إطار مقترح لحل مشكلة إنتاج الطاقة وفقا للبدائل المتاحة في الاقتصاد المصري دراسة مقارنة مع الصين

[١٩]

أحمد فؤاد مندور[١]– **جمال محمود علي يوسف**[٢]– **داليا الزيادي**[١]– **هاجر عماد الدين**[٣]
١) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٢) كلية العلوم، جامعة عين شمس ٣) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء

المستخلص

يهدف هذا البحث الي وضع إطار مقترح لحل مشكلة انتاج الطاقة وفقا للبدائل المتاحة في الاقتصاد المصري والاستفادة من التجربة الصينية في زيادة الاعتماد علي المصادر المتجددة بدلا من المصادر التقليدية.

ويعتمد منهج البحث علي المنهج الوصفي المقارن مع الاعتماد علي النسب والمعادلات الاحصائية، وذلك من خلال دراسة تحليلية لمصادر الطاقة في مصر ومشكلاتها مع عرض مؤشرات كفاءة استخدام الطاقة معتمدا علي المعادلات احصائية الدولية في حسابها بالاضافة الي التقييم الاقتصادي والبيئيي لمصادر الطاقة التقليدية والمتجددة معتمدا علي تحليل التكلفة والعائد لمصادر الطاقة بالتطبيق علي الاقتصاد المصري والصيني خلال الفترة من ٢٠٠٠ الي ٢٠١٦. وقد أظهرت النتائج العامة أن حل مشكلة انتاج الطاقة في مصر للحد من اثارها البيئية قائم علي ضرورة الاعتماد علي الطاقة النظيفة (طاقة الرياح والطاقة الشمسية).

وقد أوصت الدراسة بضرورة وضع الإجراءات الضريبية المتخذة لتشجيع الطاقة البديلة وخاصة الطاقة المتجددة والاستفادة من تجربة الصين في تشجيع المستثمرين في مزارع الرياح والشمس من خلال تقديم الحوافز والدعم مالي واتخاذ إجراءات عدّة لتخفيض الغازات الدفيئة المنبعثة وذلك عن طريق فرض ضرائب وتقديم دعم وإغراءات مالية للشركات الصناعية للتشجيع علي استعمال الطاقة البديلة، كما أوصت الدراسة بضرورة إعفاء مكونات وقطع غيار نظم الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية المقررة عليها.

مقدمة

يتزايد الطلب على الطاقة والخدمات المرتبطة بها لمواكبة التنمية الاجتماعية والاقتصادية وتحسين رفاهية الناس وصحتهم. فالطاقة وخاصة النفط شريان الحياة والعصب المحرك للكثير

من القطاعات وتحتاج كل المجتمعات الطاقة لتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية على سبيل المثال؛ الإضاءة والطهي، والتنقل، والاتصال ولخدمة العمليات الإنتاجية.

وتتمثل التحديات الرئيسية للطاقة في التقليل من استهلاك الطاقة (ترشيد الاستهلاك)، بالإضافة الي حماية البيئة من خلال تحسين نوعية الوقود المستعمل مما يؤدي الي تحسين كفاءة الطاقة، ومن ثم تحقيق تنمية مستدامة تساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

ومنذ منتصف القرن العشرين ترجع معظم الزيادة الملحوظة في متوسط درجة الحرارة عالمياً إلى الزيادة الملحوظة في تركيزات غازات الدفيئة الناتجة عن النشاط البشري. وأسهمت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن توفير الطاقة إسهاماً ملحوظاً في الزيادة البالغة لتركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي حيث يعتبر ثاني أكسيد الكربون المساهم الأعلى، وتستحوذ الطاقة الناتجة عن أنشطة استهلاك الوقود وأنشطة احتراق الوقود علي أعلي نسبة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

وفي ظل محدودية مصادر الطاقة وكثافة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون فلذلك تعتبر المصادر المتجددة هي أفضل حل لمشكلة الطاقة هذا بالإضافة الي تقليل الضغط على المصادر الطبيعية مثل النفط والغاز والفحم والاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة مثل الغاز الحيوي، والوقود الحيوي، والطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المد والجزر، والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة المائية.

وعلى الجانب الاخر، تُعتبَر الصين مصدرًا رئيسًا للانبعاثات الكربونية ذات المنشأ البشري، ولكنها في نفس الوقت ساحة هامة لمشاريع التخفيف من هذه الانبعاثات. وذلك لكونها المستهلك الرئيس للطاقة في عام ٢٠١٢، فتلتهم الصين أكثر من نصف كميات الفحم الحجري المنتَج في العالم، التي أدت بإطلاق حوالي ربع كميات الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون في عام ٢٠١١، وحوالي ٨٠% من نسبة الزيادة العالمية في هذه الانبعاثات منذ عام ٢٠٠٨.(Peter2012-11)

مشكلة البحث

تمثل الطاقة حلاً وفي ذات الوقت مشكلة بالنسبة للتنمية المستدامة، وعلى الرغم من انها تفسح الطريق امام التنمية الاقتصادية، إلا انها تعد سبباً رئيسياً من اسباب تلوث الهواء، كما انها تلحق اضرارًا اخرى بالبيئة وصحة الإنسان.

وتعاني مصر من مشكلة في الطاقة على جانبي العرض والطلب فتستحوذ الطاقة الناتجة عن أنشطة احتراق الوقود وأنشطة استهلاك الوقود الناتجة من الاعتماد على إنتاج الطاقة التقليدية علي أعلي نسبة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي لابد من البحث عن البدائل المتاحة من الطاقة في مصر للتغلب على مشكلة انتاج الطاقة من بدائل لا تلحق اضرار بالبيئة.(الجهاز المركزي للتعبئة العامة٢٠١٤-٧٤)

وتتمثل مشكلة البحث في سؤال رئيسي هو: هل هناك إطار مقترح لحل مشكلة إنتاج الطاقة وفقا للبدائل المتاحة في الاقتصاد المصري من خلال الاستفادة من تجربة الصين، ويتمثل السؤال الرئيسي في عدة تساؤلات فرعية.

أسئلة البحث

١-ما هي مشكلة انتاج الطاقة في الاقتصاد المصري؟

٢- ما هي البدائل المتاحة في الاقتصاد المصري؟

٣- ما امكانية الاستفادة من تجربة الصين في الاعتماد على الطاقة المتجددة؟

أهمية البحث

تبرز أهمية البحث من الأهمية العالمية المتزايدة للبيئة، وأهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، واهتمام العالم بأهمية معالجة المشاكل البيئية الناتجة عن مزاولة المؤسسات للأنشطة التي ينتج عنها آثار خارجية سلبية علي كافة مكونات البيئة، ويستفيد من هذا البحث وزارة البيئة وصناع القرار في اعتماد المؤسسات والمصانع علي استخدام مصادر الطاقة النظيفة بدلا من الاعتماد علي المصادر التقليدية الملوثة للبيئة.

أهداف البحث

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في وضع إطار مقترح لحل مشكلة انتاج الطاقة وفقا للبدائل المتاحة في الاقتصاد المصري من خلال الاستفادة من التجربة الصينية.

فروض البحث

تتمثل فروض البحث في الفروض التالية:

الفرض الأول: توجد علاقة عكسية بين مصادر الطاقة التقليدية وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون

الفرض الثاني: توجد علاقة طردية بين مصادر الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون

الفرض الثالث: توجد علاقة عكسية بين الاستثمارات في الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون

منهج البحث

يعتمد البحث علي المنهج الوصفي المقارن من خلال تحليل واقع اقتصاديات الطاقة في الاقتصاد المصري، بالإضافة إلي التقييم الاقتصادي هذا إلي جانب تحليل مؤشرات كفاءة استخدام الطاقة، وتحليل مشكلة استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون،وكيفية الاستفادة من التجربة الصينية واستثماراتها في مجال الطاقة المتجددة فضلا عن تحليل وضع الطاقة المتجددة كبديل من البدائل المتاحة معتمدا علي المعادلات والنسب الاحصائية في حساب انبعاثات ثاني اكسيد الكربون لمصادر الطاقة المختلفة والتكاليف القومية التي تتحملها الدولة لمعالجة الاثار البيئية لتك الانبعاثات.

حدود البحث

تحدد هذا البحث بالحدود التالية:

الحدود الزمنية: يبدأ الإطار الزمني لبحثنا هذا من عام ٢٠٠٠ حتى ٢٠١٦.

الحدود المكانية: يتصف هذا البحث بالتطبيق على الاقتصاد المصري والاقتصاد الصيني.

الدراسات السابقة

دراسة:(Abdul Wadud, *et al*,2013) بعنوان: الطاقة المتجددة الحل الأمثل لأزمة الطاقة والتنمية الاقتصادية في بنجلاديش

وتهدف الدراسة إلي:

- بهدف تحليل مصادر الطاقة المتجددة في البلاد للاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة وفوائدها والتعامل معها على أنها الحل المثالي للتنمية الاقتصادية.
- تعريف هذه المصادر والعائد منها.

أهم نتائج الدراسة:

- بدأت بنجلاديش في تحقيق مزايا من الطاقة المتجددة نتيجة لانخفاض أسعارها.
- السكان أصبحوا يحصلون على الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية بدون اثار بيئية وصحية.
- هذا التحول الي الطاقة المتجددة أدي الي ادخار الأموال لمزيد من الاستثمار.
- ادي الاعتماد على الطاقة المتجددة من تقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي
- فرص التوظيف بدأت تزداد خاصة لسكان الريف – تزايد فرص التوظيف الأخضر.

دراسة: (Viktoras Kulioni,2013) بعنوان: استهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الدنمارك

وتهدف الدراسة إلي:

- بهدف وضع اطار لاختبار العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة المتجددة، والناتج المحلي الاجمالي، وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون باستخدام بيانات سنوية خلال الفترة من عام١٩٧٢حتي عام٢٠١٢.

أهم نتائج الدراسة:

- أوضحت النتائج التجريبية أنه لا توجد علاقة سببية بين النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون. وربما يرجع ذلك إلى حقيقة أن الدنمارك واحدة من أدنى كثافة الطاقة في العالم.
- ان ارتفاع أسعار الوقود سوف يؤدي الي اثار إيجابية لعل أهمها هو خلق الوظائف

- ان استخدام الطاقة وفقا لمختلف المصادر يتطلب الكثير من الاستثمارات
- ان السبب الرئيسي لتغير المناخ ترجع الي ظاهرة الاحتباس الحراري بسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتولدة من احتراق الوقود الأحفوري.

دراسة: kais saidi , sami hammami، عام ٢٠١٥.

بعنوان: آثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي علي استهلاك الطاقة لـ ٥٨ دولة

وتهدف الدراسة إلي:

- تقدير آثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي علي استهلاك الطاقة لثلاث اقاليم؛ وهي من أوروبا وشمال آسيا، وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، وشمال أفريقيا والشرق الأوسط.
- توضيح العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي والطاقة.
- توضيح العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والطاقة.
- توضيح العلاقة بين السكان واستهلاك الطاقة

أهم نتائج الدراسة:

- إن النمو الاقتصادي له اثار إيجابية على استهلاك الطاقة لكافة الأقاليم.
- إن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون co2 له آثر إيجابي على استهلاك الطاقة لكافة الأقاليم
- ان كل زيادة في عدد السكان تقود الي آثر إيجابي على استهلاك الطاقة لكافة الأقاليم.
- النتائج التطبيقية تشير إلى أثر إيجابي كبير من انبعاثات CO2 على استهلاك الطاقة، النمو الاقتصادي له تأثير إيجابي على استهلاك الطاقة وذات دلالة إحصائية.

دراسة: Michael Aucott and Charles Hall، عام٢٠١٤. بعنوان: هل تغير اسعار الوقود تؤثر علي نمو الناتج المحلي الاجمالي بالتطبيق علي بيانات الولايات المتحدة خلال الفترة من (١٩٥٠– ٢٠١٣).

وتهدف الدراسة إلي: بهدف تحليل بيانات الاستهلاك من الوقود وتكاليفها لتحديد نسبة ما ينفق من الناتج المحلي الاجمالي الامريكي على الوقود في ذلك الوقود الأحفوري وخام النووي، والنمو الاقتصادي.

أهم نتائج الدراسة:

- هناك ارتباط عكسي بين أسعار الوقود والناتج المحلي الإجمالي.
- أن توفير وتكلفة الطاقة يشكل محورا هاما للأداء الاقتصادي يظهر استمرار ضعف الأداء الاقتصادي المحتمل ما لم يتم التحسينات في كفاءة استخدام الطاقة،
- ضرورة الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة.

دراسة: Susana Silva, Isabel Soares, Carlos Pinho ،عام ٢٠١٢ .بعنوان: آثر مصادر الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي وانبعاثات ثاني اكسيد الكربون

وتهدف الدراسة إلي:

- بهدف تحليل كيف ان حصة متزايدة من مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء يؤثر على الناتج المحلي الإجمالي (GDP) وثاني أكسيد الكربون (CO2) واعتمدت منهجيه البحث على عينة من أربعة بلدان ذات مستويات مختلفة من التنمية الاقتصادية والاجتماعية والهياكل الاقتصادية (اسبانيا–الدنمارك–البرتغال–الولايات المتحدة الأمريكية) خلال الفترة من عام ١٩٦٠ إلى عام ٢٠٠٤.

أهم نتائج الدراسة:

- أظهر تقدير ذلك بالنسبة لجميع البلدان في العينة، باستثناء الولايات المتحدة، زيادة في التكاليف الاقتصادية من حيث الناتج المحلي الإجمالي للفرد الواحد، وانخفاض انبعاثات CO2 لكل فرد.
- إن العلاقة بين البيئة والاقتصاد والطاقة تعتمد على نحو واسع علي دول الدراسة وخلال تلك الفترة وتباعا للمنهجية المستخدمة تضر النمو الاقتصادي في البداية، وتسهم في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون فيما عدا الولايات المتحدة الأمريكية.
- الحكومات الاسبانية والدنماركية والبرتغالية تحتاج الي دعم لمصادر الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف البيئة بأقل تكلفة.
- تعتبر أمريكا أقل الدول احتياجا لدعم مصادر الطاقة المتجددة لتحقيق أهداف البيئة.

الاطار النظري

مصادر الطاقة التقليدية والمتجددة: تتميز مصر بتنوع مصادر الطاقة بها والتي تتمثل في مصادر تقليدية مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم، ومصادر متجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية، وبالرغم من تعدد تلك المصادر إلا أن مصر تواجه مشكلة هامة من حيث تدهور موارد الطاقة نظرا للزيادة المستمرة في معدلات الاستهلاك مع ثبات أو انخفاض الانتاج المحلي من الغاز الطبيعي والبترول. وبالاضافة إلي ذلك فقد أدت ظروف عدم الاستقرار منذ قيام ثورة يناير ٢٠١١ إلي وجود أزمة حالية في تدبير احتياجات الطاقة مما أدي إلي تكرار انقطاع الكهرباء وتوقف جزئي لبعض خطوط الإنتاج في بعض المصانع.

فقد شهد عام ٢٠١٤ عجز كبير في الامداد بالطاقة الكهربائية نتيجة محدودية الامداد بالوقود لمحطات توليد الكهرباء التقليدي الامر الذي ادي الي حدوث انقطاعات يومية للكهرباء وخاصة في فصل الصيف والذي يؤدي بدوره الي عدم التوازن حيث يمثل الوقود الاحفوري من الغاز الطبيعي والمازوت حوالي ٩٥ %من احتياجات الطاقة في مصر.ويمثل حوالي ٩١% من الوقود المستخدم في انتاج الكهرباء مما أدي الي ضرورة التنويع في مصادر الطاقة بما يحقم تعظيم الاستفادة من الموارد المحلية والتي تتمتع بصفة الاستدامة والاستقرار في الاسعار

مؤشرات كفاءة استخدام الطاقة: يتم حساب مؤشرات كفاءة الطاقة علي مستوى الاقتصاد الكلي وتشمل كافة القطاعات، وذلك باستخدام البيانات الاقتصادية وبيانات الطاقة، وتسمح هذه المؤشرات بمعرفة الاتجاهات العامة للطاقة وتشخيص الوضع الاقتصادي للدولة لاتخاذ القرارت السياسية اللازمة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والتي تهدف إلي تعظيم الاستفادة من الطاقة النظيفة، وفيما يلي عرض موجز لمؤشرات كفاءة استخدام الطاقة من المنظور الاقليمي والمحلي:

١. **كثافة الطاقة:** لقد تم وضع العديد من مؤشرات كفاءة استتخدام الطاقة على نطاق الاقتصاد الكلي وطبقت لتقييم ورصد وشرح الاختلافات في تطور استخدام الطاقة بين الدول. ويعتبر مؤشر كثافة الطاقة هو المؤشر الأكثر استخداما من بين هذه المؤشرات كمية الطاقة اللازمة

لإنتاج وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمإلي .ويعتبر مقياسا جيدا لأداء الطاقة في الاقتصاد.

١-١. **كثافة الطاقة الأولية:** تعرف كثافة الطاقة الأولية بأنها حاصل قسمة استهلاك الطاقة الأولية على الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة، وتهدف إلى قياس إجمالي كفاءة الطاقة على مستوى اقتصاد الدولة ككل.

٢-١. **كثافة الطاقة النهائية:** تهدف كثافة الطاقة النهائية إلى قياس كفاءة استهلاك الطاقة على مستوى الاستخدام النهائي .وتعرف كثافة الطاقة النهائية علي أنها حاصل قسمة استهلاك الطاقة النهائي على الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة، وتمثل النسبة بين الكثافة النهائية للطاقة والكثافة الأولية للطاقة أداء قطاع تحويل الطاقة. ومع ذلك، فإن البلدان ذات الكثافة المنخفضة للطاقة الأولية تحافظ على كثافة أقل للطاقة النهائية.

٣-١. **كثافة الكهرباء:** وتعرف كثافة الكهرباء بأنها كمية الكهرباء اللازمة للإنتاج النهائي لوحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي.

- مجموعة كثافة كهرباء منخفضة (٣٤٩ حتي ٤٩٣ كيلوات ساعة لكل ١٠٠٠ دولار بالاسعار الثابتة)
- مجموعة ذات كثافة كهرباء عالية وتتصنف مصر ما بين الدول ذات كثافة الاستخدام للكهرباء

٢- **فاتورة الطاقة والدعم:** من المفيد دمج بعض المؤشرات الهامة عن فاتورة الطاقة ودعم الطاقة، على الرغم من الإدراك بصعوبة ممارسة ذلك، ومع ذلك فقد تم أدخال مؤشرين إثنين:

- نسبة فاتورة الطاقة بالسعر الحالي إلى الناتج المحلي الإجمالي.
- نسبة دعم الطاقة بالسعر الحالي إلى الناتج المحلي الإجمالي

وتتكون فاتورة الطاقة أوتكلفة إمدادات الطاقة للمجتمع من عنصرين هما:

- تكلفة كمية الطاقة الأولية المستهلكة والمنتجة محليا.
- تكلفة كمية الطاقة الأولية المستوردة من الخارج.

$$NEB=\sum_I Q_I \times PC_I + \sum_J Q_J \times IP_J$$

حيث أن:

NEB: الفاتورة الوطنية للطاقة

Qi: كمية الطاقة الأولية المستهلكة والمنتجة محليا

PCi: تكلفة الإنتاج المحلي لمنتجات الطاقة الأولية

Qj: كمية الطاقة الأولية المستهلكة والمستوردة من الخارج

IPj: تعريفة استيراد منتجات الطاقة الأولية (سيف)

٢-١ .حساب فاتورة الطاقة: يقترح استخدام الطريقة المبسطة ذات التعريف التالي :مجموع كميات منتجات الطاقة الأولية المستهلكة مضروبة بأسعارها العالمية.

٢-٢.دعم قطاع الطاقة: وفقا لطريقة مبسطة، يمكن اعتبار أن دعم الطاقة هو الفرق بين فاتورة الطاقة الوطنية ومبيعات الطاقة المحلية في السوق الوطنية.ويمكن ان نحسب مبيعات الطاقة المحلية كمجموع لكميات الطاقة النهائية المستهلكة مضروبة في متوسط الأسعار في السوق المحلية لكل منتج.

٣ مؤشرات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO2: يعتمد علي حساب مؤشرين رئيسيين:

- نصيب الفرد من انبعاثات CO2 من قطاع الطاقة: ويساوي الكمية الاجمالية لانبعاثات CO2 نتيجة لاحتراق الوقود مقسومة على عدد السكان (طن متري للفرد)
- كثافة CO2:اجمالي كمية الانبعاثات CO2 نتيجة لاحتراق الوقود مقسومة على الناتج المحلي الاجمالي حسب أسعار الدولار.

التقييم الاقتصادي والبيئي المصادر الطاقة التقليدية والمتجددة: تعتبر الاعتماد علي استخدام المصادر التقليدية في توليد الكهرباء هي المصدر الرئيسي لزيادة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، وذلك علي الرغم من خفض تلك الانبعاثات وتحقيق الوفر في الوقود في حالة الاعتماد علي المصادر المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، فقد أعدت وزارة الكهرباء والطاقة خطة استراتيجية للتوسع في الاعتماد علي طاقة الرياح والطاقة الشمسية في توليد الكهرباء من خلال تنفيذ مشروعات مزارع بحلول عام ٢٠٢٠. وفيما يلي عرض توضيحي للاثار الاقتصادية والبيئية لمصادر الطاقة التقليدية والمتجددة.

١.**المصادر التقليدية :** ويتضح ان الاستهلاك من البترول والغاز الطبيعي بلغ نحو ٣٨ مليون طن عام ١٩٩٩/٢٠٠٠،وقد اخذ هذا الاستهلاك في التزايد الي ان وصل الي ٥٠ مليون طن في عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦،واستمر في هذا التزايد ليسجل نحو ٧٦ مليون طن في عام ٢٠١٥/٢٠١٦.

ومن الناحية الاخري، فقد تم ايضا تقدير الانبعاثات من غاز ثاني اكسيد الكربون والتي سجلت نحو ١٠٢ مليون طن خلال عام ١٩٩٩/٢٠٠٠، وتزايدت الانبعاثات الي ان سجلت ١٣٩،٤مليون طن في عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، وظلت الانبعاثات في تزايد مستمر الي ان سجلت نحو ١٩٧ مليون طن خلال عام ٢٠١٣/٢٠١٤وبلغت ٢٠٦،٢ مليون طن خلال عام ٢٠١٥/٢٠١٦.

وقد أدت هذه الانبعاثات الي تحمل الاقتصاد القومي تكاليف لتلك التاثيرات البيئية والتي اخذت في التزايد نظرا للتزايد المستمر للاستهلاك المحلي وبالتبعية كمية الانبعاثات من غاز ثاني اكسيد الكربون، فقد بلغت تلك التكاليف البيئة ٨١٦٠ مليون دولار خلال عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ واخذت تتزايد الي ان بلغت نحو ١١١٥٢ مليون دولار خلال عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦، واستمرت زيادة تكلفة التاثيرات البيئية الي ان سجلت ١٦٤٩٢ خلال عام ٢٠١٥/٢٠١٦. (مصر في أرقام،٢٠١٨-٢٠٧)

وتتحمل الدولة عبء دعم المنتجات البترولية فقد أدي تزايد الاستهلاك المحلي من المنتجات البترولية،وعدم كفاية الانتاج من بعض المنتجات البترولية الي الاضطرار الي الاستيراد من الخارج، وظهور مشكلة الفجوة بين السعرين العالمي والمحلي (الدعم المستتر)، مما شكل عبئا علي الموازنة العامة للدولة. فقد أدي ذلك الدعم مع تزايد الاسعار العالمية وتزايد الاستهلاك المحلي الي تناقص فوائض البترول المحولة الي الخزانة العامة للدولة، مما ساهم في تزايد قصور ايرادات الدولة عن الوفاء بالاحتياجات المتزايدة المكونة للانفاق العام بكل جوانبه الاقتصادية والاجتماعية.

ومن الملاحظ خلال الفترة الاخيرة أن الدعم قد بدأ في التناقص نظرا لاتباع السياسيات الحكومية اتجاه نحو تخفيض الدعم للمنتجات البترولية نظرا لما تتتحمله الدولة من أعباء تضر بالاقتصاد الوطني والاتجاه نحو الاعتماد المتزايد علي المصادر المتجددة.

٢.**المصادر المتجددة:** تتجه السياسات الحكومية لتنمية استثماراتها في الطاقة المتجددة النظيفة والبعد عن المصادر التقليديه لما لها من اثار في تغير المناخ وتلوث البيئية وفي ضوء ذلك قامت الهيئة الجديدة والمتجددة بعمل حصر وتقييم لمصادر الطاقة المتجددة والتخطيط لها لتنمية استثماراتها ضمن الاطار العام لسياسة الدولة وهو ما ترتب علية تحديد المناطق الملائمة لانتاج الكهرباء اعتمادا علي طاقة الرياح والطاقة الشمسية وإعداد الدراسات الفنية والاقتصادية والبيئية تمهيدا لتنفيذ المشروعات وربطها بالشبكة الكهربائية الموحدة. وان يتم ذلك علي أسس اقتصادية مع مراعاة الابعاد البيئية والاعتبارات الاجتماعية.

وقد بلغت اجمالي القدرة المركبة من المصادر المتجددة لطاقة الرياح ٥٥٠ ميجا وات،أما القدرة المركبة للطاقة الشمسية والطاقة المائية ١٤٠ ميجاوات و ٢٨٠٠ ميجاوات علي التوالي مقابل ٢٨٥٥٣ ميجا وات حراري، ومن ناحية اخري بلغت اجمالي الطاقة المنتجة للرياح ١،٣٥ مليار ك.و.س أما بالنسبة للطاقة الشمسية والطاقة المائية ٠،١١٤ مليار ك.و.س، ١٣،٣٣٤ مليار ك.و.س علي التوالي مقابل ١٥٢،٠٥٧ مليار ك.و.س حراري، وقد ساعد توليد الكهرباء من طاقة الرياح والطاقة الشمسية والمائية في خفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون بمقدار ٨،٣ مليون طن ثاني اكسيد كربون.

وطبقا للمستجدات والتطورات السياسية التي شهدتها مصر خلال السنوات الماضية وتأثيرها علي تنفيذ مشروعات الطاقة المتجددة فقد قامت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة بتعديل استراتيجية الطاقة المتجددة لتستهدف الوصول إلي نسبة ٢٠ %من اجمالي القدرات المركبة في عام ٢٠٢٢.

وقد تزايد الوفر المحقق من الوقود الناتج من محطات الرياح فقد تزايد من ٥٨ ألف. ط.ب.م خلال عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ الي ان وصل الي ٣٢٥ ألف. ط.ب.م، ثم انخفض بسيطا ليصل الي ٢٦٩ ألف. ط.ب.م في عام ٢٠١٣/٢٠١٢ لكنه ما لبث الي ان عاود الارتفاع مرة اخري ليصل الي ٢٨٣ خلال عام ٢٠١٤/٢٠١٣. (التقرير السنوي لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، ٢٠١٥-١١).

إجراءات البحث

المنهج المستخدم: يعتمد منهج البحث علي المنهج المقارن لحل مشكلة انتاج الطاقة وفقا للبدائل المتاحة من الطاقة النظيفة بين مصر والصين

الأدوات: رجع الباحثون الي المراجع والتقارير العلمية والوثائق للحصول علي البيانات المطلوبة لتحليلها.

متي وأين اجري البحث: أجري البحث بالتطبيق علي الاقتصاد المصري والصيني خلال الفترة من ٢٠٠٠ الي ٢٠١٦

المعالجات الاحصائية: تم الاعتماد علي النسب والمعادلات الاحصائية في تحليل البيانات المطلوبة.

النتائج

- بالنسبة للفرض الأول يؤدي استخدام بديل واحد للطاقة (الطاقة التقليدية) إلى آثار سلبية على الاقتصاد المصري لما يسببه من اثار بيئية من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون والتي يتحملها الاقتصاد المصري.فقد ادي ارتفاع الاستهلاك المحلي من المنتجات البترولية خلال فترة الدراسة بنسبة ١٠٠% الي زيادة انبعاثات ثاني اكسيد الكربون بنسبة ١٠٢،٢%.
- بالنسبة للفرض الثاني يؤدي استخدام الطاقة المتجددة إلى آثار إيجابية على الاقتصاد المصري مما يحققه من وفر من الوقود، والتخفيض من حجم الاستيراد وزيادة حجم التصدير، وزيادة الناتج المحلي الاجمالي.وتوفير الدعم المتزايد للمنتجات البترولية والغاز الطبيعي حيث بلغ ٤٢ مليار جنيه عام ٢٠٠٥/٢٠٠٤ ووصل الي ١٢٦،٢ عام ٢٠١٥/٢٠١٤ ثم بدأت في الانخفاض لتسجل بعد ذلك ٥١ مليار جنيه ٢٠١٦/٢٠١٥ بنسبة انخفاض ٥٩،٦% نظرا لبدء الاعتماد علي مصادر الطاقة المتجددة واتجاه الدولة الي الغاء الدعم للتخفيف من اعباء الموازنة العامة وتحقيق اثار ايجابية علي الاقتصاد المصري.

- بالنسبة للفرض الثالث يؤدي زيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة (الطاقة النظيفة) الي اثار ايجابية علي الاقتصاد المصري وخفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون الناتج عن استخدام مصادر الطاقة التقليدية. فقد تزايد الخفض في انبعاثات ثاني اكسيد الكربون من ٢٩٣ الف طن عام٢٠٠٤/٢٠٠٥ الي ١١٣١ الف طن عام ٢٠١٥/٢٠١٦ نظرا لزيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة.

تفسير النتائج

- انتاج الكهرباء معتمدا بشكل كبير علي المصادر التقليدية يخلق انبعاثات تضر بالاقتصاد البيئة يمكن تلافيها في حالة الاعتماد علي المصادر المتجددة، بالاضافة الي تحقيق وفر من الوقود يمكن تصديره مما يدر عائدا علي الاقتصاد المصري؛ فزيادة الانبعاثات من ثاني اكسيد الكربون الناتج عن انتاج واستهلاك المصادر التقليدية مما يحمل الاقتصاد المصري بتكاليف بيئية متزايدة.

جدول(١): تطور الاستهلاك المحلي من المنتجات البترولية وكمية الانبعاثات وتكلفة التأثيرات البيئية

البيان	الاستهلاك من المنتجات البترولية والغاز الطبيعى(مليون طن)	كمية الانبعاث من غاز ثانى اكسيد الكربون (مليون طن)	تكلفة التاثيرات البيئية على الاقتصاد القومى (مليون دولار)
١٩٩٩/٢٠٠٠	٣٨	١٠٢	٨١٦٠
٢٠٠٠/٢٠٠١	٤٠،٦	١١٠	٨٨٠٠
٢٠٠١/٢٠٠٢	٤١،٢	١١٠،٢	٨٨١٦
٢٠٠٢/٢٠٠٣	٤٣،٩	١١٨،٣	٩٤٤٦
٢٠٠٣/٢٠٠٤	٤٦	١٢٣،٢	٩٨٥٦
٢٠٠٤/٢٠٠٥	٤٩	١٣٣،٥	١٠٦٨٠
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٥٠	١٣٩،٤	١١١٥٢
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٥٣	١٤٨،٥	١١٨٨٠
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٦٢	١٥٩	١٢٧٢٠
٢٠٠٨/٢٠٠٩	٦٣	١٦٦،٧	١٣٣٣٦
٢٠٠٩/٢٠١٠	٦٧	١٧٧	١٤١٦٠
٢٠١٠/٢٠١١	٦٨	١٨٢	١٤٥٦٠
٢٠١١/٢٠١٢	٧٢	١٩٢	١٥٣٦٠
٢٠١٢/٢٠١٣	٧٣	١٩٧	١٥٧٦٠
٢٠١٣/٢٠١٤	٧٣	١٩٧	١٥٧٦٠
٢٠١٤/٢٠١٥	٧٣	٢٠١،٣	١٦١٠٤
٢٠١٥/٢٠١٦	٧٦	٢٠٦،٢	١٦٤٩٦

فقد أدي تزايد الاستهلاك المحلي من المنتجات البترولية والغاز الطبيعي من ٣٨ مليون طن عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ الي ٧٦ مليون طن عام ٢٠١٥/٢٠١٦ بنسبة ١٠٠% إلي تزايد الانبعاثات من ثاني اكسيد الكربون من ٨١٦٠ مليون طن الي ١٦٤٩٦ مليون طن بنسبة ١٠٢،٢% وبالتالي ارتفاع تكلفة التاثيرات البيئية علي الاقتصاد القومي، حيث يقدر متوسط معامل الانبعاث للمنتجات البترولية والغاز الطبيعي بحوالي ٢،٦٨ ؛ والذي أدي بدوره الي ارتفاع تكلفة تلك التأثيرات البيئية التي تتحملها الدولة بما يعادل ٨٠ دولار لكل طن من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون والتي تم تقديرها من قبل جهاز تخطيط الطاقة وفقا لما أوصت به وكالة الطاقة الدولية.

- مشكلة الطاقة في مصر هي مشكلة انتاج واستهلاك تحل مشكلة الانتاج من خلال زيادة الاعتماد علي مصادر الطاقة المتجددة وزيادة الاستثمارات الدولية التي تقوم علي الانتفاع المتبادل، ومشكلة الاستهلاك تحل من خلال تحقيق مؤشرات كفاءة الطاقة، كما أن زيادة الطلب المحلي علي المنتجات البترولية وعدم قدرة الإنتاج المحلي علي الوفاء بهذه الاحتياجات، قد أدي إلي زيادة الواردات من بعض المنتجات البترولية من الخارج بالأسعار العالمية وإعادة بيعها في السوق المصري بالأسعار المحلية، مما أدي معه إلي زيادة الدعم الحكومي وبالتالي زيادة العجز المالي.
- ويأتى الاهتمام المتزايد بقضية الدعم لما لها من تأثير قوي على الاقتصاد القومى وعجز الموازنة، ومع القرارات الهيكلية للحكومة فقد اعلنت عن خطتها التى تستهدف الغاء دعم الوقود نهائياً خلال السنوات القادمة حيث تتضمّن الخطة إلغاء دعم السولار والبنزين والمازوت خلال ثلاث سنوات.

وقد بدأ دعم المنتجات البترولية والغاز الطبيعي في الموازنة العامة من عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦ ولم يكن مدرج قبل ذلك نظرا لتحمل الهيئة العامة للبترول الفارق بين انتاج البترول واسعارها الفعلية باعتبارها هيئة اقتصادية. وبالتالي الاعتماد علي مصادر الطاقة المتجددة وزيادة الاستثمارات في مجال الطاقة المتجددة يؤدي الي تقليل الدعم(بل يصل الي حد الالغاء) الذي تتحملة الدولة وتقليل حجم الاستيراد للمنتجات البترولية لتلبية الاحتياجات المحلية بل وزيادة حجم التصدير وتقليل اعباء الموازنة الحكومية.

جدول(٢): تطور قيمة دعم المنتجات البترولية والغاز الطبيعي والطاقة الكهربائية (القيمة بالمليار جنيه)

السنة	الدعم الكلي(١)	دعم المنتجات البترولية	النسبة من الدعم الكلي%	دعم الكهرباء	النسبة من الدعم الكلي%
٢٠٠٣/٢٠٠٢	٦،٩	–	–	٢،٤	٣٤،٨
٢٠٠٤/٢٠٠٣	١٠،٤	–	–	٢،٨	٢٦،٩
٢٠٠٥/٢٠٠٤	١٣،٨	–	–	٢،٧	١٩،٦
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٥٤،٢	٤٢	٧٧،٥	٣	٥،٥
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٥٤	٤٣،٨	٨١،١	٣،١	٥،٧
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٨٤،٢	٧١،٢	٨٤،٦	٣،٥	٤،٢
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٩٣،٨	٥٢،٧	٥٦،٢	٤،٣	٤،٦
٢٠١٠/٢٠٠٩	٩٣،٦	٦٣	٦٧،٣	٥	٥،٣
٢٠١١/٢٠١٠	١١١،٢	٩٠،٢	٨١،١	٦،٣	٥،٧
٢٠١٢/٢٠١١	١٣٥	١١٤،٤	٨٤،٧	١٢،٣	٩،١
٢٠١٣/٢٠١٢	١٧٠،٨	١٢٨،٣	٧٥،١	١٣،٢	٧،٧
٢٠١٤/٢٠١٣	١٨٧،٧	١٢٦،٢	٦٧،٢	١٩،٣	١٠،٣
٢٠١٥/٢٠١٤	١٥٠،٢	٧٣،٩	٤٩،٢	٢٠،٩	١٣،٩
٢٠١٦/٢٠١٥	١٣٨،٧	٥١	٣٦،٨	٢٨،٩	٢٠،٨

١) الموازنة العامة للدولة أعوام مختلفة: قام الباحث بحساب نسب دعم المنتجات البترولية والغاز الطبيعي ونسب دعم الكهرباء

يمكن للاقتصاد المصري الاستفادة من التجربة الصينية في استخدام مصادر الطاقة البديلة لما تخططه من زيادة الاعتماد علي الطاقة المتجددة لتصل الي ٢٠% خلال عام ٢٠٢٠، فقد ادي زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة في الاونة الاخيرة الي زيادة الطاقة المنتجة والذي ترتب عليه زيادة الوفر المحقق في الوقود وخفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون. حيث يمثل كمية الخفض في الانبعاثات صافي الكهرباء المنتجه في معامل انبعاث الشبكة ويقدر معامل ب ٠،٥٥ طبقا لحساب منهجية اعداد مستندات تأهيل المشروعات في اطار الية التنمية النظيفة، أما كمية الوفر في الوقود فتقدر بكمية الكهرباء المنتجة وفقا لمعدل استهلاك الوقود(٠،٢١٢) طبقا لاخر تقرير صادر عن الشركة القابضة للكهرباء.

جدول(٣): مؤشرات فنية لتوليد الكهرباء وفقا للطاقة المتجددة (طاقة الرياح)

السنة	القدرة المركبة (م،و)(١)	الطاقة المنتجة (مليون ك و س)(٢)	الوفر المحقق من الوقود(ألف ط ب م)	الخفض فى الانبعاثات (ألف طن CO2)
٢٠٠٥/٢٠٠٤	١٤٥	٥٣٢	١١٢	٢٩٣
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٣٠	٥٦١	١١٨	٣٠٩
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٢٣٠	٦٣٥	١٣٣	٣٤٩
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٣٠٥	٨٤٧	١٧٨	٤٦٦
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٤٣٠	٩٤٨	١٩٩	٥٢١
٢٠١٠/٢٠٠٩	٥٢٢	١١٥٩	٢٤٣	٦٣٧
٢٠١١/٢٠١٠	٥٥٠	١٤٩٥	٣١٤	٨٢٢
٢٠١٢/٢٠١١	٥٥٠	١٥٥٧	٣٢٧	٨٥٦
٢٠١٣/٢٠١٢	٥٥٠	١٢٨٧	٢٧٠	٧٠٨
٢٠١٤/٢٠١٣	٥٥٠	١٣٢٣	٢٧٨	٧٢٨
٢٠١٥/٢٠١٤	٧٥٠	١٤٤٠	٣٠٢	٧٩٢
٢٠١٦/٢٠١٥	٧٥٠	٢٠٥٧	٤٣٢	١١٣١

(١)-(٢) وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة، التقرير السنوي، أعداد مختلفة.

التوصيات

١. الاستفادة من تجربة الصين في اعطاء أصحاب مزارع الطاقة الفوتوفلطية علاوة (تعريفة) علي نقيض مما ياخذه منتجي الطاقة من الفحم او الطاقة الكهرومائية. وتعد مثل هذه الاعانات احد اهم اسباب النمو السريع في هذا القطاع من الطاقة.

٢. الاستفادة من تجربة الصين من خلال فكرة تصدير الفائض بعد الاكتفاء من احتياجات الطاقة المتجددة فيمكن ان نتجه الي تصدير الفائض الي دول اوربا،حيث تتزايد احتياجاتها من الطاقة المتجددة خلال عام ٢٠٥٠ وتخطط اوربا لاستيراد نسبة من هذه الاحتياجات من دول شمال افريقيا ومن بينها مصر حيث تتوافر فرص الاستثمار في مجالات الطاقة الشمسية المختلفة الي جانب ارتفاع نسبة التصنيع المحلي لمحطات الطاقة الشمسية الي ٦٠%، ومما يشجع علي استغلال هذا المصدر في توليد الكهرباء وتصدير الفائض، والتشجيع علي التعاون مع الدول المتقدمة في هذا المجال والاستفادة من خبراتها على أن يكون ذلك على أساس المنفعة المتبادلة

٣. إعداد مواصفات قياسية لبعض الأجهزة الكهربائية المنزلية، وإلزام المصنعين المحليين والمستوردين للالتزام بالمواصفات مع وضع إرشادات موضحة لمعدلات استهلاك الطاقة الكهربائية لهذه الأجهزة.

٤. إعفاء مكونات وقطع غيار نظم الطاقة المتجددة من الرسوم الجمركية المقررة عليها

المراجع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء،"مستقبل الطاقة في مصر"(٢٠١٦).
الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء،"مصر في أرقام"(٢٠١٨)
اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (٢٠١٣): "من إحصاءات ثاني أكسيد الكربون الي انبعاثات غاز الدفيئة "، ورشة إحصاءات البيئة والطاقة، الأردن
محمد منير مجاهد(٢٠٠٢): "مصادر الطاقة في مصر وافاق تنميتها"، المكتبة الاكاديمية، القاهرة
وزارة الكهرباء والطاقة، التقرير السنوي،وزارة الكهرباء والطاقة، التقرير السنوي، أعدادمختلفة
Peter,G.P, et al,"nature Clim",vol2,2012.

A SUGGESTED FRAMEWORK FOR SOLVING ENERGY PRODUCTION PROBLEM ACCORDING TO ALTERNATIVES AVAILABLE IN THE EGYPTIAN ECONOMY: A COMPARATIVE STUDY WITH CHINA

[19]

Mandour, A.[(1)]; Youssef, G. M. A.[(2)]; Elziadi, Dalia[(1)] and EmadEldin, Hagar,[(3)]

1) Faculty of Commerce, Ain Shams University 2) Faculty of Science, Ain Shams University 3) Central Agency for Public Mobilization and Statistics

ABSTRACT

The aim of this research is to develop a proposed framework for solving the problem of energy production according to the available alternatives in the Egyptian economy by benefiting from the Chinese experience through an analytical study of the energy sources and problems in Egypt, in additional to energy efficiency indicators with the presentation of the Chinese experiment in order to benefit from it in increasing reliance on renewable sources instead of traditional source.

The research approach is based on the comparative descriptive approach, relying on statistical ratios and equations, through an analytical study of the energy sources in Egypt and its problems with the presentation of energy efficiency indicators based on the international statistical equations in their calculation, as well as the economic and environmental assessment of traditional and renewable energy sources, And the return on energy resources applied to the Egyptian and Chinese economies during the period from 2000 to 2016. The general results showed that solving the problem of energy production in Egypt to reduce its environmental impact is based on the need to rely on clean energy (wind and solar energy).

The study recommended that tax measures should be adopted to promote alternative energy, especially renewable energy, and benefit from China's experience in encouraging investors in wind and solar farms by providing incentives and financial support and taking several measures to reduce greenhouse gases emitted by taxation, subsidies and financial inducements for industrial enterprises to encourage On the use of alternative energy, as recommended by the study the need to exempt components and spare parts of renewable energy systems of the customs duties prescribed.