اتجاهات العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في العراق للمدة (١٩٩٠-٢٠١٧)

م.م. أنوار سعيد إبراهيم
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة الموصل
anwar.saed59@Gmail.com

المستخلص:

ارتبط زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية بنمو السكان الذين يمثلون السوق الاستهلاكية الاكبر للطاقة الكهربائية في الانارة والتبريد والتدفئة والاعمال المنزلية فضلا عن دخولها في الاستخدامات الصناعية والتجارية والزراعية واسهامها الفاعل في النموالاقتصادي، ويهدف البحث لدراسة العلاقة بين نصيب الفرد من الاستهلاك الكهربائي ومتوسط الدخل الفردي، و يتخذ البحث فرضية مفادها: هل إن استهلاك الكهرباء يحفز، ام يعيق النمو ألاقتصادي ام لا يوجد تأثير متبادل بينهما وتتلخص مشكلة البحث بعدم وجود توافق بين النمو الاقتصادي ومعدلات استهلاك الكهرباء، وتوصل البحث الى وجود علاقة سببية متجه من استهلاك الكهرباء إلى النمو الاقتصادي، أي أن زيادة استهلاك الكهرباء خلال المدة المدروسة يسبب زيادة في النمو الاقتصادي وذلك لاعتماد البلد على القطاع النفطي الاكثر استهلاكاً للطاقة الكهربائية في انتاجه وأثر تغييرات الاستهلاك الكهربائي تبعاً لتغيرات نمط حياة الافراد، وتم استخدام اختبارات الاستقرارية وفق نموذج ديكي فولر المعدل ونموذج جوهانسن- جيلس لقياس التكامل المشترك واتجاهات العلاقة السببية بين نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء ومتوسط الدخل الفردي مقياساً للنمو الاقتصادي.

الكلمات المفتاحية: نصيب الفرد من الاستهلاك الكهرباء، متوسط الدخل الفردي، النمو الاقتصادي.

Trends in the relationship between electricity consumption and economic growth in Iraq for the period (1990-2017)

Assist. Lecturer: Anwar Saed Ibrahim
College of Administration and Economics
University of Mosul

Abstract:

The increase in the demand for electricity has been related to the growth of the population, which represents the largest consumer market for electric power in lighting, cooling, heating and household work as well as its entry into industrial, commercial and agricultural uses and Electricity consumption per capita to economic growth. The research aims to study the relationship between per capita electricity and average per capita income. The hypothesis is that the consumption of electricity stimulates, hinders economic growth or does not have a mutual effect between them. The problem of research is that there is no correlation between economic growth and electricity consumption rates. The study concluded that there is a causal relationship from electricity consumption to economic growth. In other words, the increase in electricity consumption during the period studied causes an increase in the economic growth. The

increase in electricity consumption during the period studied causes an increase in economic growth, in order to adopt the country on the oil sector, which consumes more electricity in its production and the effects of changes in electricity consumption according to changes in the lifestyle of individuals. The stability tests were used according to the model of-Dickey-Fuller Augmented (ADF) and causal relationship trends between per capita electricity consumption and average per capita income are a measure of economic growth.

Keywords: Electricity consumption per capita, Average per capita income, Economic growth.

المقدمة

تعد الكهرباء الطاقة الاكثر استخداماً لتشغيل العديد من المكائن والالات التي تسهل متطلبات الحياة اليومية ويرتبط زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية بنمو السكان الذين يمثلون السوق الاستهلاكية الاكبر للطاقة الكهربائية في الانارة والتبريد والتدفئة والاعمال المنزلية فضلا عن دخولها في الاستخدامات الصناعية والتجارية والزراعية واسهامها الفاعل في تنشيط عملية التنمية الاقتصادية ونتيجة للظروف السياسية التي عصفت بالبلاد والتي ادت الى خروج العديد من محطات توليد الكهرباء عن الخدمة وعدم امكانية سد فجوة الطلب المتزايد لاكثر من ربع قرن فضلاً عن تزايد إستهلاك الكهرباء وبمعدلات فاقت معدل النمو السكاني والاقتصادي، وان الزيادة في الاستهلاك الكهربائي تعد طاقة اساسية مصدرية لاستخراج النفط والغاز الطبيعي ونقلهما إلى مراكز التكرير والاستهلاك، يعد استهلاك الفرد العراقي معدلاً متوسط بين معدلات إلاستهلاك العالمي، وذلك لوجود مجالات الاستهلاك الكهربائي لتغطية متطلبات النمو الحضري فضلاً عن ما تحتاجه الصناعة العراقية وخاصة قطاعات الصناعة التحويلية والإنشائية والنفطية فضلاً عن الاستخدامات الاخرى التي تشمل القطاعات الزراعية والسكنية والتجارية، مما يتطلب زيادة الانفاق الحكومي لاستيراد الكهرباء من الخارج ،فضلاًعن زيادة تكاليف الانتاج الكهربائي لتجديد وتحديث وتوسيع المحطات القائمة.

اهمية الدراسة: أصبح إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في العراق من القضايا المهمة التي تجمع بين وزارة الكهرباء من جهة والمشتركون (القطاع الاسري والقطاع الاقتصادية كافة) من جهة اخرى، واليات تحديد حاجة النمو المتسارع في الطلب على الطاقة الكهربائية وأثره في النمو الاقتصادي.

مشكلة الدراسة: تتمثل مشكلة البحث بالتسأول عن زيادة الطلب على الاستهلاك الكهربائي يسهم في تحفيز نمو الاقتصاد، وهل عجز الكهرباء يعيق النمو الاقتصادي.

هدف الدراسة: استهدف البحث قياس أثر نصيب الفرد من الاستهلاك الكهربائي ومعدل نمو السكان الحضري في معدل دخل الفرد العراقي.

فرضية الدراسة: يتخذ البحث فرضية مفادها هل إن تزايد الطلب على الاستهلاك الكهربائي وزبادة معدل النمو الحضري في البلد يحفز نمو الاقتصادي العراقي.

منهجية الدراسة: تناول البحث عرض الأدبيات الخاصة والمفاهيم المتعلقة بالطلب على الكهرباء مبتدأ من الإطار النظري للعلاقة بين الطلب على الكهرباء والنمو الاقتصادي ومحددات الطلب ودوره في النمو الاقتصادي ومؤشرات استهلاكه ومميزاته وأساليب أنتاجه، وتم اعتماد اختبارات

الاستقرارية ومتجه الانحدار الذاتي ودراسة العلاقة السببية بين نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء ومتوسط الدخل الفردي مقياساً للنمو الاقتصادي ومعدلات نمو السكان الحضري للمدة (١٩٩٠-٢٠١٧)، وتوصل البحث الى أن زيادة النمو االحضري والتحول من الريف الى المدينة وتوسع المدن في العقود الاخيرة ادى الى زيادة نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية وهذا يدل وجود تزايد مستمر للطلب على استهلاك الكهرباء، فضلاً عن وجود زيادات مستمرة وحقيقية في الطلب على الكهرباء من قبل الصناعات التحويلية والإنشائية والنفطية وشبكات تصفية وتوزيع المياه وضرورة استمرارية التجهيز صيفاً في المحافظات الجنوبية فضلاً عن الاستخدامات الاخرى التي تشمل الزراعية والسكنية والتجارية.

المبحث الأول: العلاقة بين الكهرباء والنموالاقتصادي

تمهيد

تعد الكهرباء أحد مصادر الطاقة النظيفة المستخدمة في العديد من المكائن والالات ويرتبط زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية بنمو السكان الذين يمثلون السوق الاستهلاكية الاكبر، فضلا عن دخولها في الاستخدامات الصناعية والتجارية والزراعية واسهامها الفاعل في تنشيط عملية التنمية الاقتصادية ونتيجة للظروف السياسية التي عصفت بالبلاد والتي ادت الى خروج العديد من محطات توليد الكهرباء عن الخدمة وعدم امكانية سد فجوة الطلب المتزايد لاكثر من ربع قرن، وبذلك فإن انتاج وزارة الكهرباء تعجز عن مواجهته الطلب الحالي المتزايد بصفة رئيسة، وعند نهوض الصناعة التحويلية، والنشاط السلعي عموما، سوف تتسع الفجوة الى مستويات مربكة، مما يدل على ان عجز الكهرباء بذاته من معوقات النمو الاقتصادي.

أولاً. الإطار النظري للعلاقة بين الطلب على الكهرباء والنمو الاقتصادي: يعرف الطلب بأنه الكمية التي يرغب المستهلك أو المشروع ان يشتريها بسعر معين مع توفر القدرة على شراءها مع اخذ العوامل الأخرى المؤثرة في الكميات المطلوبة بعين الاعتبار، وتسمى الرغبة المدعومة بالمقدرة على الشراء بالطلب الفعال، في حين يمثل طلب السوق على سلعة معينة جميع المستهلكين لها، ويمكن توضيح العلاقة بينهما كما يلي:

١-١. **قانون الطلب:** يهتم قانون الطلب بمعرفة كيفية تغير الكمية المطلوبة من قبل المستهلك لسلعة ما عند تغير سعر تلك السلعة وينص على أن العلاقة ما بين الكمية المطلوبة من سلعة ما وسعر تلك السلعة علاقة عكسية عند ثبات العوامل الأخرى المؤثرة في الطلب.

١-٢. **العوامل المؤثرة الأخرى في الطلب:** تتمثل بالدخل، أسعار السلع البديلة، أسعار السلع المكملة، توقعات المستهلك للتغير في سعر السلعة وذوق المستهلك وبدورها تتغير وفق ما يلي:

أ. **التغير في الكمية المطلوبة مقابل التغير في السعر**: يمثل التغير في الكمية المطلوبة الانتقال من نقطة لأخرى في جدول الطلب أو على طول منحنى الطلب نتيجة لسبب وحيد هو تغير سعر السلعة، بينما يمثل التغير في الطلب تغير موقع منحنى الطلب ذاته لاسباب اخرى.

ب. **عدد السكان ونوعيتهم:** يرتبط زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية بزيادة عدد السكان في المنازل فالسكان يمثلون السوق الاستهلاكية الاكبر للطاقة الكهربائية في الإنارة والتبريد والتدفئة والأعمال المنزلية الأخرى وكلما ازداد عدد السكان زاد الطلب على الكهرباء وبالعكس، فضلا عن نوعية السكان (نسبة التحضر) فالمجتمعات التي تكون نسبة التحضر فيها عالية تكون حجم الاستهلاك الكهربائي أعلى (الهيتي، ٢٠١١: ٢٧).

ج. **معدلات النمو الاقتصادي:** يعد معدل النمو الاقتصادي للبلد المحدد الرئيسي لإنتاج واستهلاك الكهرباء، حيث تقدم هذه الخدمة سلعتها الى جميع المصانع والمؤسسات الانتاجية والزراعية والصناعية والخدمية والتعليمية والصحية والتجارية وبذلك فهو ذو مساس كبير بحياة المجتمع ومعدل نموه الاقتصادي فكلما كانت درجة نموه عالية ازداد معدل الاستهلاك الفردي من الكهرباء نتيجة اختلاف درجات الحرارة ليلاً ونهاراً فضلاً عن أزدياد الاستهلاك في فصلي الشتاء والصيف.

د. **متغير المساحة السكنية**: كما وجد أن مساحة الوحدة السكنية له تأثير إيجابي على استهلاك الفرد للكهرباء، اذ تستهلك المساحة السكنية الأكبر حجمًا أكبر من الاستهلاك مع زيادة الطلب على تكييف الهواء والطبخ والتنظيف وخاصة المباني السكنية الحديثة المتعددة الطوابق. (Chen, 2017: 8)

١-٣. نظرية المستهلك: تهدف هذه النظرية توضيح سلوك ورغبة المستهلك الرشيد مع منحنى طلب المستهلك، وفق قيد الدخل القابل للتصرف، إذ تفترض هذه النظرية إن كل شيء يتم شرائه يتم استهلاكه بالضرورة إلا إذا كانت السلعة رأسمالية تستخدم كعامل إنتاجي، وتتحقق منفعة المستهلك من خلال استهلاك السلع والخدمات ويتم توجيه هذه الرغبات إلى خيارات استهلاكية تعتمد على حجم الدخل إضافة إلى الذوق، النموذج الرياضي لنظرية المستهلك هو:

$$\mathbf{X}p_X + \mathbf{Y}p_y \leq \text{Income}$$

حيث X: الكمية المطلوبة من السلعة الأولى، Y الكمية المطلوبة من السلعة الثانية، P_X: سعر السلعة الاولى، p_y سعر السلعة الثانية، ويعني إن الكمية المطلوبة من السلعة الأولى مضروبة في سعرها زائد الكمية المطلوبة من السلعة الثانية مضروبة سعرها يجب أن تكون اقل أو تساوي دخل المستهلك القابل للتصرف (Income).

١-٤. السلع وتعريفها: السلعة هي أي شيء يحقق استهلاكه منفعة للمستهلك وتقسم هذه السلع إلى بضائع أو سلع مادية مثل المواد الاستهلاكية وإلى خدمات، قد يمنح استهلاك السلعة منفعة وقتية مباشرة وفي هذه الحالة تصنف السلعة على إنها سلعة استهلاكية، أو قد يمنح استهلاكها منفعة غير مباشرة مثل آلات المصانع وفي هذه الحالة تصنف السلعة على إنها سلعة رأسمالية.

وتأسيساً لما سبق فأن الطلب على الكهرباء طلب مشتق لتشغيل الانارة والالات والمكائن وتعد من السلع الضرورية التي لا يمكن الاستغناء عنها ويتم شراءها رغم ارتفاع سعرها، فضلاً عن أن كون الطلب عليه مستقرنوعاً ما في المدى القصير.

ثانياً. الطاقة الكهربائية ومحددات الطلب عليها ومميزاته: يعد الكهرباء شكل من اشكال الطاقة النظيفة ولها ارتباط مباشر بحياة الافراد ويتأثر حجم الطلب على الكهرباء الى عدة عوامل منها مناخية واجتماعية واقتصادية فضلاً عن العوامل التكنولوجية التي يعد استخدام الكهرباء مصدر رئيس لها:

٢-١. ماهية الكهرباء: هي شكل من أشكال الطاقة غير موجودة بذاتها ويمكن الحصول عليها باستعمال مصدر أخر من المصادر المولدة لها (الهيتي، ٢٠١١: ٢٦)، وتعد إحدى المقومات الرئيسة للمجتمعات المتحضرة، ويتم استخدامها في تشغيل المصانع وتسيير وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية ويتحدد الطلب عليه وفق العوامل الآتية (الحيالي، ٢٠٠٨: ١٨-٢٠):

أ. **العوامل المناخية:** إن استهلاك الطاقة الكهربائية يرتفع في فصل الشتاء والصيف وذلك لأغراض التدفئة والتبريد على التوالي.

ب. **العوامل الاجتماعية**: منها الزيادة السكانية والهجرة الداخلية من الريف إلى المدينة بسبب ارتفاع معدلات التحضر، فضلاً عن التوسع في السكن العامودي الذي يعتمد في تهويته وتدفئته على الكهرباء أكثر من السكن الافقي.

ج. **العوامل الاقتصادية:** إن الطلب على الطاقة الكهربائية يتأثر بمستوى دخل الأسرة، فالأسر ذات الدخل المرتفع تستهلك طاقة كهربائية تفوق استهلاك الاقل دخلاً فضلا عن التوسع في عدد وحجم الوحدات التجارية مثل المكاتب والمعارض والعمارات التجارية التي تعتمدعلى اضاءة مساحات واسعة فضلا عن استخدام لاساليب دعائية وشاشات كبيرة ونشرات كهربائية وإستخدام طرق واساليب خزن للحفاظ على المنتوج الزراعي اطول مدى ممكنة، فضلا عن التوسع في النشاط السياحي وخاصة في مجال الفنادق والمطاعم والمرافق الترفيهية الأخرى التي زاد طلبها على الطاقة الكهربائية وكذلك زيادة الاعتماد المباشر على خدمات الآلات والأجهزة الكهربائية الحديثة لأغراض الطهي والغسيل والتنظيف وتتحدد وفق العوامل الأتية (IDAE, 2011: 19):

- حجم الأسرة ومعدلات نموها.
- مستوى دخل الأسرة السنوي.
- المنطقة الجغرافية للمنزل حسب المناطق المناخية.
- اختلاف المستوى الثقافي لربة البيت.
- اختلاف أنماط الحياة الاجتماعية وحجم المسكن.

٢-٢. اهمية الطاقة الكهربائية: نظراً للميزات العديدة التي تتمتع بها الطاقة الكهربائية فقد اعتمدت في الكثير من مجالات الحياة اليومية ومن هذه المزايا (العمار، بدون سنة: ٩):

أ. امكانية التحكم وتحويلها إلى صور أخرى من صور الطاقة بسهولة وكفاءة والاستفادة منها فضلاً عن وجود ضائعات في عملية النقل عبر الاسلاك الناقلة.

ب. تسهم بتوفير الخدمات المختلفة من التبريد التدفئة والتسخين وضخ المياه وتشغيل الأجهزة السمعية والبصرية، ومجهزات الاتصالات والانترنيت وغيرها.

ج. تمكن من توسيع فرص الاستثمار في القطاعات الاقتصادية وتعميق الارتباطات الأمامية والخلفية للقطاعات ككل.

د. تعد طاقة نظيفة وتحافظ على البيئة من التلوث خاصة بحدود استخدام مساقط المياه والطاقة الشمسية أو طاقة الرياح وطاقة الأمواج والمد والجزر والطاقة الحيوية (والتي تعد صديقة البيئة).

ه. دالة إنتاج الطاقة الكهربائية تعمل في ظل تزايد غلة الحجم بمعنى أن زيادة الإنتاج تؤدي إلى تناقص الكلفة وتحقيق الاستغلال الأمثل للسلعة المتاحة من خلال جذب المزيد من الطلب ورفعه في فترة انخفاض الاستهلاك في غير أوقات الذروة والحد من الاستهلاك في فترة الذروة. (عثمان، ٢٠٠٠: ٢٦٩-٢٧٢).

و. ارتفاع الاستهلاك في وقت الذروة واختلاف حجم الاستهلاك خلال ساعات النهار والأشهر والفصل الواحد، فضلاً عن اختلاف كمية الاستهلاك خلال الليل والنهار (عطار باشي ومهدي، ١٩٩٠: ٦).

ز. إمكانيتها في تشغيل الأجهزة الطبية المتنوعة، وتسهم في توسيع الخدمات الطبية الجيدة وتطويرها والحفاظ على صلاحية الادوية.

ح. في بداية الاستثمار تحتاج الى مبالغ مالية ضخمة أسوة بباقي البنى التحتية، ولتلبية الطلب لابد من بناء محطات ذات طاقات انتاجية كبيرة لتلبية احتياجاتها على أساس الطلب في الأجل الطويل.

وبناءً على اهميتها ينبغي الاهتمام بترشيد الطلب وتبني برامج لتوعية المواطنين في استخدام الطاقة، وربط استهلاك الكهرباء بالتسعيرة التزايدية.

٢-٣. أساليب أنتاج الطاقة الكهربائية: تختلف عمليات إنتاج الكهرباء تبعاً لاختلاف مصادر إنتاجها، إذ يتم إنتاجها في البلد من مصادر متعددة كأن تكون من خلال استخدام النفط أوالغاز الذي يدخل في تشغيل المحطات البخارية والغازية أو المساقط المائية التي تشغل المحطات الكهرومائية (كاظم، بدون سنة: ٢-٦) ومن أهم انواع المحطات المنتجة للكهرباء:

أ. **المحطات البخارية:** تمثل المحطات البخارية الاكثر استخداماً وانتشاراً وكذلك تمتلك طاقات توليدية عالية لكن من عيوبها طول فترة الانشاء اذ تستغرق (٢-٣) سنوات بالإضافة إلى ارتفاع كلفتها، وإحتاجها إلى مصادر المياه للتبريد.

ب. **المحطات الغازية:** تعد من المحطات الجيدة في توليد الطاقة الكهربائية، وذلك لسرعة بناءها وسهولة تشغيلها بالإضافة إلى أنها تستخدم في تغذية الطلبات القصوى عند حدوث زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية، وتستخدم في المناطق التي تتوفر فيها الموارد الأولية اللازمة للتشغيل (الغاز الطبيعي)، وتمتاز بانخفاض نفقات الصيانة والأجور ونسبة استهلاكها من الوقود فضلاً عن عدم حاجتها إلى المياه هذا مما جعلها ملائمة كثيراً للمناطق التي تعاني من شحه المياه.

ج. **المحطات الكهرومائية:** تعد الطاقة المائية المصدر الجديد في عملية الإنتاج الكهربائي ويتميز هذا النوع من المحطات بطول مدة البناء، إذ تقدر بحدود ٤ سنوات كذلك طول العمر الإنتاجي له، فضلاً عن انها تحتاج إلى استثمارات كبيرة نسبياً مقارنة بالنوعين السابقين لكنها تمتاز بإنخفاض تكاليف التشغيل والصيانة وتنشأ هذا النوع بالقرب من السدود والأنهار والبحيرات.

د. **محطات التوليد النووية**: نوعا من محطات التوليد الحرارية المعتمدة على القدرة النووية في تدوير التوربينات الضخمة التي بدورها تدور الجزء الدوار من المولد الكهربائي وتتولد الطاقة الكهربائية على أطراف الجزء الثابت منه، ولقد انخفض استخدامها نظراً للمخاطر البيئية التي تسببها في حالة حدوث أية أخطاء تشغيلية أو كوارث طبيعية غير مسيطر عليها (سكر، ٢٠١٠: ١٠).

ه. **محطات التوليد من حركة المد والجزر**: اذ يستفاد من ظاهرة المد والجزر من خلال حركة المياه في تلاطم امواج البحر ذهاباً وايابا التي تصل إلى ثلاثين متراً، فعندما ترتفع مياه البحر في الليل وتنخفض مستوى مياه البحر نهاراً، إذ يمكن انشاء محطات لتوليد الطاقة الكهرومائية لإنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة.

و. **طاقة الرياح** (Wind Energy): هي الطاقة المستمدة من قوة الرياح باستخدام توربينات هوائية في مزارع للرياح، وبذلك فهي من الطاقات المتجددة الصديقة للبيئة والتي تعمل على انتاج الطاقة الكهربائية، وتدوير الطواحين الهوائية في المناطق ذات الرياح القوية.

ز. **الطاقة الشمسية** (Solar Energy): تنتج الطاقة الحرارية للشمس باستخدام الواح شمسية ذات السطح الماص الأنبوبي والمصنوع من الفولاذ المغلّون أو من النحاس مع صفيحة ماصة من الفولاذ والألمنيوم واجهزة خاصة بإمكانها تحويل الطاقة مباشرة أوخزنها لاعادة استخدامها بعد غروب الشمس (سكر،٢٠١٠: ١٠)، ويمتاز العراق بأن شدة الإشعاع الشمسي (هو مقدار الأشعة الشمسية الساقطة على مساحةٍ معينة والقادرة على توليد قدرةٍ كهربائية) التي تصل الى ٧٣٠ماكرو واط /سم^{٢} ومعدل فترة الإشعاع ١٢,٣ساعة يومياً صيفاً، فيما تصل شدة الاشعاع الى ٣١ ماكرو واط /سم^{٢}ومعدل فترة الإشعاع ٦,٥ ساعة يومياً شتاءً، ويمكن استخدامها في المجالات التالية:

- **تسخين المياه للاستخدام المنزلي:** إن تسخين مياه الاستخدام المنزلي لا يتطلب بالضرورة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية.
- **إنتاج الكهرباء بواسطة الخلايا الكهرضوئية**: ثبت أن إنتاج الكهرباء بواسطة الخلايا الكهرضوئية له جدوى اقتصادية في التقنيات الدقيقة التي يمكن الحصول فيها على الطاقة، وازدهرت صناعات الأجهزة الشمسية المعتمدة على الخلايا الكهروضوئية (كاظم، بدون سنة: ٢-٦).
- **الأبنية الشمسية:** تبنت التصاميم المعمارية الحديثة اهمية استخدام التوقيع الشمسي للمباني فضلاً عن استخدام تقنيات وكاسرات والواح متحركة لتوجيه الشمس الى داخل المبانى.
- **تدفئة البيوت الزجاجية:** يمكن الطاقة الشمسية أن تساهم في تدفئة البيوت الزراعية باستخدام عاكسات خاصة لذلك لرفع درجة حرارة البيت الزجاجي.
- **حرق الكتلة الحيوية**: تبدأ من مخلفات الغابات والمحاصيل الزراعية وصولاً إلى المحاصيل التي تزرع خصيصاً لإنتاج الطاقة وأي مواد عضوية.
- **الطاقة الحرارية لجوف الأرض:** وهي الحرارة المنبعثة من باطن الأرض وهي طاقة نظيفة يمكن الاعتماد عليها وتتمثل بالمياه الساخنة في بعض الاماكن والصخور الساخنة أو البركانية المنصهرة التي توجد على أعماق كبيرة من السطح حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة جدًا.

وخلاصة القول يمكن تمييز ثلاثة أنواع من المحطات الكهربائية في البلد هي النفطية التي تشتغل على الديزل وتشكل نسب لا بأس بها وكذلك الغازية والكهرومائية التي تعمل من مساقط المياه في البحيرات والتي انخفض انتاجها بعد عام١٩٩٠ نتيجة ماتعرضت له، وفق البيانات الموضحة في الجدول التالي:

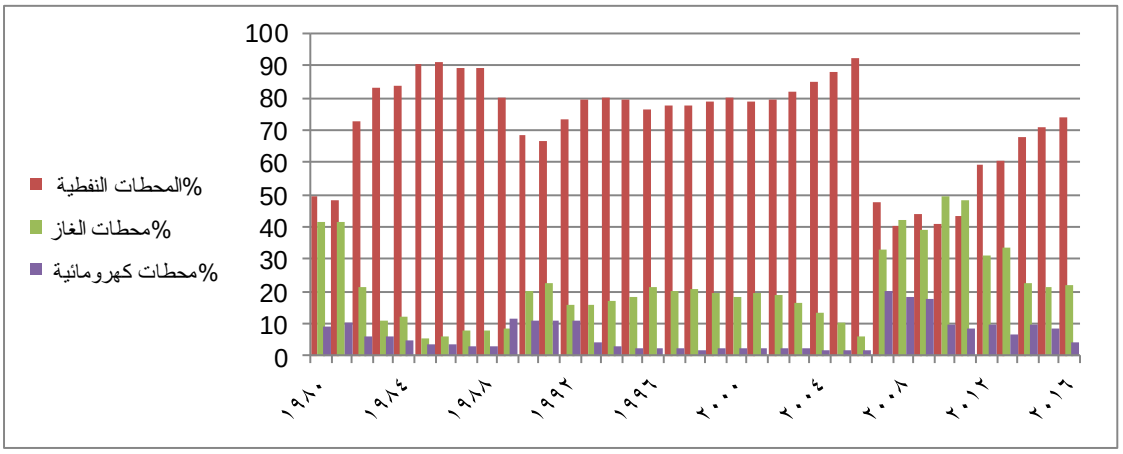
الجدول (١): نسب الإنتاج من الكهرباء المتحققة بالمحطات الانتاجية للمدة (١٩٨٠-٢٠١٦)

السنوات	محطات كهرومائية %	المحطات الغازية %	المحطات النفطية %
1980	9.03638	41.2253	49.7384
1981	10.1775	41.785	48.0375
1982	6.06167	21.3828	72.5556
1983	5.64084	10.8933	83.4659
1984	4.3911	11.8194	83.7895
1985	3.70714	5.51745	90.7754
1986	3.1348	5.76083	91.1044
1987	2.9085	7.70038	89.3911
1988	2.69215	7.67263	89.6352
1989	11.5504	8.44069	80.0089
1990	10.0874	20.2559	68.6567
1991	10.8969	15.675	57.4082
1992	10.0333	14.0949	73.0917
1993	4.32484	15.8866	79.7886
1994	2.7668	17.0474	80.1858
1995	2.28137	18.4221	79.2966

السنوات	محطات كهرومائية %	المحطات الغازية %	المحطات النفطية %
1996	2.1535	21.5107	76.4893
1997	1.91642	20.2501	77.8334
1998	1.89741	20.492	77.6106
1999	1.91503	19.1008	78.9841
2000	1.9163	18.1128	79.9709
2001	1.9168	19.1427	78.9405
2002	1.91536	18.7618	79.3229
2003	1.91622	16.26	81.8238
2004	1.52674	13.2416	85.2317
2005	1.52788	10.4587	88.0134
2006	1.52655	5.88326	92.5902
2007	19.7368	32.8947	47.3684
2008	18.0232	41.93	40.0467
2009	17.2579	38.9205	43.8216
2010	9.44752	49.4795	41.073
2011	8.52644	48.0936	43.3799
2012	9.74687	27.8068	51.4463
2013	6.30206	23.4026	50.2953
2014	9.54409	22.3326	61.1233
2015	8.14248	21.1496	60.708
2016	4.32505	21.9484	63.7265

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات البنك الدولي، العراق ٢٠١٨.

والشكل التالي يوضح اهم المحطات المنتجة للطاقة الكهربائية بالاستناد الى البيانات السابقة:



الشكل (٢): مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق

المصدر: بيانات البنك الدولي، العراق ٢٠١٨.

ثالثاً. كميات الإنتاج والاستيراد من الكهرباء: لقد كان العراق مصدراً للكهرباء في فترة الثمانينات، وبعد تعرض المحطات المنتجة للكهرباء للكثير من الازمات، فضلاً عن الظروف التي مر بها منذ ٢٠٠٣ لحد الان، ولأسباب تتعلق بانخفاض قدرتها التشغيلية بسبب تقادم اغلبها، فضلا عن ارتفاع معدلات الاستهلاك الداخلي (الضائعات) سواء في محطات الانتاج او النقل والتوزيع مؤدياً الى ضرورة لتلبية احتياجات السكان والمؤسسات عن طريق الاستيراد، بسبب الفجوة ما بين استهلاك وإنتاج الطاقة الكهربائية، التي أدت الى ارتفاع ساعات القطع صعوداً ونزولاً بحسب فصول العام، مما جعل اعتماد الأهالي على مولدات الطاقة الكهربائية الأهلية وتمثل معدل الاستيراد بما مقداره (٧٧٤,٨) ميكا واط عام ٢٠١٠ عبر الخطين التركي والايراني وعن طريق البارجات التركية العائمة عند خور الزبيروام قصر مقابل (٦٤٨,٦) ميكا واط في عام ٢٠٠٩، أي ارتفع حجم الاستيراد بنسبة ١٩%، كما وصل معدل الاستيراد في ٢٠١٥ (١٣١٠,٢) ميكا واط وفي ٢٠١٦ (١١٩٦,٤٩) ميكا واط، اي وجود انخفاض بين العامين (٢٠١٥-٢٠١٦) بنسبة ٩% الا انه لايزال كبيراً والجدول الاتي يوضح حصة الفرد من الكهرباء وكمية الكهرباء المستوردة والاجمالية للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٦).

الجدول (٢): كميات الإنتاج والاستيراد من الكهرباء للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٦)
ألف ميكا واط ساعة

السنة	نصيب الفرد من الكهرباء المعدة للبيع (ميكا واط، ساعة/سنة)	كمية الكهرباء المستوردة	كمية الكهرباء الاجمالية المولدة
2007	0.95	219.6	3328.3
2008	1.1	297.3	3678.0
2009	1.36	648.6	4606.4
2010	1.37	774.2	5290.8
2011	1.23	723.5	5390.3
2012	1.44	1017.03	6389.2
2013	2.08	1220.1	5842.2
2014	2.3	---------	6776.7
2015	2.33	1310.42	6868.8
2016	2.49	1196.49	8003.03

المصدر: وزارة التخطيط ،٢٠١٨، مؤشرات إحصائية عن الوضع الاقتصادي والاجتماعي في العراق للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٦)، الجهاز المركزي للإحصاء، بغداد العراق، ص ٦٨٢.

المبحث الثاني: أهمية الطاقة الكهربائية في القطاعات الاقتصادية

يعد القطاع الكهربائي أحد القطاعات الاقتصادية المهمة وذلك لما له من دور مهم وكبير في تحريك النشاط الاقتصادي وتحقيق الاستقرار الاجتماعي، فالطاقة الكهربائية تدخل في جميع الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية ولا يمكن الاستغناء عنها باعتبارها وسيلة لديمومة مختلفة الأنشطة، فهي تعد عنصرا أساسياً في عملية تقدم الدولة وتحقيق الرفاه الاقتصادي والاجتماعي للمجتمع العراقي. (العامري، ٢٠٠٨: ١٩٧-١٩٨)، ومع عدم التقليل من أهمية اشباع كامل

احتياجات المواطنين من الطاقة الكهربائية، إلا أن ذلك يجب ألا يبعدنا عن نقطة لا تقل أهمية وهي سد احتياجات القطاعين الصناعي والزراعي.

٢-١. أهمية الطاقة الكهربائية في القطاع الزراعي: يعد القطاع الزراعي من المجالات الأساسية لاستهلاك الطاقة بمصادرها المتعددة وعلى الرغم من أنه لا يشكل نسبة كبيرة من إجمالي الطاقة المستهلكة خصوصا في البلدان النامية، وتتمثل استخدامات الزراعية للطاقة الذاتية أو الخارجية في مجالات متعددة، وان أهمية الطاقة للقطاع الزراعي تتصف بارتفاع معامل الطاقة، إذ تشير دراسات منظمة الأغذية العالمية أن زيادة الإنتاج الزراعي بنسبة ١% يحتاج إلى زيادة مدخلات الطاقة الكهربائية بنسبة ٢% (الهيتي، ١٩٩٣: ١١٨)، وعليه فأن كهربة الريف ذات أهمية بالغة وفقاً للنقاط الأتية:

أ. دورها في تمكين المزارعين من تحسين طرق وأساليبهم الزراعية بالإضافة إلى تطوير صناعة الألبان وتربية الدواجن وكذلك تطوير الثروة الحيوانية لرفع الطاقة الإنتاجية كماً ونوعاً وتقليل التكاليف وزيادة الايرادات.

ب. كما يمكنها ان تساعد في إمكانية إدخال وسائل تكنولوجية زراعية حديثة، كما تؤدي إلى الاستغناء عن الكثير من الأيدي العاملة من جهة، وإلى زيادة الكفاءة الانتاجية من جهة اخرى.

ج. إن ايصال الطاقة الكهربائية للمناطق الريفية والقروية تقلل الى حد ما الهجرة الداخلية فضلاً عن تشجيع الهجرة المعاكسة وتمكن من تنصيب منظومات الاتصالات وتشغيلها.

د. امكانية تحسين المستوى المعاشي للريفيين من خلال ايجاد فرص عمل جديدة للافراد في تركيب معدات الطاقة المتجددة واجهزة انتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها وأجهزة ضخ وتصفية وتوزيع المياه من مصادره القريبة سواء للاستخدام الزراعي أو المنزلي.

٢-٢. أهمية الطاقة الكهربائية في القطاع الصناعي: يستهلك القطاع الصناعي كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية في تشغيل جميع الالات والمكائن، ويقدر مقدار ما يستهلكه هذا القطاع ٢٤% من الانتاج الكلي، ويتأثر نمو القطاع الصناعي بعدة عوامل اجتماعية واقتصادية وتقنية تتحكم إلى حد كبير بتطور هذا القطاع وبمعدل استهلاك الطاقة فيه ومنها: الزيادة السكانية، التوسع العمراني، وازدياد معدل استهلاك الفرد للمنتجات الصناعية، والتحول إلى اقتصاد الخدمات وانتقال العديد من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة إلى الدول النامية، فضلاً عن تحسين كفاءة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي في الدول الصناعية، والتوجه نحو استخدام مصادر بديلة للاهمية الأقتصادية والبيئية، ولخفض الكلفة وزيادة القدرة التنافسية في الأسواق العالمية.

٢-٣. تصنيفات استهلاك الطاقة الصناعية: تصنف الصناعات وفق التصنيف المعياري الصناعي العالمي (ISIC) إلى ثلاث مجموعات رئيسة:

- ❖ استخراج المصادر الطبيعية.
- ❖ التحويل إلى مواد خام.
- ❖ صناعة المنتجات النهائية (الصناعات التحويلية).

أو يمكن تصنيف هذه الصناعات في مجموعتين أساسيتين هما: الصناعات الإستخراجية والتحويلية وفيما يلي عرض بعض مؤشرات استهلاك الطاقة (مؤتمر الطاقة العربي الثامن، ٢٠٠٦: ٦-١٣).

أ. **الصناعات الاستخراجية:** تشمل الصناعات الاستخراجية صناعة استخراج النفط والغاز الطبيعي، واستخراج الخامات المعدنية وغير المعدنية، وتمثل عمليات إنتاج ونقل وتكرير ومعالجة النفط

والغاز الطبيعي المستهلك الرئيسي للطاقة الهربائية اذ يستحوذ على ما نسبته ١٢,٥% من اجمالي الانتاج، إذ يتطلب إنتاج النفط والغاز الطبيعي كميات كبيرة من الطاقة لعمليات الاستخراج والمعالجة ومحطات الضخ والنقل.

ب. **الصناعات التحويلية:** تشير الى مجموعة الصناعات التحويلية وهي:

- **صناعة الألمنيوم**: تعد من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة الكهربائية ومنتشرة بشكل محدود.
- **الصناعات الغذائية والمشروبات:** هي صناعات متشعبة ومتعددة الأنواع والتقنيات وتتراوح بين شركات كبيرة ومنشات صغيرة وتستهلك حصة كبيرة من الكهرباء في معداتها.
- **الصناعات النسيجية**: يستخدم الديزل والكهرباء كمصادر للطاقة فيها ويتباين الاستهلاك تبايناً كبيراً.
- **صناعة الإسمنت**: تعد أكبر واقوى واوسع الصناعات المنتشرة في البلد فضلا عن كونها من الصناعات الأساسية التي يتطلبها الاعمار والبناء وهي من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة الكهربائية.
- **صناعة الحديد والصلب**: تتعلق بمجال المواد الانشائية والذي بني له مجمع صناعي متكامل في ناحية ام قصر جنوبي البصرة ويتزود بخامات الحديد من الخارج.
- **صناعة الأسمدة:** تعد من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة هذه الصناعة من الصناعات متوسطة الأهمية ولسد الطلب المحلي من اليوريا والامونيا فضلا عن امكانية التصدير.
- **صناعة الزجاج:** تنتشر في الرمادي حيث يتم إنتاج أنواع متعددة من المصنوعات الزجاجية وزجاج المستوعبات وتعد صناعة الزجاج من الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة لوحدة المنتج.
- **الصناعات الهايدروكربونية**: تعد صناعة تكرير النفط من الصناعات المهمة، وتستهلك مصافي التكرير النظامية (٦-٧) % من كمية النفط الخام المعد للتكرير لتأمين احتياجاتها الذاتية لذلك يمكن اعتبار هذه الصناعة من الصناعات الرئيسية المستهلكة للطاقة الكهربائية.
- **الصناعات البتروكيميائية:** تتزايد القدرة التنافسية للصناعات البتروكيميائية لاعتمادها على الغاز الطبيعي كمادة مغذية رخيصة نسبيا، وتعتبر هذه الصناعات كثيفة الاستهلاك للكهرباء.

٢-٤. أهمية الطاقة الكهربائية في قطاع التجارة: يستحوذ قطاع التجارة على نسبة لا بأس بها من استهلاك الطاقة الكهربائية بسبب النمو المتزايد في الحاجات اليومية لتشمل مؤسسات تجارة الجملة والمفرد، فضلاً عن حاجتها الماسة لتوفيراماكن الخزن المناسب من التبريد والتجميد للمنتجات والمحاصيل وفق احتياجها لحين تصريفها (الهيتي، ٢٠١١: ٢٨)، فضلا عما يستخدم في مجال الاضاءة والتكييف والاعلان للمحلات والمكاتب والاسواق.

المبحث الثالث: قياس نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء في النمو الاقتصادي

يعد الاقتصاد القياسي من أساليب التحليل الاقتصادي الذي يهتم بالتقدير الكمي للعلاقات الاقتصادية بين المتغيرات، أي انه يستخدم الأساليب الكمية في تحليل الظواهر الاقتصادية، إن العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية تقوم على أسس سببية، أي أن المتغير المستجيب الذي يتأثر بالمتغيرات التوضيحية قد يكون في بعض الحالات تأثير متبادل بين المتغيرات باتجاهين مثال ذلك أن استهلاك الكهرباء يؤدي إلى زيادة النمو الاقتصادي، أو أن زيادة معدلات النمو الاقتصادي تسبب زيادة في استهلاك الكهرباء، أو لا تكون هناك علاقة سببية بينهما، ويستخدم اختبار العلاقة السببية للكشف الإحصائي عن اتجاه العلاقة السببية، لذا يتطلب اختبار السببية تحديد فرضية العدم:

$$H_0 \sum a_i = 0$$

$$H_1 \sum a_i \neq 0$$

ويتم التحقق من الفرضيات السابقة بالاعتماد على اختبار (F) الذي يمكن من خلاله تحديد اتجاهات العلاقة السببية بين متغيرات النموذج وذلك بالاعتماد على البيانات البنك الدولي للمدة ١٩٩٠-٢٠١٧ للاستهلاك الكهرباء للفرد العراقي ونسبة النمو الحضري للسكان والنمو الاقتصادي متمثلاً بمعدل دخل الفرد العراقي.

اولاً. الاختبارات المستخدمة في الدراسة:

١-١. اختبارات الاستقرارية: ان اخضاع المتغيرات الاقتصادية لاختبار الاستقرارية ضروري لوجود اتجاهات عشوائية معنوية تجعل السلسلة غير مستقرة (حمود، ٢٠١١: ١٨١) ويستخدم جذر الوحدة للتعرف على درجة تكامل السلسلة الزمنية للمتغيرات الاقتصادية المدروسة، بالاعتماد على اختبار ديكي-فولر المعدل (Augmented Dickey-Fuller test) لاختبار فرضية العدم التي تنص على وجود جذر الوحدة (عدم استقرارية السلسلة الزمنية).

١-٢. اختبار التكامل المشترك والانحدار الذاتي: يعرف التكامل المشترك بأنه التزامن بين سلسلتين أو أكثر بحيث تؤدي التقلبات في أحدهما إلى إلغاء التقلبات في الأخرى بطريقة تجعل التغيرات فيهما ترتبط بقيم ثابتة ويستخدم لتحديد عدد متجهات التكامل المشترك بين المتغيرات (عطية، ٢٠٠٥: ١٨٧)، في حين يعد اختبار الانحدار الذاتي حالة عامة، إذ يقيس العلاقات المتداخلة بين متغيرات السلاسل الزمنية، وتأخذ صيغة المعادلات الشكل الأتي:

$$\text{Elec Con}_{it} = \beta_0 + \beta_1 ELec\,CON_{it-n} + \beta_2 \sum gdp - Per_{it} + + \beta_3 \sum \text{Urben gro}_{it} + e_i$$

$$gdp - Per_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \sum gdp - Per_{it-n} + \alpha_2 \sum ELec\,CON_{it} + \alpha_3 \sum \text{Urben gro}_{it} + u_i$$

$$Urben\,gro_{it} = \delta_0 + \delta_1 \text{Urben gro}_{it-n} + \delta_2 \sum gdp - Per_{it} + \delta_3 \sum \text{Elec Con}_{it} + \varepsilon_i$$

حيث أن:

Elec Con_{it}: نصيب الفرد من الاستهلاك الكهربائي، $gdp - Per_{it}$: نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، $Urben\,gro_{it}$: نسبة نمو السكان الحضري الى اجمالي السكان.

إذ يعتمد كل متغير على القيم السابقه له، فضلاً عن القيم السابقة لبقية المتغيرات وعندئذ يتم تحديد فترة التباطؤ بالاعتماد على معيار(Schwarz) للوصول لمدة الارتداد الزمني المناسبة أما بالنسبة لاختيار الأنموذج الأفضل يتم الاعتماد على معيار اكيكي (Akaike Information Criterion: AIC) الذي يعطي أوطأ القيم، إلا أن إدراج الكثير من حدود التخلف الزمني سوف يؤدي إلى استهلاك درجات الحرية، فضلا عن إدخال علاقة ترابط خطي متعدد (Gujarati, 2011: 849).

١-٣. اختبار العلاقة السببية لكرانجر: للكشف عن اتجاه العلاقة (علاقة السبب والتأثير) بين متغيرات الأنموذج والتي انشأت وفق أسس سببية، قد تكون عكسية أو متبادلة وتتحقق الفائدة من الاختبار في تحديد مدى أمكانية التنبؤ بالقيمة الحالية لـ (Y) عن طريق استخدام القيمة السابقة لـ (X_{t-1}) مع ثبات المتغيرات الأخرى أو الكشف عن وجود تغذية استرجاعية (تأثير متبادل ↔) ما بين المتغيرات المعتمدة والمتغير المستقل ويتم تشخيص وقياس اتجاه السببية وفق اختبارات

(كرانجر وانجل) المعتمدة على معنوية كل قيمة في الاتجاه بين المتغيرات، فإذا كانت F المحسوبة اكبر من القيمة الحرجة لـ F ، فإن ذلك يؤدي إلى رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة القائلة بوجود علاقة سببية، وعكس ذلك لا توجد علاقة سببية (Gujarati, 2011: 270-271).

ثانياً. تحليل نتائج التقدير:

٢-١. نتائج اختبار الاستقرارية:

بهدف اختبار الاستقرارية اعتمد على اختبار (ديكي-فولر المعدل ADF) وكما في الجدول التالي:

الجدول (٣): الذي يمثل نتائج اختبار الاستقرارية (ديكي-فولر المعدل ADF)

Variables	اختبار Fuller (ADF) _ Augmented Dickey				القيم الحرجة للمستوى الأولى 5%*	القيم الحرجة للاختلافات الأولى 5%**
	Levels*المستوى الأولي		First Difference **الاختلافات الأولى			
Gdp _ per	-1.239	-2.237	-8.492	-8.164	-2.972	-3.588
Electric _con	-1.786	-1.697	-7.852	-7.794	-2.976	-3.588
URBEN -G	-1.057	-2.46	-6.029	-6.559	-2.981	-3.603

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

يتبين ومن خلال النتائج التي تم التوصل اليها في الجدول (٣) ان جميع المتغيرات غير مستقرة في مستوياتها الاولية وانها أصبحت مستقرة بعد اخذ الفرق الأول هذا ما بينته نتائج اختبار ديكي فولر (ADF)، اذ جاءت قيمة t المحتسبة اقل من قيمتها الجدولية في المستوى الاصلي للبيانات ولجميع المتغيرات عند مستوى معنوية 5% وهذا ما يدل على عدم استقرار السلاسل الزمنية للمتغيرات في مستوياتها الاولية، اما عند اخذ الفرق الأول للبيانات فأن قيمة t المحتسبة تصبح اكبر من قيمتها الجدولية ولجميع المتغيرات عند مستوى معنوية 5% وهذا يعني ان السلاسل الزمنية للمتغيرات مستقرة عند الفرق الأول.

٢-٢. نتائج اختبار التكامل المشترك: بعد ان بينت نتائج اختبارات جذر الوحدة عدم وجود جذر وحدة لهذا المتغيرات، فسيتم تقدير نموذج للتكامل المشترك باستخدام أسلوب (جوهانسن-جيليس) للمتغيرات المدروسة، وان الاختبار يستخدم لمعرفة العلاقة التوازنية بين المتغيرات في المدى الطويل اي انها تتحرك معاً عبر الزمن ويتم بإستخدام (اختبار الاثر واختبار الإمكانية العظمى) وفق الجدولين (٤ و ٥):

الجدول (٤): نتائج التكامل المشترك بإستخدام اختبار الاثر Trace test

فرضية العدم	الفرضية البديلة	Eigen value	test Trace	Critical Value 5%	Prob.**
r=0	r=1	0.578	51.01105	42.91525	0.0064
r≤1	r=2	0.557	30.27673	25.87211	0.0132
r≤2	r=3	0.359	10.69604	12.51798	0.0989

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

الجدول (٥): نتائج اختبار الامكانية العظمى Maximum–Eigen value

فرضية العدم	الفرضية البديلة	Eigenvalue	Max-Eigen	Critical Value5%	Prob.**
r=0	r=1	0.578498	20.734	25.823	0.2038
r=1	r=2	0.557742	19.58	19.387	0.0469
r=2	r=3	0.359604	10.696	12.517	0.0989

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

من خلال اختبار الأثر Trace Test، يتم اختبار فرضية عدم ضد الفرضية البديلة، فيمكن قبول فرضية العدم إذا ما كانت قيمة المحسوبة أكبر من قيمتها الحرجة، ومن الجدول (٤) نجد ان النتائج تدل على وجود متجهين مشتركين في الاقل بالاعتماد على قيم اختبار الاثر (Trace Test) التي بلغت (30.276; 51.001) أكبر من القيم الحرجة عند 5% التي كانت (42.915، 25. 872) على التوالي. فيما أظهر الجدول (٥) المتضمن اختبار الامكانية العظمى (Max-Eigen) وجود متجه واحد على الاقل بين للمتغيرات المدروسة، اي هناك علاقة تكامل مشترك واحد بالاعتماد على قيم الاختبار (Max-Eigen Test) التي بلغت (19.58) أكبر من قيمتها الحرجة عند ٥% التي كانت (19.387). وللتقدير القيم الثابتة للمتجهات تم اجراء اختبار الانحدار الذاتي للمتغيرات الداخلة في النموذج والتي كانتالنتائج كما يلي:

الجدول (٦): نتائج تقدير قيمة الانحدار الذاتي بين المتغيرات الداخلة في النموذج

GDP_PER	Independents Variables			R^2	R^2adj	F	AIC	Sch
	Elect-con	GDP-PER-1	Urban growth					
coefficient	0.112	0.499	1058.5	72	63	8.2	12.8	13.1
Value (t)	[1.647]*	[2.503]*	[1.675*]					

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

أظهرت نتائج الانحدار الذاتي وفق جدول (٦) وجود تأثير ايجابي معنوي لكل من حصة الفرد من الاستهلاك الكهربائي ومتوسط دخل الفرد (السابق) ومعدل النمو الحضري للسكان بالاعتماد على قيم (t) والتي بلغت (1.647, 2.503, 1.675) عند مقارنتها مع قيم (t) الجدولية وبمستوى معنوية 5%، وكانت اما معامل التحديد (R^2=72%) فقد أظهرت أن النموذج ذو كفاءة جيدة من الناحية الاحصائية حيث ان المتغيرات المستقلة تؤثر بنسبة 72% في المتغير التابع أما البقية فتقع ضمن المتغير العشوائي، ومعامل التحديد المعدل (R^2 Adj=63) الذي يوضح حجم تأثيرالعلاقات الدالية بين المتغيرات المستقلة والمتغير المعتمد.

أما قيم (F) فقد كانت توضح مدى معنوية العلاقات الخطية اي معنوية النموذج ككل وكانت نتائجها موجبة ومعنوية.

٢-٣. نتائج العلاقة السببية باستخدام طريقة كرانجر Granger Causality Test: تستخدم سببية كرانجر للكشف عن اتجاه العلاقة بين متغيرات الداخلة في النموذج وكانت النتائج وفق الجدول التالي:

الجدول (٧): نتائج العلاقة السببية باستخدام طريقة كرانجر

اتجاه السببية بين المتغيرات	قيمةF	Prob
Elect→Urban-g	0.32	0.73
Urban-g→ Elect	3.17*	0.06*
GDP-per→ Urban-g	2.98*	0.09*
Urban-g→ GDP-per	0.68	0.51
GDP-per→ Elect	1.19	0.32
Elect→ GDP-per	0.39	0.68

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews9.

من النتائج يتضح وجود علاقة سببية معنوية احادية الاتجاه من النمو السكاني الحضري إلى نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء (ELE-CON)، وكذلك من معدل دخل الفرد الى النمو السكاني الحضري وفق قيم F التي بلغت على التوالي (*3.175 ;*2.98)، مما يدل على وجود تزايد مستمر للطلب على استهلاك الكهرباء نتيجة زيادة النمو الحضري والتحول من الريف الى المدينة وتوسع المدن في العقود الاخيرة، فضلا عن وجود الزيادة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي التي أدت الى تزايد نمو الحضري للسكان، وحصول زيادات مستمرة وحقيقية في الطلب على الكهرباء من قبل الصناعات التحويلية والإنشائية والنفطية فضلاً عن التوسع في شبكات تصفية وتوزيع المياه وضرورة استمرارية التجهيز صيفاً في المحافظات الجنوبية.

ثالثاً. الاستنتاجات والتوصيات :

٣-١. الاستنتاجات: توصل البحث الى عدد من استنتاجات منها:

١. إن زيادة النمو الحضري وتوسع المدن وزيادة الهجرة من الريف الى المدينة في العقود الاخيرة ادى الى زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية، فضلاً عن وجود زيادات مستمرة في الطلب على الكهرباء من قبل الصناعات التحويلية والإنشائية والنفطية والاستخدامات الاخرى التي تشمل الزراعية والسكنية والتجارية.

٢. وجود متجه احادي من النمو السكان الحضري الى تزايد الطلب على الكهرباء وكذلك وجود علاقة سببية تتجه من نمو نصيب الفرد من GDP الى النمو السكان الحضري مع تزايد الهجرة الداخلية في البلد.

٣. تعد عمليات البحث والتنقيب واستخراج النفط والغاز وايصاله الى الموانئ التصديرية او المصافي او محطات التوزيع من أكثر المنشأت المستهكة للطاقة الكهربائية اي ان زيادة الطلب على الكهرباء تؤدي الى تحسين مستوى الاداء الاقتصادي في البلد.

٣-٢. **التوصيات:** توصل البحث الى عدد من التوصيات منها:

من اجل توفير الطاقة الكهربائية في البلد لدعم القطاعات الاقتصادية وزيادة حصة الفرد الاستهلاكية منه، لابد من اعتماد الاجراءات الأتية:

١. الاهتمام بزيادة الانتاج الكهربائي بإضافة وحدات انتاجية جديدة واعادة تأهيل وصيانة المنظومة الكهربائية القائمة انتاجاً ونقلاً وتوزيعاً.

٢. الاهتمام بترشيد الاستهلاك وتقليل الضائعات وخاصة وقت ذروة الاحمال الكهربائية عن طريق تحفيز المستهلك بتقديم التمييز السعري بتخفيض الاسعار في اوقات خارج وقت الذروة وتوجيهه عبر وسائل الاعلام المختلفة لتبني برامج لتوعية المواطنين للترشيد، وربط استهلاك الكهرباء بالتسعيرة المتصاعدة، وفرض غرامات كبيرة على المتجاوزين على شبكة الكهرباء الوطنية.

٣. التوجه لاستخدام وسائل اخرى من الطاقة البديلة ومنها الطاقة الشمسية خاصة في المناطق وسط وجنوب العراق بالاستفادة من شدة الاشعاع الشمسي على مدار السنة.
٤. تبني إساليب معمارية للمجمعات السكنية موفرة للكهرباء، واعتماد عناصر تصميمية تستثمر الطاقة الشمسية الواصلة للموقع شتاءً واستخدام المواد البنائية عازلة للحرارة وذات كفاءة عالية لخفض الحمل الحراري للمبنى الى أقل مايمكن.

المصادر

المصادر العربية:

اولاً. المنشوات الرسمية:

١. افاق الطاقة في العراق، ٢٠١٦، تقرير خاص ضمن كتاب توقعات الطاقة في العالم، (OECD/IEA).
٢. الإسكوا، المجموعة الإحصائية رقم ٢٤ لعام ٢٠٠٥.
٣. بيانات البنك الدولي، العراق، ٢٠١٨.
٤. مؤتمر الطاقة العربي الثامن، ٢٠٠٦، ترشيد استخدام الطاقة في القطاع الصناعي في الدول العربية، الأقطار العربية المصدرة للنفط (اوابك)، عمان، الأردن.
٥. وزارة التخطيط، ٢٠١٨، مؤشرات إحصائية عن الوضع الاقتصادي والاجتماعي في العراق للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٦)، الجهاز المركزي للإحصاء، الحسابات القومية، بغداد، العراق.

ثانياً. الاطاريح والرسائل الجامعية:

١. زهراء عدنان أحمد العطار، ٢٠١١، التغيرات المناخية في العالم واستخدام الطاقة المتجددة للتقليل من تأثيراتها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الكوفة، العراق.
٢. يسرى حازم جاسم الحيالي، ٢٠٠٨، الطلب على الطاقة الكهربائية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

ثالثاً. المجلات العلمية:

١. حسين علي أحمد العامري، ٢٠٠٨، واقع أنتاج الطاقة الكهربائية في مدينة البصرة وأفاقة المستقبلية، مجلة أكاديمية، المجلد الثاني، العدد الرابع، جامعة البصرة.
٢. مازن عبد الرحمن الهيتي، ٢٠١١، دور البنية التحتية الأساسية في النشاط الاقتصادي لمدينة هيت (الماء-الكهرباء)، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد الثاني، كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة الانبار.
٣. نوال محمود حمود، ٢٠١١، استخدام منهج تحليل التكامل المشترك لبيان أثر المتغيرات النقدية والحقيقية في التضخم، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد ٤، العدد ٧، الانبار، العراق.

رابعاً. الكتب:

١. احمد سكر، ٢٠١٦، مجالات استخدام الطاقة الكهربائية وطاقة الرياح في العراق.
٢. سعيد عبد العزيز عثمان، ٢٠٠٠، اقتصاديات الخدمات والمشروعات العام، الدار الجامعية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، مصر.
٣. سنان محمود عطار باشي وعبد الله محمد مهدي، ١٩٨٩، نظم القدرة دراسة وتحليل، طابع التعليم العالي، الموصل، العراق.
٤. عبد القادر محمد عبد القادرعطية، ٢٠٠٣، اتجاهات حديثة في التنمية، الدارالجامعية، الإسكندرية.

٥. عبد القادر محمد عبد القادر عطية، ٢٠٠٥، الحديث في الاقتصاد القياسي: بين النظرية والتطبيق. الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر
٦. عجمية، محمد عبد العزيز، وإيمان ناصف، وعلي نجا، ٢٠٠٦، التنمية الاقتصادية، دراسات نظرية وتطبيقية، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر.

المصادر الاجنبية:

1. Gujarati, D., N., 2011, Econometrics by Example, the Mc Graw.Hill Companies, Inc., New York, USA.
2. Gujarati, D., N., 2003, Basic Econometrics, the Mc Graw.Hill Companies, Inc., New York, USA.
3. IDEA, General Secretary Planning and Studies Department, 2011, Analyses of the energy consumption of the household sector in Spain, SECH Project Spahousec, Spain.
4. Yi.Tui Chen, 2017, the Factors Affecting Electricity Consumption and the Consumption Characteristics in the Residential Sector-A Case Example of Taiwan.

الجدول (٨): البيانات الأساسية للمتغيرات المستخدمة في البحث

year	معدل دخل الفرد	معدل الاستهلاك الكهربائي	نمو السكان الحضري%
1990	2568.5	1305.168783	69.706
1991	1427.921189	1092.922671	69.522
1992	1840.438704	1306.520516	69.337
1993	2328.064523	1321.907728	69.152
1994	2345.586662	1369.988905	68.966
1995	2322.873826	1415.600364	68.78
1996	2500.006107	1372.308684	68.593
1997	2937.47386	1355.693221	68.405
1998	3839.827458	1314.090648	68.388
1999	4379.199344	1274.578248	68.442
2000	4311.281314	1237.406703	68.496
2001	4285.86362	1238.472485	68.55
2002	3880.111603	1264.550379	68.604
2003	2526.043142	1040.790903	68.658
2004	3792.142463	1202.130563	68.712
2005	3857.610405	833.8508879	68.766
2006	4143.691703	972.9975314	68.819
2007	4098.306627	768.8505491	68.873
2008	4325.667983	750.1867738	68.927
2009	4354.683627	836.5041346	68.98
2010	4502.749048	1195.993811	69.103
2011	4695.357216	1272.730877	69.268
2012	5178.422294	1110.274775	69.432
2013	5390.009586	1397.125326	69.595
2014	5253.627075	1305.687469	69.758
2015	5218.389822	1402.665	69.921
2016	5725.721764	1436.236	70.094
2017	5449.968949	1485.635	70.278