قياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر

[١٦]

نها محي عبد السلام محمد سليم[١]– عبير فرحات علي[٢]– نهال فتحي الشحات[٣]
محمد موسى عمران[٤]
١) باحثة بمعهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٢) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٣) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٤) وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

المستخلص

يستهدف البحث قياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر. واعتمد البحث على المنهج الكمي وذلك بتطبيق نموذج الانحدار الذاتي Vector Auto Regressive (VAR)، باستخدام بيانات سنوية للفترة الزمنية ١٩٩٠–٢٠١٧، وقد تم التحقق من استقرار السلاسل الزمنية باستخدام اختبار Augmented Dicky Fuller (ADF)، والتحقق من وجود علاقة طويلة الأجل بين متغيرات النموذج من خلال تطبيق نموذج التكامل المشترك لـJohansen، كما تم حساب حد تصحيح الخطأ Error Correction term، الذي يشمل المعلومات الديناميكية قصيرة الأجل التي يتضمنها نموذج تصحيح الخطأ Error Correction Model، ومن ثم تصحيح العلاقة من الأجل القصير والوصول إلى مرحلة التوازن في الأجل الطويل. وقد أظهرت النتائج وجود علاقة معنوية موجبة بين استهلاك الطاقة المتجددة، وذلك بما يتطابق مع الأدبيات ونتائج الدراسات التطبيقية. وأوصى البحث بإنتاج المزيد من الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة وذلك من خلال تطبيق بعض المقترحات منها تركيب خلايا شمسية على أسطح الأبنية الحكومية والمنشآت الاقتصادية لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة كمثال محفز لاستخدام الطاقة النظيفية، والاستمرار في دعم توسع القطاع الخاص في هذا النشاط من خلال استخدام الحوافز الضريبية ومده بالتقنيات الحديثة في هذا المجال.

مقدمة البحث

تؤدي الطاقة دوراً هاماً في العملية الإنتاجية في كافة القطاعات الاقتصادية الصناعية والزراعية والخدمية، بالإضافة إلى أهميتها في النشاط اليومي للأفراد. لذلك اعتبرها صانعي القرار في الدول والمؤسسات الدولية ضمن قائمة الأولويات الخاصة بالسياسات الاقتصادية والسياسية. كما يعد توفيرها –وفقاً لتعريف البنك الدولي – عاملاً هاماً لخفض مستويات الفقر ولتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وقد أصبح البحث عن بدائل لمصادر الطاقة التقليدية ضرورة، في ظل تراجع مخزونها بما تضمنه من فحم وبترول وغاز طبيعي، بالإضافة إلى زيادة معدلات الانبعاثات الكربونية التي تسببت في تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية. ومن هذا المنطلق توجهت الدول نحو استخدام مصادر متجددة للطاقة تتميز باستدامة الاستخدام ولا يتولد عنها انبعاثات ملوثة للبيئة. وقد حرصت الدول على تطوير التكنولوجيا المستغلة في استخدام المصادر المتجددة لتوليد الطاقة بالإضافة إلى توفير الاجراءات المتطلبة للتوسع في استخدامات هذا النوع من الطاقة، التي تشمل: الطاقة الشمسة، والطاقة الكهرومائية، وطاقة الكتلة الحيوية، وطاقة الرياح، والطاقة الحرارية الأرضية.

ومن منطلق هذه الأهمية حققت بعض الدول تقدماً ملحوظاً في هذا المجال، حيث تصدرت دولتي الصين والولايات المتحدة معظم قوائم العالم لإنتاج الطاقة المتجددة من مصادرها المختلفة (Global Network Research Partner, 2017).

وقد نتج نمو معدلات إنتاج الطاقة المتجددة في الصين عن تنفيذ السياسات التي اتبعتها للحد من انبعاثات الكربون والاحتباس الحراري، ولذلك شملت خطط التنمية في الصين المبادئ الخاصة بالتصدي لمشكلات المناخ، وقد وضح ذلك في الإعلان المشترك بين الصين والولايات المتحدة عام ٢٠١٥ الذي تضمن إعلان الصين مسئوليتها عن التعامل مع مشكلات المناخ وتنمية استخدامات الطاقة المتجددة لتصبح جزءاً أساسياً في خطط التنمية الصينية (Wang; Wang; and Others, 2018,).

كما تعد الولايات المتحدة من أوائل الدول التي توجهت نحو إعادة هيكلة نظام الطاقة بتطوير تكنولوجيا الطاقة النووية والطاقة المتجددة لمواجهة المخاطر البيئية والمخاطر السياسية المتمثلة في قيود عرض النفط (O'conner and Cleveland, 2014).

ومن هذا المنطلق، توجهت مصر إلى استخدام مصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء وبخاصة الطاقة الكهرومائية التي نشأت منذ بناء سد أسوان عام ١٩٦٠، كما اهتمت في العقود الراهنة بإقامة مشروعات متعددة لإنتاج الطاقة الطاقة المتجددة المتمثلة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتلبية متطلبات عملية النمو الاقتصادي والزيادة السكانية، خاصة في ظل الطلب المتزايد على استهلاك الطاقة التقليدية بمعدلات تتجاوز إنتاجها (حسين، شليجل، وأخرون، ٢٠١٦).

ومن ثم أصبح التوجه نحو التوسع في استخدامات الطاقة المتجددة أمر ضروري على المستويين العالمي والمحلي لمواجهة مشكلة نفاذ مصادر الطاقة التقليدية والحد من الانبعاثات الكربونية. لذك يتناول هذا البحث قياس لأثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر، وذلك باستخدام أساليب الاقتصاد القياسي للعلاقات طويلة الأجل من خلال تطبيق اختبار التكامل المشتركCo integration من خلال تطبيق اختبار Maximum Likelihood لـJohansen وآلية تصحيح الخطأ Error Correction Model لتحليل العلاقات الديناميكية بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي في الأجل القصير وتحديد معامل سرعة التعديل والتكيف Error correction term للعودة لوضع التوازن في الأجل الطويل.

مشكلة الدراسة

على الرغم من الاهتمام العالمي بموضوع أمن الطاقة والتغيرات المناخية لم تقدم الأدبيات الاقتصادية اهتماماً كبيراً لتحليل دور الطاقة في النشاط الاقتصادي، حيث فسرت النماذج الاقتصادية عملية النمو الاقتصادي دون إدماج عنصر الطاقة كعنصر أساسي من عناصر النمو الاقتصادي (Stern, 2010)، في حين اقتصرت بعض الدراسات على تحليل دور تغيرات أسعار البترول في عملية النمو (Hamilton, 2009). وعلى الجانب الأخر

أوضح علم الفزياء الدور الأساسي الذي تلعبه الطاقة في العملية الإنتاجية ومن ثم أهميتها في عملية النمو الاقتصادي وعلى هذا الأساس قدم الاقتصاديون المهتمون بدراسة الموارد نماذج قامت على دمج دور الموارد التي تتضمن مصادر الطاقة في عملية النمو الاقتصادي (Stern, 2010).

وقد دعم هذه الأفكار ارتباط التقدم الصناعي بالاستخدام المتزايد للوقود الحفري لتوفير الطاقة اللازمة للقطاعات الاقتصادية المختلفة التي تتضمن الصناعة والنقل والحرارة والطاقة الكهربائية (Moomaw and Yamba and others, 2011). وتسبب ذلك في تراجع احتياطي الطاقة التقليدية بما تشمله من فحم وبترول وغاز طبيعي، وظهور مشكلة الاحتباس الحراري التي صاحبها التغيرات المناخية. حيث أوضحت البيانات مسئولية الطاقة عن ما يقترب من ثلثي انبعاثات غازات الدفيئة، و٨٠% من غاز ثاني أكسيد الكربون العامل الأكبر في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري. ولذلك أصبح التخفيف من هذه الانبعاثات بند هام في صنع وتخطيط سياسات الطاقة لتحقيق استدامتها دون الإضرار بالبيئة (Hamilton, 2009).

ولهذا تسعى الدول ومنها مصر في الوقت الراهن إلى إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة لأهميتها في تحقيق أمن الطاقة، والحد من الانبعاثات المتسببة في مشكلة الاحتباس الحراري. ولذلك تركز مشكلة هذا البحث على قياس و تحليل أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي معبراً عنه بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٧، وذلك باعتبار الطاقة مكون هام لسير النشاط الاقتصادي.

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى قياس أثر استخدام الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر، وذلك من خلال اختبار العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي في مصر خلال الفترة 2017 - 1990 باستخدام الأساليب الديناميكية لاختبار العلاقة في الأجلين القصير والطويل.

فروض البحث

تتمثل فروض البحث في النقطتين التاليتن:

١-توجد علاقة طردية وذات دلالة معنوية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في مصر

٢- توجد علاقة عكسية وذات دلالة معنوية بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في مصر.

حدود البحث

الحدود المكانية: هو النطاق الذي يحاول البحث من خلاله التعرف على أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي وهو جمهورية مصر العربية.

الحدود الزمنية :يركز البحث على الفترة الزمنية من بداية فترة التسعينيات وحتى عام ٢٠١٧ وهي تلك الفترة التي صاحبت بداية التوجه نحو بناء الهيكل المؤسسي تمهيداً للتوسع في إنتاج واستهلاك الطاقة المتجددة ونشأة مشروعات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والتوسع في مجال إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة في مصر.

منهج البحث

اعتمد البحث على المنهج الكمي من خلال استخدام تحليل التكامل المشترك (المتناظر) Co Integration test ثم نموذج تصحيح الخطأ Error Correction Model وذلك لقياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر.

أهمية البحث

تتحدد أهمية الدراسة فيما يلي:

١-**على المستوى البحثي:** اهتمت الدراسات الهندسية والفنية بتطوير أساليب وتكنولوجيا الطاقة المتجددة، دون ربط هذه الدراسات بالجانب الاقتصادي لذلك تعد هذه الدراسة قناة

جديدة لدراسة الأثر البيئي والاقتصادي لاستخدامات مصادر الطاقة المتجددة في مصر لتحديد الطرق المثلى لتحقيق أقصى نفع اقتصادي ممكن.

٢- **على المستوى الاقتصادي:** أدى تزايد الطلب على مصادر الطاقة التقليدية في مصر والتوجه نحو الاستيراد إلى زيادة العبء على الموازنة العامة للدولة خاصة في ظل عدم ثبات الأسعار العالمية للنفط والغاز الطبيعي، فضلاً عن ارتفاع معدلات الانبعاثات الملوثة للبيئة. ومن ثم أصبح التوجه نحو الاعتماد على مصادر طاقة متجددة ونظيفة أمراً ضرورياً، ومن تنشأ أهمية تقييم الأثر استخدام الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر.

الدراسات السابقة

تناولت الدراسات التطبيقية المهتمة بمجال الطاقة قياس وتحليل أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي، وفيما يلي عرض لمجموعة من هذه الدراسات بما تشمله من المتغيرات والأسلوب المتبع والنتائج التي توصلت إليها:

١- **قام (٢٠١١) Tiwari** بدراسة العلاقة بين استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في الهند باستخدام نموذج الانحدار الذاتي VAR للفترة (١٩٧١-٢٠٠٧). وقد أشارت نتائج الدراسة إلى الأثر الإيجابي لاستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي الذي تم التعبير عنه في الدراسة بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، في حين أظهرت الدراسة الأثر العكسي لاستهلاك الطاقة المتجددة على التكوين الرأسمالي وعدد السكان وقد تم تفسير ذلك في إطار عملية المبادلة بين الطاقة ورأس المال والسكان في العملية الإنتاجية.

٢- **كما قدمت دراسة (٢٠١٢) Silva و Soares وPinho** تحليل لأثر زيادة استخدام الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال تطبيق نموذج الانحدار الذاتي الهيكلي SVARعلى عينة مكونة من أربع دول (الولايات المتحدة الأمريكية، والدنمارك، والبرتغال، وأسبانيا) مختلفة في مستوى التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وقد استنتجت الدراسة أن

زيادة الحصة المستخدمة من الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء يؤدي إلى تراجع مستويات النمو الاقتصادي وذلك لارتفاع تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة، وأشارت الدراسة إلى إمكانية التخفيف من حدة الأثر السلبي، من خلال الاعتماد على التقدم التكنولوجي المرتبط باستخدامات الطاقة المتجددة ومن ثم تحسين وضع تنافسيتها الاقتصادية .

٣- **وتناولت دراسة (٢٠١٣) Sebri and Ben Salha** تحليل العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة في دول البريكس BRICS (البرازيل–روسيا–الهند–الصين–جنوب أفريقيا) خلال الفترة ١٩٧١–٢٠١٠. واعتمدت الدراسة على تطبيق نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء Auto Regressive Distributed Lag (ARDL) ونموذج تصحيح الخطأ VECM وذلك لدراسة العلاقات السببية في الأجلين الطويل والقصير بين المتغيرات: استهلاك الطاقة المتجددة، والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، والانفتاح التجاري، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. وأظهرت نتائج الدراسة الأثر الإيجابي المتبادل بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في الدول محل الدراسة.

٤- **كما قام (٢٠١٣) Kulionis** بدراسة العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة المتجددة والناتج المحلي الإجمالي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الدنمارك باستخدام بيانات سنوية للفترة ١٩٧٢–٢٠١٢. واعتمدت الداسة على تطبيق نموذج التكامل المشترك. واستنتجت الدراسة عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، وعدم وجود دلالالة إحصائية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة، وقد أرجع Kulionis هذه النتائج إلى أن الدنمارك واحدة من الدول الأقل كثافة استهلاك للطاقة على المستوى العالمي، حيث تستهلك الحد الأدني من وحدات الطاقة نسبة إلى مدخلات الإنتاج الأخرى.

٥- **وتناول (٢٠١٤) Leitaa** دراسة العلاقة بين النمو الاقتصادي الذي تم التعبير عنه بالناتج المحلي الإجمالي، واستهلاك الطاقة المتجددة و انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون للفترة ١٩٧٠–٢٠١٠ في البرتغال من خلال تطبيق نموذج تصحيح الخطأ Vector Error Correction Model (VECM)، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة

إيجابية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجلين القصير والطويل.

٦- **وتناولت دراسة (٢٠١٤) Apergis و Danuletiu** تحليل العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي معبراً عنه بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، والتكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي لثمانين دولة باستخدام بيانات لوحية Panel Data للفترة ١٩٩٠-٢٠١٢ من خلال تطبيق نموذج تصحيح الخطأ (VECM). وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية تبادلية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة حيث يتطلب زيادة النمو الاقتصادي المزيد من استهلاك الطاقة والتوسع في إنتاج الطاقة المتجددة لضمان توافرها ومساهمتها في خفض معدلات الانبعاثات الكربونية.

٧- **كما قدم (٢٠١٦) Spetan** في دراسته تحليلا للعلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي وثاني أكسيد الكربون في الأردن باستخدام بيانات لوحية (Panel) للفترة (١٩٨٦-٢٠١٢). واعتمدت الدراسة على تطبيق نموذج التكامل المشترك لدراسة العلاقة في الأجل الطويل بين المتغيرات: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للتعبير عن النمو الاقتصادي، واستهلاك الطاقة المتجددة والقوة العاملة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والتكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي. كما تم تطبيق نموذج تصحيح الخطأ لتحديد العلاقة الديناميكية في الأجل القصير. وقد تم استنتاج وجود علاقة طردية طويلة الأجل بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي.

٨- **وقد قام كل من (٢٠١٧) Beser and Beser** بقياس العلاقة بين إجمالي استهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي معبراً عنه بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، والتكوين الرأسمالي والعمالة والانفتاح التجاري في تركيا باستخدام الأسلوب التحليلي لمنحنى Kuznets للفترة الزمنية ١٩٦٠-٢٠١٥، ثم تطبيق اختبار الانحدار الذاتي لفترات الابطاء Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)، وقد توصلت الدراسة إلى ارتباط زيادة معدلات نمو نصيب الفرد من الناتج بزيادة استهلاك الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

٩- كما قام (٢٠١٨) Khobai بدراسة أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي معبراً عنه بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، والعمالة، والتكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي. و في اندونيسيا باستخدام سلسلة زمنية للفترة ١٩٩٠-٢٠١٤. وقد قام بتطبيق اختبار الانحدار الذاتي لفترات الابطاء Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)، ونموذج تصحيح الخطأ Vector Error Correction Model (VECM). وأوضحت الدراسة وجود علاقة طردية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة المتجددة في الأجلين القصير والطويل.

ومن ثم أظهرت الدراسات التطبيقية أهمية الطاقة المتجددة في عملية النمو الاقتصادي في مختلف الدول على مدار فترات زمنية مختلفة، وقد توصلت بعض الدراسات إلى وجود علاقة سلبية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي وأرجعت ذلك إلى ارتفاع تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة خاصة، وقد أظهرت البعض الأخر من الدراسات إيجابية العلاقة خاصة بعد التوسع في الإنتاج وتطور التكنولوجيا المتعلقة باستخدامات الطاقة المتجددة. ولتوضيح هذه العلاقة في مصر، يتناول الجزء التالي قياس لأثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر خلال الفترة الزمنية ١٩٩٠-٢٠١٧.

الإطار النظري

وضح علم الفيزياء الدور الأساسي للطاقة في العملية الإنتاجية ومن ثم أهميتها في عملية النمو الاقتصادي، وعلى الرغم من ذلك لم تقدم الأدبيات الاقتصادية اهتماماً كبيراً لدراسة دور الطاقة في النشاط الاقتصادي.

فقد فسرت النماذج الاقتصادية عملية النمو الاقتصادي دون إدماج عنصر الطاقة كعامل أساسي من عوامل النمو الاقتصادي (Stern, 2010)، في حين اقتصرت بعض الدراسات على تحليل دور تغيرات أسعار البترول في عملية النمو(Hamilton, 2009).

وقد طور الاقتصاديون المهتمون بدراسة الموارد نماذج قامت على دمج دور الموارد التي تتضمن مصادر الطاقة في عملية النمو الاقتصادي، ولكن مازالت هذه الدراسات لا تنتمي إلى

الاتجاه العام Main Stream للأدبيات الاقتصادية. وظلت هذه الأفكار محصورة على مجالات اقتصاديات الموارد والاقتصاد الأيكولوجي التي اعتبرت الطاقة المحور الرئيسي للنمو الاقتصادي والداعم الأساسي لعملية التنمية (Stern, 2010). حيث أوضحوا أن الطاقة هي المحرك الأساسي للثورات الصناعية، وذلك كما أشار Wrigley 1998 الذي فسر اختلافات دور الثورة الصناعية في دول أوربا المختلفة إلى الاختلاف في القطاع المؤسسي ومصادر الطاقة المستغلة في كل دولة في عملية التصنيع، كما أكد Alen 2006 على أهمية الابتكارات والاختراعات المرتبطة باستخدام الطاقة مثل التطور التكنولوجي في استخدام الفحم ومحركات البخار التي تعد الدفعة الأولى لحدوث الثورة الصناعية. كما طور Stern 2010 نموذج Solow للنمو من خلال إضافة عنصر الطاقة للنموذج بافتراض ضعف قابليتها للمبادلة بعوامل انتاجية أخرى، ويستنتج من ذلك أنه في حالة ندرة مصادر الطاقة تصبح عائقاً لعملية النمو ومن ثم الوصول لمرحلة الثبات عند مستوى دخل منخفض، ولكن عند وفرتها يتحقق النمو الاقتصادي بمستويات أعلى. كما تتأثر العلاقة بين النمو الاقتصادي بالتطور التكنولوجي الذي يؤثر إيجابياً على جودة مصادر الطاقة ومن ثم كفاءة استخدامها الأمر الذي يؤدي إلى إحداث وفرة في استخدامات مصادر الطاقة. ولكن على الجانب الآخر يصبح التطور التكنولوجي سبباً لزيادة استهلاك الطاقة فيما يسمى بأثر الارتداد للاستهلاك الطاقة. حيث في حالة استخدام الآلات الأكثر كفاءة تنخفض تكلفة الوحدة من خدمات تلك الآلات ومن ثم تشجع على استهلاك المزيد من الطاقة (Stern, 2010).

ومن ثم يتم قياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر باعتبارها مصادر مستحدثة الاستخدام وغير مسببة للتلوث البيئي.

إجراءات الدراسة

اعتمد البحث على المنهج الكمي لقياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر باستخدام بيانات سنوية للفترة الزمنية ١٩٩٠-٢٠١٧ باستخدام الأساليب الديناميكية وهي نموذج التكامل المشترك(المتناظر) Cointegration Model ونموذج تصحيح الخطأ Error Correction Model ويعود اختيار هذه الفترة الزمنية للدراسة إلى

أنها شهدت ظهور وتطور استخدامات الطاقة المتجددة على المستويين العالمي والمحلي نتيجة لتوجهات الدول للحد من الانبعاثات الكربونية ومشكلة الاحتباس الحراري.

وقد تم صياغة متغيرات الدراسة في المعادلة التالية التي توضح دالة العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، واستهلاك الطاقة المتجددة، والتكوين الرأسمالي الثابت الإجمالي الحقيقي، والقوة العاملة، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك الطاقة، وبالتالي يمكن التعبير عن النموذج باستخدام المعادلة التالية:

$$RGDP= f (REC, Km,LFm,CO_2)$$

$$RGDP= \beta_0 + \beta_1 REC + \beta_2 Km+ \beta_3 LFm+ \beta_4 CO_2+ \varepsilon$$

حيث تشير متغيرات النموذج إلى:RGDP المتغير التابع: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في مصر

ويمثل مجموع القيم المضافة لكافة الوحدات العاملة في الإنتاج بالأنشطة المختلفة في الاقتصاد المصري بما تشمله من زراعة وصناعة وخدمات وتجارة، فكلما ارتفعت قيمته دل ذلك على ارتفاع القيمة المضافة الكلية. ومن ثم يتأثر النشاط الاقتصادي الكلي إيجابياً. وقد تم الحصول على مشاهدات هذا المتغير بالقيم الحقيقية سنويا (بالأسعار الثابتة لسنة ٢٠١٠) من بيانات البنك الدولي.

أما المتغيرات المفسرة (المستقلة) هي:

REC: استهلاك الطاقة المتجددة: يعبر هذا المتغير عن إجمالي الطاقة المستهلكة من جميع المصادر المتجددة في مصر. وقد تم حساب مشاهدات هذا المتغير من خلال إضافة قيم استهلاك الطاقة الكهرومائية إلى قيم استهلاك الطاقة من المصادر المتجددة الأخرى بالاعتماد على بيانات موقع بريتش بيتروليم https://www.bp.com/.

K: التكوين الرأسمالي الإجمالي الثابت الحقيقي: ويشمل هذا المتغير إجمالي تكوين رأس المال الثابت وتحسين الأراضي؛ وشراء الآلات والآلات والمعدات؛ وبناء الطرق والسكك الحديدية وما شابه، بما في ذلك المدارس والمكاتب والمستشفيات والمساكن السكنية الخاصة والمباني التجارية والصناعية، كما تعد عمليات الاستحواذ تعتبر أيضاً تكوين رأس المال. وقد

تم الحصول على مشاهدات هذا المتغير بالقيم الحقيقية سنويا (بالأسعار الثابتة لسنة ٢٠١٠) من بيانات البنك الدولي.

LF: القوة العاملة: يتضمن هذا المتغير من الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم ١٥ عامًا فأكثر والذين يوفرون عمالة لإنتاج السلع والخدمات في مصر. ويشمل الأشخاص الذين يعملون حاليا والأشخاص العاطلين عن العمل ولكن يبحثون عن عمل فضلا عن الباحثين عن عمل لأول مرة. ومع ذلك، وغالبا ما يتم حذف العمال غير المدفوعة الأجر، والعاملين في الأسرة، والطلاب. وقد تم الحصول على مشاهدات هذا المتغير من بيانات البنك الدولي.

CO2: انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك الطاقة: يعبر هذا المتغير عن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن حرق الوقود الأحفوري. وهي تشمل ثاني أكسيد الكربون الناتج أثناء استهلاك الوقود الصلب والسائل والغاز وإشعال الغاز. وقد تم الحصول على مشاهدات هذا المتغير من بيانات موقع بريتش بيتروليم https://www.bp.com/.

نتائج النموذج والاختبارات الاحصائية لقياس أثر استهلاك الطاقة على النمو الاقتصادي في مصر

يتناول هذا الجزء قياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة في مصر على الناتج المحلي الإجمالي .وذلك من خلال استخدام نموذج قياسي يستهدف قياس الأثر في الأجلين القصير والطويل .بالإضافة إلى تحليل العلاقات الديناميكية لدالة الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في مصر وتحديد معامل سرعة التكيف والتعديل للعودة إلى وضع التوازن في الأجل الطويل. ويمكن توصيف النموذج والاختبارات الإحصائية كما يلي:

أ. **اختبار توصيف متغيرات الدراسة:** تم حساب التوصيف الإحصائي لمتغيرات النموذج باستخدام حزمة بيانات برنامج Eviews وذلك عن الفترة ١٩٩٠-٢٠١٧، وقد أوضحت الناتج المبينة في جدول (١) أن متوسط الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بلغ ما يقرب ١٦٥٦١٩ مليون دولار، كما بلغت أقصى قيمة له ٢٧١٧٢١ مليون دولا، وأقل قيمة ٨٩٥٦٧ مليون دولار. كما يتضح أن متوسط استهلاك الطاقة المتجددة ٣ مليون طن مكافئ لاستخدام البترول، وبلغ أعلى وأقل معدل استهلاك ٣,٦، و٢,٢ مليون طن مكافئ لاستخدام البترول على التوالي. وبلغ متوسط القيمة الإجمالية الحقيقية لرأس المال الثابت

53684 مليون دولار كما بلغت أعلى قيمة وأقل قيمة له 53684، و12950 مليون دولار.

جدول(١): توصيف متغيرات الدراسة في الفترة ١٩٩٠-٢٠١٧

RGDP	REC	K	LF	CO2	Variables /Descriptive
165619.6	3.015201	28992.6	23.20151	143.289	Mean
152189.9	3.103928	24592.13	22.51418	133.9488	Median
271721.6	3.638503	53684.38	31.14915	217.303	Maximum
89567.84	2.217496	12950.77	15.7859	87.48227	Minimum
57866.64	0.45317	11739.45	5.156041	45.10835	Std. Dev.
0.307229	-0.47363	0.345737	0.122197	0.227627	Skewness
1.751509	1.986459	1.894426	1.540307	1.579053	Kurtosis

المصدر: تم حساب البيانات بواسطة الباحثة بالاعتماد على جزمة بيانات برنامجEviews .

كما أوضحت النتائج بجدول (١) متوسط عدد القوة العاملة الذي بلغ ما يقرب ٢٣ مليون عامل، في حين بلغ متوسط انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون 143 مليون طن وأعلى وأقل معدل انبعاث ما يقرب من 217، و 87 مليون طن على التوالي.

وأظهرت أيضاً أن معامل الالتواء Skewness لكل من المتغيرات: الناتج المحلي الأجمالي الحقيقي وإجمالي رأس المال الثابت الحقيقي، وعدد العمال، ومعدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون الاجمالي موجب، أى أن معدل تغيره موجب، في حين أن معامل الالتواء لمتغير استهلاك الطاقة المتجددة سالب أي جهة اليسار ويشير ذلك إلى أن معدلات تغيره سالبة.

وفيما يلي عرض لنتائج تطبيق الاختبارات على بيانات سلاسل زمنية باستخدام حزمة بياناتEviews وهي: اختبار سكون السلاسل الزمنية، اختبار الانحدار الذاتي، اختبار التكامل المشترك، وأخيراً نموذج تصحيح الخطأ.

أ. **نتائج تطبيق اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test) لمتغيرات النموذج:** تم استخدام اختبار Augmented Dicky Fuller لاختبار سكون السلاسل الزمنية في النموذج خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٧)، حيث يتم تطبيقه على قيم المتغيرات. ومن ثم أوضح جدول

(٢) أن جميع القيم غير ساكنة عند المستوى وذلك لأن القيم المطلقة لاختبار | ADF | عند المستوى أقل من القيم الحرجة عند مستوى معنوية ٥%، ولذلك تم إجراء اختبار ADF مرة أخرى عند المستوى الأول للمتغيرات، ويظهر من الجدول سكون السلاسل الزمنية لجميع متغيرات الدراسة، ومن ثم يمكن إجراء اختبار التكامل المشترك ويلي ذلك بناء نموذج تصحيح الخطأ.

جدول(٢): نتائج اختبار سكون السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة للفترة (١٩٩٠-٢٠١٧)

المتغيرات	ADF عند المستوى	ADF عند الفرق الأول
RGDP	-1.812 (3)	-3.730 (2)
REC	-3.06 (1)	-4.674 (1)
RGFC	0.793 (0)	-4.546 (6)
LF	-1.947 (1)	-3.623 (0)
CO2	-2.722 (2)	-5.809 (0)
القيم الحرجة لاختبار ADF عند درجة معنوية ٥%	-3.595	-3.595

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات جزمة بيانات Eviews

*القيم بين الأقواس تبين طول فترة الإبطاء وفقاً لمعيار Schwarz Information Criterion(SIC) في اختبار ADF

** (١) رفض فرض العدم "عدم سكون" عند مستوى معنوية ٥% باستخدام القيم الحرجة لـ Mackinnon1991

(٢) ADF اختبار يعطي احصاء t من نموذج يتضممن المقطع Intercept والاتجاه الزمني Drift.

ب. **نتائج اختبار عدد مدد التباطؤ الزمني Lag length selection:** يتم تحديد فترات الابطاء من خلال اجراء نموذج الانحدار الذاتي VAR Lag order Selection والتي تظهر في أقل قيمة للمؤشرات ومنها Schwarz Information Criterion (SIC) للمتغيرات محل الدراسة، وقد أوضح جدول (٣) نتائج هذا الاختبار. وأشارت النتائج أن عدد فترات الإبطاء المناسبة هي فترة واحدة وفقاً لجميع المعايير.

جدول(٣): نتائج اختبار تحديد عدد فترات الإبطاء باستخدام نموذج الانحدار الذاتي VAR

HQ	SIC	AIC	FPE	LR	LogL	Lag
49.5195	49.6918	49.44986	٥2.06E+1	NA	-637.8482	0
41.28493*	42.31856*	40.86691*	4.02e+11*	210.1206*	-501.2698	1
42.0684	43.96338	41.30202	7.91+11	22.3194	-481.9263	2

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات جزمة بيانات Eviews.

* تشير إلى عدد فترات الإبطاء المثلى وفقاً لكل معيار

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SIC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

ت. نتائج اختبار التكامل المشترك Co Integration Test: بعد أن تم التأكد من سكون السلاسل الزمنية، وتكاملها من الدرجة الأولى، بالإضافة إلى تحديد عدد فترات الإبطاء الزمنية من خلال استخدام أسلوب الانحدار الذاتي unrestricted VAR للمتغيرات عند المستوى، حيث أظهرت النتائج أن فترة الإبطاء هي ١، سيتم إجراء اختبار التكامل المشترك.

فيوضح جدول (٤) نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة Johansen Maximum Likelihood حيث يتضمن نتائج التقديرات واحصاء أقصى قيمة والقيم الحرجة للاختبار.

جدول(٤):

نتائج اختبار التكامل المشترك لمتغيرات الد راسة للفترة ١٩٩٠-٢٠١٧				
interval (in first differences): 1 to 1 Lags				فترة الإبطاء = ١
Series: RGDP REC RGFC LF CO2				المتغيرات
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
الفيم الحرجة عند مستوى معنوية ٥%	**قيمة الاحصاء Maximum Likelihood ratio T.statistic**	**Eigen Value**	**الفرض البديل**	**فرض العدم**
37.16359	45.54265	0.826511	r=1	r=0 لا يوجد تكامل مشترك*
30.81507	24.18185	0.605474	r=2	r<1 متجه واحد على الأكثر
24.25202	13.78907	0.4116	r=3	r< 2 متجهان على الأكثر
17.14769	8.714637	0.284789	r=4	r<3 ثلاث متجهات على الأكثر
3.841466	4.647678	0.163691	r=5	r< 4 أربعة متجهات على الأكثر

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات جزمة بيانات Eviews

وقد أظهرت النتائج بأنه تم رفض فرض العدم H0: r=0 مقابل فرض البديل H1:r=1، في اختبار Johansen Maximum Likelihood حيث أن قيمة الاحصاء 45.54265 أكبر من القيمة الحرجة 37.16359 عند مستوى معنوية ٥%، وتم قبول فرض العدم H0: r<1 مقابل الفرض البديل H1:r=2، وذلك لأن قيمة الإحصاء أقل من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية ٥%. ويشير ذلك إتفاق نتائج الاختبارين في وجود علاقة في الأجل الطويل بين المتغيرات محل الدراسة، وقد تم تقدير نتائج العلاقة طويلة الأجل من خلال المعادلة التالية:

= RGDP	46698.9 REC	-4.03RGFC	-3486.15 LF	+1664.17 CO_2+
t=	(-6.76)	(9.48)(	(1.5)	(-5.55)

ومن ثم تشير النتائج إلى وجود متجه واحد للتكامل المشترك، كما أوضحت المعادلة المقدرة باستخدام نموذج التكامل المشترك لـ Johansen معنوية وتوافق إشارة متغير استهلاك الطاقة المتجددة مع الأدبيات التي أفادت بأهمية الطاقة وأثرها الإيجابي على عملية النمو

الاقتصادي. كما أظهرت المعادلة معنوية متغير التكوين الرأسمالي الحقيقي RGFC وإشارته سالبة غير متوافقة مع الدراسات والأدبيات الاقتصادية، وقد يرجع ذلك إلى إمكانية جمع بيانات الاستثمار العام وصعوبة ذلك فيما يخص الاستثمار الخاص في الدول النامية بالإضافة إلى الاختلاف في نمط العمل في الاستثمار العام والخاص، من ثم يعيق كفاءة الربط بينهما (Onyinye, Idenyi, and Ifeyinwa, 2017). وأوضحت المعادلة أيضاً معنوية متغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وأثره الإيجابي على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ويعود ذلك إلى أن هذا الانبعاثات الكربونية الناتجة عن استهلاك الطاقة خاصة الوقود الحفري، حيث تعتمد العملية الانتاجية في مصر بشكل أساسي على استخدامات الوقود الحفري.

ث. نتائج اختبار تصحيح الخطأ Error Correction Model: بعد أن تم التأكد من سكون السلاسل الزمنية للمتغيرات باستخدام اختبار ADF، والتحقق من وجود التكامل المشترك من خلال تطبيق اختبار الإمكان الأعظم لـ Johansen، يأتي إجراء تقدير نموذج تصحيح الخطأ الذي يشتمل على تقدير العلاقة الديناميكية في الأجل القصير بين المتغيرات: الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (متغير تابع) والمتغيرات المستقلة استهلاك الطاقة المتجددة REC، وإجمالي التكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي RFCF، والقوة العاملة LF، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2، وكذلك يشمل هذا النموذج معامل سرعة التكيف والتعديل نحو التوازن في الأجل الطويل.

جدول(٥): نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ لمتغيرات الدراسة للفترة ١٩٩٠–٢٠١٧

المتغير	المعامل	T statistic
Δ REC	0.725385	3.690579
Δ RGFC	0.732045	3.092142
Δ LF	-1614.824	-0.531204
Δ CO2	3165.425	1.008808
Ect-1	-0.183046	-5.498617
R squared	0.888114	
R- squared Adjusted	0.793442	
Fstatistic	9.380926	
DW.	2.108831	

المصدر: تم إعداده بواسطة الباحثة بالاعتماد على حزمة بيانات Eviews

يوضح جدول (٥) معنوية كل من متغير استهلاك الطاقة المتجددة، وإجمالي التكوين الرأسمالي الثابت الحقيقي، كما أوضحت النتائج وجود علاقة طردية بين هذين المتغيرين والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ويتضح من جدول (٥) أن قيمة معامل سرعة التكيف والتعديل ECt-1 لحد تصحيح الخطأ (-٠,١٨) مما يعني أن الاختلاف بين القيمة الفعلية يتم تصحيحها كل فترة، ويشير ذلك إلى سرعة التعديل نحو التوازن في المدى الطويل ويتخذ معامل تصحيح الخطأ اشارة سالبة وهو مقبول احصائياً عند مستوى معنوية ٥%. كما بلغت قيمة R2، و R- squared Adjusted نحو ٠,٨٩، و ٠,٨ على التوالي، ويعكس ذلك أن النموذج يفسر أكثر من٨٠% من التغيرات التي تحدث في قيمة المتغير التابع، وتستطيع أن تفسرها المتغيرات المفسرة لهذا النموذج، والنسبة الباقية تفسرها البواقي والمتغيرات الأخرى غير الواردة بهذا النموذج. كما يلاحظ من الجدول ثبوت معنوية النموذج وفقاً لاختبار F عند مستوى معنوية ٥%. كما تشير نتائج اختبار DW التي تخطت قيمته ٢ إلى عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي بعد إجراء عملية أخذ الفروق الأولى لمتغيرات النموذج.

RGDP=	0.73 ΔREC	+0.73 ΔRGFC	ΔLF -1614.8	ΔCO_2 33165.4+	-0.18 Ec_{t-1}
t statistics=	3.69	3.09	-0.53	1.00	50-5.

حيث تشير المعادلة السابقة إلى العلاقة التوازنية في الأجل القصير، حيث أشارت نتائج احصاء t بأن ليست جميع المتغيرات معنوية، فعند ٥% مستوى معنوية المتغيرات المعنوية هي: استهلاك الطاقة المتجددة REC، وإجمالي رأس المال الثابت الحقيقي RGFC. كما أظهرت المعادلة توافق الإشارة الموجبة لهاذين المتغيرين مع النظرية الاقتصادية ونتائج الدراسات التطبيقية، وبالتالي وفقاً لنتائج تقدير اختبار تصحيح الخطأ يتأثر الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بكل من استهلاك الطاقة المتجددة REC، وإجمالي رأس المال الثابت الحقيقي RGFC.

نتائج البحث

اختص البحث بعرض نموذج قياسي لتصحيح الخطأ بعد إثبات وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات محل الدراسة باستخدام اختبار التكامل المشترك، وقد تم تحليل دالة

الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في مصر باستخدام نموذج تصحيح الخطأ لقياس أثر استهلاك الطاقة المتجددة على الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في الأجل القصير، وقد أظهرت نتائج النموذج المعنوية الإحصائية للمتغيرات: استهلاك الطاقة المتجددة، وإجمالي رأس المال الثابت الحقيقي. كما أشارت النتائج إلى توافق الإشارة الموجبة لهذين المتغيرين مع الأدبيات ونتائج الدراسات التطبيقية، ويتضح من ذلك الأثر الإيجابي لاستهلاك الطاقة المتجددة على عملية النمو الاقتصادي.

ومن ثم أشارت نتائج النموذج القياسي إلى الأثر الإيجابي لاستهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي في مصر، وبالتالي ثبوت الفرض الأول للبحث الخاص بوجود علاقة طردية وذات دلالة معنوية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في مصر في الأجلين الطويل والقصير. أما فيما يتعلق بالفرض الثاني للبحث المتعلق بوجود علاقة عكسية وذات دلالة معنوية بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والنمو الاقتصادي في مصر، فقد أوضحت معادلة التكامل المشترك معنوية متغير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الأجل الطويل ولكن بإشارة موجبة، حيث تعتمد العملية الانتاجية في مصر بشكل أساسي على استخدامات الوقود الحفري، المتسبب الأكبر في الانبعاثات الكربونية، كما أشارت النتائج إلى عدم معنوية هذا المتغير في الأجل القصير.

وعلى الرغم من التوسع في مجال إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة إلا أن مازالت نسبة الاعتماد عليها في توليد الطاقة مازال ضئيلاً مقارنة باستهلاك المصادر التقليدية التي تتجاوز نسبة استهلاكها في إنتاج الكهرباء ٩٠% من إجمالي مصادر الطاقة في مصر (موقع بريتش بتروليوم، ٢٠١٨).

توصيات البحث

ظهرت نتائج البحث العلاقة الطردية بين استهلاك الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في مصر، وعلى الرغم من ذلك مازال الاعتماد كبير على مصادر الطاقة التقليدية المتسببة في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، لذلك يوصي البحث في هذا الشأن السعي لإنتاج المزيد من الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة وذلك من خلال تطبيق المقترحات التالية:

- التوسع في تركيب خلايا شمسية على أسطح الأبنية الحكومية والمنشآت الاقتصادية والتعليمية خاصة في المحليات وذلك لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة كمثال محفز لاستخدام الطاقة النظيفية ويتم ذلك من خلال التعاون بين وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة والوزارات الأخرى.
- نقل تقنية تصنيع الخلايا الشمسية وتوربينات توليد الطاقة من الرياح وإنتاجها محلياً وذلك من خلال إدراج وزارة التعليم العالي هذه العلوم ضمن خطط التدريس الجامعي خاصة في المجال الهندسي والاقتصادي لتوفير تكاليف استيراد المعدات وصيانتها وخلق قناوات اتصال بوازرة الصناعة للإستفادة من مخرجات التعليم في هذا المجال .
- الاستمرار في دعم توسع القطاع الخاص في هذا النشاط من خلال استخدام الحوافز الضريبية المرتبطة بجانب الإنتاج والاستهلاك ومده بالتقنيات الحديثة في هذا المجال.
- تعزيز التعاون الاقليمي من خلال جعل مصر مركز إقليمي للطاقة وفقاً لتوجهات الحكومة وتوطيد ذلك بتهيئة شبكات نقل الكهرباء لاستيعاب إنتاج مشروعات الطاقة المتجددة المنفذة وربطها مع شبكات دول الجوار لاستغلال الطاقة الفائضة.
- استمرار وزارة التنمية المحلية في تحويل إنارة الطرق باستخدام الطاقة المتجددة والحرص على صيانة الخلايا الشمسية والمعددات المستخدمة.

المراجع

حسين، نهى سعد؛ شليجل، توماس؛ وأخرون (٢٠١٦): تكلفة الكهرباء من تكنولوجيات الطاقة المتجددة في مصر: معهد فراونهوفر لأنظمة الطاقة الشمسية، سفارة جمهورية ألمانيا الإتحادية بالقاهرة.

Apergis, Nicholas; Danuletiu, Dan: Constantin Renewable Energy and Economic Growth: Evidence from the Sign of Panel Long-Run Causality :International Journal of Energy Economics and Policy, Vol. 4, No. 4, pp.578-587, (2014).

Beser, Mustafa Kemal; Beser, Berna, Hizarci: The Relationship between Energy Consumption, CO2 Emissions and GDP per Capita: A Revisit of the Evidence from Turkey: The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics

and Management Information , Vol. 5, Issue 3, pp.354-368, (2017).

Global Network Research Partner (2017), Renewable global status report:

Hamilton, James D. (2009), Causes and Concequences of The Oil Shocks of 2007-08: NBER, National Bureau of Economic Reseach, Working Paper Series, No. 15002.

Khobai, Hlalefang (2018), Renewable energy consumption and economic growth in Indonesia. Evidence from the ARDL bounds testing approach: Munich Personal RePEc Archive, No. 85081.

Kulionis, Viktoras (2013), :The relationship between renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Denmark: Lund University School of Economics and Management.

Leitao, Nuno Carlos: Economic growth carbon dioxide Emission, Renewable Energy and globalization: International Journal of Energy , Economics and policy, Vol.4, No.3, p.p391-399, (2014).

Moomaw, William; Yamba, Francis Davison and others (2012), Renewable Energy andClimate Change: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

O'Connor, Peter A.; Cleveland, Cutler J. (2014), U.S. Energy Transitions 1780–2010: Energies, Vol. 7, pp.7955-7993.

Onyinye, Nweke Godwin; Idenyi, Odo Stephen; Ifeyinwa Anoke Charity: Effect of Capital Formation on Economic Growth in Nigeria: Asian Journal of Economics, Business and Accounting, Vol.5, No1, pp.1-16(2017).

Sebri, Maamar; Ben Salha, Ousama (2013), On the causal dynamics between economic growth, renewable energy consumption,

CO2 emissions and trade openness: Fresh evidence from BRICS countries: Munich Personal RePEc Archive, No. 52535.

Spetan, Khawlah Ali Ahmed AbdAlla: Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions andEconomic Growth: A Case of Jordan: International Journal of Business and Economics Research, Vol.5, No.6, pp.217-226, (2016).

Silva, Susana; Soares, Isabel; Pinho, Carlos (2012), The impact of renewable energy sources on economic growth and co2 emissions as VAR approach: European Research Studies, Vol. xv, special issue on energy.

Stern, David (2010), The Role of Energy in Economic Growth:The Australian National University, CCEP working paper 3.10.

Tiwari, Aviral Kumar (2011), A structural VAR analysis of renewable energy consumption, real GDP and CO2 emissions: Evidence from India: Economics Bulletin, Vol. 31 no.2 pp. 1793-1806.

Wanga, Bing; Wang, Qian and Others (2018), Role of renewable energy in China's energy security and climate change mitigation: An index decomposition analysis:

Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.90, pp.187-194.

موقع بريتش بتروليوم

https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/primary-energy/energy-and-the-environment.html بتاريخ مارس/٢٠١٨

موقع البنك الدولي

https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?end=2014&start=1960&view=chart بتاريخ مايو ٢٠١٨

MESUEARING THE IMPACT OF RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION ON ECONOMIC GROWTH IN EGYPT

[16]

Noha M. A. M. Selim[(1)]; Abeer F. Ali[(2)]; Nehal F. El shahat[(3)]and Moahmed M. Omran[(4)]

1) Post Graduate, Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University 2) Faculty of Commerce, Ain Shams University 3) Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University 4) Ministry of Electricity and Renewable Energy.

ABSTRACT

This research aims to examine the Impact of Renewable Energy Eonsumption on Economic Growth in Egypt. It depended on using quantitative method. Vector Auto Regressive (VAR) analysis was adopted based on yearly data for the period (1990-2017). Time series stationarty are checked by Augmented Dicky Fuller (ADF) test, and co-integration existence tested by Johansen co- integration test. The vector Error Correction model (VECM) utilized to check the existence of long run relationship between Real Gross Domestic Product (RGDP) as a dependent variable and Renewable Energy Consumption (REC) as explanatory variable. Finally this research conducted positive relationship between the consumption of renewable energy, in accordance with the literature and the results of applied studies.