه من الغاز حوالي ٦٠% من إجمالي الطلب على الغاز. بينما يستهلك القطاع الصناعي حوالي ١١%، في حين أن صناعات الأسمدة والأسمنت تستهلكان نسبة تبلغ ١٠% و٨% على التوالي .Anon)، (2016.

٢) الارتفاع المتزايد في معدلات التلوث عن الحدود المسموح بها عالميا وعلاقة ذلك بالتغيرات المناخية، والتي من أهم أسبابها استخدام المصادر التقليدية فيتوفير الطاقة كالبترول والغاز والتي تسهم بنحو٢٦ % في الانبعاثات متقدمة بذلك على جميع المصادر الأخرى المسببة لانبعاثات الغازات الدفيئة (مصطفي منير، (2013).

٣) عدم القدرة علي زيادة الاعتماد علي المياة كمصدر للكهرباء مستقبلاً وذلك نظراً لاحتمال انخفاض نصيب مصر من المياة بسبب انشاء سد النهضة بأثيوبيا .

أسئلة البحث

- ما مدي تأثير مصادر انتاج الطاقة الكهربائية على التغيرات التغيرات المناخية ؟
- إلي أي مدي مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة سيكون لها أثار ايجابية للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري ؟

- ما مدي إمكانية استخدام تكنولوجيا الطاقات المتجددة كبديل استراتيجي لمصادر الطاقة الاحفورية؟

فرضيات البحث

توجد علاقة بين انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة (شمس ورياح) والحد من التغيرات المناخية .

أهداف البحث

بيان مدى أهمية مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة كبديل استراتيجي لمشروعات انتاجها من المصادر الطاقة الأحفورية وذلك فى ضوء التغيرات المناخية.

أهمية البحث

تنبع أهمية هذا البحث من الأهمية التي تحتلها ظاهرة التغيرات المناخية وأثارها المختلفة علي الكائنات الحية، وانه يجب تشجيع المشروعات التي تحقق التنمية المستدامة والحفاظ على البيئة وذلك من خلال:

- ربط البحث العلمي بأهداف وخطط التنمية .
- تشجيع المشروعات التي تحقق التنمية المستدامة والحفاظ علي البيئة .
- دعم الحد من ظاهرة التغيرات المناخية وأثارها علي صحة الانسان والبيئة وذلك من خلال استخدام مشروعات الطاقة المتجددة.

منهجية البحث

المنهج المتبع هنا هو المنهج الوصفي الذي يسعي إلى تشخيص ووصف موضوع الدراسة من كافة جوانبة وأبعادة، والمنهج الاستقرائي والاستنتاجي كونهما مكملين لبعضهما البعض، كما يتم استخدام بعض والاحصاءات التي تحتوي على بيانات تختص بمجال الدراسة وتحليلها، وأيضاً الاستعانة ببرنامج متخصص في مجال مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية

RET Screenلقياس تأثير استبدال انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود الاحفوري بالمصادر المتجددة .

محددات البحث

- **الحد الموضوعي:** مشروعات انتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتعددة، مع التركيز علي المصادر المتجددة (الرياح والشمس).
- **الحد المؤسسي:** قطاعالكهرباء والطاقة .
- **الحد المكاني:** التغيرات المناخية العالمية وأثارها على مصر.
- **الحد الزماني:**
- فترة البيانات التاريخية لتعداد السكان، وإجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة ومصادرها، إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة وإجمالي انبعاثات غاز CO2في مصر من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣.
- فترة التوقعات المستقبلية لإنبعاثات غازات الدفيئة من مشروعات انتاج الكهرباء في مصر حتي ٢٠٥٠.

الدراسات السابقة

دراسة حول الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر) فروحات، (2012، تهدف الدراسة الإجابة عن الإشكالية التالية : فيما يتمثل واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في الجزائر؟ ومامدى مساهمةهذا النوع من الطاقات فيتحقيق التنمية المستدامة؟

دراسة عن آفاق الطاقة المتجددة في مصر: فرص الخروج من شبح نضوب الطاقة الغيطاني &عبد الغني، (2012، تهدف الدراسة الي الاهتمام بواقع الطاقة المتجددة في مصر والتحديات التي تحول دون التوسع في استخدامها، مع إلقاء الضوء على تجربة ألمانيا في صناعة الطاقة المتجددة وكيف يمكن الاستفادةمنها.

دراسة حول استراتيجية مقترحة لامكانية استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء في مصر)عمران، (2014، تهدف الدراسة الي الاستفادة بما تتمتع به مصر من ثراء واضح في

مصادر الطاقة المتجددة وذلك للتغلب علي ازمة مصر في مجال الطاقة الاحفورية من خلال وضع استراتيجية لاستغلال الطاقات المتجددة وبالاخص الطاقة الشمسية

دراسة حول اقتصاديات الطاقة الشمسية كطاقة متجددة والاثار الاقتصادية لاستثمارها في مصر (فواز، (2014)، تهدف الدراسة الي محاولة الاجابة علي التسؤلات التالية:

- هل الطاقة الشمسية قادرة علي المساهمة في احتياجات الطاقة في حالة نضوب الوقود الاحفوري؟
- هل مصادر الطاقة الاحفورية الحالية كافية لاحتياجات المستقبل في العالم وفي مصر؟.
- هل الطاقة الشمسية قادرة علي تلبية احتياجات المستقبل من الطاقة؟.
- هل استثمار تكنولوجيا تطبيقات الطاقة الشمسية يساعد علي احداث تنمية اقتصادية واجتماعية خاصة في المجتماعات الجديدة؟.
- ما هي المنافع والتكاليف المالية من استثمار تكنولوجيا الطاقة الشمسية في مصر؟.

دراسة مستقبل الطاقة الشمسية فى مصر) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، (2016، تهدف الدراسة الي التعرف على مصادر الطاقة الجديدة ومنها الطاقة الشمسية، الوقوف على الوضع الحالى لحجم وتكلفة الطاقة الشمسية فى مصر، المشروعات المستقبلية الخاصة باستدامة الطاقة الشمسية وخاصة بالمجافظات المقترح التوسع فى استدامة الطاقة به، الرؤيةالمستقبليةلأسلوباستدامةالطاقةالشمسيةارتباطاًبالحجموالتكلفة، الفرصالمتاحةوالمحافظاتالمناسبةلتوسيعاستدامة الطاقةالشمسية.

تقرير حول الطاقة وتلوث الهواء(IAEA, 2016)، تعكس هذه الدراسة رؤية وكالة الطاقة الدولية وتوقعاتها فى مجال معالجة القضايا الأكثر إثارة للقلق وهى التغلب على التحدي تلوث الهواء بالكامل، حيث تم إعدادها لمساعدة صناع القرار وتوفير التحليل القائم على الأدلة وتقديم المشورة بشأن سياسات الدولية تجاه التنمية والطاقة حيث تسعى وكالة الطاقة الدولية لمساعدة جميع دول العالم في التغلب على الآثار البيئية السلبية الناجمة عن استخدام الطاقة.

دراسة حول العلاقة بين استهلاك الطاقة، وانبعاثات CO2، والنمو الاقتصادي، والعلاقات التجارية الخارجية في قبرص ومالطا(Taylor;, 2016)، تهدف الي دراسة العلاقة على المدى الطويل والسببية بين انبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة ونسبة العمالة، ونسبة

التجارة الخارجية، والنمو الاقتصادي في جزيرتي قبرص ومالطا، وذلك خلال الفترة من ١٩٨٠-٢٠٠٦، بإستخدام نماذج جرانجر السببية القائمة على الخطأ والتصحيح.

دراسة حول الاتجاهات العالمية في استثمارات الطاقة المتجددة(UNEP, 2016)، تهدف الدراسة الي التأكيد علي الاتجاهات العالمية في الاستثمارات في الطاقة المتجددة، على الأهمية المتزايدة للطاقة المتجددة في التصدي لتغير المناخ وخطة التنمية المستدامة الأوسع نطاقا، وتحديد الفرص الجديدة في الاستثمار في الطاقة المتجددة، لأن العالم يجب أن يستمر بخطوات جريئة نحو دمج الطاقة النظيفة في كل جانب من جوانبحياتنا إذا أردنا ضمان وجود كوكب صحي مع أشخاص أصحاء لعام ٢٠٣٠ وما بعده .

دراسة حول الطاقة والتغيرات المناخية(Institute, American petroleum, 2017)، تهدف الي إيضاح الدور الفعال الذي يلعبة قطاع إنتاج وتكرير النفط والغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الامريكية في خفض انبعاثات غازات الدفيئة . كانت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن توليد الطاقة في عام ٢٠١٦، وإثبات أن الأميركيين ليسوا مضطرين إلى اتخاذ خيار زائف بين استخدام موارد الطاقة في بلادنا وحماية البيئة.

دراسة حول مؤشرات تغير المناخ Climate action network)، (2018، تهدف إلي قياس نجاح اتفاق باريس٢٠١٥ من خلال تنفيذ أهداف التخفيف على المستوى الوطني، حيث بدأ نفاذ الاتفاق ولمتقوم أي من الدول حتى الآن بما يكفي لمنع الآثار الخطيرة لتغير المناخ ،وتسلط النظرة العامة للدراسة الضوء على أداء ٢٧ دولة من دول الاتحاد الاوروبي، ويمكن الاطلاع على نتائج جميع البلدان ال٥٦ الموقعة علي الاتفاقية.

التغيرات المناخية

أسباب التغيرات المناخية: يوجد العديد من الاسباب التى تؤدى الي تغير المناخ منها ما هو طبيعى ومنها ما هو غير طبيعى.

أولاً: الأسباب الطبيعية:

- التغيرات التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس و ما ينتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. وهذا عامل مهم جداً في التغيرات المناخية ويحدث عبر التاريخ. و هذا يقود إلى أن أي تغيير في الإشعاع سيؤثر على المناخ.
- الإنفجارات البركانية.
- التغير في مكونات الغلاف الجوي.

ثانياً: الأسباب غير الطبيعية: ناتجة من النشاطات الإنسانية المختلفة مثل : قطع الأعشاب و إزالة الغابات، استعمال الإنسان للطاقة، استعمال الإنسان للوقود الأحفوري (نفط، فحم، غاز) و هذا يؤدي إلى زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو و هذا يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجو، حيث يشكل غاز ثنائي أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة، وهو يشكّل حوالي ٦٠% من الغازات المؤثّرة على الاحتباس الحراري(Meehl, Gerald, 2004).

الأثار المترتبة على التغيرات المناخية:

- **التأثير على الموارد الاقتصادية** : سوف تؤدى التغيرات المناخية للعديد من التأثيرات على جمهورية مصر العربية ومنها التأثير على الموارد المائية حيث يزداد الضغط على مصادر المياه وزيادة معدل الاستهلاك خاصة في الزراعة والصناعة، يحدث تغير في كميات وأماكن سقوط الأمطار ومواسمها وقد يحدث نقص تدفق المياه إلى نهر النيل بمعدل قد يصل إلى حوالي ٦٠%.
- **التأثير على الزراعة والثروة الحيوانية ومصادر الغذاء** حيث تنقص إنتاجية المحاصيل الزراعية ومصادر الغذاء، تتغير خريطة التوزيع الجغرافي للمحاصيل الزراعية، زيادة معدلات التصحر،كما أن زيادة الحرارة تزيد من معدلات تآكل التربة.
- **التأثير على المناطق الساحلية** حيث يزداد نحر البحر وتغرق بعض مناطق شمال الدلتا

- **التأثير على السياحة** حيث تتدهور حالة بعض الاماكن الاثرية، تتأثر الشعب المرجانية.
- **التأثير على المجتمعات السكنية** حيث يحدث هجرة العمالة الزراعية والصيادين، تزداد البطالة، زيادة معدلات الأمراض و ارتفاع معدلات الوفيات لدى الأطفال .
- **التأثير على درجات الحرارة :** حيث أشار تقرير أعدته IPCC عام ٢٠٠٧ إلي انه ارتفعت درجة حرارة اليابسة منذ عام ١٩٧٩ بضعف مقدار ازدياد درجة حرارة المحيطات (٠,٢٥ °س لكل عقد مقابل ٠,١٣ °س لكل عقد، ويعود بطء ازدياد درجة حرارة المحيطات مقارنة مع اليابسة إلى كبر السعة الحرارية الفعالة بالنسبة للمحيطات وبسبب خسارة المحيطات للحرارة بشكل أكبر نتيجة التبخر، بالتالي فإن لنصف الكرة الأرضية الشمالي يكون الازدياد في درجة الحرارة أكبر من مقابله الجنوبي لأن نسبة اليابسة في النصف الشمالي أكبر، كما أن نصف كرة الأرضية الشمالي تغطيه مساحات واسعة من الثلوج الموسمية ومن الأغطية الجليدية مما يخضع للتأثير العكسي لذوبان الثلوج حيث ينخفض معامل الارتداد الإشعاعي في تلك المناطق مما يعني امتصاص أكبر للحرارة.

انبعاثات الكربون العالمية وتكلفتها الاقتصادية: بلغت انبعاثات الأنشطة الاقتصادية في العالم حسب تقرير مؤسسة Watch World الأمريكية، نحو ٢,٨ مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠٠٧، بزيادة قدرها ٨,٢% عما كانت عليه في عام ٢٠٠٦ ،بينما تصل نسبة الزيادة إلى ٢٢%مقارنة بمستويات عام ٢٠٠٠ ،علما بأن حرق الوقود العضوى هو المسئول عن ٧٤% من جملة انبعاثات الكربون بهواء الكرة الأرضية. ومع استمرار الانبعاث بمعدلاتها الحالية تزداد حدة الاحتباس الحراري، الأمر الذي يدعو لضرورة تخفيض درجة حرارة الأرض بمقدار درجتين مئويتين، ومطلوب لذلك إعادة مستويات انبعاث الكربون بحلول عام ٢٠٥٠ إلى ما دون مستويات عام ٢٠٠٠ بحوالى ٥٠ %، ويتطلب ذلك تدبير تمويل استثماري ضخم متجاوزا دول العالم الثالث مجتمعة. ويتوقع تقرير الأمم المتحدة تكلفة خفض انبعاثات الكربون بما يتراوح بين ٠,٣%، ٢ %من إجمالي الناتج الاقتصادي العالمي، وهناك من يرجح الأخذ بنسبة ٢ %نظير ما تتطلبه مخاطر التغير المناخي من

الاستثمارات لتخفيض نسبة الكربون المطلوبة. أما في حالة التراخي عن اتخاذ الإجراءات الكفيلة بتحقيق ذلك، سترتفع النسبة بين ٥%، ٢٠ %من الناتج الاقتصادي العالمي.

مصادر انتاج الطاقة الكهربائية: إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية هي فى الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى آخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة فى مراكز الطلب على الطاقة الكهربائية وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة، الأمر الذي يحدد أنواع محطات التوليد وكذلك أنواع الاستهلاك وأنواع الوقود ومصادره كلها تؤثر فى تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها، ويمكن تصنيفها كما يلى:)عبد الكريم، (2016

- **محطات التوليد البخارية:** تعتبر محطات التوليد البخارية محولاً للطاقة، وتستعمل هذه المحطات أنواع مختلفة من الوقود مثل الفحم الحجري أو البترول السائل أو الغاز الطبيعي أو الصناعي، وتمتاز بكبر حجمها ورخص تكاليفها بالنسبه لامكانياتها الضخمة كما تمتاز بامكانية استعمالها فى تحليه المياة المالحة.
- **محطات التوليد النووية:** تعد محطات التوليد النووية نوعا من محطات التوليد الحرارية لأنها تعمل بنفس المبدأ وهو توليد البخار بالحرارة، والفرق فى محطات التوليد النووية أنه بدل الفرن الذي يحترق فيه الوقود يوجد هنا مفاعل ذري تتولد فى الحرارة نتيجة انشطار ذرات اليورانيوم بضربات الإلكترونات المتحركة فى الطبقة الخارجية للذرة وتستغل هذه الطاقة الحرارية الهائلة فى غليان المياه فى المراجل وتحويلها إلى بخار ذي ضغط عال ودرجة مرتفعة جدا .
- **محطات التوليد المائية:** يمكن التفكير بانتاج الطاقة من المصادر المائية حيث توجد المياه فى أماكن مرتفعة كالبحيرات ومجاري الأنهار، خاصة إذا كانت طبيعة الأرض التي تهطل فيهاالأمطارأوتجريفيها الأنهارجبلية ومرتفعة، ففى هذه الحالات يمكن توليد الكهرباء من مساقط المياه. أما إذا كانت مجاري الأنهار ذات انحدار خفيف فيقتضي عمل سدود فى الأماكن المناسبة من مجرى النهر لتخزين المياه.
- **محطات التوليد من المد والجزر:** المد والجزر من الظواهر الطبيعية المعروفة عند سكان سواحل البحار. فهم يرون مياه البحر ترتفع فى بعض ساعات اليوم وتنخفض فى البعض الآخر. وقد لا يعلمون أن هذا الارتفاع ناتج عن جاذبية القمر عندما يكون قريبا من هذه

السواحل وان ذلك الانخفاض يحدث عندما يكون القمر بعيدا عن هذه السواحل، أي عندما يغيب القمر

- **محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي (ديزل – غازية):** محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي هي عبارة عن ألآت تستخدم الوقود السائل Oil Fuel، حيث يحترق داخل غرف احتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة، فتتولد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضغط مرتفع تستطيع تحريك المكبس كما فى حالة ماكينات الديزل أو تستطيع تدوير التوربينات حركة دورا نية كما فى حالة التوربينات الغازية.
- **محطات التوليد بواسطة الرياح:** استخدمت طاقة الرياح منذ أقدم العصور فى دفع السفن الشراعية وفى إدارة طواحين الهواء التي استُعملت فى كثير من البلدان فى رفع المياه من الآبار وفى طحن الغلال والحبوب. إلاّ انه نظراً إلى عدم ثبات سرعة الرياح وعدم استمرارها فقد تأخر استخدامها كوسيلة رئيسية من وسائل توليد الطاقة الكهربائية .
- **محطات التوليد بالطاقة الشمسية** : استخدمت الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء فى تطبيقات عديدة منها محطات توليد الكهرباء وتحلية المياه، وتشغيل إشارات المرور وإنارة الشوارع، وتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية مثل الساعات، والآلات الحاسبة، وتشغيل الأقمار الاصطناعية والمركبات والمحطات الفضائية، ومؤخراً رأينا على التلفاز سيارة تسير بالطاقة الشمسية.

مزيج الطاقة الكهربائية المنتجة في مصر: يوضح تقرير الشركة القابضة لكهرباء مصر مصادر انتاج الطاقة الكهربائية في مصر خلال عام ٢٠١٦، حيث يتضح اعتماد مصر علي انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود المحترق، وهذا الوقود بأنواعة المختلفة سبب انبعاثات ٢٦% من غازات الدفيئة عالمياً، ٢٥% من إجمالي غازات الدفيئة في مصر.

جدول(١): مزيج انتاج الطاقة الكهربائية في مصر عام ٢٠١٦

البيان	إجمالى الطاقة المنتجة	الطاقة المنتجة من الوقود المحترق	الطاقة المنتجة من المحطات المائية	الطاقة المنتجة من المصادر والمتجددة
الطاقة المنتجة (جيجاوات ساعة)	١٨٦،٣٢٠	١٧٠،٥٥٠	١٣،٥٤٥	٢،٢٢٦
النسبة المئوية	%١٠٠	%٩١,٥	%٧,٣	%١,٢

الإطار المنهجي للبحث (الطريقة والاجراءات)

وصف أداة البحث: تم استخدم تحليل التطور التاريخي للبيانات المنشورة بالموقع الالكتروني للبنك الدولي (data.worldbank.org) عن مصر والتي تخص تطور انتاج الطاقة الكهربائية ومصادر انتاجها كنتيجة لزيادة عدد السكان، وبيان تأثير الزيادة في انتاج الطاقة الكهربائية وبالاخص من الوقود الاحفوري علي زيادة انبعاثات غازات الدفيئة وبخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2)، وتم توذلك وفق الاطار الزماني والمكاني التالي:

- الفترة الزمنية مجال البحث والدراسة : فترة البيانات التاريخية من عام ١٩٧٠ : عام ٢٠١٣، وفترة التوقعات المستقبلية لإنبعاثات غازات الدفيئة من مشروعات انتاج الكهرباء في مصر حتي ٢٠٥٠.
- الاطار الجغرافي للبحث والدراسة : جمهورية مصر العربية.

كما تم أيضاً استخدام برنامج متخصص في مجال مشروعات الطاقة (RET Screen) لحساب الوفر في انبعاثات غاز CO2 عند استبدال استخدام الطاقة المعتمدة على المواد الأحفوري والتي تسبب في معدلات تلوث كبير والانتقال الي استخدام طاقة متجددة كطاقة الشمس وطاقة الرياح.

إجراءات البحث

أداة البحث: تم تصميم جداول تحتوي علي البيانات المنشورة علي موقع البنك الدولي عن مصر بشأن تطور الزيادة اعداد السكان وتأثيرة علي انتاج الطاقة الكهربائية وعلاقتة بزيادة انبعاثات غازات الدفيئة وبخاصة غاز CO2وقياس التطور السنوي لهذه البيانات والمتوسط العام كما يلي :

جدول(٢): تعداد السكان في مصر ومعدلات التغير فيه خلال الفترة من عام ١٩٧٠: ٢٠١٣

العام	إجمالي عدد السكان (مليون نسمة)	معدل التغير (%)
١٩٧٠	٣٥	–
١٩٧١	٣٦	%٢
١٩٧٢	٣٧	%٢
١٩٧٣	٣٧	%٢
١٩٧٤	٣٨	%٢
١٩٧٥	٣٩	%٢
١٩٧٦	٤٠	%٢
١٩٧٧	٤١	%٢
١٩٧٨	٤٢	%٢
١٩٧٩	٤٣	%٢
١٩٨٠	٤٤	%٢
١٩٨١	٤٥	%٣
١٩٨٢	٤٦	%٣
١٩٨٣	٤٨	%٣
١٩٨٤	٤٩	%٣
١٩٨٥	٥٠	%٣
١٩٨٦	٥٢	%٣
١٩٨٧	٥٣	%٣
١٩٨٨	٥٥	%٣

تابع جدول(٢):

العام	إجمالي عدد السكان (مليون نسمة)	معدل التغير (%)
١٩٨٩	٥٦	%٣
١٩٩٠	٥٧	%٣
١٩٩١	٥٩	%٢
١٩٩٢	٦٠	%٢
١٩٩٣	٦١	%٢
١٩٩٤	٦٢	%٢
١٩٩٥	٦٤	%٢
١٩٩٦	٦٥	%٢
١٩٩٧	٦٦	%٢
١٩٩٨	٦٧	%٢
١٩٩٩	٦٩	%٢
٢٠٠٠	٧٠	%٢
٢٠٠١	٧١	%٢
٢٠٠٢	٧٣	%٢
٢٠٠٣	٧٤	%٢
٢٠٠٤	٧٥	%٢
٢٠٠٥	٧٧	%٢
٢٠٠٦	٧٨	%٢
٢٠٠٧	٨٠	%٢
٢٠٠٨	٨١	%٢
٢٠٠٩	٨٢	%٢
٢٠١٠	٨٤	%٢
٢٠١١	٨٦	%٢
٢٠١٢	٨٨	%٢
٢٠١٣	٩٠	%٢
متوسط معدل التغير السنوي		%٢،٢

من الجدول السابق يتبين زيادة عدد سكان مصر ليبلغ ٩٠ مليون نسمة عام ٢٠١٣ مقارنة بحوالي ٣٥ مليون نسمة عام ١٩٧٠ بمعدل زيادة يبلغ حوالي ٢٥٧% تقريباً، بلغ متوسط الزيادة السنوية في عدد السكان فى مصر حوالي ٢،٢% .

جدول(٣): مزيج الطاقة الكهربائية المنتجة في مصرخلال الفترة من عام ١٩٧٠ : ٢٠١٣ (جيجاوات ساعة)

العام	انتاج الكهرباء من احتراق الوقود	انتاج الكهرباء من المساقط المائية	انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة	إجمالى انتاج الطاقة الكهربائية	معدل التغير السنوى (%)
١٩٧٠	٢،٢٢٥	٤،٦٩٠	٠	٦،٩١٥	–
١٩٧١	٢،٢٨٢	٥،٠٤١	٠	٧،٣٢٣	%٦
١٩٧٢	٢،٢٢٥	٥،١٥٩	٠	٧،٣٨٤	%١
١٩٧٣	٢،٢٧٩	٥،١٥٦	٠	٧،٤٣٥	%١
١٩٧٤	٢،٣٩٧	٦،١٢٢	٠	٨،٥١٩	%١٥
١٩٧٥	٣،٠١٠	٦،٧٩٠	٠	٩،٨٠٠	%١٥
١٩٧٦	٣،٦٤٣	٨،٠٠٣	٠	١١،٦٤٦	%١٩
١٩٧٧	٤،٤٧٩	٩،٠٣٨	٠	١٣،٥١٧	%١٦
١٩٧٨	٥،٠٧٨	٩،٩٣٥	٠	١٥،٠١٣	%١١
١٩٧٩	٦،٧٥١	٩،٦٠٨	٠	١٦،٣٥٩	%٩
١٩٨٠	٨،٦٢٩	٩،٨٠٠	٠	١٨،٤٢٩	%١٣
١٩٨١	١٠،٥٣٢	١٠،٢١٦	٠	٢٠،٧٤٨	%١٣
١٩٨٢	١٢،٨٦٩	١٠،٤٨٤	٠	٢٣،٣٥٣	%١٣
١٩٨٣	١٦،٠٦٣	٩،٨١٦	٠	٢٥،٨٧٩	%١١
١٩٨٤	١٩،٤١٦	٩،٦٣٣	٠	٢٩،٠٤٩	%١٢
١٩٨٥	٢٢،٧٩٥	٨،٦٦٣	٠	٣١،٤٥٨	%٨
١٩٨٦	٢٤،١٨٣	٩،٢٨١	٠	٣٣،٤٦٤	%٦
١٩٨٧	٢٨،٢٣٧	٨،٦٥٨	٠	٣٦،٨٩٥	%١٠
١٩٨٨	٢٩،٥٨٦	٨،٢٥٩	٠	٣٧،٨٤٥	%٣
١٩٨٩	٣٠،٢٥٨	٩،٣٢٢	٠	٣٩،٥٨٠	%٥
١٩٩٠	٣١،٦٧٤	٩،٩٧٥	٠	٤١،٦٤٩	%٥
١٩٩١	٣٣،٧٤٦	٩،٧٣٢	٠	٤٣،٤٧٨	%٤
١٩٩٢	٣٥،٢٧٨	١٠،٢٠٤	٠	٤٥،٤٨٢	%٥
١٩٩٣	٣٦،٦١١	١٠،٤٨٥	٠	٤٧،٠٩٦	%٤

تابع جدول(٣):

العام	انتاج الكهرباء من احتراق الوقود	انتاج الكهرباء من المساقط المائية	انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة	إجمالى انتاج الطاقة الكهربائية	معدل التغير السنوي (%)
١٩٩٤	٣٧،٦٣٣	١٠،٩٧١		٤٨،٦٠٤	%٣
١٩٩٥	٣٩،٩١٥	١١،٤١٣		٥١،٣٢٨	%٦
١٩٩٦	٤٢،٩١٤	١١،٥٥٥		٥٤،٤٦٩	%٦
١٩٩٧	٤٥،٦٧٠	١١،٩٨٦		٥٧،٦٥٦	%٦
١٩٩٨	٥٠،١١٥	١٢،٢٢١		٦٢،٣٣٦	%٨
١٩٩٩	٥٢،٦٩٤	١٥،٢٨٧		٦٧،٩٨١	%٩
٢٠٠٠	٥٨،٦٢٨	١٤،٦٥٩	٠،٠٢٤	٧٣،٣١١	%٨
٢٠٠١	٦٤،٠٠٦	١٣،٦٩٧	٠،١٣٧	٧٧،٨٤٠	%٦
٢٠٠٢	٦٨،٢٠٤	١٢،٨٥٩	٠،٢٠٤	٨١،٢٦٧	%٤
٢٠٠٣	٨١،٥٢٦	١٣،٠١٩	٠،٣٦٨	٩٤،٩١٣	%١٧
٢٠٠٤	٨٧،٨٢٩	١٢،٦٤٤	٠،٥٢٣	١٠٠،٩٩٦	%٦
٢٠٠٥	٩٥،٤٩٤	١٢،٦٤٤	٠،٥٥٢	١٠٨،٦٩٠	%٨
٢٠٠٦	١٠١،٨٦٦	١٢،٩٢٥	٠،٦١٦	١١٥،٤٠٧	%٦
٢٠٠٧	١٠٨،٧٨٨	١٥،٥١٠	٠،٨٣١	١٢٥،١٢٩	%٨
٢٠٠٨	١١٥،٤٢٧	١٤،٦٨٢	٠،٩٣١	١٣١،٠٤٠	%٥
٢٠٠٩	١٢٥،٠١٤	١٢،٨٦٣	١،١٢٣	١٣٩،٠٠٠	%٦
٢٠١٠	١٣٠،٧٣٠	١٣،٠٣٣	١،٤٦١	١٤٥،٢٢٤	%٤
٢٠١١	١٣٢،٠٤٦	١٣،٠٤٦	١،٧٠٤	١٤٦،٧٩٦	%١
٢٠١٢	١٤٢،٤٦٨	١٢،٩٣٤	٢،٠٠٤	١٥٧،٤٠٦	%٧
٢٠١٣	١٥٠،٠١٠	١٣،١٢١	١،٤٩٧	١٦٤،٦٢٨	%٥
الإجمالى	٢،١٠٥،٢٢٣	٤٦٥،١٣٩	١١،٩٧٥	٢،٥٨٢،٣٣٧	
النسبة	%٨١،٥٤	%١٨	%٠،٤٦	%١٠٠	
متوسط معدل التغير السنوي في إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة					%٨

من الجدول السابق يتبين أن:

- إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من محطات احتراق الوقود خلال الفترة من عام ١٩٧٠: ٢٠١٣ حوالي ٢،١ مليون جيجاوات ساعة بنسبة ٨١،٥٤% من إجمالي انتاج الطاقة الكهربائية من مختلفة مصادر الطاقة.

- إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من محطات المساقط المائية خلال الفترة من عام ١٩٧٠: ٢٠١٣ حوالي ٤٦٥،١ الف جيجاوات ساعة بنسبة ١٨% من إجمالي انتاج الطاقة الكهربائية من مختلفة مصادر الطاقة.
- إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من محطات الطاقة المتجددة خلال الفترة من عام ١٩٧٠: ٢٠١٣ حوالي١١،٩ الف جيجاوات ساعة بنسبة ٠,٤٦% من إجمالي انتاج الطاقة الكهربائية من مختلفة مصادر الطاقة.
- بلغ متوسط الزيادة السنوية في الطاقة الكهربائية المنتجة فى مصر حوالي ٨%.

جدول(٤): نسبة إنبعاثات غاز CO_2 الي انبعاثات غازات الدفيئة في مصر خلال الفترة من عام١٩٧٠:٢٠١٣ (طن)

العام	إجمالي غازات الدفيئة	إجمالي إنبعاثات غاز CO_2	انبعاثات غاز CO_2 من مشروعات الكهرباء
١٩٧٠	٥٦،٨٥٨	٢١،٦٨٧	٣،٤٥٣
١٩٧١	٥٦،٦٣٢	٢٣،٠٤٧	٣،١٩٧
١٩٧٢	٥٩،١٤٢	٢٥،٥١١	٤،٠٠٨
١٩٧٣	٥٦،٦٣٢	٢٣،٧٩٥	٣،٤١٥
١٩٧٤	٦١،٨٩٠	٢٦،١٢٤	٤،٢١٩
١٩٧٥	٦٤،٨٤٦	٣١،١٠٠	٥،٠٩٧
١٩٧٦	٧٠،٩٩٨	٣٤،٤٩٥	٦،٥٨٩
١٩٧٧	٧٢،٥٥٦	٣٧،٨٦٥	٧،٩٤٤
١٩٧٨	٧٣،٧٧٢	٣٩،٣١٤	٨،٦١٠
١٩٧٩	٧٦،٨٥١	٤٢،٩٤٨	٩،٧٤٩
١٩٨٠	٨٤،٨٠٨	٤٥،٢٤٠	١٠،٦٧٧
١٩٨١	٩٣،٤٩٧	٥٠،٩٧٩	١٢،٤٩٠
١٩٨٢	٩٩،٩١٦	٥٦،٥٢٣	١٥،٠٣٥
١٩٨٣	١٠٥،٩٣٩	٥٧،٠٩٢	١٥،٨٦
١٩٨٤	١١١،٧٧١	٦٣،٨٣٩	١٨،٣٨٦
١٩٨٥	١١٥،٥١٩	٦٣،٩٣٨	٢٠،٢٠٤
١٩٨٦	١٢٠،٣٣٦	٧٤،٥٦٥	٢٤،٥٣٢
١٩٨٧	١٢١،٩٤٢	٧٤،٨١٠	٢٤،٩٧٩
١٩٨٨	١٢٩،٣٢٣	٧٤،٥٣٢	٢٤،٠٣٦
١٩٨٩	١٣٥،٧١١	٧٢،١٨١	٢٣،٥٠٩
١٩٩٠	١٣٩،١٠٢	٧٥،٩٤٤	٢٦،٤٢٨

تابع جدول(٤):

العام	إجمالي غازات الدفيئة	إجمالي إنبعاثات غاز CO2	انبعاثات غاز CO2 من مشروعات الكهرباء
١٩٩١	١٤١،٨٤٧	٧٨،٧١٦	٢٧،١٥٧
١٩٩٢	١٤٨،٢٦٩	٨١،٢٦٤	٢٧،٢٢٤
١٩٩٣	١٥٠،٩٧٠	٩٣،١٥٦	٣٢،٤١٨
١٩٩٤	١٤٦،٦٥٢	٨٥،٣١٣	٢٨،٥٨٠
١٩٩٥	١٥٥،٥٢٥	٩٥،٧٢٣	٣١،١١٠
١٩٩٦	١٥٩،٢٤١	١٠٢،٠٣١	٣٣،٤٦٦
١٩٩٧	١٦٥،٣٢١	١٠٨،٢٠٢	٣٨،١٩٥
١٩٩٨	١٧٠،٧٢٢	١٢٢،٢٤٣	٤٣،٧٦٣
١٩٩٩	١٧٧،٩٧٠	١٢٥،٣٩٣	٤٣،٢٦١
٢٠٠٠	١٨٤،٤٦٠	١٤١،٣٢٦	٤٩،٨٨٨
٢٠٠١	١٨٧،٢٩٢	١٢٥،٤٥٢	٤٦،٤١٧
٢٠٠٢	٢٠٢،٧٧٩	١٢٧،١٩٤	٥٠،٧٥٠
٢٠٠٣	٢١١،٨٩١	١٤٧،٩٦٣	٦٨،٢١١
٢٠٠٤	٢٢٣،٣٦١	١٥٠،٩١٢	٦٦،٢٥٠
٢٠٠٥	٢٤٣،٧٩٠	١٦٧،٢٠٨	٧٢،٧٣٥
٢٠٠٦	٢٥٦،٣٢١	١٧٨،٥٨٧	٧٣،٥٧٨
٢٠٠٧	٢٦٦،٢٥٢	١٨٩،٠٩٣	٨٢،٦٣٣
٢٠٠٨	٢٦٩،٧٣٧	١٩٨،٥٨٦	٨٩،٥٦٢
٢٠٠٩	٢٦٦،٣٢٥	٢٠٦،٧٣٤	٩١،١٧٠
٢٠١٠	٢٨٠،٢٥٦	٢٠٢،٧١٥	٩٠،٢٠٨
٢٠١١	٢٨٨،٢٨٨	٢١٧،١٦٣	١٠٠،٩٨١
٢٠١٢	٢٩٥،٥٠٠	٢١٧،٠٦٨	١٠٧،٤٤٩
٢٠١٣	٢٨٩،٩٧٩	٢١٣،٠١٢	١٠٧،١٤٥
الإجمالي	٦،٧٩٠،٧٨٧	٤،٣٩٠،٥٨٣	١،٦٧٣،٨٩٦
متوسط النسبة	%١٠٠	%٦٥	%٢٥

من الجدول يتبين أن:

- إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة فى مصر خلال الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣ يبلغ حوالي ٦،٨ مليون طن.
- إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في مصر خلال الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣ يبلغ ٤،٣٩ مليون طن.
- نسبة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون إلي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة فى مصر حوالي ٦٥%.

- إجمالي انبعاثات غاز CO2 من محطات انتاج الكهرباء خلال الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣ يبلغ ١،٧ مليون طن.
- متوسط نسبة انبعاثات غاز CO2 من محطات انتاج الكهرباء إلي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة فى مصر يبلغ حوالي ٢٥%.

جدول(٥): انتاج الطاقة من المصادر المتجددة ومتوسط الخفض في انبعاثات غاز CO2

نوع المشروع	الطاقة المنتجة (جيجاوات ساعة سنوياً)	الوفر فى انبعاثات غاز CO2 (طن سنوياً)
متوسط الميجاوات (رياح)	٢,٧٧	١٣٥٦
متوسط الميجاوات (شمسية)	٢,٠١	٩٨٧,٧

من الجدول يتبين أن:

- متوسط انتاج الميجاوات من الطاقة المتجددة (رياح) يبلغ ٢,٧٧ جيجاوات ساعة سنوياً، وينتج عن ذلك خفض في انبعاثات غاز CO2 يبلغ حوالي ١٣٥٦ طن سنوياً تقريباً.
- متوسط انتاج الميجاوات من الطاقة المتجددة (شمس) يبلغ ٢,٠١ جيجاوات ساعة سنوياً، وينتج عن ذلك خفض في انبعاثات غاز CO2 يبلغ حوالي ٩٨٧,٧ طن سنوياً تقريباً.

النتائج

ينبغي أن يتم النظر للطاقات المتجددة علي أنها بديل حقيقي لمصادر الطاقة الاحفورية، وانها حل جوهري لمشاكل انبعاثات قطاع الكهرباء والتي تمثل حوالي ٢٥% من انبعاثات غاز CO2في مصر، ومن خلال تحليل تطور انتاج الطاقة الكهربائية ومصادر انتاجها ومعدل ابعاثات غازات الدفيئة السنوية وغاز CO2 خلال الفترة من عام ١٩٧٠ وحتي عام ٢٠١٣ تم التوصل إلي النتائج التالية:

- متوسط الزيادة السنوية فى عدد السكان في مصر حوالي ٢,٢%، وهذه الزيادة تسببت في زيادة انتاج الطاقة الكهربائية المنتجة سنوياً حوالي ٨ %.
- متوسط اعتماد مصر علي انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود المحترق حوالي ٨١,٥%، ولكن هذه النسبة ارتفعت لتصبح حوالي ٩٠% في أخر خمس سنوات ويزداد في الارتفاع بسبب التأخر في تنفيذ استراتيجية الطاقة المتجددة وأيضاً انخفاض انتاج المحطات المائية.

- متوسط نسبة انبعاثات غاز CO2 الي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة حوالي ٦٥%، متوسط نسبة انبعاثات غاز CO2 من محطات انتاج الكهرباء الي إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة حوالي٢٥%.
- من المتوقع في حالة الاستمرار في زيادة عدد السكان في مصر، حيث من المتوقع زيادة عدد السكان في مصر ليصل نحو ١٩٣ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٥٠، وسيؤدي ذلك إلي زيادة الطاقة الكهربائية المنتجة وينتج عن ذلك زيادة انبعاثات غاز CO2وانبعاثات غازات الدفيئة في حالة استمرار مزيج انتاج الطاقة الكهربائية كما هو حالياً.

من خلال استخدام برنامج RET Screen في قياس أثر استبدال مشروع طاقة أحفورية بمشروع طاقة متجددة (شمس أو رياح)، حيث يتوقف اختيار نوع التكنولوجيا علي موقع المشروع وسرعات الرياح ودرجات السطوع الشمسي، فقد تم التوصل إلي ما يلي :

- متوسط انتاج مشروع لانتاج الطاقة الكهربائية بقدرة (١) ميجاوات من طاقة الرياح في مصر حوالي ٢,٧٧ جيجاوات ساعة سنوياً، ويترتب علي ذلك خفض في انبعاثات غاز CO2بحوالي ١٣٥٦ طن سنوياً.
- متوسط انتاج مشروع لانتاج الطاقة الكهربائية بقدرة (١) ميجاوات من الطاقة الشمسية في مصر حوالي ٢,٠١ جيجاوات ساعة سنوياً، ويترتب علي ذلك خفض في انبعاثات غاز CO2بحوالي ٩٨٧,٧ طن سنوياً.

التوصيات

- وضع استراتيجية ملزمة لخفض انبعاثات غازات الدفيئة في مصر كمثيلها من دول العالم المتقدم، لتشجيع وتحفيز مشروعات الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، والعمل علي وقف الانبعاثات الملوثة للبيئة والحد من التغيرات المناخية العالمية.
- وضع خطط قصيرة الاجل لتنفيذ ومتابعة مشروعات الطاقة المتجددة، وتيسيير اقبال المستثمرين علي تنفيذ تلك المشروعات.
- وضع خطط ملزمة للطاقات المتجددة بشأن الاعفاءات الضريبية والجمركية لتشجيع الاستثمار.

- فتح سوق بيع الطاقة الكهربائية من خلال تفعيل اليات السوق الحر للعرض والطلب .
- تشجيع التصنيع المحلي لمعدات الطاقات المتجددة مما سيسهم في خفض التكاليف الاستثمارية اللازمة لإنشاء هذه المشروعات.
- تنفيذ خطط الربط بالدول العربية والتوسع في الربط مع دول العالم لتشجيع انتاج الطاقة من المصادر المتجددة وتصديرها للخارج .
- تحسين عمل شبكات نقل الكهرباء لتخفيض الفقد في الطاقة المنتجة ورفع النسب الفنية لمساهمة الطاقات المتجددة في نسب الانتاج والربط بالشبكة.
- نشر الوعي البيئي بأهمية الطاقات المتجددة لدي طلبة المدارس والجامعات المصرية .
- قياس ومتابعة قياس الاثار المترتبة من تغيير استراتيجية الطاقة الكهربائية في مصر علي البيئة والتغيرات المناخية.
- الاهتمام ببرامج ترشيد الطاقة ورفع كفاءة الطاقة في مصر لتقليل استهلاك الطاقة الكهربائية.
- تشجيع مؤسسات التمويل المصرية علي تمويل مشروعات الطاقة المتجددة، من خلال تقديم حزم تمويلية ميسرة .
- الطاقة المتجددة ليست في إنشاء محطات انتاج الكهرباء فقط ولكن يمكن استخدامها في أغراض التسخين وتحلية المياة والعديد من مجالات الانتاج المختلفة.

المراجع

إبراهيم الغيطاني، وأمل عبد الغني(٢٠١٢): أفاق الطاقة المتجددة في مصر ، فرص الخروج من شبح نضوب الطاقة. مركز المصري للدراسات والمعلومات. القاهرة: مؤسسة المصري للصحافة والطابعة والنشر.

احمد محمود فواز(٢٠١٤): اقتصاديات الطاقة الشمسية كطاقة متجددة والاثار الاقتصادية لاستثمارها في مصر. رسالة دكتوراة، جامعة عين شمس، كلية التجارة، القاهرة.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء. (٦ يناير، ٢٠١٦). موقع اليوم السابع.

جهاز تنظيم الكهرباء وحماية المستهلك(٢٠١٦).

حدة فروحات(٢٠١٢): الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. بحث، جامعة قاصدي مرباح، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير، الجزائر.

محرم عبد الكريم(٢٠١٦): الطاقة الشمسية. القاهرة، القاهرة، مصر: المكتبة الالكترونية.

محمد موسي عمران(٢٠١٤): استراتيجية مقترحة لامكانية استخدام الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء في مصر. رسالة دكتوراة، جامعة عين شمس، معهد الدراسات والبحوث البيئية، القاهرة.

محمود مصطفي منير(٣١ اغسطس ٢٠١٣): اليات تفعيل تطبيقات استخدام الطاقة الشمسية في ايجاد تنمية حضرية مستدامة. جامعة القاهرة، كلية التخطيط الاقليمي والعمراني، القاهرة.

American petroleumInstitute. (2017): Climate Change and Energy. API Energy.

Climate action network. (2018): Climate change performance index. New climate institute. Bonn: German watch.

Commission, E. (2006): Strengths, weaknesses, opportunities and threats in energy. Energy Research. Retrieved 2006, from http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/index_en.html

IAEA. (2016): Climate change and Nuclear power. Non-serial Publications, International Atomic Energy Agency, Vienna. Retrieved 2016, from Web: www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/

IEA. (2015): Energy and climate change. Special Report. Retrieved from www.worldenergyoutlook.org/energyclimate

IRENA. (2014): Estimating the Renewable Energy Potential in Africa. IRENA, A GIS-based approach. Germany: IRENA.

Katainen, J. (2013, march 20): National Energy and Climate Strategy. Government Report to Parliament, Finland. Retrieved from https://www.tem.fi/.../Energia-_ja_ilmastostrategia_nettij...

Meehl, Gerald. (2004, October 1): Combinations of Natural and AnthropogenicForcing in Twentieth Century Climate. Journal of Climate, 17, 7. Retrieved from http://acacia.ucar.edu/ccr/publications/meehl_additivity.pdf

Pew Center. (2012): Climate change 101. Wilson: PEW center. Retrieved 2012, from https://www.pewcenteronthestates.prg

Taylor; (2016): Energy sources, part B: Economics, Planning, and Policy. Taylor & Francis Group.

UNEP. (2016): Global Trends in Renewable energy investment 2016. Frankfurt: Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance.

USE RENEWABLE ENERGY SOURCES IN EGYPT TO REDUCE CLIMATE CHANGE

[19]

Fanous, N. A.[(1)]; El Kasas, H. I.[(2)]; Omar, A. A. M.[(3)] and Ramadan, Hala, M. M.

1) Faculty of Commerce, Ain Shams University 2) Institute of Environmental Studies & Research, Ain Shams University 3) New & Renawable Energy Athourity.

ABSTRACT

The main Goal of this study is benefiting from Egypt's clear richness in renewable sources of energy, especially sun and wind, in order to reduce climatic changes that affect many aspects of life and biological diversity.

The importance of the study is that it deals with a topic related to securing Egypt's energy supplies as well as the impact of sources of access to this energy on life. The study also stressed the importance of benefiting from the sources of renewable energy, which is a natural resource enjoyed by Egypt and should be exploited optimally for its The effects varied and varied on health, climate, environment and economy.

The study showed that fossil fuels still dominate the energy sources in Egypt and the world, and that it is one of the main causes of global warming.

The study showed the rates of development of the population increase and the increase in the production of electricity, the sources of production of this energy, and the development of emissions of greenhouse gases and CO2 gas in the world and Egypt, through historical data from 1970 to 2013.

The study also made a comparison between the global ratios reached and the percentages within the Arab Republic of Egypt for the same period of time.

The study also showed the global change in temperature from 1880 to 2013, to show the global change in global temperatures and to stir up the different aspects of life.

In the end, the study presented a proposal for renewable energy management through a mathematical model that measures the impact of switching fossil energy sources to renewable energy sources on climate change. The model was built on two axes:

- **First:** the results of analysis and study of historical data. From World Bank – Data Bank.
- **Second:** Using RET Screen program to measure the results of replacing conventional energy projects with renewable energies.