ASJP
Algerian Scientific Journal Platform

MECAS دفاتر V°18 / N°1 / Juin 2022

المحددات الاقتصادية للطلب على الكهرباء في الاقتصاد الليبي

Economic determinants of electricity demand in the Libyan economy

الشبة رمضان[1]

طالب دكتوراه كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان

ramadan.shappa@staff.ou.edu.ly

بلمقدم مصطفى

أستاذ التعليم العالي/ كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة تلمسان

belmokadem_b@mail.univ-tlemcen.dz

تاريخ الاستلام : 28.02.2022 ,تاريخ القبول :29.03.2022 ,تاريخ النشر:06.06.2022

الملخص:

هدفت هذه الدراسة لقياس محددات الطلب على الكهرباء في ليبيا ذات الطبيعة الاقتصادية في الفترة (1975-2017) ، وقد استخدم في هذه الدراسة المنهج القياسي، حيث استخدم نموذج الانحدار الذاتي لفترات الابطاء الموزعة ARDL ، وقد توصلت الدراسة الى ان متوسط الدخل الحقيقي لا تربطه علاقة باستهلاك الكهرباء في المدى القصير وان واردات الاجهزة الكهربائية له علاقة موجبة مع استهلاك الكهرباء للسنة الحالية وسنة الابطاء الثانية ، وان نسبة الناتج الصناعي الى الناتج المحلي الاجمالي لا تربطه علاقة مع استهلاك الكهرباء للسنة الحالية ولا لسنة الابطاء الاولى ولكن تربطهما علاقة عكسية في سنة الابطاء الثانية، اما بالنسبة للمتغيرات المستقلة سالفة الذكر فأن لها علاقة ايجابية بما يتوافق مع النظرية الاقتصادية مع المتغير التابع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في المدى الطويل.

الكلمات المفتاحية : الطاقة الكهربائية ، استهلاك الكهرباء، الانحدار الذاتي، ليبيا.

تصنيف JEL: Q41، C22، C32.

Abstract :

This study aimed to measure the determinants of electricity demand in Libya of an economic nature during the period (1975-2017). Distributed delays ARDL, the study concluded that the average real income is not related to electricity consumption in the short term and that imports of electrical appliances have a positive relationship with electricity consumption for the current year and the second slow year, and that the ratio of industrial output to GDP has no relationship with electricity consumption for the year Neither the current nor the first slow year, but they have an inverse relationship in the second slow year. As for the aforementioned independent variables, they have a positive relationship in accordance with the economic theory with the dependent variable, electricity consumption in kilowatt-hours in the long run.

Keywords: electrical energy, electricity consumption, autoregression, Libya.

Jel Classification Codes : Q41 ،C22 ،C32.

[1] المؤلف المراسل

مقدمة:

تعد الطاقة الكهربائية العمود الاساسي للنشاط الاقتصادي في أي دولة حيث انها تلعب دوراً محوريا في دفع عملية التنمية والانتاج كونها المحرك الاساسي لأي عملية انتاجية، ونتيجة لتنامي حجم القطاعات المختلفة في الدولة، فان الطلب على الطاقة الكهربائية سيواكب هذا النمو ، ولكن عند تنامي الطلب على الطاقة الكهربائية هناك محددات تأثر بشكل واضح في دالة الطلب على الكهرباء، منها ذات الطبيعة الاقتصادية مثل الدخل ونسبة الناتج الصناعي الى الناتج المحلي الاجمالي وواردات الاجهزة الكهربائية ومنها ذات طبيعة ديمغرافية مثل السكان ونسبة الحضر الى الريف ومنها ذات طبيعة مناخية مثل درجات الحرارة، وهدفت هذه الورقة دراسة وقياس المحددات ذات الطبيعة الاقتصادية ، وتوضيح وتحديد دورها في تقدير دالة الطلب على الكهرباء.

وبما أن الكهرباء هي مصدر للطاقة في الحياة العصرية فأنها تعتبر سلعة مهمة لها تكلفتها التي تسبقها، وان استهلاكها يخضع إلى مجموعة من المحددات التي تؤدي إلى تحديد قوة الطلب على هذه السلعة، وتدرجت الطاقة الكهربائية في ليبيا الى عدة مراحل متمثلة في مواكبتها للتطورات الاقتصادية والديمغرافيا في البلاد مما أدى الى تطور الكميات المطلوبة من الكهرباء نتيجة الى تطور وتعدد محددات الطلب على الطاقة الكهربائية، وسنقوم في هذا الورقة بتوضيح اهم المحددات ذات الطبيعة الاقتصادية على الطاقة الكهربائية في ليبيا.

حيث تتمثل المشكلة الرئيسة في هذه الورقة بتقدير دور محددات الطلب على استهلاك الكهرباء في ليبيا ودورها في التأثير على دالة الطلب على استهلاك الكهرباء كيلو وات في الساعة في المدى القصير والمدى الطويل ،كذلك معرفة هل محددات الطلب على الكهرباء غير ثابتة في ليبيا وتتفاوت في حدتها نتيجة لتغير هذه المحددات من حيث الحجم وفق العامل الزمني، هذا الطرح للمشكلة سيتم دراسته وتحليله في ظل الفرضية التي تنص على أن أزمة نقص الطاقة الكهربائية في ليبيا سببها العديد من المحددات والتي أسهمت وبنسب مختلفة في تنامي وزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية.

1- الدراسات السابقة Previous studies:

فياض والساحاتي[2]،(2007)، هدفت هذه الدراسة الى تحليل ودراسة العوامل المحددة للطلب على الكهرباء في ليبيا خلال الفترة (1980-2002)، وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والقياسي ، ومن اهم النتائج التي توصلت اليها النتائج ان المرونة الدخيلة للطلب على الكهرباء في الاجل القصير منخفضة ، اما في الاجل الطويل فهي مرتفعة ،كذلك توصلت الدراسة الى ان المرونة السعرية للطلب على الكهرباء منخفضة جدا في كل من الاجل القصير والاجل الطويل .

عباس[3](2012) ، هدفت هذه الدراسة التعريف بمفهوم الطلب على الكهرباء للقطاع الصناعي في السودان كذلك دراسة المتغيرات التي تؤثر على الكمية المطلوبة من الكهرباء للقطاع الصناعي في السودان كذلك دراسة استهلك القطاع الصناعي من الكهرباء واتجاه العلاقة بين طلب القطاع الصناعي على الكهرباء و المتغيرات المؤثرة فيه في نموذج قياسي لدالة الطلب على الكهرباء واستخدمت الدراسة المنهج الاستنباطي ومنهج دراسة الحالة ومنهج الاقتصاد القياسي ، ومن أهم نتائج الدراسة :أثبتت الدراسة أن كل من متغير السعر وعدد المصانع تؤثر على الكمية المطلوبة من الكهرباء بدرجة عالية .

الطويل [4](2013) هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الطلب للقطاع العائلي في قطاع غزة وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المقارن والقياسي باستخدام طريقة المربعات الصغرى (2000-2011) وقد توصلت الدراسة إلى أن يؤثر في استهلاك الكهرباء حسب النموذج القياسي كل من المتغيرات التالية: متوسط دخل الفرد، مجموعة المتأخرات على المشتركين، متوسط استهلاك الاشتراك الواحد.

---

[2] محمد خليل فياض، خلود علي الساحاتي (2007)، محددات الطلب على الكهرباء في ليبيا، دراسة تطبيقية في الفترة 1980-2002، مجلة العلوم الاقتصادية، مركز بحوث العلوم الاقتصادية، ليبيا.

[3] عباس، عبد الله مجتبى جعفر، (2012)، محددات طلب القطاع الصناعي على الكهرباء في السودان في الفترة من 1990 الى 2010، رسالة ماجستير، الخرطوم جامعة السودان للعلوم التكنولوجيا، كلية العلوم التجارية.

[4] فادي نعيم الطويل، (2013)، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين، دراسة حالة قطاع غزة للفترة (2000-2011)، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية، غزة.

، رواشدة [5](2015) هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين استهلاك الكهرباء للأغراض المنزلية والنمو الاقتصادي في الأردن ومعرفة العوامل المحددة لهذه العلاقة خلال الفتر 1980–2012 وتم بناء نموذج اقتصاد قياسي واتضح من النتائج أن العلاقات السببية بين متغيرات النموذج كانت أحادية وأن النتائج تتفق مع النظرية الاقتصادية المتعلقة بالطلب على السلع والإنتاج والأسعار.

العمري وعلاوين [6](2010) هدفت هذه الدراسة الى تحليل الطلب وتقدير توقعاته خلال الأعوام محل الدراسة وقد أستخدم في الدراسة المنهج القياسي متمثل في سلاسل زمنية (1985–2006) ومثل في الدراسة المتغير التابع معدل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الأردن والمتغيرات المستقلة هي معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، معدل نمو عدد السكان ومعدل نمو الرقم القياسي للأسعار من خلال المعادلة المقدرة والناتجة عن استخدام منهجية ARDL، حيث بينت النتائج إن معدل النمو في الطلب على الطاقة ينمو بمعدل متزايد حيث يصل في نهاية الفترة المقدرة (2015) إلى ما نسبته (5.51%).

نقد ورشيد، [7](2016) هدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة الطلب على الكهرباء في السودان للقطاع السكني خلال الفترة1984 – 2014 وقد استخدمت المنهج الوصفي والإحصائي والتحليلي والقياسي متمثل في سلاسل زمنية وقد كان المتغير التابع محددات دالة الطلب على الكهرباء للقطاع السكني في السودان والمتغيرات المستقلة سعر الكهرباء للقطاع السكني والأسعار البديلة للطاقة والدخل المتاح وتوصلت الدراسة إلى ان أهم محددات الطلب على الكهرباء للقطاع السكني فى الأجلين الطويل والقصير تعتمد على كل من سعر الكهرباء للقطاع السكنى، الأسعار البديلة للطاقة، الدخل المتاح للتصرف.

أبو عسلة [8](2016): هدفت الدراسة إلى التنبؤ بالاستهلاك النهائي للطاقة في الجزائر، المتمثل في أشعة الانحدار الذاتي وتبعت منهجية التحليل الوصفي والإحصائي والقياسي متمثل في سلاسل زمنية 1980–2014 وقد كان المتغير التابع: محددات استهلاك الطاقة في الجزائر والمتغيرات المستقلة: العوامل الديمغرافية ومؤشرات قطاعي الصناعة والنقل أن الطلب على الطاقة في الجزائر يتأثر بمتغيرات اقتصادية عديدة وبدرجات متفاوتة، أدت إلى حصول تفاوت في استهلاك الطاقة بين القطاعات .فنمو استهلاك الطاقة في الجزائر سببه الجانب الاستهلاكي للاقتصاد الوطني متأثرا بالعوامل الديمغرافية، على حساب الجانب الإنتاجي للاقتصاد الوطني وقطاع الصناعة.

Ubi et al[9]. (2012): هدفت هذه الدراسة الى تحليل اقتصادي قياسي لمحددات الكهرباء في نيجيريا (1970–2009) وفحص محددات الكهرباء في نيجيريا في الفترة محل الدراسة باستخدام منهجية بارا مترية للاقتصاد القياسي للمربعات الصغرى العادية وقد خلصت الدراسة الى ان التكنولوجية والتمويل الحكومي ومستوى فقدان الطاقة ذات دلالة إحصائية لمحددات الكهرباء في نيجيرية وان ما معدله 40% يتم فقدها في التنقل سنويا من الموارد المالية الحكومية لتعزيز التكنولوجيا في الكهرباء.

Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y[10]. (2018): هدفت الدراسة الى تحليل محددات المقترحة استهلاك الكهرباء في الاردن، في الفترة 1986–2015 ، وهذه المتغيرات هي الناتج المحلي الاجمالي ، أسعار الكهرباء ، السكان ، التحضر ، الهيكل الاقتصادي ، استهلاك المياه الكلي ، وقد استخدمت الدراسة التحليل القياسي حيث تم إنشاء نموذج اختبار التكامل المشترك

[5] أمل رواشدة، (2015)، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء في القطاع المنزلي في الاردن خلال الفترة 1980-2012، رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، الاردن.

[6] محمد عبد الهادي علاوين، مخلد سالم العمري، (2012)، محددات الطلب على الطاقة الكهربائية في الاردن خلال الفترة 1985-2006، مجلة الكويت الاقتصادية، الكويت.

[7] منى محمد سعيد نقد، طارق محمد الرشيد، (2017)، محددات الطلب على الكهرباء بالقطاع السكني في السودان خلال الفترة 1984 - 2014، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

[8] رشيد بوعسلة، (2017)، محددات استهلاك الطاقة في الجزائر (1980-2014)، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

[9] Ubi, P. S., Effiom, L., Okon, E. O., &. 13 - Oduneka, A. E. (2012). An econometric analysis of the determinants of electricity supply in Nigeria. International Journal of Business Administration

[10] -Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y. (2018). Estimating the determinants of electricity consumption in Jordan. Energy, 147, 1311-1320.

جوهانسون لفحص العلاقات طويلة المدى في النموذج متعدد المتغيرات باستخدام البيانات السنوية لفحص تأثير المتغيرات المستقلة على الطلب على الكهرباء ، وقد توصلت الدراسة الى ان نتائج انحدار VECM أن الناتج المحلي الإجمالي ، والتحضر ، وهيكل الاقتصاد والمياه المجمعة الاستهلاك كبير ومرتبط بشكل إيجابي باستهلاك الكهرباء ، في حين أن أسعار الكهرباء كبيرة وترتبط سلبًا باستهلاك الكهرباء. أظهر السكان تأثيراً إيجابياً معنوياً على استهلاك الكهرباء على المدى القصير. تشير نتيجة VECM إلى أن هناك حاجة لزيادة الاستثمار في مشاريع الطاقة الخضراء وحظر استيراد الأجهزة الكهربائية منخفضة الكفاءة.

Bohlmann, J. A., & Inglesi-Lotz, R[11]. (2021): هدفت هذه الورقة الى تحليل محددات الطلب السكني على الكهرباء في جنوب افريقيا للفترة 1975 -2016 ، حيث كانت هذه المحددات الدخل المتاح وأسعار الكهرباء وأسعار المواد الغذائية ، فضلا عن تأثير 2008/2007 موجة فصل الأحمال وإعادة هيكلة

Kwakwa, P. A., & Adusah-Poku, F.[12] (2019): هدفت هذه الدراسة في بحث العوامل المحركة لاستهلاك الكهرباء وكثافة الطاقة في جنوب إفريقيا ، بالاعتماد على بيانات السلاسل الزمنية السنوية من 1975-2014 ، وفحصت الدراسة تأثير الدخل والتصنيع وتغيير خصائص قطاع التصنيع وتجارة المصنوعات والائتمان المحلي والتوسع الحضري على حالة الطاقة في البلاد ، واستخدمت الدراسة المنهج القياسي باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية المعدلة بالكامل من ان الدخل يقلل من أسعار الكهرباء لعام 2008. نظرا إلى ارتفاع مستويات عدم المساواة في الدخل في جنوب أفريقيا، تم التحقيق في هذه العلاقة على مستويات الدخل المجمعة والمفصلة. بناء على الانحدار التلقائي نموذج الفجوة الموزعة (ARDL) ، تشير النتائج التجريبية الى ان التكامل المشترك على المدى الطويل بين استهلاك الكهرباء في المنازل ، الإجمالي الدخل القومي المتاح وأسعار الكهرباء وأسعار المواد الغذائية. للاستعمال لمرة واحدة، مرونة الدخل لها علامة إيجابية على الدخل الإجمالي وإجمالي دخل المجموعات، مما يشير إلى أنه مع زيادة الدخل، تستهلك الأسر في جنوب إفريقيا المزيد من الكهرباء، كما هو متوقع، مرونة السعر سلبي وهام –لكل من النماذج المجمعة والمصنفة مما يدل على أن أسعار الكهرباء تؤثر على الطلب على الكهرباء لجميع الأسر في جنوب أفريقيا. الورقة تبحث أيضا التكامل أو استبدال الغذاء والكهرباء. ومستويات الدخل، أظهرت النتائج أن الغذاء والكهرباء هي سلع بديلة لجميع الأسر في جنوب أفريقيا.

Kwakwa, P. A.[13] (2018). هدفت هذه الورقة الى توضيح محددات استهلاك الكهرباء في بنين باستخدام بيانات السلاسل الزمنية السنوية للفترة 1971-2014 ، وعند تقدير نموذج الانحدار الذاتي الموزع ، المعدل بالكامل تكشف المربعات الصغرى العادية والانحدار التعاوني المشترك عن أن السكان ، والتوسع الحضري ، والتعليم والتصنيع يؤثران بشكل إيجابي على استهلاك الكهرباء للبلاد بينما الدخل يقلل بشكل سلبي ، ويشير التحليل الإضافي باستخدام الانحدار المتداول إلى أن تأثيرات المتغيرات المذكورة أعلاه تختلف بمرور الوقت مع بعض التغيرات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية. من بين أمور أخرى، تشير البيانات المتاحة إلى أن ما يقرب من ثلثي سكان جمهورية بنين يفتقرون إلى الوصول للكهرباء التي لها عواقب وخيمة على أجندة التنمية في البلاد.

Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O[14]. (2020). تهدف هذه الورقة الى توضيح محددات استهلاك الكهرباء في نيجيريا مع التركيز على دخل الفرد ، وعدد عملاء الكهرباء ، ونقص توزيع الكهرباء ، واستخدم المنهج القياسي باستخدام تقنية الانحدار الذاتي الموزع (ARDL) في تقدير العوامل التي تؤثر على استهلاك الكهرباء في نيجيريا خلال الفترة بين 1981 و 2017 ، وكشفت النتائج أن الدوافع الرئيسية لاستهلاك الكهرباء على المدى الطويل في نيجيريا هي نصيب الفرد من الدخل وعدد السكان لكل كيلومتر

[11] -Bohlmann, J. A., & Inglesi-Lotz, R. (2021). Examining the determinants of electricity demand by South African households per income level. Energy Policy, 148, 11190.
[12] Kwakwa, P. A., & Adusah-Poku, F. (2019). Determinants of electricity consumption and energy intensity in South Africa. Green Finance, 1(4), 387-404.
[13] -Kwakwa, P. A. (2018). An analysis of the determinants of electricity consumption in Benin. Journal of energy management and Technology, 2(3), 42-59.
[14] -Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O. (2020). Electricity consumption and its determinants in Nigeria. Journal of Economics & Management, 41, 87-104.

مربع وعدد عملاء الكهرباء ونقص الكهرباء، وتوصلت النتائج الى عكس الفرضية القائلة بأن استهلاك الكهرباء يزداد مع ارتفاع مستوى الدخل وان استهلاك الكهرباء يزداد مع زيادة عدد السكان في منطقة معينة وعدد عملاء الكهرباء ، في حين أن توزيع نقص الكهرباء له تأثير تفاضلي على المدى القصير والمدى الطويل.

Tatl?, H.[15] (2017): الهدف من هذه الدراسة هو التنبؤ بالعوامل المؤثرة على طلب استهلاك الكهرباء باستخدام نموذج اقتصادي قياسي متعدد المتغيرات ، من النموذج الذي تم وضعه في هذا السياق هو صافي استهلاك الكهرباء في القطاع السكني ، سعر الكهرباء ، الدخل الحقيقي للفرد، توضح درجة الحرارة الظروف المناخية ومعدل التحضر، تم تحليل الطلب على الكهرباء السكنية للمدى القصير والطويل مع اختبار ARDL-Bound باستخدام البيانات السنوية للأعوام 1990-2014 في تركيا ، وكانت النتيجة للتحليلات السكنية على المدى القصير والطويل كتالي : وجد أن الطلب على الكهرباء يتأثر سلبًا وبشكل ملحوظ بسعر الكهرباء وتتأثر إيجابيا وبشكل ملحوظ بالدخل ، ومتوسط درجة الحرارة ومعدل التحضر. ومرونة الطلب السعرية كانت أقل من (1) في المديين القصير والطويل ، برغم من قدرت مرونة الطلب على الدخل بأقل من (1) على المدى القصير ، ووجد أن مرونة الطلب على الدخل أعلى من (1) على المدى الطويل. بالإضافة إلى ذلك، تم العثور على الظروف المناخية لتكون أكثر المتغيرات فعالية على الطلب السكني على الكهرباء واستهلاك الكهرباء وكثافة الطاقة ؛ كذلك يزيد التحضر من استهلاك الكهرباء ؛ والتصنيع يزيد من استهلاك الكهرباء وكثافتها. وكذلك وجد أن الائتمان المحلي لا يظهر أي تأثير ذي دلالة إحصائية على حالة الطاقة في الدولة، كذلك تم إجراء تحليل إضافي للتأكد من تأثير هذه المتغيرات على حالة الطاقة في جنوب إفريقيا باستخدام تحليل التباين. وتشير النتائج، إلى ضرورة قيام صانعي السياسات بدعم التقنيات الموفرة للطاقة لشركات التصنيع وكذلك إلى تحسين المستوطنات الريفية في جنوب إفريقيا.

Kwakwa, P. A[16]. (2017).: تناولت الدراسة محددات استهلاك الكهرباء في مصر وكشفت اختبارات المدى الطويل انه توجد علاقة بين استهلاك الكهرباء و السعر و الدخل و التحضر و المالية ، وأظهرت نتائج التقدير أن الدخل والتحضر والتنمية والمالية والتجارة والتعليم يؤثر بشكل إيجابي على استهلاك الكهرباء.، بينما كان للتصنيع تأثير سلبي، ووجد أن الأسعار وانبعاثات الكربون ليس لها أي تأثير معنوي على استهلاك الكهرباء، ووجد أن الأسعار وانبعاثات الكربون ليس لها أي تأثير معنوي عليه.

3. البيانات والمتغيرات Data and variables:

يغطي للبحث الفترة 1975-2017، وتتمثل متغيراته في الآتي:

1.3. المتغير التابع Dependent variable:

يتمثل المتغير التابع في كمية استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة، وقد تم الحصول على مجموع هذه البيانات من خلال منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط وقد استخدم الرمز (ELC) لتمثيله.

2.3. المتغيرات المستقلة:

1.2.3. واردات الاجهزة الكهربائية: تمثل واردات الاجهزة الكهربائية أحد المتغيرات المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات لهذه الفترة من ملخصات التجارة الخارجية الليبية الصادرة عن مصلحة الاحصاء والتعدد، وقد استخدم الرمز (ELM) لتمثيل هذا المتغير.

2.2.3. متوسط دخل الفرد (نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي) يمثل متوسط دخل الفرد أحد المتغيرات المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات من منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط، بالأسعار الثابتة لسنة 2003 وقد استخدم الرمز (LNC) لتمثيل هذا المتغير.

[15] -Tatl?, H. (2017). Short-and long-term determinants of residential electricity demand in Turkey. International Journal of Economics, Management and Accounting, 25(3), 443-464.
[16] -Kwakwa, P. A. (2017). Electricity consumption in Egypt: a long?run analysis of its determinants. OPEC Energy Review, 41(1), 3-22.

3.2.3. نسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي: تمثل نسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي أحد المتغيرات المستقلة في النموذج وقد تم الحصول على هذه البيانات من خلال منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط وقد استخدم الرمز (LNDS) لتمثيل هذا المتغير.

4. الاسلوب القياسي المستخدم في البحث:

استخدم في هذا البحث نموذج ARDL للوصول الى النتائج كوسيلة لتكييف المتغير في الاجل القصير مع سلوكه في الاجل الطويل، ويستخدم هذا النموذج لاختبار التكامل المشترك بمنهج الحدود Bounds test ولا يشترط ان تكون المتغيرات مستقلة متكاملة من نفس الدرجة ، شريطة الا تكون متكاملة من الدرجة الثانية ويعتمد اختبار الحدود على احصاء Wald test ، او احصاءة F وذلك لاختبار معنوية إبطاءات المتغيرات المستقلة في المستوى ،وذلك في اطار نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد UECM [17].

5. النتائج والمناقشة:

1.5. عرض نتائج الدراسة:

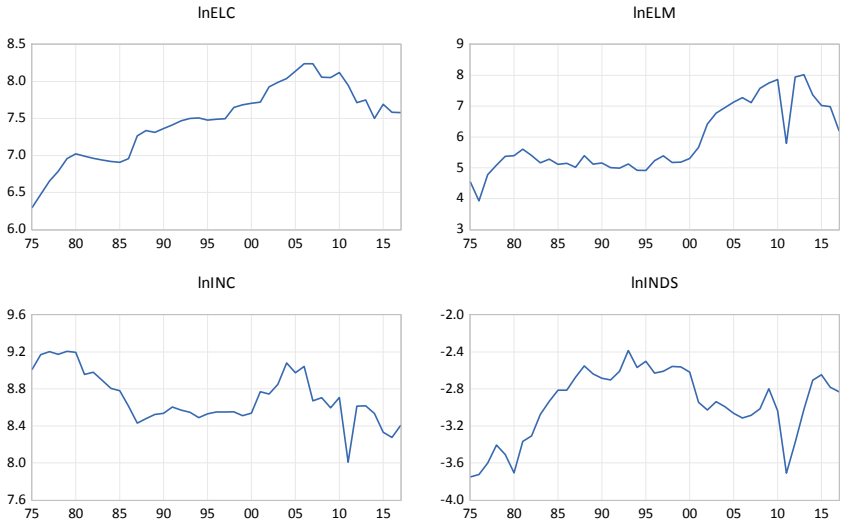
1.1.5. خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث Time series properties

اولا: الرسم البياني للسلاسل الزمنية Time series plots:

يمكن أخذ فكرة مبدئية عن خصائص السلاسل الزمنية لمتغيرات البحث من خلال النظر الى الشكل رقم (1)، فمن ناحية يتضح ان هذه السلاسل تحوي اتجاها عاما، الامر الذي يشير الى عدم استقرارها في المستوى، ويمكن من اختيار النموذج المناسب للاختبار.

و يمكن ملاحظة ان كل هذه السلاسل تحوي العديد من التغيرات الهيكلية، الامر الذي يدعو الى استخدام اختبارات جذر الوحدة التي تأخذ بعين الاعتبار هذه الخصائص، ويدعو للسيطرة على هذه المتغيرات حينما يتم اختبار العلاقات التوازنية، وتقدير معلمات الأثر.

شكل 2 . الرسم البياني للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث



ثانيا : ملخص الاحصاء الوصفي Descriptive statistics:

[17] الحويج، حسين فرج (2021)، النمو بقيادة التصدير هل هو سبيل واعد لتنمية اقتصادية متوازنة في ليبيا، مجلة التخطيط الاقتصادي، المجلد 5، العدد 9، 2021، ليبيا، ص8

يبين الجدول التالي رقم (2) اهم المؤشرات الاحصائية الوصفية للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث، ويتضح من الجدول، ان عدد المشاهدات قد بلغ مقداره 43 مشاهدة لكل السلاسل، الامر الذي يعني عدم وجود قيم مفقودة، ويلاحظ ان الوسط الحسابي للبيانات المتمثلة لهذه السلاسل متقاربة حيث ان الوسط الحسابي للمتغير التابع (LNELC) قريب من اعلى قيمة واصغر قيمة أي ان معامل التشتت ليس كبير، كذلك بالنسبة للمتغيرات المستقلة نجد ان الوسط الحسابي للمتغيرات الثلاثة عند مقارنتها بأعلى قيمة واصغر قيمة متقارب مما يعكس ان معامل اتشتت ليس كبير، ويلاحظ أن كل السلاسل تتبع التوزيع الطبيعي .

جدول 1. ملخص الاحصاء الوصفي للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث

Variables	Mean	Max	Min	Std. Dev.	Jarque-Bera	Obs
LNELC	7.461060	8.240852	6.291308	0.486203	1.514354*	43
LNELM	5.	8.018237	3.927306	1.087128	4.287167*	43
LNINC	8.705480	9.207631	8.007792	0.277587	0.419222*	43
LNINDS	-2.962662	-2.383553	-3.752448	0.380074	4.026460*	43

* normally distributed

ثالثا: اختبارات جدر الوحدة Unit root tests :

عند النظر للجدول رقم (2) نجد ان نتائج اختبارات جدر الوحدة للسلاسل الزمنية لمتغيرات البحث قد اكدت ان المتغيرات LnELC, LnLEM, LnINDS, LnINC ساكنة في الفرق الاول وبالتالي يمكن تطبيق نموذج ARDL كذلك لا يوجد احد المتغيرات مستقر عند الفرق الثاني وبالتالي فأن شروط تطبيق النموذج المقترح قد تحققت.

جدول 2. اختبارات جدر الوحدة

Variables	ADF	PP	LS
LnELC	-5.440352**	-5.437778**	-7.5145**
LnINC	-9.364258**	-9.607019**	-10.4541**
LnINDS	-5.479758**	-5.547166**	-10.4541**
LnELM	-8.692537**	-8.692537**	-9.2716**

** Stationary at first difference (5% significance level).

2.1.5. تحليل الارتباط:

طبيعة العلاقة بين المتغير التابع (LNELC) والمتغيرات المستقلة (LNELM,LNINC,LNINDS) كما في الجدول رقم (3) علاقة المتغير التابع (LNELC) بالمتغير المستقل (LNELM) ارتباط قوي يصل الى 0,736776 والعلاقة بينهم طردية ، كذلك الارتباط بين المتغير (LNELC) والمتغير (LNINC) يصل الى 0,406199 وعكسي، كذلك الارتباط بين المتغير(LNELC) والمتغير(LNINDS) يصل الى 0.362151 والعلاقة بينهما طردية، ولا يوجد ارتباط خطي بين المتغيرات.

جدول 3. مصفوفة الارتباط بين متغيرات البحث

Variables	LNELC	LNELM	LNINC	LNINDS
LNELC	1			
LNELM	0.736776*	1		
LNINC	-0.406199*	-0.137600	1	
LNINDS	0.362151*	0.005265	-0.611609*	1.000000

3.1.5. تقدير محددات الطلب على الكهرباء في الاقتصاد الليبي:

أ : اختبار التكامل المشترك Bounds test :

يبين الجدول رقم (12) اختبار التكامل المشترك لنموذج الدراسة ARDL من خلال اختبارين هما (F-statistic) واختبار (t-statistic) ، يتضح ان من اختبار (F-statistic) قيمة الاحصاء هي (26.13912) وهي اكبر من الحد الأدنى I(0) كما يتضح من الجدول رقم (12) ايضا اكبر من الحد الاعلى I(1) ، كذلك كما هو موضح من الجدول رقم (12) ان القيمة الاحصائية للاختبار(t-

statistic) هي (7.618325-) وبالتالي فأن القيمة المطلقة هي اكبر من الحد الأدنى I(0) واكبر من الحد الاكبر I(1) وبالتالي يوجد تكامل مشترك بين المتغيرات ، وان هناك علاقة في المدى الطويل بين المتغيرات المستقلة مع المتغير التابع .

جدول 4. اختبار التكامل المشترك

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	26.13912	5%	3.23	4.35
t-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t-statistic	-7.618325	5%	-2.86	-3.78

ب : تقدير معلمات الاجل الطويل:

من خلال النظر الى الجدول (13) لتقدير المعلومات للمتغيرات المستقلة في الاجل الطويل نلاحظ ان القيمة المطلقة للمتغيرات الثلاثة هي قيمة موجبة وبالتالي ستكون العلاقة مع المتغير التابع طردية في نفس الاتجاه، حيث ان معلمة الاثر للمتغير (LNELM) هي (0.155465) وهذا يعني ان أي تغير في واردات الاجهزة الكهربائية (LNELM) بمقدار 1 % سيقابله تغير بمقدار (15.5%) في المتغير التابع وهو الاستهلاك الكهربائي ،كيلو وات في الساعة (LNELC) ،كذلك أي تغير في الدخل (LNINC) بمقدار 1 % سيقابله تغير في المتغير (LNELC) في نفس الاتجاه بمقدار (115%) ،كذلك عندما تتغير نسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي (LNINDS) بمقدار 1 % سيتغير المتغير التابع (LNELC) بمقدار (39%) في نفس الاتجاه، وبما ان الاحتمالية (Prob.) اصغر من 5 % لجميع المتغيرات وهذا يعني ان المتغيرات معنوية عند 5%.

جدول رقم 5. تقدير المعلومات في الاجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNELM	0.155465	0.045774	3.396323	0.0027
LNINC	1.151987	0.199661	5.769719	0.0000
LNINDS	0.392635	0.148024	2.652515	0.0149

ج: ديناميكيات الاجل القصير ونماذج تصحيح الخطاء:

يتم تقدير نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد Unrestricted error correction model UECM، الذي يبين ديناميكيات الاجل القصير، ومعلمات الاثر خلال الاجل القصير لإبطاء المتغيرات المستقلة في نموذج ARDL ويبين الجدول التالي رقم (14) نتائج تقدير هذا النموذج، وعند النظر الى الجدول رقم (14) يتبين أن حدي تصحيح الخطاء Error correction term ECT للنموذج كان سالب ومعنوي إحصائياً عند مستوى المعنوية 5 % ، الامر الذي يعني ان عملية تصحيح الخطاء تتم فعلاً ، وهذا تأكيد على وجود العلاقة التوازنية طويلة المدى التي تم التوصل اليها من خلال اختبار Bounds test ، وقد بلغت قيمة معلمة تصحيح الخطاء Error orrection coefficient للنموذج ما مقداره 0.476799- ، الامر الذي يعني ان ما نسبته 47.7% تقريبا من أخطاء الاجل القصير يتم تصحيحها في وحدة الزمن السنة في هذا البحث ، وان عملية الرجوع الى التوازن حينما يحدث اختلال عن علاقة التكامل المشترك تستغرق سنتين وشهر تقريبا.

كذلك عند النظر الى الجدول رقم (14) نلاحظ ان أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع في نموذج البحث خلال المدى القصير من خلال معلمات النموذج انها تؤثر تأثيرً عكسيا حيث ان الطلب على استهلاك الكهرباء كيلو وات في الساعة لثلاث فترات ابطاء كان سالباً ومعنوياً إحصائيا عند مستوى معنوية 5%، حيث بلغت قيمة معلمات النموذج 0.170660- ، 0.168314-،0.358919- وهذه القيم لفترات الابطاء الثلاثة تمثل هذه المعلمات المرونات الجزئية للطلب على استهلاك الكهرباء المستقلة للكيلو وات في الساعة للمتغير التابع أي حركته الديناميكية خلال المدى القصير.

كما كان تأثير متغير واردات الاجهزة الكهربائية على المتغير التابع الطلب على الكهرباء كيلو وات في الساعة معنوي وايجابي خلال السنة الحالية بينما كان تأثيره سالب وغير معنوي لفترة الابطاء الاولى، ومعنوي وموجب لفترة الابطاء الثانية.

اما بالنسبة للمتغير المستقل متوسط دخل الفرد فأن تأثيره إيجابي للسنة الحالية ولكنه غير معنوي، أما بالنسبة لنسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي فأن تأثيره لهذه السنة ايجابي ولكن غير معنوي، ام تأثير لفترة الابطاء الاولى سالب أي تأثيره عكسي ولكن غير معنوي عند مستوى المعنوية 5%، اما تأثيره على المتغير التابع عند فترة الابطاء الثانية فهو تأثير عكسي أي ذو قيمة سالبة وهو معنوي، وبالنظر الى الجدول رقم (14) يتبين ان حدي تصحيح الخطاء ECT Error correction term للنموذج كانا سالبين ومعنويين احصائيا عند مستوى المعنوية 5% الامر الذي يعني ان عملية تصحيح الخطاء تتم فعلا، وهذا تأكيد على وجود العلاقة التوازنية طويلة المدى التي تم التوصل اليها.

جدول رقم 6. ديناميكيات الاجل القصير ونماذج تصحيح الخطاء

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.938894	0.088670	-10.58864	0.0000
D(LNELC(-1))	-0.170660	0.071351	-2.391841	0.0262
D(LNELC(-2))	-0.168314	0.078629	-2.140609	0.0442
D(LNELC(-3))	-0.358919	0.081869	-4.384078	0.0003
D(LNELM)	0.109217	0.027519	3.968770	0.0007
D(LNELM(-1))	-0.001022	0.024362	-0.041932	0.9669
D(LNELM(-2))	0.056000	0.022827	2.453234	0.0230
D(LNINC)	0.062670	0.059839	1.047300	0.3069
D(LNINDS)	-0.106707	0.057745	-1.847897	0.0788
D(LNINDS(-1))	-0.086088	0.049070	-1.754402	0.0939
D(LNINDS(-2))	-0.148404	0.064055	-2.316825	0.0307
S_1986	-0.389214	0.036378	-10.69913	0.0000
D_1996	-0.119301	0.047921	-2.489509	0.0213
D_2014	-0.400992	0.088493	-4.531352	0.0002
CointEq(-1)*	-0.476799	0.043618	-10.93129	0.0000

د: الاختبارات التشخصية للنموذج:

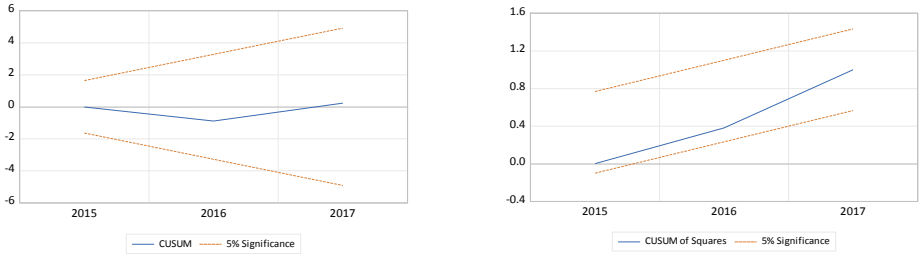
يبين الجدول التالي رقم (15) نتائج الاختبارات الشخصية المتعلقة بسلسلة بواقي الانحدار يتضح هذا النموذج قد اجتاز كل الاختبارات بنجاح ، وقد تمثلت هذه الاختبارات في اختبار التوزيع الطبيعي Jarque-Bera،واختبار الارتباط المتسلسل Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test،واختبار مشكلة عدم التجانس التباين Breusch-Pagan-Godfrey test ، واختبار مشكلة عدم تجانس التباين الشرطي ARCH، ولهذا فأن سلسلة بواقي الانحدار لهذا النموذج لا تعاني من أي من هذه المشكلات، وأن بيانات سلسلة البواقي لنموذج البحث تتوزع طبيعيا Normally distributed ، ومن خلال الجدول رقم (15) يتضح ان هذا النموذج قد تم توصيفه بشكل جيد وانه لا يعاني من مشكلة سواء التوصيف Misspecification problem ، وقد تم ذلك من خلال استخدام اختبار Ramsey reset test، وكذلك اختباري CUSUM , CUSUM of squares لاستقرار هيكل النموذج.

جدول 7. الاختبارات الشخصية لسلسلة البواقي

Jarque-Bera normality test	**Test statistic=0.923893**	P-Value= 0.630056	
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Obs*R-squared	0.461424	Prob. Chi-Square(2)	0.7940
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Obs*R-squared	11.20691	Prob. Chi-Square(17)	0.8456
Heteroskedasticity Test: ARCH			
Obs*R-squared	0.026681	Prob. Chi-Square(1)	0.8702
Ramsey RESET Test			

F-statistic	0.907841	P-Value= 0.3521	

الشكل رقم (2): نتائج اختبار استقرار هيكل النموذج



2.6. مناقشة نتائج الدراسة:

عرض هذا الجزاء مناقشة نتائج الدراسة وتفسيرها اقتصاديا وما توصل اليه انموذج، (ARDL) حيث توصلت الدراسة عن طريق نموذج تصحيح الخطاء غير المقيد Unrestricted error correction model UECM ، الذي يبين ديناميكيات الاجل القصير ، ومعلمات الاثر خلال الاجل القصير لإبطاء المتغيرات المستقلة في نموذج ARDL فكانت النتائج توضح ان النظام الديناميكي لاستهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة كان يعطي نتائج عكسية بالنسبة للمتغير التابع في هذه الدراسة الا وهو استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة لسنة الحالية، حيث كانت فترات الابطاء لهذا المتغير ذات علاقة عكسية في المدي القصير، وهذا يعني ان كمية استهلك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الفترة السابقة خلال المدى القصير كان لها تأثير عكسيا على الفترات اللاحقة، اما بالنسبة للمتغير واردات الاجهزة الكهربائية فأن تأثيره كان موجب على استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة للسنة الحالية وتأثيره صفري للسنة الابطاء الاولى وتأثيره موجب على استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة للسنة الثانية أي طردي ويؤثر بزيادة في استهلاك الكهرباء وهو ما يوافق النظرية الاقتصادية، أما بالنسبة للمتغير متوسط دخل الفرد فأنه لا توجد علاقة بينه وبين استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة للسنة الحالية، أما بالنسبة للمتغير نسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي وعلاقته بالمتغير استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة فان العلاقة صفرية للسنة الحالية وسنة الابطاء الاولى أي انه لا توجد علاقة ولكن هناك علاقة عكسية بين المتغيرين لسنة الابطاء الثانية.

أما بالنسبة لعلاقة المتغيرات المستقلة بالمتغير التابع في المدى الطويل فأن النتائج كانت انه أي تغير في واردات الاجهزة الكهربائية بمقدار 1% يواجه تغير في نفس الاتجاه في استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة بمقدار 15.5% وهذا ما يتوافق ما مع النظرية الاقتصادية حيث انه كلما زاد الطلب على هذه الواردات زاد الطلب على استهلاك الكهرباء وهذا ما تم التوصل اليه في دراسة Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y. (2018)

أما بالنسبة للدخل فأن علاقته طردية مع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الامد الطويل حسب النتائج التي تم التوصل اليها حيث ان الدخل له علاقة طردية مع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة في الامد الطويل وهذا ما تم التوافق عليه في دراسة كل من فياض والساحاتي (2007)، ودراسة , J. A., & Inglesi-Lotz, R. (2021) ، ودراسة Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O. (2020)، أما بالنسبة لنسبة الناتج الصناعي الى اجمالي الناتج المحلي فأن علاقته طردية مع استهلاك الكهرباء بالكيلو وات في الساعة حسب ما تم التوصل اليه في نموذج الدراسة، حيث أن أي تغير في نسبة الناتج الصناعي الى أجمالي الناتج المحلي بمقدار 1% سيقابله تغير في نفس الاتجاه بمقدار ، في نفس الاتجاه بمقدار 39%، وهو ما يوافق النظرية الاقتصادية، وهذا ما تم التوافق عليه في دراسة جاب الله (2020)، ودراسة عباس(2012).

الخاتمة:

هدفت هذه الدراسة الى اختبار فرضية ان محددات الطلب على الطاقة الكهربائية تؤثر بشكل مباشر على استهلاك الطاقة الكهربائية في ليبيا حسب النظرية الاقتصادية خلال الفترة الزمنية (1975-2017) وقد تم أستخدم نموذج ARDL في هذه الدراسة ، وعند تقدير العلاقة بين المتغيرات المستقلة المتمثلة في المحددات الكهربائية والمتغير التابع المتمثل في استهلاك الكهرباء، وجد ان العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع متفاوتة وغير

متطابقة في المدى القصير عند استخدام النموذج في تحليل العلاقة، ولكنها تطابق النظرية الاقتصادية في المدى الطويل،

من خلال ما سبق يوصي الباحث بالاهتمام بصناعة الطاقة الكهربائية لما لها من أهمية في جوانب الحياة الاقتصادية من جهة، وكذلك العمل على مواجهة زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة اخرى وهذا ما يوافق النظرية الاقتصادية، كذلك يوصي الباحث بتوسع في دراسة محددات الطلب على الكهرباء لما لها من تأثير مباشر على استهلاك الطاقة الكهربائية ولما لها من تنوع، فإلى جانب المحددات الاقتصادية التي تم دراسة جزاء منها في هذه الدراسة هناك المحددات ذات الطبيعة الديمغرافية وايضا الطبيعة المناخية.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

-فياض، محمد خليل، الساحاتي، خلود علي (2007)، محددات الطلب على الكهرباء في ليبيا، دراسة تطبيقية في الفترة 1980-2002، مجلة العلوم الاقتصادية، مركز بحوث العلوم الاقتصادية، ليبيا.

-عباس، عبد الله مجتبى جعفر، (2012)، محددات طلب القطاع الصناعي على الكهرباء في السودان في الفترة من 1990 الى 2010، رسالة ماجستير، الخرطوم جامعة السودان للعلوم التكنولوجيا، كلية العلوم التجارية.

-الطويل، فادي نعيم، (2013)، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين، دراسة حالة قطاع غزة للفترة (2000-2011)، رسالة ماجستير، الجامعة الاسلامية، غزة.

-أمل رواشدة، (2015)، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء في القطاع المنزلي في الاردن خلال الفترة 1980-2012، رسالة ماجستير، جامعة مؤتة، الاردن.

-علاوين، محمد عبد الهادي، العمري، مخلد سالم، (2012)، محددات الطلب على الطاقة الكهربائية في الاردن خلال الفترة 1985-2006، مجلة الكويت الاقتصادية، الكويت.

-نبيهة، مبروك، (2015)، محددات الطلب على الكهرباء في الجزائر دراسة قياسية واقتصادية الفترة (1980-2013)، ماستر أكاديمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن المهيدي-أم البواقي، الجزائر.

-نقد، منى محمد سعيد، الرشيد، طارق محمد، (2017)، محددات الطلب على الكهرباء بالقطاع السكني في السودان خلال الفترة 1984 - 2014، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

-بوعسلة، رشيد، (2017)، محددات استهلاك الطاقة في الجزائر (1980-2014)، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

-عمر، مريم عمر حب الله، الرشيد، طارق محمد (2016)، تقدير محددات الطلب على الكهرباء في السودان في الفترة 1980-2014م مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة ام درمان الاسلامية، السودان.

-جاب الله، مصطفى، (2020)، محددات الطلب على الكهرباء في الجزائر خلال الفترة (1980-20189)، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر.

-الحويج، حسين فرج (2021)، النمو بقيادة التصدير هل هو سبيل واعد لتنمية اقتصادية متوازنة في ليبيا، مجلة التخطيط الاقتصادي، المجلد 5، العدد 9، 2021، ليبيا.

-أبراهيم، محمد عباس محمد علي (2019)، محددات العجز التجاري في مصر خلال الفترة (1970-2014)، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة أسوان، مصر.

-مصلحة الاحصاء والتعدد، ملخصات التجارة الخارجية لمجموعة سنوات الدراسة من سنة 1975الى 2017.

-دائرة الاعلام بالشركة العامة للكهرباء(2021)، الشركة العامة للكهرباء، ليبيا.

-منظمة الاوبك للدول المصدرة للنفط.

المراجع الانجليزية

Ubi, P. S., Effiom, L., Okon, E. O., &. 13 - Oduneka, A. E. (2012). An econometric analysis of the determinants of electricity supply in Nigeria. International Journal of Business Administration

Al-Bajjali, S. K., & Shamayleh, A. Y. (2018). Estimating the determinants of electricity consumption in Jordan. Energy, 147, 1311-1320.

Bohlmann, J. A., & Inglesi-Lotz, R. (2021). Examining the determinants of electricity demand by South African households per income level. Energy Policy, 148, 11190.

Kwakwa, P. A. (2018). An analysis of the determinants of electricity consumption in Benin. Journal of energy management and Technology, 2(3), 42-59.

Onisanwa, I. D., & Adaji, M. O. (2020). Electricity consumption and its determinants in Nigeria. Journal of Economics & Management, 41, 87-104.

Tatl?, H. (2017). Short-and long-term determinants of residential electricity demand in Turkey. International Journal of Economics, Management and Accounting, 25(3), 443-464.

Kwakwa, P. A., & Adusah-Poku, F. (2019). Determinants of electricity consumption and energy intensity in South Africa. Green Finance, 1(4), 387-404.

Kwakwa, P. A. (2017). Electricity consumption in Egypt: a long?run analysis of its determinants. OPEC Energy Review, 41(1), 3-22.