العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي وإنتاج الطاقة الكهربائية

دراسة حالة العراق للمدة (1971-2011)

م. د. سلام أنور أحمد
جامعة كركوك –كلية الإدارة والاقتصاد

The causal relationship between economic growth and the production of electric power Iraq's case study for the period (1971-2011)

Lec. Dr. Salam Anwar Ahmed
College of Administration and Economic
University of Kirkuk

تاريخ استلام البحث 2017/11/5 تاريخ قبول النشر 2018/1/15

المستخلص:

هدف البحث الى تحديد اتجاه العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي وإنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام البيانات السنوية للعراق للمدة (1971–2011). ولتحقيق أهداف البحث فقد تم استخدام معيار أكايكي (Akaike Information Criterion) لتحديد مدد التباطؤ. وتم تطبيق اختبار جرنجر للسببية (Granger Causality) واختبار تحليل مكونات التباين (Variance Decomposition). وقد أظهرت النتائج وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من النمو الاقتصادي إلى إنتاج الطاقة الكهربائية، وتظهر هذه العلاقة في الاجل الطويل. المتغير (DGDP_PrC) الذي يعبر عن النمو الاقتصادي الذي استقرت بياناته عند الفرق الاول "D" في التقلبات التي تحدث في إنتاج الكهرباء و يرمز له بـ (DD EL_ PRO) والذي استقرت بياناته عند الفرق الثاني "DD"، قد أسهم بحوالي 48% وفقا لاختبار تحليل مكونات التباين، وبذلك خلصت الدراسة إلى أن زيادة إنتاج الكهرباء يعتمد على النمو الاقتصادي وان التحسن في النمو الاقتصادي ينبغي أن يوجه نحو تحسين إنتاج قطاع الكهرباء.

الكلمات المفتاحية: إنتاج الطاقة الكهربائية _ النمو الاقتصادي_ تقلبات إنتاج الكهرباء.

ABSTRACT:

The aim of the research is to determine the direction of the causal relationship between economic growth and electricity production by using Iraq's annual data for the period (1971-2011). To achieve the objectives research, The Akaike Information Criterion was used to determine the deceleration periods. The Granger Causality test and Variation Decomposition also have applied. The results showed there is a one-way causal relationship from the economic growth to the production of electric power, and This relationship appears in long-run. The Variable (DGDP_PrC) which reflects economic growth which its data are stabilized at the first difference "D" in the fluctuations in electricity production which symbolizes it by (DD EL_ PRO) which its data are stabilized at the second difference "DD", Has contributed about 48% according to the analysis of the components of the variance, thus the research concluded that the increase in electricity production depends on economic growth and that the improvement in economic growth should be directed towards improving the production of the electricity sector.

Keywords: electric production Economic Growth Fluctuations in electricity production.

المقدمة:

إن الحاجة كبيرة جدا للحفاظ على مستوى مستدام من إمدادات الطاقة للنمو الاقتصادي والتنمية في أي اقتصاد. إذ يعتمد صانعي السياسات على استراتيجيات مختلفة لزيادة امدادات الطاقة من اجل تحفيز النمو الصناعي. ومع ذلك فان العتبة المرتبطة بعرض الطاقة لأي اقتصادي تعتمد على توفر الموارد الطبيعية والكثافة السكانية والاهداف الاقتصادية طويلة الاجل للدولة وقوة مؤسساتها وأن نوعية سياسات الطاقة التي وضعت من قبل الخبراء والارادة السياسية لتنفيذ السياسات الموضوعة لأغراض النمو الصناعي والتنمية الاقتصادية المستدامة تعد من العوامل الهامة في تحديد المعروض من الطاقة الكهربائية.

ومن المعلوم بأن الاقتصاد العراقي قد مر بمراحل عديدة من عدم استقرار الأوضاع السياسية نتيجة الحروب والأزمات السياسية التي خلفت تركة ثقيلة على البلد في جميع مفاصل الحياة بما فيها قطاع الكهرباء، فالعراق قبل حرب الكويت كان يتمتع بمستوى عال من جهة انتاج الكهرباء ولكن تم تدمر جزء كبير منها بعد حرب الخليج الثانية (1991) و خلال مدة الحصار الاقتصادي عانت منظومة انتاج الكهرباء من التدهور بسبب غياب اعمال الصيانة والتأهيل الدوري وبعد عام(2003) وبعد رفع الحصار الاقتصادي ارتفع طلب القطاع العائلي إلى مستوى دراماتيكي وسريع نتيجة لزياد رواتب الموظفين وتحسن دخول الطبقات الوسطى وفتح الحدود للاستيرادات اذ ارتفعت مشتريات الاجهزة الكهربائية على نحو كبير مما سبب زيادة الضغوطات على المنظومة الكهربائية هذا من جانب الطلب، اما من جانب العرض فان وزارة الكهرباء لم تفلح لحد الان في تنفيذ خطط توسيع العرض على الرغم من الموارد المالية الهائلة المخصصة لهذا الجانب وذلك بسبب استشراء الفساد الاداري والمالي في عملية ادارة وتنفيذ مشاريع تجهيز الكهرباء والذي يمثل العقبة الحاسمة امام تحقيق النجاح في تحسين انتاج قطاع الكهرباء طيلة الفترة بعد عام (2003) والتراجع لا يمكن ان يعزى فقط الى الفساد المالي والاداري ولكن عدم الاستقرار الامني والسياسي كان من العوامل المحددة في امكانية مراقبة تنفيذ المشاريع وصيانتها وبخاصة في المناطق الساخنة اذ تتعرض محطات توليد الطاقة الكهربائية واعمدة التوزيع لأعمال تخريبية باستمرار.

اهمية البحث:

ان الطاقة هي إحدى مدخلات الإنتاج الأساسية لذا فان أهمية البحث تتأتى في أنه يسلط الضوء على طبيعة العلاقة بين النمو الاقتصادي وإنتاج الكهرباء في الاقتصاد العراقي.

مشكلة البحث:

خلال العقدين كان هناك عدد كبير من الدراسات التي تناولت العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي والطاقة ولكن اتجاه العلاقة وطبيعتها لاتزال غير واضحة المعالم اذ تختلف من بلد لأخر بحسب طبيعة الاوضاع الاقتصادية.

هدف البحث:

ان هدف البحث هو التأكد من وجود العلاقة السببية واتجاهها بين النمو الاقتصادي وانتاج الطاقة الكهربائية في العراق.

فرضية البحث:

ان توفر الطاقة الكهربائية يعد عامل هام في تحقيق النمو الاقتصادي؛ لذا فإن اتجاه السببية يكون من إنتاج الطاقة الكهربائية نحو النمو الاقتصادي.

اسلوب البحث:

يعتمد البحث على الأسلوب الوصفي في عرض ومناقشة الأسس النظرية للعلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة، فضلاً عن اعتماد الأسلوب القياسي بأستخدام السلاسل الزمنية كما طبقت اختبار السببية لجرنجر (Granger Causality) وتحليل مكونات التباين (VarianceDecomposition) لتحديد اتجاه العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة في الاقتصاد العراقي.

1- **المرجعية النظرية للعلاقة بين النمو الاقتصادي وانتاج الطاقة:** تقوم المرجعية النظرية حول العلاقة بين النمو الاقتصادي والطاقة على ثلاث وجهات نظر في الأدبيات الاقتصادية التي يمكن عرضها بالصورة الآتية:

1- 1المنظور النيوكلاسيكي:

إن نماذج التيار النيوكلاسيكي للنمو السائدة لا تشتمل على الموارد أو الطاقة. فنماذج النمو التي ظهرت في وقت مبكر، مثل نموذج سولو (1956)، لم يوضح كيف أن التحسينات في التكنولوجيا تأتي إذ يعد التغير التكنولوجي في هذه النماذج خارجي المنشأ (De Pascal:2012,298).

فالنظرية الاقتصادية النيوكلاسيكية تشرح الاقتصاد نظاماً مغلقاً حيث يتم الانتاج بمقدار مدخلات العمل ورأس المال ولذلك فإن النمو الاقتصادي هو نتيجة لزيادة المدخلات أو زيادة جودتها. فمدخلات الطاقة لها أهمية غير مباشرة، وقد ينظر إليها على أنها مدخلات وسيطة.

وبعامة، توضح دالة الإنتاج النيوكلاسيكية النمو الاقتصادي مع الزيادة في العمالة ورأس المال والتكنولوجيا، إذ الإنتاجية الكلية لعوامل الإنتاج (total factor productivity) هو ذلك الجزء من الإنتاج الذي لا يمكن تفسيره من خلال كمية المدخلات المستخدمة في الإنتاج. فالنقاش حول الندرة والنمو قد تركز تقليديا على ندرة الموارد غير المتجددة مثل الوقود الأحفوري (النفط والفحم).

وحتى يكون هناك معنى لمشكلة ندرة الموارد الطبيعية، يجب أن يكون عرض الموارد محدوداً و يجب أن لا تكون الموارد متجددة وغير قابلة لإعادة التدوير و اساسياً أن لا يكون لها بدائل تامة " كما لاحظ وأشار لذلك ستيغليتز (1979) عند استعراض الفكرة النيوكلاسيكية لمشكلة ندرة الموارد الطبيعية.

العمل الأصيل من ستيغليتز، سولو، داسجوبتا، وأشف في عام (1974) أنشأ الإطار النيوكلاسيكي القياسي لدراسة ندرة الموارد غير المتجددة.

فالثالوث النيوكلاسيكي في مواجهة مشكلة الموارد الطبيعية يقوم على: الاحلال، تناقص الغلة، والتغير التكنولوجي، ففي وجهة النظر النيوكلاسيكية يمكن للاقتصاد ان ينتج فقط إذا كان يستخرج مدخلات الموارد. إذ كل وحدة من الموارد المستخدمة في الانتاج تقلل المخزون من الموارد المتاحة بمقدار واحد لواحد وبطريقة لا رجعة فيها.

إذ أن الإنتاج حتما يستنفد مخزون الموارد. والسؤال الذي يثار هو ما إذا كان يعني ان الزيادة في الندرة المادية(للموارد) أيضا زيادة في الندرة الاقتصادية: ومن ثم يجب على الإنتاج الاقتصادي في نهاية المطاف أن ينخفض الرسالة الرئيسية في الأدب النيوكلاسيكي هي أن إحلال المدخلات الرأسمالية التي هي من صنع الإنسان بدلا المورد يخفف الآثار الاقتصادية المادية لندرة الموارد.

ونتيجةً لوجود الأسواق التي يتم فيها تداول الموارد، فان ارتفاع أسعار هذه الموارد يعطي إشارة عن زيادة ندرتها ويستدعي استبدالها بتقنيات تعتمد على كمية اقل من الموارد. فرأس مال يستبدل الموارد، وحدود النمو يمكن تجنبها إذا كان هناك بدائل احلال كافية.

كما ان آلية الإحلال نفسها تميل إلى أن تصبح أقل وأقل قوة، ومع ذلك فان إنتاجية قطعة من المعدات تميل إلى الانخفاض إذ كمية أكبر من رأس المال تستخدم مع كمية اقل من الموارد أو غيرها من المدخلات. وهذا يمثل قانون تناقص العوائد الذي يجعل من تراكم رأس المال أقل إنتاجية عندما تصبح كمية مدخلات الموارد المتاحة منخفضة. اما الإحلال فانه يخفف من العائق من النمو نتيجة شح الموارد. تشكل تناقص الغلة عائقاً آخر على النمو وبذلك يعتمد النموذج النيوكلاسيكي على الافتراض الثالث، ووجود التحسينات التكنولوجية الخارجية الجاري تنفيذها، وبذلك فإن النمو يمكن أن يستمر على مر الزمن.

إذ يحسن التغير التكنولوجي الخارجي فإنه يحسن إنتاجية عوامل الإنتاج وبخاصة رأس المال فضلا عن الموارد الأخرى وبذلك يعوض عن تناقص الغلة ويمكن للنمو أن يستمر (Sjak,2005, 6-7).

وأظهر سولو (1974) في اطار نماذج النمو الاقتصادي مع الموارد الطبيعية ودون تقدم تكنولوجي أن استدامة-النمو الاقتصادي-هي قابلة للتحقيق في نموذج مع موارد طبيعية غير متجددة و دون أية تكاليف للاستخراج وعدم اندثار رأس المال عندما تكون مرونة الاستبدال بين المدخلين هي واحد-اي بين راس المال والموارد - واعتبر ان المحافظة على رصيد راس مال أولي (initial capital stock) كبير بما فيه الكفاية مع تراكم رصيد راس المال من شأنه أن يحافظ على مستوى الاستهلاك ان يستمر حتى بعد نفاد الموارد الطبيعية (Solow,1974, 36).

بينما أظهر ستيغليتز (1974) وفي إطار نماذج النمو مع الموارد والتغير التقني بانه فضلاً عن امكانية الاستبدال بين رأس المال والموارد، فان التغير التكنولوجي قد يسمح بالنمو أو على الأقل الاستهلاك الثابت في مواجهة قاعدة الموارد المحدودة، فاذا كانت مرونة الإحلال بين رأس المال والموارد تساوي الواحد الصحيح، والتقدم التقني خارجي المنشأ، فان ذلك سيسمح للاستهلاك بالنمو مع مرور الوقت إذا كان معدل التغيير التكنولوجي مقسوما على معدل الخصم وهو أكبر من مرونة الإنتاج بالنسبة للموارد. فالتغير التكنولوجي قد يتمكن من تحقيق الاستدامة حتى مع وجود مرونة إحلال أقل من واحد (Stern, 2010, 5-8).

يتبين مما سبق أن دالة الانتاج النيوكلاسيكية التي تعبر عن النمو الاقتصادي لم تتضمن عنصر الطاقة صراحةً باعتباره أحد مدخلات الإنتاج ومن ثم لم تمثل أحد العوامل المؤثر في النمو الاقتصادي وفقاً للرؤية النيوكلاسيكية كما أن فرضيات هذه النموذج - النيوكلاسيكي- تنص على إمكانية الإحلال بين العناصر تسمح بتجاوز مشكلة نقص الموارد عبر احلال المورد الاقل ندرة بدل المورد اكثر ندرة فضلاً عن أن فرضية التغير التكنولوجي خارجي المنشأ يضمن ان الصدمات التكنولوجية - التغير التكنولوجي - يضمن تحقيق الاستدامة عبر تطوير تقنيات انتاج تستخدم طاقة اقل وإيجاد بدائل جديدة ومن ثم يمكن للنمو الاقتصادي وفقاً لهذه الرؤية أن يستمر دون عائق.

1-2 وجهة نظر نماذج النمو الداخلي:

مراجعات نماذج النمو الكلاسيكية الجديدة سمحت بالتغير التقني الذاتي، وبخاصة من خلال رومر Romer (1990)، لوكاس Lucas (1988)، غروسمان وهلبمان Grossman & Helpman (1991)، وريبيلو Rebelo (1991)، وقد أذكت العناية في دور الابتكار في تحديد النمو الاقتصادي على المدى الطويل.

ومن السمات الرئيسة لهذه النماذج هي أن التغير التكنولوجي، أو الابتكار، يتحدد داخلياً من قبل القطاع الخاص وخيارات القطاع العام في النظام الاقتصادي بدلا من أن يكون خارجي المنشأ بالنسبة للنظام كما في نماذج النمو النيوكلاسيكية. والنتيجة هي أن النمو الداخلي يتغلب على تناقص الغلة لرأس المال المادي، مّما يسمح للفرد الواحد بتراكم رأس المال، والنمو الاقتصادي أن يستمر بمعدل إيجابي إلى أجل غير مسمى.

إن أدبيات النمو الداخلي أيضاً على بعامةً لم يكن لها عناية بإسهام الموارد الطبيعية في النمو أو دور الابتكار في التغلب على ندرة الموارد. وقد تم اكتشاف الموارد مدخلات في الإنتاج من خلال اقتصاديات الموارد لداسجوبتا وهيلDasgupta & Heal (1979) وأيضا ستيغليتزStiglitz (1974) كما سبق أن ذكرنا، ومع ذلك، كان هذا المنهج عادة ما يستخدم أيضاً نماذج النمو الكلاسيكية الجديدة التي تفترض ان التغير التكنولوجي خارجي وليس داخلي المنشأ.

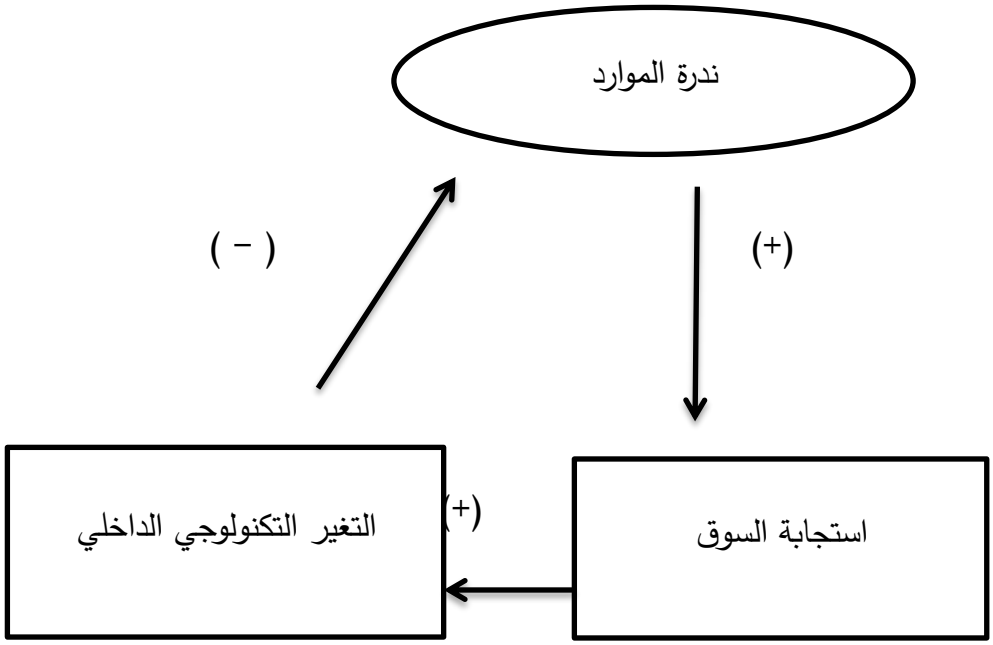
ومع ذلك و خلال المدة اللاحقة؛ فقد تم إعادة النظر في العلاقة بين النمو الاقتصادي والموارد في اطار نماذج النمو الداخلي فوجود علاقة محتملة بين الابتكار و الموارد المتوافرة قد أثيرت من قبل كل من هوميروس – ديكسون Homer-Dixon (1994 و 1995) ويقول هومر–ديكسون (1995) أن المعروض من الابتكار أو الإبداع التي تتولد من خلال التنمية الاقتصادية قد تكون هي نفسها مقيدة بندرة الموارد، وبخاصةً في البلدان ذات الدخل المنخفض.

المناقشات التي جرت لاحقاً حول دور الابتكار في النمو الاقتصادي عززت بالدراسات التجريبية في مختلف البلدان والمناطق للكشف عن العوامل الكامنة وراء النمو الاقتصادي على المدى الطويل اظهرت وبصورة غير متوقعة عبر هذه البلدان مسألة هامة ولكنها لم تحل من قبل المحللين: وهي: لماذا معدلات النمو الاقتصادي طويل الأجل للبلدان الفقيرة بمجموعها لم تلحق بركب الدول الغنية؟

التفسيرات التقليدية رأت أن عدم قدرة البلدان الفقيرة على ان "تنطلق اقتصاديا" يمكن أن ينسب إلى السياسات الفاشلة والمؤسسات الضعيفة.

ويمكن أن تكون ندرة الموارد الشديدة بما فيه الكفاية في البلدان ذات الدخل المنخفض تسبب الصراعات الاجتماعية والاحتكاك التي تعطل الاستقرار المؤسسي وبيئة السياسات اللازمة لهذه البلدان لتوليد رأس المال البشري الكافي، وتنمية نشاط البحث والتطوير (R & D)، واستغلال المعرفة التكنولوجية المتاحة محليا ودوليا، وإنتاج التكنولوجيات الجديدة ونشرها في جميع أنحاء الاقتصاد. كما يقول هوميروس – ديكسون Homer–Dixon (1995) أن هناك علاقة ذات "اتجاهين" بين الابتكار وندرة الموارد: فمن جانب الابتكار قد يخفف ندرة الموارد، ولكن من جانب آخر يمكن أيضاً أن ندرة الموارد قد "تعطل" العمليات الاجتماعية التي تكمن وراء جيل جديد من الابتكار والنمو (Barbier, 1999, 51–54).

الشكل(1) و(2) يوضحان التناقض بين الرأيين من عملية الابتكار التي اقترحتها نظرية النمو الداخلي وهومر–ديكسون Homer-Dixon ، ووفقا للرأي السابق فان الشكل(1) يعرض استجابة السوق على ندرة الموارد الطبيعية يحفز تلقائيا التغير التكنولوجي الذاتي الذي يؤدي إلى الحفاظ على الموارد والاستبدال، ومن ثم، إلى تحسين الندرة. ولكن وكما ذكر آنفاً، يفترض هذا الرأي أن السياسات الاقتصادية مستقرة ووجود مؤسسات اجتماعية تسهل عملية الابتكار الذاتي. هذا افتراض قد لا يكون صحيحا بالنسبة للكثيرين من الاقتصادات الفقيرة. ووفقا لوجهة النظر البديلة التي تقوم على تحليل هوميروس–ديكسون كما في الشكل (2) في بعض البلدان الفقيرة ندرة الموارد نفسها تسهم في عدم استقرار البيئة الاجتماعية والسياسية وعلى الصعيدين المحلي والوطني. ندرة الموارد تفاقم الاحتكاك الاجتماعي والصراع الذي يؤدي إلى قلة المعروض من البراعة الاجتماعية. كما أن الاحتكاك الاجتماعي والصراع يتعارض مباشرة مع سلاسة أداء الأسواق، في حين أن المعروض من البراعة الاجتماعية ينخفض فإنه يديم فشل سياسة السوق والمؤسسات وهذه الإخفاقات بدوره تقوض عملية الابتكار (Barbier&Homer–Dixon, 1999, 146).



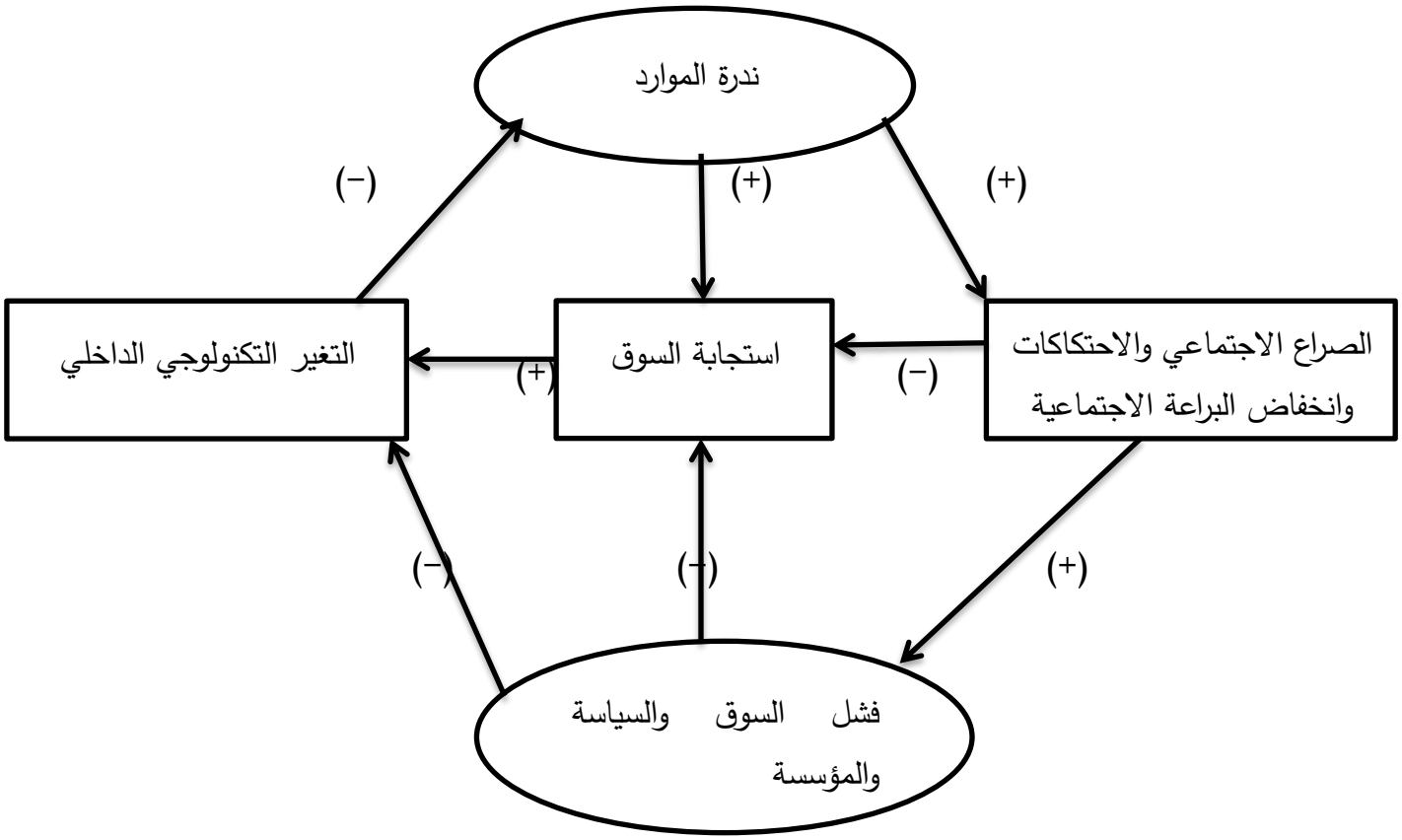
شكل رقم (1)

استقرار السياسات والمؤسسات الاجتماعية

التغير التكنولوجي الذاتي وندرة الموارد: النظرة التقليدية

Source:- Edward B. Barbier and Thomas F. Homer-Dixon(1999) Resource Scarcity and Innovation: Can Poor Countries Attain Endogenous Growth? Endogenous , Ambio, Vol. 28, No. 2 ,p(145)

http://www.homerdixon.com/1999/03/01/resource-scarcity-and-innovation-can-poor-countries-attain-/endogenous-growth.



شكل رقم (2)

التغير التكنولوجي الذاتي وندرة الموارد: وجهة نظر بديلة.

Source:- Edward B. Barbier and Thomas F. Homer-Dixon(1999) Resource Scarcity and Innovation: Can Poor Countries Attain Endogenous Growth? Endogenous , Ambio, Vol. 28, No. 2 ,p(145)

http://www.homerdixon.com/1999/03/01/resource-scarcity-and-innovation-can-poor-countries-attain-/endogenous-growth

1-3 منهج الاقتصاد البيئي:

الاقتصاد البيئي يستمد وجهة نظره عن دور الطاقة في النمو الاقتصادي من أسس الفيزيائية الحيوية للاقتصاد فقوانين الديناميكا الحرارية (thermodynamics) والحفاظ على المادة تصف قيود غير قابلة للتغيير و يجب أن يعمل ضمنه النظام الاقتصادي. فالمبدأ الاول من قوانين الديناميكية الحرارية هو توازن الكتلة (The mass-balance principle) يعني ذلك، من أجل للحصول على انتاج مادة معينة، فان كميات أكبر أو مساوية للمادة يجب أن تستخدم مدخلات مع المتبقي من الملوثات أو النفايات الناتجة. لذلك، فان هناك حد أدني من المدخل المادي المطلوب لأي عملية إنتاج نواتج مادية.

اما المبدأ الثاني للديناميكا الحرارية (قانون الكفاءة) فيعني أن هناك حاجة إلى حد أدنى من كمية الطاقة لتنفيذ تحول أو نقل في المادة وبعامة تتطلب كل الأعمال الفيزيائية طاقة. تنفيذ التحولات في وقت محدود يتطلب المزيد من الطاقة يفوق الحدود الدنيا ويشمل كل إنتاج عمل. ولذلك فان جميع العمليات الاقتصادية لابد وان تحتاج الى الطاقة ويجب أن تكون هناك حدود لاستبدال عوامل الإنتاج الأخرى للطاقة بحيث أن الطاقة هي دائما عاملا أساساً للإنتاج (Stern: 2010, 3-4).

فكل السلع والخدمات (الاقتصادية والبيئية) لها تكلفة طاقة قابلة للقياس مباشرة وغير مباشرة وتوصف بانها طاقة متجسدة. فالطاقة المتجسدة يمكن حسابها باستخدام أسلوب (المدخلات-المخرجات) والمطور من قبل هلنديرن و بولارد Bullard &Herendeen وهانون واخرون Etal &Hannon و يستند على العمل الرائد للونتيف Leontief. و يعد المحاولة المبكرة لقياس الطاقة المتجسدة في السلع مع إهمال كلفة الطاقة المتجسدة في العمل وراس المال والمشتريات الحكومية. هذه العوامل تحتوي على كلفة طاقة أساس. فالعمل يستهلك الطاقة مباشرة من الوقود والغذاء غير مباشرة عبر الطاقة المتجسدة في المساكن والملابس والتعليم والخدمات الاجتماعية وغيرها من السلع الاخرى. تكلفة الطاقة هي مدمجة مباشرة في حساب الطاقة المتجسدة، او يمكن تصورها بانها تمثل تكلفة الفرصة البديلة من اجل العمل. وهو مقدار انحراف الطاقة عن استخداماتها البديلة واحلالها من اجل العمل عند المستوى الحدي. ان دوال الانتاج المعيارية لا تأخذ في الحسبان أهمية الترابط المادي (الفيزيائي) بين الطاقة وكل العوامل الاخرى: اذ توفر جميع العوامل التي ينشؤها البشر يعتمد على وجود الطاقة الحرة في الطبيعة، فالعمل وراس المال يشتركان في استخلاص الطاقة من الطبيعة ولكنهما لا يمكنهما من خلقها بالمعنى المادي الفيزيائي. وهكذا فان مرونة الاحلال بين الموارد الطبيعية لراس المال والعمل إذا قدرت على مستوى صناعة او شركة ليس من الضروري انه تعكس مرونة الاحلال على مستوى الاقتصاد كله. ان تضمين الطاقة مباشرة او غير مباشرة في انتاج (العمل وراس المال) يخفض من درجة احلال العمل وراس المال بدلا عن الوقود في الانتاج (Clevland & et al, 1984, 892-893).

فوفقا لدراسات الاقتصاد القياسي على سبيل المثـــال دراسة إ.ج.، برندة و وود Berndt & Wood(١٩٧٩)، ودراسة Apostolakis (١٩٩٠) ، ستيرن Stern (١٩٩٣) ، فرندل وسكمدة Frondel & Schmi (2002) واستخدمت هذه الدراسات دوال انتاج مختلفة الأشكال لتقديـر مرونة الإحلال بين الطاقة ورأس المال تبين أن رأس المال والطاقة في أحسن الأحوال هما بدائل ضعيفة لبعضهما البعض، ومن المحتمـل جـــدا ان يكونـــا مكملين لبعضهـــا البعـض (Hong To & et al, 2011, 2).

وهذا يعني أن الطاقة هي عنصر إنتاج اساس في دالة الانتاج ولا يمكن استبداله براس المال فالطاقة كانت محركا مهماً للنمو منذ "الثورة الصناعية الأولى" فالانخفاض المستمر للسعر الحقيقي للموارد المادية وخاصة الطاقة عند نقطة الاستخدام. وتزايد توفر الطاقة من الوقود الأحفوري، والطاقة من المحركات الحرارية قد أدت دوراً أساسياً في النمو.

وتعمل دائرة التغذية العكسية (feedback cycle) للطاقة المتاحة على النحو الآتي: فاذا كانت الطاقة المتاحة رخيصة (بسبب الاكتشافات، ووفرة الحجم والخبرة أو التعلم من طريق العمل في تحويل الطاقة) فإن السلع والخدمات يمكن إنتاجها وتسليمها بتكلفة أقل. وبهذا فإنه يمكن القول بأن الطاقة هي تمثل تدفقات للإنتاجية.

كما أن التكلفة الأقل–لطاقة–في الأسواق التنافسية يعزى إلى انخفاض في أسعار المنتجات والخدمات وبفضل المرونة السعرية يشجع انخفاض الأسعار على ارتفاع الطلب. وبما ان الطلب على السلع والخدمات النهائية بالضرورة يتوافق مع مجموع المدفوعات للعامل(factor payments) ومعظمها تعود إلى العمل أجوراً ورواتب يترتب على ذلك ان أجور العمالة تميل إلى زيادة مع ارتفاع الانتاج فيحفز إحلال مزيد من الطاقة الأحفورية والميكانيكية بدل عمل الإنسان(والحيوان)، مما يؤدي إلى مزيد من الزيادات في الحجم , (Ayres & Warr , 2002, 5–6).

2–الدراسات السابقة:

دراسة باير Bayer (2014) بحثت في العلاقة بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة الكهربائية في الدول الناشئة خلال المدة من (1970–2011). واستخدمت هذه الدراسة اختبار Pedroni، واختبار كاو واختبار جوهانسن للتكامل المشترك واختبار جرانجر للسببية. وأظهرت النتائج أن استهلاك الكهرباء له تأثير إيجابي في النمو الاقتصادي في مجموعة الدول كاملة اما على مستوى كل دولة؛ فقد كان التأثير الاكبر للطاقة الكهربائية في النمو الاقتصادي في المجر، في حين أنه كان أصغر تأثير في اندونيسيا. وأظهر اختبار السببية جرانجر أن هناك علاقة سببية ثنائية الاتجاه بين النمو الاقتصادي واستهلاك الكهرباء. وأشارت الدراسة إلى أن الدول الناشئة يجب عليها تنويع إمدادات الطاقة وزيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة في استهلاك الطاقة بالنظر الى الدرجة العالية من الاعتماد على الكهرباء.

دراسة باتان وآخرون .Pathan et al (2014) فحصت العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في باكستان خلال المدة من عام (1991–2006) الدراسة وظفت اختبار جرانجر للسببية واختبار جذر الوحدة. ووجدت الدراسة بأن استهلاك الطاقة الكهربائية يسبب نمو الناتج المحلي الإجمالي.

دراسة ميرار واخرون Mehrara etal (2012) بحثت في العلاقة السببية بين استهلاك الكهرباء والناتج المحلي الإجمالي في بيانات مدمجة لـ (11) دولة مصدرة للنفط باستخدام اختبار جذر الوحدة وتحليل التكامل المشترك. وأظهرت النتائج وجود علاقة سببية أحادي الاتجاه قوية من عائدات النفط والنمو الاقتصادي الى استهلاك الكهرباء في البلدان المصدرة للنفط مع عدم وجود تأثير مردود من الكهرباء الى الناتج المحلي الإجمالي في هذه البلدان نتيجة اعتماد اقتصاداتها على النفط. اذ كان لعائدات النفط آثار كبيرة على الناتج المحلي الإجمالي في المدى القصير. وهذا يعني ضمنا أن النفط والناتج المحلي الإجمالي قادا الكهرباء لا العكس (Enu, 2014, 6-7).

ومن الملاحظ بان حوالي (99٪) من الدراسات التي اجريت حول العلاقة بين الطاقة والنمو الاقتصادي ركزت فقط على العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي في حين تم دفع الانتباه المتبقي اي(1٪) إلى العلاقة بين إنتاج الطاقة والنمو الاقتصادي ومن هذه الدراسات دراسة أجراها فيليز وآخرون.Filiz et al (2012) و وجد فيها بان إنتاج الطاقة يمكن ان يؤدي إلى النمو الاقتصادي والنمو الاقتصادي يمكن أن يؤدي إلى إنتاج الطاقة أيضا (Adjei, 2016, 644).

3-الجانب العملي:

3-1 الإحصاء الوصفي وتحليل اتجاهات المتغيرات:

تغطي هذه الدراسة المدة من (1971-2011) وقد تم استخدام البيانات السنوية التي تم الحصول عليها من قاعدة بيانات البنك الدولي المتاحة على الإنترنيت، واشتملت متغيرات الدراسة على:

أ- نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (بالأسعار الثابتة للعملة المحلية) ويمثل النمو الاقتصادي في هذه الدراسة ويرمز له بـ (GDP_PrC)[1].

ب-إنتاج الكهرباء (كيلووات ساعة) ويرمز له بـ(EL_PRO)[2].

جدول رقم (1)

الإحصاء الوصفي[3]

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
GDP_P	41	593.12	2004.10	1244.1922	407.08398	165717.367
EL_PRO	41	2800000000	5.42E+10	2.3213E+10	1.29856E+10	1.686E+20
Valid N (listwise)	41					

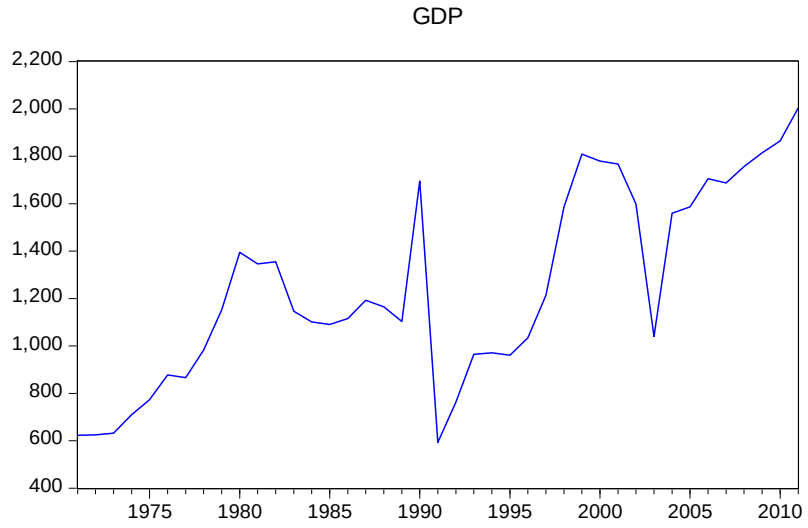
[1] Gross Domestic Product Per Capita

[2] Electricity Production

[3] نتائج الجدول بالاستناد الى بيانات الملحق رقم (1)

- اتجاه النمو في نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي خلال المدة 1971-2011:

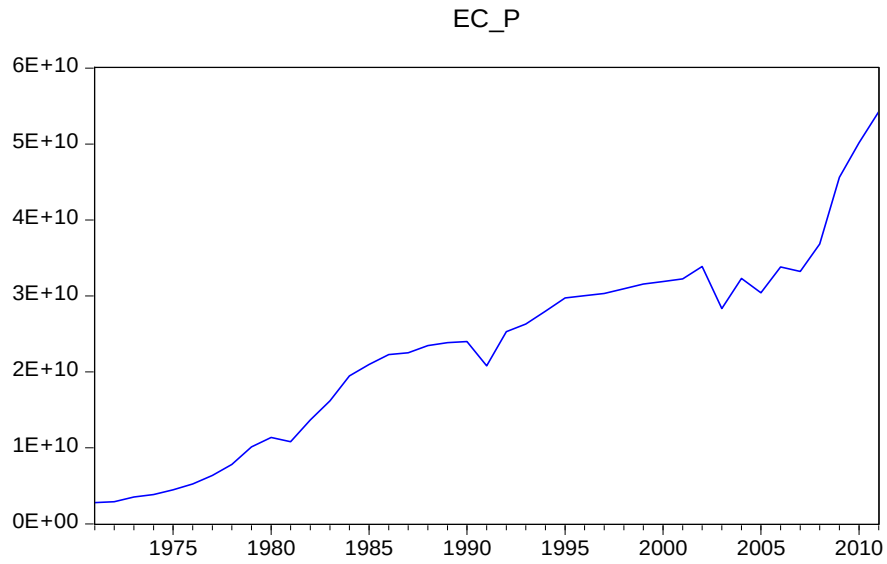
لقد شهد نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي تذبذباً حاداً و يظهر من خلال نتائج جدول رقم (1) ان الانحراف المعياري Std. Deviation (407.08398) والتباين variance(165717.367) في نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي هو اكبر منه في إنتاج الكهرباء خلال مدة الدراسة وهذا يعود الى أن إسهام النفط في تكوين الناتج المحلي الاجمالي كبيرة[4] ومن هنا فان التقلبات التي تحصل في اسعار النفط تنعكس في الناتج المحلي الإجمالي مما يسبب تذبذباً في نصيب الفرد من الدخل ، وكان المتوسط لنصيب الفرد (Mean) هو (1244.192) في حين أن أقصى قيمة Max بلغها هي (2004.10) وأدنى قيمة Mini هي (593.12)، ويظهر الشكل (1) مدى التقلبات الحادة في نصيب الفرد من (GDP) خلال مدة الدراسة (1971-2011).



شكل رقم (1)

نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي خلال المدة (1971-2011)

[4] انظر على سبيل المثال الى بيانات الملحق رقم (2) و يبين إسهام الإيرادات النفطية % الناتج المحلي الإجمالي للمدة(1971-2011) .



شكل رقم (2)

إنتاج الكهرباء للمدة(1971-2011)

- اتجاه انتاج الكهرباء خلال المدة 1971-2011:

وقد أظهر إنتاج الكهرباء في العراق عموما اتجاها تصاعدياً للمدة 1971-2011، ومن خلال ملاحظة نتائج الجدول (1) يتضح ان قيمة التباين variance (1.686E+20)والانحراف المعياري Std. Deviation (1.29856E+10)مما يشير الى ان انتاج الكهرباء اتسم بعدم التذبذب على العكس من نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي، ويظهر الشكل (2) الاتجاه التصاعدي في انتاج الكهرباء.

3- 2 اختبارات الدراسة

3-1-2 اختبار جذر الوحدة:

يعد اختبار درجة استقراريه السلاسل الزمنية مهما في تحليل السلاسل الزمنية فقد اوضحت الدارسات ان الكثير من السلاسل الزمنية تتسم بعدم الاستقرار لاحتوائها على جذر الوحدة (المصبح، 2006، 13).

نبدأ في عرض هذا الاختبار بالنموذج الآتي الذي يسمى بنموذج الانحدار الذاتي من الرتبة الاولى AR(1)

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

إذ ان u_t : حد الخطأ العشوائي والذي يفترض فيه ان وسطه الحسابي يساوي الصفر، وتباينه ثابت، وقيمه غير مرتبطه وعندئذ يسمى بحد الخطأ الأبيض.

ويلاحظ ان معامل الصيغة (1) إذا كان يساوي الواحد فإن ذلك يؤدي الى وجود مشكلة جذر الوحدة التي تعني عدم استقرار بيانات السلسلة ويوجد هناك اتجاه زمني في البيانات. وإذا قمنا بتقدير الصيغة الآتية:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

واتضح بان ρ تساوي الواحد فان المتغير Y_t يكون له جذر الوحدة ويعاني من مشكلة عدم الاستقرار او عدم السكون.

وتعرف السلسلة التي يوجد لها جذر مساوي للوحدة بسلسلة السير العشوائي وهي احد الامثلة للسلسلة غير الساكنة، يمكن اعادة صياغة المعادلة (2) في الصيغة التالية

$$\Delta Y_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \lambda\, Y_{t-1} + u_t$$

فان $\lambda = (\rho - 1)$ وقد تم الحصول عليها بطرح $(\rho - 1)$ من طرفي المعادلة (2) للحصول على الفرق الاول للمتغير Y_t فان

$$Y_t - Y_{t-1} = \Delta Y_t$$

$$\lambda = 0$$

حيث يلاحظ انه اذا ثبت ان λ تساوي الصفر فان السلسلة الاصلية ستكون غير مستقرة

فان $\boxed{\Delta Y_t = u_t}$

واذا كانت سلسلة الفروق الاولى من سلسلة السير العشوائي ساكنة فان السلسلة الاصلية تكون متكاملة من الرتبة الاولى اي I (1) . اما اذا كانت السلسلة ساكنة بعد الحصول على الفروق الثانية فان السلسلة الاصلية تكون متكاملة من الرتبة الثانية I (2) وهكذا. واذا كانت السلسلة الاصلية مستقرة يقال انها متكاملة من الرتبة صفر اي I (0).

ويوجد عدد من الاختبارات التي يمكن استخدامها للتأكد من وجود او عدم وجود جذر الوحدة (عطية، 2005، 654-656).

ويعد اختبار ديكي –فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller(ADF) من أشهر الاختبارات المستخدمة لاختبار استقرار السلاسل الزمنية وتحديد درجة تكاملها. وتأخذ معادلة التقدير الشكل الآتي:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \lambda Y_{t-1} + \sum^{k} \rho_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

ويتضمن الاختبار الفروض التالية

$\lambda=0$ اي Y_t

متكاملة من الدرجة الاولى، ويتم رفض هذه الفرضية اذا كانت القيمة المحسوبة لـt للمعلمة λ اكبر من القيمة الحرجة $\lambda=1$ اي ان Y_t ذات اتجاه عشوائي دون اتجاه محدد وبقبول هذه الفرضية نستخلص ان Y_t ذات مسار عشوائي.

λ=1 وβ=0 وα= 0اي ان Y_t ذات اتجاه عشوائي لكن دون اتجاه محدد او انحراف.

وتجدر الملاحظة ان اختبار t لا يتبع التوزيع الطبيعي فسيكون ملتوياً لليسار وستكون معظم كتلته اقل من الصفر لذا فان قيم t الحرجة المعتادة غير مناسبة بل يتم استخدام القيم الحرجة التي قام باشتقاقها كل من ديكي وفولر (المصبح، 2006، 14).

ويبين الجدول رقم (1) نتائج اختبار جذر الوحدة باستخدام اختبار (دكي– فولير الموسع) لمتغيرات النموذج، ويُلاحظ من الجدول رقم أن المتغيرات استقرت على مستويات عديدة، إذ أستقر متغير النمو الاقتصادي (GDP_PrC) عند الفرق الاول بينما استقر متغير انتاج الكهرباء (EL_ PRO) عند الفرق الثاني إذ كان مستوى الدلالة أقل من 5%.

جدول رقم (2)

نتائج اختبار ديكي –فولر الموسع (ADF)

اختبار الاستقرار									
Variables	Level			1st Difference			2nd Difference		
	ADF	Prob	Result	ADF	Prob	Result	ADF	Prob	Result
GDP_PrC	–1.989	0.2901	No stationary	-8.4026	0.000	Stationary	-	-	-
EL_ PRO	1.012	0.996	No stationary	-2.609	0.1000	No Stationary	-13.488	0.000	stationary

3-2-2 اختيار عدد مدد التباطؤ الزمني:

لاختيار العدد الامثل لمدد التباطؤ تم اللجوء لمعياري Akaike Information Criterion (AIC).

فيُلاحظ من خلال الجدول رقم (2) أن العدد الأمثل لمدد التباطؤ الزمني هو(1) مدد زمنية.

جدول رقم (3)

اختبار مدد التباطؤ

الابطاء(Lag)	Akaike information criterion(AIC)
0	60.46296
1	59.84870
2	60.04319
3	60.30532
4	60.52055

فان قرار اختيار فترة التباطؤ الامثل تم اختيارها بناءً على اقل قيمة في (AIC) [5]اذا ان اقل قيمة كانت لمدة الابطاء هي (1).

3-2-3 اختبار السببية (Causality Test)

يتم الاستعانة باختبار جرينجر للسببية لتحديد اتجاه العلاقة بين المتغيرات هل هي علاقة باتجاه واحد أم باتجاهين، ويتضح من الجدول رقم (3) عدم وجود علاقات تبادلية ذات اتجاهين بين المتغيرات حيث أن العلاقة السببية أحادية الاتجاه unidirectional تتجه من النمو الاقتصادي (GDP_PrC) الى انتاج الكهرباء(EL_ PRO) على مستوى معنوية 1%.

جدول رقم (4)

Null Hypothesis:	Observations	F-Statistic	Probability
DGDP_PrC does not Granger Cause DD EL_ PRO	38	9.45228	0.0041
DD EL_ PRO does not Granger Cause DGDP_PrC		0.03042	0.8625

إذا ان قيمة (Probability)هي (0.0041) وهي اقل من (5%) وبذلك فأننا نرفض فرضية العدم التي تنص على ان النمو الاقتصادي (DGDP_PrC) لا يسبب زيادة انتاج الكهرباء DD (EL_ PRO) ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على ان النمو الاقتصادي ممثلا بنصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي بالأسعار الثابتة هو الذي يسبب زيادة انتاج الكهرباء وليس العكس.

[5] عند مقارنة نموذجين او أكثر فانه يفضل النموذج مع اقل قيمة لمعيار اكايكي(ACI)

(Gujarati& Porter:2009,494)

4-2-3 تحليل مكونات التباين (Variance Components Analysis)

تُستخدم اداة تحليل التباين للتعرف على مقدار التباين في التنبؤ لكل متغير من متغيرات النموذج الذي يعود الى خطأ التنبؤ في المتغير ذاته في المتغيرات الاخرى في نموذج VAR. وأظهرت نتائج اختبار تحليل مكونات التباين الواردة في الجدول رقم (5) في الجزء الاول الذي يحلل مصادر التباين بالنسبة لمتغير نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي(DGDP_PrC) انه في المدة الاولى (1) فان 100% من التقلبات تعود الى المتغير نفسه اي الىDGDP_PrC بينما إسهام متغير انتاج الكهرباء DD EL_ PRO هو (0%) خلال المدة الاولى و ترتفع في الفترة (3) لتصبح 6% فقط وحتى المدة العاشرة (10) وهي تمثل الاجل الطويل تكون 7% بينما تبقى إسهام متغير نصيب الفرد في التقلبات التي تحدث لهذا المتغير عالية وهي 99% في الفترة العاشرة (10)والتي تمثل الاجل الطويل وهذا يعني ان انتاج الكهرباء يساهم بنسبة ضئيلة في تفسير التقلبات في النمو الاقتصادي (DGDP_PrC)، في حين ان الجزء الثاني من الجدول (5) يكشف عن ان التقبات التي تحدث في انتاج الكهرباء DD EL_ PRO في الاجل القصير اي خلال الفترة الاولى(1) مثلا مساهمة نصيب الفرد DGDP_PrC في التقلبات التي تحصل في انتاج الكهرباء هي 12% بينما مساهمة متغير انتاج الكهرباء يفسر 87% من التقلبات التي تحدث في المتغير نفسه، وخلال الفترة الثالثة والتي تعد ضمن الفترة قصيرة الاجل فان مساهمة متغير نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي DGDP_PrC ترتفع لتصبح 37%.

ويكون إسهام المتغير نفسه اي انتاج الكهرباء DD EL_ PRO هي 62% من التقلبات التي تحدث في هذا المتغير، اما في المده العاشرة والتي تمثل الاجل الطويل فان مساهمة متغير DGDP_PrC في التقلبات التي تحدث في انتاج الكهرباء DD EL_ PRO ترتفع لتصبح 48%.

ان النتيجة الرئيسية لهذا التحليل تنص على ان إسهام انتاج الكهرباء في الناتج المحلي الاجمالي والذي يمثل النمو الاقتصادي هي محدودة الاثر في حين ان إسهام النمو الاقتصادي في التقلبات التي تحصل في انتاج الكهرباء كبيرة وهذه النتيجة تتفق مع نتائج الاختبارات السابقة، والسبب الرئيس لهذه النتيجة هو تركيبة الناتج المحلي الاجمالي في العراق والذي يعتمد في تكوين نسبة كبيرة منه على النفط الخام ومن ثم فان انتاج الكهرباء لا يشكل عاملاً حاسماً في النمو الاقتصادي في ظل تدني إسهام قطاعات الصناعة والزراعة في تكوين الناتج المحلي الإجمالي و تعتمد في نموها على مدخلات الطاقة الكهربائية.

جدول رقم(5)[6]

تحليل مكونات التباين

Variance Decomposition of DGDP_PrC

Period	S.E.	DGDP_PrC	DD EL_ PRO
1	261.3173	100.0000	0.000000
2	273.5691	99.96330	0.036703
3	275.0755	99.93983	0.060167
4	275.3330	99.93031	0.069687
5	275.3899	99.92702	0.072984
6	275.4047	99.92595	0.074054
7	275.4089	99.92561	0.074392
8	275.4102	99.92550	0.074498
9	275.4105	99.92547	0.074530
10	275.4107	99.92546	0.074540

Variance Decomposition of DD EL_ PRO

Period	S.E.	DGDP_PrC	DD EL_ PRO
1	2.20E+09	12.65145	87.34855
2	2.92E+09	37.31525	62.68475
3	3.20E+09	44.80933	55.19067
4	3.30E+09	47.17485	52.82515
5	3.33E+09	47.92873	52.07127
6	3.34E+09	48.16694	51.83306
7	3.34E+09	48.24149	51.75851
8	3.34E+09	48.26466	51.73534
9	3.34E+09	48.27184	51.72816
10	3.34E+09	48.27406	51.72594

Cholesky Ordering : DGDP_PrC

DD EL_ PRO

[6] التحليل بالاستناد على بيانات الملحق رقم (1)

الاستنتاجات:

1- أوضحت النتائج بأن العلاقة السببية هي في اتجاه واحد من النمو الاقتصادي الى انتاج الكهرباء وهذا يخالف ما ذهبت اليه فرضية البحث بان اتجاه السببية هو من انتاج الطاقة الكهربائية نحو النمو الاقتصادي.

2- وبناءً على ذلك فان الصدمات والتقلبات التي تحدث في النمو الاقتصادي من شانها ان تنعكس سلبا في قدرة العراق على رفع انتاجه من الكهرباء.

3- ان عدم إسهام الطاقة الكهربائية في توليد النمو الاقتصادي يعود بطبيعة الحال الى ان الناتج المحلي الاجمالي للعراق ويشكله بدرجة اساس انتاج النفط–الذي لا يتعمد بنموه على الكهرباء– في ظل تدني إسهام قطاعي الصناعة والزراعة واللذين يعتمدان في نموهما بدرجة هامة على مدخل الطاقة الكهربائية.

التوصيات:

1- بما ان انتاج الكهرباء يعتمد على النمو الاقتصادي فان على صناع القرار الاستفادة من النمو الاقتصادي المتولد من عوائد النفط في تعزيز انتاج الطاقة الكهربائية وهذا يرتبط بضرورة رفع مؤشرات الحاكمية الرشيدة وتقليل الفساد الذي تسبب في ضياع الكثير من ثروات البلد.

2- ضرورة العمل على اصلاح الاختلالات الهيكلية للاقتصاد العراقي والمتمثل بتدني إسهام القطاع الزراعي والصناعي في تكوين الناتج المحلي الاجمالي الذي يحمي الاقتصاد العراقي من التقلبات التي تحدث في اسعار النفط وانعكاساتها السلبية.

المصادر

اولا: المصادر العربية

1- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، (2005)، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق الدار الجامعية، الاسكندرية –جمهورية مصر العربية.

2- عماد الدين أحمد مصبح(2006) محددات التضخم في سورية خلال الفترة1970–2004، مجلة العلوم الاجتماعية،34(4).

https://mpra.ub.uni-muenchen.de/46982/

ثانيا: المصادر الاجنبية

First: Satatistics

1-http://data.albankaldawli.org/country

Second: Researches

1- Angelina DE Pascale(2012) Role of Entropy in Sustainable Economic Growth, International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, Volume 2, ,
https://www.google.iq/search?newwindow=1&sit

2-David I Stern(2010) The Role of Energy in Economic Growth, Centre for Climate Economics & Policy Crawford School of Economics and Government The Australian National University. https://www.google.iq/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rj

3- Edward B.Barbier(1999) Endogenous Growth and Natural Resource Scarcity, Environmental and Resource Economics ,Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
https://www.google.iq/search?newwindow=1&q=Endogenous+Growth+and+Natural+Resource+Scarcity1&oq=Endogenou

4- Edward B. Barbier and Thomas F. Homer-Dixon(1999) Resource Scarcity and Innovation: Can Poor Countries Attain Endogenous Growth?, A Journal of the Human Environment, Vol 28,No2. (https://www.google.iq/search?newwindow=1&q=Edward+B.+Barbier+and+T -Dixon+Resource+Scarcity+and+Innovation#

5- Enu, Patrick(2014) Influence of Electricity Consumption on Economic Growth in Ghana an Econometric Approach , International Journal of Economics, Commerce and Management, Vol. II, Issue 9, Sep,
United Kingdom.
https://www.google.iq/search?newwindow=1&q=INFLUENCE

6- Hong To,Albert Wijeweera and Michael B.Charles(2011) Energy Consumption and Economic Growth – The Case of Australia,
https://www.google.iq/search?newwindow=1&q=Energy+Consumption+and+E

7- J.Cleveland ,Robert Costanza ,Charles Cutler A.S.Hall and Robert Kaufmann(1984) Energy and the U.S Economy: A Biophysical New Perspective, Science Series,Vol.225,No.
https://www.google.iq/search?newwindow=1&site=&source=hp&q=Energy+a

8- R.M.Solow(1974) Intergenerational Equity and Exhaustible Resources , The Review of Economic Studies .Vol.41,symposium on the economics of Exhaustible Resources .
https://www.google.iq/search?newwindow=1&site=&source=hp&q=Interg# enerational++Equity+and+Exhaustible+Resource

9- Robert U Ayres & Benjamin Warr(2002) Accounting for Growth :The Role of Physical Work , The Centre for the Management of Environmental Resources, Fontainebleau Cedex, France.
https://www.google.iq/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiGmuTa5czSAhWhJ5oKHSfWBf8Q7gEIKzAB&ur

10-Smulders, Sjak(2005) Endogenous technological change, natural resources and growth, Tilburg University .
http://www.feem-web.it/ess/ess04/contents/smulders2.pdf

11-Samuel Kwaku Adjei(2016) A Dynamic Estimation of Electricity Production and Economic Growth in Ghana, International Journal of Economics, Commerce and Management, Vol. IV, Issue 2, February United Kingdom.
https://www.google.iq/search?newwindow=1&site=&source=hp&q=A+DYNA

Third: Books

1- Damodar N. Gujarati & Dawn C. Porter(2009) Basic Econometrics, Published by McGraw-Hill/Irwin. United States.

ملحق رقم (1)

السنوات	إنتاج الكهرباء(كيلووات ساعة)	نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي (بالأسعار الثابتة للعملة المحلية)
1971	2800000000	622.831493
1972	2900000000	625.1317236
1973	3519000000	631.8138274
1974	3855000000	710.2001502
1975	4493000000	773.4549408
1976	5239000000	877.4806725
1977	6364000000	865.9504193
1978	7835000000	982.2499048
1979	10140000000	1151.54453
1980	11383000000	1395.034101
1981	10814000000	1346.208203
1982	13664000000	1354.773934
1983	16185000000	1146.940492
1984	19459000000	1101.642126
1985	20973000000	1090.855677
1986	22287000000	1115.430667
1987	22510000000	1192.249065
1988	23450000000	1165.495615
1989	23860000000	1102.656163
1990	24000000000	1696.079029
1991	20810000000	593.1193821
1992	25300000000	763.6525642
1993	26300000000	964.9472465
1994	28000000000	971.273025
1995	29743000000	961.1092357
1996	30041000000	1033.829202
1997	30339000000	1214.307613
1998	30945000000	1586.845757
1999	31563000000	1808.945561
2000	31900000000	1779.686667

2001	32251000000	1767.564517
2002	33863000000	1598.56063
2003	28340000000	1039.710617
2004	32295000000	1559.890672
2005	30400000000	1586.686949
2006	33823000000	1705.075471
2007	33237000000	1687.875318
2008	36838000000	1757.2851
2009	45607000000	1814.17097
2010	50167000000	1865.218371
2011	54240000000	2004.104531

ملحق رقم (2)

إيرادات الموارد النفطية (% من إجمالي الناتج المحلي)[7]

السنوات	إيرادات الموارد النفطية (% من إجمالي الناتج المحلي)
1971	0.09231
1972	0.143639
1973	0.551281
1974	39.99798
1975	38.72391
1976	36.31997
1977	36.03327
1978	34.00894
1979	82.52409
1980	52.78291
1981	19.62519
1982	16.09164
1983	17.55005
1984	17.71721
1985	20.2034
1986	10.62963
1987	16.54743

[7] ملاحظة: البيانات مفقودة من 1991-2003

15.39512	1988
23.18941	1989
9.000975	1990
63.25058	2004
64.30705	2005
61.50579	2006
50.48279	2007
51.32922	2008
36.25566	2009
40.82653	2010
49.93587	2011