أهمية الحفاظ على استهلاك الطاقة الناضبة وأثرها الاقتصادي في ليبيا خلال الفترة 1980-2008م

د. الحسين الهادي عبد الله*

ملخص البحث

يستهدف البحث توصيف ظاهرة استهلاك الطاقة في ليبيا، ومحاولة الكشف عن مدى فعالية سياسات ترشيد استهلاك الطاقة فيها، ومن ثم التوصل إلى مجموعة من الافتراضيات والمقترحات التي تستهدف ترشيد استهلاك الطاقة والتحول إلى الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة، ونظراً لاتساع نطاق البحث فقد اقتصرنا مكانياً على ليبيا فقط، وزمانياً من سنة 1980 وحتى 2008م، باعتبار أن هذه الفترة قد شهدت العديد من الأحداث التي أثرت على استهلاك الطاقة في العالم، ولكون الفترة موضع الدراسة فترة حديثة نسبياً فتكون التوصيات التي سنقترحها أكثر إمكانية للتطبيق، وقد استخدمنا العديد من الجداول الإحصائية التي تشير إلى استهلاك الطاقة وتأثيراتها على الناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي في ليبيا، واستخدمنا العديد من الاختبارات الإحصائية للوقوف على قطاع الطاقة في ليبيا، مثل اختبار LM بعدم وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات، واختبار ديكي فللور،, واختبار ARCH وكانت جميع المتغيرات مستقرة إحصائياً، وقد خلص البحث إلى أن عدم الاهتمام بترشيد استهلاك الطاقة والحفاظ عليها والتحول إلى استهلاك الطاقة النظيفة سيكون له الأثر على البيئة والتنمية الاقتصادية على المدى الطويل.

الكلمات المفتاحية. (ظاهرة استهلاك الطاقة، الغاز الطبيعي)

المقدمة

حظيت برامج ترشيد استهلاك الطاقة الناضبة الهادفة إلى معالجة التلوث البيئي وتحقيق التنمية باهتمام كبير على مستوى العالم من قبل المنظمات والمؤسسات الدولية، حيث استهلاك الطاقة له ابعاد كثيرة ومؤثرة على جميع الأصعدة, لم يقتصر التلوث على الأقاليم و المناطق المحلية، بل تجاوز الحدود الجغرافية والسياسية لدول العالم، فهو ينتقل عبر الهواء والماء والكائنات الحية, وقد أكدت تقارير البنك الدولي عن التنمية في العقد الأخير على الاهتمام بالبيئة كركن أساسي لتحقيق

* أستاذ مشارك بكلية الاقتصاد والتجارة زليتن، الجامعة الأسمرية الإسلامية
إيميل: alhoussin.alhadi@gmail.com

التنمية والحفاظ على الموارد الطبيعية مثل النفط والغاز، التي تعتبر العامل الأساسي في إنتاج الطاقة، كما أكدت على وجوب الحفاظ عليها من الاستنزاف والتدهور؛ وذلك لمصلحة الجيل الحاضر والأجيال القادمة، وصولاً إلى تحقيق تنمية مستدامة إلى جانب بيئة نظيفة, وسنركز في هذا البحث على العاملين المؤثرين في البيئة والتنمية، وهما: حجم الاستثمار التي تعتبر مؤثرة على التنمية و التلوث إذا لم تستخدم الاستخدام الأمثل، والعامل الآخر حجم السكان الذي له الأثر المباشر على الاستهلاك الكلي، باعتبار أن هدف التنمية والبيئة يتناول الطبقات المكونة لحجم السكان ومحاربة الفقر والجهل، مع الإشارة إلى القطاعين العائلي والنقل، باعتبارهما من أكبر القطاعات استهلاكاً للطاقة، ومن هنا بات الحديث عن أهمية ترشيد استهلاك الطاقة ذائع الانتشار في المحافل الدولية ومؤتمرات الطاقة والبيئة، ولعل في هذه المقدمة ما يبرر اختيارنا لهذا الموضوع؛ إذ صارت معظم الدول النامية تدرك خطورة الازدياد المستمر في استهلاك الطاقة فراحت تتبع بعض السياسات التي تهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة، ولعل ليبيا واحدة من هذه البلدان التي تنامى فيها استهلاك الطاقة، ونقصد بالطاقة في هذا البحث الطاقة المتولدة من مصادر النفط والكهرباء. وتعتبر ليبيا مثل بقية دول العالم تعتمد على استخدام الطاقة في تحقيق بعض متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية خلال فترة اكتشاف النفط والغاز الطبيعي في الستينيات والسبعينيات القرن الماضي وقد ساهم القطاع النفطي المصدر الاهم للإنتاج للطاقة في تطوير الناتج المحلي الإجمالي ويسعي الاقتصاد الليبي الي استخدام مصادر الطاقة وزيادتها في سبيل زيادة ثرواتها وترشيد استهلاك الطاقة والحفاظ عليها **أسباب اختيار الفترة الزمنية للبحث 1980-2008م**

1. تم اختيار الفترة الزمنية للبحث لأنها شهدت العديد من التطورات في أسواق النفط والطاقة
2. لم توضع السياسات المناسبة للحفاظ على استهلاك الطاقة بعد تاريخ 2011م
3. منذ تاريخ 2011م شهدت السوق عدم استقرار سعر الصرف الأجنبي مما له الأثر على العملة المحلية وعلى الاقتصاد الوطني
4. حساسية موضوع استهلاك الطاقة لابد ان تكون الدراسة في وقت استقرار الاقتصاد الوطني
5. اغلاق العديد من المصانع للتكرير النفط في ليبيا مما أثر على استهلاك الطاقة بعد فترة 2011م
6. اغلاق الحقول النفطية بعد 2011م مما أثر سلبا على الحفاظ واستهلاك الطاقة
7. انخفاض انتاج الطاقة الكهربائية في البلاد مما له الأثر للحفاظ على استهلاك الطاقة في ليبيا.

مشكلة الدراسة:

الي أي مدي يمكن وجود علاقة بين الطاقة الناضبة والتنمية الاقتصادية. بالرغم من أهمية الحفاظ على استهلاك الطاقة لتحقيق التنمية الاقتصادية وتحسين مستوي المعيشة بصفه عامة ان انقطاع الطاقة سوف يسبب خسائر كبيرة للاقتصاد الوطني وبذلك لابد من وضع السياسات المناسبة للحفاظ على استهلاك الطاقة في ليبيا.

أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى تحليل العلاقة بين الحفاظ وترشيد استهلاك الطاقة وبين الناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي في ليبيا، والتأكد من وجود العلاقة السببية واتجاهها بين المتغيرات، بالإضافة إلى التعرف على كيفية تطبيق الترشيد في استهلاك الطاقة المتولدة من بعض المصادر كالنفط والكهرباء بالنسبة للقطاع العائلي والنقل.

فرضية البحث:

فرضية العدم H_0 لا توجد علاقة بين استهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي **في ليبيا**.

فرضية البديل H_1 توجد علاقة بين استهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي **في ليبيا**.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية البحث في الوقوف على الواقع البيئي والتنموي من خلال فعاليات ترشيد استهلاك الطاقة واستعراض سياساتها، بالإضافة إلى التحليل وتحديد اتجاه العلاقة السببية بين استهلاك الطاقة والناتج المحلي الإجمالي والاستثمار والاستهلاك الكلي لما له من أثر كبير على التنمية والبيئة في ليبيا

الدراسات السابقة ذات الصلة:

1- **دراسة. محمود سعيد الفاخري, د. ماهر بترا حنا: سنة 1983م,** تهدف الدراسة إلى المساهمة في إيجاد سياسة علمية لترشيد استهلاك الطاقة من المشتقات النفطية والحفاظ عليها، والاهتمام بأساليب ترشيد استهلاك الطاقة النفطية في قطاع النقل في ليبيا، ومن نتائجها: أن الاستهلاك في قطاع الطاقة أمر مكلف، كما أن توليد الطاقة أمر مكلف، وعليه فلا ينبغي أن نهمل مسألة تكلفة الاقتصاد في استهلاك الطاقة، وقد أظهرت الدراسة بأن ليبيا في حاجة حقيقية إلى اتخاذ بعض التدابير التي من شأنها الاقتصاد في استخدام النفط في مجال النقل

منها تقليل الطلب على خدمة النقل، واختيار الوسيلة المناسبة للنقل وتحسين وسائل النقل أيضاً.

2- **دراسة عز الدين بن مسعود، سنة 1985م,** تهدف الدراسة إلى توعية الجمهور للحفاظ على الطاقة، والاقتصاد في استهلاك الطاقة في العديد من القطاعات التنموية النهمة، مثل قطاعات الصناعة والزراعة والنقل والقطاع العائلي، حتى يمكن الحفاظ على الطاقة وتوفيرها، و تبين من نتائج الدراسة أن الاستهلاك الفعلي للطاقة في ليبيا يزداد بنسب عالية، حيث زاد معدل نمو الاستهلاك الفعلي للنفط بحوالي 10% وفقاً لتوقعات شركة البريقة لسنة 2000م.

3- **دراسة مهدي هاتف كاظم أبو الطابوق، سنة 2015م،** تهدف الدراسة إلى كيفية ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية بالنسبة للقطاع المنزلي وأثره على توفير الطاقة، وحساب المتوسط السنوي للطاقة الكهربائية المستهلكة للفرد في محافظة النجف الأشرف، ومن نتائج الدراسة: مقدار الترشيد في الطاقة الكهربائية المستهلكة للوحدات السكنية قيد الدراسة كان 31110000kw.hrوهو ما يعادل 69504 برميل نفط سنوياً.

4- **دراسة د. أحمد جاسم جبار، سنة 2016م,** تهدف الدراسة إلى التعرف على مستوى التلوث البيئي ومدى إمكانية استمراره في ظل العديد من الإجراءات المتخذة في هذا المجال، والتي باتت تشكل أداة ضغط على أهمية مصادر الطاقة الأحفورية، توصلت الدراسة إلى أن الطاقة الأحفورية من أهم مصادر التلوث البيئي في العالم، وأن التطور التكنولوجي في قطاع النقل والمواصلات يساعد على الحد من هيمنة الوقود الأحفوري في الطلب العالمي، خاصة مع توجه سياسات العالم نحو خفض الانبعاثات، وهذا سيؤدي أيضاً إلى تنامي الطلب العالمي على الوقود الأحفوري، وارتفاع أسعاره، ومن ثم إلى تطوير موارد جديدة للطاقة مثل مصادر الطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية والرياح وغيرها من المصادر الأخرى.

5- **دراسة د. سلام أنور أحمد، سنة 2019م** تهدف الدراسة إلى تحديد اتجاه العلاقة السببية بين النمو الاقتصادي وإنتاج الطاقة الكهربائية للمدة 1971- 2011م، ومن نتائج الدراسة: تبين وجود علاقة سببية ذات اتجاه واحد من النمو الاقتصادي إلى إنتاج الطاقة الكهربائية وتظهر هذه العلاقة في الأجل الطويل.

6- دراسة: أ. كسيرة سمير، أ، عادل مستوي سنة 2015م تهدف الدراسة الي ابراز العلاقة بين استهلاك الطاقة والتنمية الاقتصادية والمستدامة التي من المتوقع ان تلعب دورا أساسيا في المستقبل وتوصلت الدراسة ان حجم انتاج واستهلاك الطاقة التقليدية او الاحفورية النفط في

الجزائر يعرف نموا متزايدا خلال الفترة 1965–2012م الا انع تعرف تراجعا خلال سنة 2012م

7- دراسة، بنين، بغداد، شحت ونة، حسيبة، سنة 2022 تهدف الدراسة الي دراسة أثر استهلاك الطاقات غير المتجددة والمتجددة على النمو الاقتصادي في الجزائر باستخدام بيانات السلاسل الزمنية 1990–2016م وقد خلصت الدراسة الي وجود علاقة إيجابية طويلة المدي بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي

8- دراسة أ. ميزوري الطيب، أ. دقيش جمال سنة 2021م تهدف الدراسة الي دراسة العلاقة طويلة الاجل بين انبعاثات تأني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة والناتج المحلي الإجمالي والتجارة الدولية في المانيا وقد خلصت الدراسة الي نتائج اختبار الحدود يقترح علاقة توازن طويلة المدي بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة من ناحية اخري فان تأثير الطاقة المتجددة له تأثير سلبي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدي الطويل والقصير في المانيا.

المنهجية: إجراءات الدراسة والأدوات

سوف يتبع الباحث التحليل الاستنباطي الاستقرائي والمنهج التحليلي الكمي واختبارات جذر الوحدة وذلك من خلال تحليل المعلومات والبيانات لدراسة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية والتعرف على الخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية لهذه المتغيرات، بالإضافة إلى استخدام برنامج فيوز (Eviews10) لتقدير العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية وإجراء اختبار غرانجر للسببية.

الإطار النظري:

أولاً: العلاقة بين التنمية والطاقة وأنشطة السكان: تعرف التنمية على أنها القدرة اقتصاد ما على دعم الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي، وهو المؤشر الذي استخدمه الاقتصاديون على نطاق واسع كمقياس إجمالي للرفاه العام للسكان، وأن الطاقة والأنشطة البشرية يمكن اختصارها في الحد الأدنى من الطاقة اللازمة للإنسان البالغ كي يبقي على قيد الحياة في اليوم الواحد، وهي حوالي k call 1000، وهو السعر الألفي أي مقدار الحرارة الضرورية لرفع حرارة كيلو غرام من الماء درجة مئوية واحدة، والشخص الذي يحصل على كمية أقل من ذلك يضعف وزنه وقد يموت، ومن أجل تنمية الاحتياجات المتنامية للبشر فمن الضروري أن يكون هناك تزايد كبير في استهلاك الطاقة؛ لأن مراحل التطور التي مر بها الإنسان مرتبطة بالطاقة التي يستهلكها، وفي القرن العشرين أدخل الإنسان تحسينات تكنولوجية على المحرك البخاري، وطور محركات الاحتراق الداخلي (دورات الأوتو ديزل) والمحركات الكهربائية والطاقة النووية، وفي عام 2004م بلغ معدل استهلاك كل فرد من

سكان الكوكب الأرضي البالغ عددهم 6.35 مليار نسمة ، أو 1.77 طن نصيب الفرد من النفط كل عام، وهي تزيد حوالي مليون مرة عن الكمية التي يستهلكها البشر البدائيون. استهلاك الطاقة كوظيفة من وظائف الدخل إحدى الخصائص الجوهرية التي يتسم بها المجتمع المزدوج في الدول النامية تتمثل في حقيقة أن طبقة النخبة وطبقة الفقراء في هذا المجتمع تختلفان اختلافا جذريا في استخدام كل منهما للطاقة، فالطبقة الراقية تحاول أن تقلد نمط الحياة السائدة في الدول الصناعية وتمتلك نفس المعايير حول الطاقة التي تأخذ منحنى الرفاهية والترف، وفي المقابل يكون الفقراء أكثر اهتماماً بضبط وإعداد ما يكفي من الطاقة لغرض الطهي والنشاطات الأساسية الأخرى، فالتنمية بالنسبة لهم تعني تلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية بما فيها الحصول على العمل، والطعام، والخدمات الصحية، والتعليم، والسكن، ومياه الشرب، ومعالجة مياه الصرف الصحي، وعدم حصول غالبية الناس على هذه الخدمات يمثل أرضية خصبة لعدم الاستقرار السياسي، الذي يقود إلى الهجرة نحو الدول الصناعية بحثاً عن مستقبل أفضل، (د. حمد طالب السيد سليمان، د. طلال نواف عامر: الطاقة والبيئة والتنمية، ص 69)

ثانيا: تحليلات في إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في ليبيا.

1. التعريفات بمحطات توليد الطاقة الكهربائية ودور النفط والغاز في التصميم الفني لهذه المحطات، فمن المعروف أن هناك ثلاثة أنواع من محطات الكهرباء، وهي: محطات حرارية، ومحطات نووية، ومحطات المساقط المائية، والذي يهمنا في هذا البحث هي المحطات الحرارية حيث إن واقع ليبيا يقول إن جميع المحطات القائمة خلال فترة موضوع البحث هي محطات حرارية، وهذه المحطات من ناحية تصميمها نجد أنها ثلاثة أنواع: محطات تعمل بالفحم، ومحطات تعمل بالغاز، ومحطات تعمل ببعض المنتجات النفطية كالديزل أو السولار، وبالنسبة للمحطات القائمة في ليبيا فإن بعضها يعمل بالغاز وبعضها يعمل بالديزل أو السولار.

2. محددات إنتاج الطاقة الكهربائية على المستوى العام والخاص بليبيا، إن أهم العوامل التي تحدد حجم الإنتاج للطاقة الكهربائية في أي من دول العالم، ومن بينها ليبيا، كالتالي:

حجم التكوين الرأسمالي الإجمالي وكمية المستخدم من وقود تشغيل المحطات، وبالطبع هناك العديد من العوامل التي تدخل في تحديد مستويات الإنتاج، فمثلاً مستوى الفن الإنتاجي يمكن التعبير عنه كمياً بمعامل رأس المال / الإنتاج، فالمعروف أن مستويات الفنون الإنتاجية الراقية يكون معامل رأس المال / الإنتاج معاملاً مرتفعاً، أما فنون الإنتاج البدائية التي تعتمد على العمل فنجد أن معامل رأس المال / الإنتاج منخفضة، بينما نجد معامل المحطات النووية مرتفعاً جداً، ونجد أن الدول النامية

والساعية للنمو التي من بينها ليبيا تعتمد على المحطات الحرارية ومحطات مساقط المياه منخفضة الإنتاجية.

3. محددات استهلاك الطاقة الكهربائية على المستويين العام والخاص في ليبيا: الكهرباء شأنها شأن أي سلعة أخرى يتحدد الطلب عليها بذات مجموعة محددات الطلب على أي سلعة أو خدمة فردية، ومن هذه المحددات:

- مستوى سعر الوحدة من بدائل الكهرباء كمصدر للطاقة والمناخ ومستويات الطقس، وعدد السكان.

- مستوى النشاط الاقتصادي بالطبع، فإنه ليست كل العوامل المحددة للطلب على أي سلعة يمكن اعتبارها عوامل محددة لمستوى الطلب على الكهرباء أو مستوى استهلاك الكهرباء؛ لأن الكهرباء سلعة غير قابلة للتخزين، وبالتالي فإن توقعات الأفراد عن المستقبل دخولهم أو مستقبل أسعار الكهرباء أو أسعار بدائلها يمكن أن تؤثر في مستوى طلبهم على الكهرباء، ومن خلال هذا العرض يمكن أن يساعد رسم سياسات ترشيد استهلاك الطاقة في ليبيا في المستقبل.

4. الأهمية الاقتصادية لإنتاج الطاقة الكهربائية على المستويين العام والخاص في ليبيا: فمن المعروف أن إنتاج الطاقة الكهربائية هو جزء من الإنتاج القومي، وبالتالي فكلما زاد الإنتاج من الطاقة الكهربائية زاد حجم الإنتاج القومي، ونقصد به المنتج من الطاقة الكهربائية، أو حجم الإنتاج مقاساً بعدد ملايين الكيلو فولت أو القيمة المضافة المتولدة في قطاع الكهرباء، حيث نعني بالقيمة المضافة المخرجات مطروحاً منها المدخلات وهناك رأيان بشأن علاقة المنتج من الطاقة الكهربائية بالناتج أو الدخل القومي, فإنه كلما زاد إنتاج الطاقة الكهربائية على افتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها زاد الناتج أو الدخل القومي باعتبار أن الناتج من الطاقة الكهربائية هو جزء من الناتج القومي، أو أن القيمة المضافة المتولدة في قطاع الطاقة الكهربائية جزء من القيمة المضافة المحققة على المستوى القومي؛ ولتحليل ذلك سنعرض آثار إنتاج الطاقة الكهربائية على الاقتصاد القومي، وهذه الآثار هي: كلما زاد إنتاج الطاقة الكهربائية زاد الناتج القومي والعمالة والاستقرار الاقتصادي.

5. الأهمية الاقتصادية لاستهلاك الكهرباء على المستويين العام والخاص بليبيا، ولدراسة هذا الجانب أيضاً نقوم بتحليلات الآثار الاقتصادية لاستهلاك الكهرباء، ويمكن إجمال هذه الآثار في التالي: كلما زاد استهلاك الكهرباء زاد إنتاج القطاع الصناعي والزراعي.

6. تحليل آثار ربط التيار الكهربائي لشبكات الكهرباء: من المعروف أنه قد جرت العديد من الاتفاقيات بين ليبيا ودول الجوار، وخاصة تونس لربط شبكات الكهرباء، إن هذه الاتفاقيات محل للتفويضات الرسمية الأساسية والمستمرة اللازمة لإنشاء شبكات الربط، وتشغيلها وصيانتها، وتبادل القدرة الكهربائية والطاقة فيما بين الطرفين، أو الربط مع شبكات أخرى، ومن خصائص هذه الطاقة أن تكون القدرة الكهربائية والطاقة المتبادلة هي تيار متناوب ثلاثي الطور بتردد 50 هرتز, وعلى كل من طرفي الاتفاقية تقديم ما لديه من قدرات توليد فائضة عن احتياجات أحماله إلى الطرف الآخر في حالات الطوارئ في حدود سعة معدات الربط، ولأقصى مدى ممكن غير متعارض مع أمان وسلامة تشغيل شبكته, وتنظيم سريان الطاقة بحث يتعاون طرفا الاتفاقية في وضع آمن لتشغيل يحقق الحفاظ على استمرار تدفق القدرة والطاقة من شبكة إلى أخرى، بحيث تكون أقرب ما يمكن من التبادلات المبرمجة مسبقاً، أما برامج الصيانة فيقوم الطرفان بإعداد برامج الصيانة لوحدات التوليد وشبكات النقل الخاصة بهما بما يكفل زيادة الأنظمة الكهربائية لديهما والاستفادة من الربط الكهربائي إلى أقصى ما يمكن، أما جانب التوريد والقياس فيتم توريد القدرة والطاقة عند نقاط التبادل المعرفة من قبل لجنة التوجيه، ويتم تركيب أجهزة قياس مناسبة لتسجيل قراءة كمية القدرة والطاقة المتبادلة كل ساعة, وتجري تسوية الكميات التي سجلتها أجهزة القياس لتحديد كميات القدرة والطاقة الموردة عند نقاط التبادل. (راجع النشرة الاقتصادية، من منشورات الدولة الليبية: لسنة 2008م: ص 172-173).

7. الحفاظ على الطاقة وترشيد استهلاك الطاقة، إن معنى الحفاظ على الطاقة من الواضح أنه يرتبط بتخفيض استهلاك الفرد من الطاقة، فمن الواضح أن إجمالي استهلاك الطاقة يرتبط بإجمالي السكان ويرتبط بالدخل، فالمستهلكون يستخدمون كميات أكبر من الطاقة مع ارتفاع دخولهم، فعندما يكون استهلاك الطاقة مرتفعاً يسهل الوصول إلى طرق لتخفيض الاستهلاك، حيث هناك العديد من الطرق التي توصلت إليها الدول المتقدمة ومنها (إطفاء الأنوار, إدارة المكيفات بصورة أبطأ, تخفيض عدد مرات الذهاب إلى المتاجر), أما في قطاع النقل فمن الواضح أن إنتاج السيارات والشاحنات التي تحقق معدلات استهلاك وقود أقل يمثل جزءاً مهماً من عملية الحفاظ على الطاقة، وقد بدأت بعض الدول المتقدمة وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية توجيه شركات إنتاج السيارات لتحقيق زيادة في المسافة التي تقطعها السيارة لكل جالون وقود، إن استخدام السيارات ذات الكفاءة الأعلى يعتبر شيئاً جيداً من منظور الحفاظ على الطاقة، وأيضاً من حيث الحوافز التي يمكن أن تقدمها الدولة لتحقيق هذا الهدف.(د. الدمرداش, طلعت, سنة 2009م, ص232)

8. العلاقة التبادلية بين الكهرباء ومستوى التلوث: هناك افتراض لتخفيف قيود الكهرباء بالنسبة لمجالات البيئة يفترض أن الأثر العام لتخفيف القيود سيتمثل في انخفاض جوهري في أسعار الطاقة بالنسبة للمستهلكين، وسيؤدي إلى زيادة كميات الكهرباء المستخدمة، ويتطلب هذا إما تطوير قدرات إنتاجية جديدة أو استخدام النظام القائم بمعدلات أعلى، وإذا حدث الخيار الثاني سنواجه انبعاثات أكبر، وخاصة من المشاريع الكبيرة، أما إذا حدث الخيار الأول فإن الانبعاثات قد لا تزيد بنفس القدر خاصة إذا انتقل النظام نحو الغاز الطبيعي كوقود لتوليد الكهرباء. (د. الدمرداش، طلعت، سنة 2009م: ص 242-243)

ثالثا: دراسة إنتاج واستهلاك المنتجات النفطية في بعض سنوات الدراسة.

من خلال هذه الدراسة تم عرض التطور في المنتجات النفطية لفترة التسع سنوات الأولى من الألفية الثالثة، والفترة الأخيرة من البحث نتيجة الأحداث الكبيرة التي حدثت في تلك الفترة، مثل أحداث الحادي عشر من سبتمبر، وأحداث حرب الخليج، والمنتجات هي: البنزين، ووقود الطائرات والكيروسين، وزيت الوقود وزيت الغاز, والغاز المسال، الإسفلت، زيت التشحيم، والغاز الطبيعي و الديزل، وزيت الغاز، ولوجود العرض والطلب، واتجاهات الأسعار، تختلف كل تلك التقديرات باختلاف الافتراضات حول مصادر الطاقة والنمو الاقتصادي وسياسات الأسعار وتجاوب قوى العرض والطلب للتغير الخاص في الأسعار، والدخول والظروف السياسية والبيئية، وقد تجاوز الطلب العرض في هذه المرحلة ما تسبب في رفع الأسعار النفطية؛ لذا بناء على التقديرات المستقبلية والإشارات الأخرى الواردة فإن بعض الدول الصناعية الكبرى قد بدأت فعلاً في تطوير مصادر الفحم الحجري والطاقة النووية؛ لأن هناك عقبات عامة تعترضها مثل حماية البيئة ومخاطر الاشعاع النووي، وما يتبع ذلك من المعارضة الشعبية، ووجود المنظمات الحقوقية التي ترفض تعميم أساليب الحصول على الطاقة النووية، وتفيد بأن على الدولة أن تتخذ العديد من السياسات لترشيد استهلاك الطاقة عموماً، كالتالي: أن تركز سياسات ترشيد استهلاك الطاقة على العديد من المبادئ والأسس التي يجب على الدولة أن تقوم بها للحفاظ على الطاقة عموماً، مع محاولة الحد من استهلاك الطاقة، والتخفيض النسبي في استهلاك المنتجات، وعدم زيادة استهلاك الطاقة بمعدلات تزيد عن الناتج المحلي الإجمالي وتفوق معدلات الزيادة في النمو السكاني.(د. إسماعيل، محمد محروس. 1988م) تطور إنتاج واستهلاك المنتجات النفطية في ليبيا خلال التسع سنوات الأولى للألفية الثالثة بآلاف الأطنان المترية، حيث تطور إنتاج المنتجات النفطية سنة 2000م من 14505 ألف طن متري إلى حوالي 15858.3ألف طن متري في سنة 2008م، وكان متوسط معدل التغير السنوي 2.77%، أما عن استهلاك المنتجات النفطية في سنة2000م فقد كانت 7338.5 ألف طن متري

إلى حوالي 10448ألف طن متري في سنة 2008م، بمعدل سنوي 5.90 % (مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، منشورات الدولة الليبية، المجلد 53, أعداد مختلفة).

رابعاً: إنتاج ليبيا من الغاز الطبيعي ومحاولة تقييم بعض فعالية سياسات ترشيد استهلاك الطاقة في ليبيا: إنتاج ليبيا من الغاز الطبيعي: تصدر ليبيا الغاز لدولتين فقط هما: إيطاليا وإسبانيا, كما يتراجع موقعها الدولي في إنتاج الغاز إلى المركز 33، وفي كميات تصديره إلى العشرين دولياً, وفي احتياطاته إلى المركز 3 ونسبة 8% من الاحتياطيات الدولية، وفي 2010م بلغ الإنتاج الليبي 15.9 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي, وبلغ الاستهلاك المحلي نحو الثلث, بينما تم تصدير نحو 9.890 مليار متر مكعب حصلت إيطاليا منها على نحو 93% من الإجمالي عبر خط أنابيب (جرين متر يم) الذي يربط إيطاليا بليبيا، والباقي تم تصديره إلى اسبانيا، ورغم حصول إيطاليا على النصيب الأكبر من صادرات الغاز الليبي فإن تلك الكمية لم تمثل بالنسبة لواردات إيطاليا من الغاز سوى نسبة 13% من إجمالي وارداتها من الغاز الطبيعي من بين تسع دول تستورد منها الغاز تتصدرها روسيا والجزائر؛ ولهذا شرعت إيطاليا في الاتفاق مع شركة روسية لتعويض النقص في الغاز الليبي, أما اسبانيا فلم تمثل وارداتها من الغاز الليبي سوى 2% من إجمالي وارداتها من الغاز الطبيعي الذي تستورده من 11 دولة تتصدرها الجزائر ونيجيريا، الأمر الذي يشير إلى محدودية التأثير الليبي في السوق الدولية للغاز الطبيعي الذي تتجه أسعاره أصلاً إلى التراجع بسبب زيادة المعروض، هذا قبل الحرب الروسية الأوكرانية، وبعد اندلاع الحرب تتجه أسعار الغاز وخاصة في أوروبا إلى الارتفاع.

1-محاولة تقييم فعالية سياسات ترشيد استهلاك الطاقة في القطاع المنزلي والتجاري الخاص في ليبيا:

حتى تكون سياسات استهلاك الطاقة في القطاع المنزلي ذات فعالية لا بد من دراسة أسعار الطاقة الكهربائية في ليبيا، ونلاحظ أن ليبيا قد انتهجت سياسة سعرية منخفضة لا تتعدى 20 مليما للكيلو وات من الكهرباء من سنة 1980م- حتى 1999م وفي سنة 2000م قامت ليبيا برفع أسعار استهلاك الكهرباء إلى 25 مليما للكيلو وات, وفي القطاع التجاري الخاص فقد كانت سعر الكيلوواط 30مليما (كتيب الجيب الإحصائي، مطبوعات الدولة الليبية, أعداد مختلفة)، وهذه السياسة السعرية لم تكن ذات فعالية في تخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية وخاصة في فصلي الشتاء والصيف؛ لأن رفع سعر الكيلو وات لم يكن وفق دراسات تتماشى مع المؤشرات الدولية في الطلب والعرض للمنتجات النفطية العامل الرئيسي في إنتاج الطاقة الدولية، وحتى تكون السياسات الرشيدية في ليبيا أكثر فعالية لا بد من اتخاذ بعض الإجراءات التي من شأنها أن تساعد في ذلك، مثل تصميم المباني وإنجاز التوصيلات الكهربائية والتقيد بإرشادات الإنارة، وتصميم جباية رسوم جدية ومريحة.

2- محاولة تقييم فعالية سياسات ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل في ليبيا:

يعتبر قطاع النقل في ليبيا من القطاعات المستهلكة للطاقة من المنتجات النفطية استهلاكاً كبيراً، وأهمها بنزين السيارات وكيروسين الطيران، وهناك أرقام في أطوال الطرق الرئيسية بلغت في سنة 1992م حوالي 16874 كم وزادت في سنة 1997م إلى حوالي 17985 كم, والطرق الزراعية في سنة 1992م حوالي 7500 كم وازدادت سنة 1997م حوالي 7550كم، أما أعداد المركبات – سيارات الركاب كانت في سنة 1994م 740079 فازدادت إلى حوالي 763205 في سنة 1995م – الحافلات في سنة 1994م 2176 وازدادت في سنة 1995م إلى حوالي 2419 – عربات بضائع في سنة 1994م حوالي 339212 وازدادت في سنة 1995م إلى حوالي 350784 – دراجات نارية في سنة 1994م 1103 وازدادت في سنة 1995م إلى حوالي 1237 – مركبات أخرى في سنة 1994م 79032 وازدادت في سنة 1995م إلى حوالي 85284 – أما أعداد المسافرين القادمين في سنة 1991م 664 ألفاً، وقد ازداد في سنة 1993م إلى حوالي 798 ألف قادم إلى ليبيا، أما المسافرون المغادرون من ليبيا في سنة 1991م 679 ألفاً، وقد ازداد المغادرون في سنة 1993 م إلى حوالي 748 ألف مغادر. (الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، كتيب الجيب الإحصائي، أعداد مختلفة)، ونتيجة لهذه التطورات وازدياد عوامل قطاع النقل فقد اتخذت ليبيا العديد من السياسات لترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل، والاقتصاد في استخدامها في قطاع المواصلات والصيانة واستيراد السيارات وتشجيع وسائل الاتصال بين المواطنين. وبالرغم من ارتفاع معدلات استهلاك الطاقة في قطاع النقل في ليبيا من المنتجات النفطية فإن هذا الاستهلاك كان يمكن أن يكون كبيراً لولا أن ليبيا قامت بالإجراءات السابقة، وهذا يعني وجود قدر من الفعالية لسياسات استهلاك الطاقة في قطاع النقل في ليبيا.

خامسا: المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات

تم استخدام مجموعة من المقاييس والاختبارات الإحصائية في هذه الدراسة لمعالجة البيانات المتحصلة، وذلك كما يلي:

(i) اختبارات الاحصاء الوصفي

تختص اختبارات الاحصاء الوصفي بوصف المتغيرات من حيث تجانسها واماكن تمركزها، مستخدمين في ذلك أكبر القيم وأصغر القيم المتوسط الحسابي ومعامل بيرسون للأتواء ولتفرطح.

(ii) اختبارات الإحصاء الاستنتاجي

تختص اختبارات الإحصاء الاستنتاجي (الاستدلالي) بالتعامل مع التعميم والتنبؤ والتقدير، هنا تم اختيار الاختبارات المناسبة للدراسة فكانت:

1. **تحليل الانحدار والمتعدد:**

يستخدم هذا الاسلوب بغرض معرفة درجة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع، وقد تم الاعتماد في ذلك على طريقة ARDL.

2. **معامل التحديد R^2 :**

يستخدم في تحديد درجة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

3. **اختبار Breusch-Godfrey (LM):**

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من الارتباط الذاتي.

4. **اختبار ARCH:**

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من عدم تبات التباين للبواقي.

5. **اختبار Jarque-Bera:**

يستخدم لاختبار معاناة النموذج من عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي.

فرضية الدراسة:" توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين كل من (الناتج المحلي الاجمالي GDP، حجم الاستثمار IN، حجم الاستهلاك الكلي TC) واستهلاك الطاقة EN".

قبل اختبار الفرضية، يجب اولاً القيام بالخطوات التالية:

- **الخطوة الاولى**- ضمان خطية العلاقة بين المتغير التابع (استهلاك الطاقة EN)، والمتغيرات المستقلة (الناتج المحلي الاجمالي GDP، حجم الاستثمار IN، حجم الاستهلاك الكلي TC)، وذلك من خلال اخذ اللوغاريتم العشري لتلك المتغيرات.
- **الخطوة الثانية**- دراسة بعض المؤشرات الاحصائية للمتغيرات، بغرض معرفة ان كان هناك التواء او تفرطح او تماثل في البيانات وبالتالي معرفة اماكن تجمعها واخذ مؤشرات ذلك بعين الاعتبار عند التقدير. من اجل ذلك تم ايجاد المؤشرات المدرجة بالجدول (1):

	LOGEN	LOGGDP	LOGIN	LOGTC
Mean	7.001883	8.267798	8.770046	10.46882
Maximum	8.523851	9.015821	9.253687	11.04868
Minimum	5.756059	7.745479	7.388748	10.01924
Skewness	0.266373	0.592153	-2.26801	0.345619
Kurtosis	1.562098	2.114321	10.9969	2.363938
Jarque-Bera	2.841251	2.642633	102.1355	1.066216
Probability	0.241563	0.266784	0.00000	0.586778
Observations	29	29	29	29

من خلال الجدول (1) نلاحظ ان:

1. استهلاك الطاقة LOGEN كانت اقل قيمة فيه هي 5.756059 حدثت سنة 1998، واكبر قيمة حدثت سنة 2008 حيث بلغت 8.523851، والمتوسط الحسابي 7.001883 والذي كان اقرب للقيم الصغرى من القيم الكبرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=0.266373)، حيث كان موجب الاشارة وقريب من الصفر، مما يدل على ان منحنى LOGEN يعاني من التواء بسيط ناحية اليمين. كذلك كانت قيمة معامل التذبذب (Kurtosis=1.562098) اقل من 2، مما يدل على ان المنحى مذبب. ايضاً من ضمن النواتج اختبار Jarque-Bera لقياس تبعية المتغير للتوزيع الطبيعي، والذي كانت (p-value=0.241563) أكبر من 0.05. مما يدل على تبعية بيانات استهلاك الطاقة للتوزيع الطبيعي. عليه فان استهلاك الطاقة LOGEN قد تعاني بواقي تقديره من مشكلة عدم تبات التباين لها.
2. حجم الاستثمار LOGIN كانت اقل قيمة فيه هي 7.388748 حدثت سنة 1982، وأكبر قيمة حدثت سنة 2008 حيث بلغت 9.253687، والمتوسط الحسابي 8.770046 والذي كان أقرب للقيم الكبرى من القيم الصغرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=2.26801-)، حيث كان سالب الاشارة وبعيد عن الصفر، مما يدل على ان منحنى LOGIN يعاني من التواء ناحية اليسار. كذلك كانت قيمة معامل التذبذب (Kurtosis=10.9969) أكبر من 3، مما يدل على ان المنحى مفرطح. ايضاً من ضمن النواتج اختبار Jarque-Bera لقياس تبعية البيانات للتوزيع الطبيعي، والذي كانت (p-value=0.00000) أصغر من 0.05. مما يدل على عدم تبعية حجم الاستثمار للتوزيع الطبيعي. عليه فان المتغير LOGIN قد تعاني بواقي تقديره من مشكلة قياسية.
3. الناتج المحلي الاجمالي LOGGDP كانت اقل قيمة فيه هي 7.745479 حدثت سنة 1995، وأكبر قيمة حدثت سنة 2008 حيث بلغت 9.015821، والمتوسط الحسابي 8.267798 والذي كان أقرب للقيم الصغرى من القيم الكبرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=0.592153)، حيث كان موجب الاشارة وقريب من الصفر، مما يدل على ان منحنى LOGGDP يعاني من التواء بسيط ناحية اليمين. كذلك كانت قيمة معامل التذبذب (Kurtosis=2.114321) واقعة بين 2 و3، مما يدل على ان المنحى معتدل. ايضاً من ضمن النواتج اختبار Jarque-Bera لقياس تبعية البيانات للتوزيع الطبيعي، والذي كانت (p-value=0.266784) أكبر من 0.05. مما يدل على تبعية الناتج المحلي الاجمالي للتوزيع الطبيعي. عليه فان المتغير LOGGDP قد لا تعاني بواقي تقديره من أي مشكلة قياسية.

4. الاستهلاك الكلي LOGTC كانت اقل قيمة فيه هي 10.01924 حدثت سنة 1987، وأكبر قيمة حدثت سنة 1980 حيث بلغت 11.04868، والمتوسط الحسابي 10.46882 والذي كان أقرب للقيم الصغرى من القيم الكبرى والتي يؤكدها معامل بيرسون للالتواء (Skewness=0.345619)، حيث كان موجب الاشارة وقريب من الصفر، مما يدل على ان منحنى LOGTC يعاني من التواء بسيط ناحية اليمين. كذلك كانت قيمة معامل التذبذب (Kurtosis=2.363938) واقعة بين 2 و3، مما يدل على ان المنحى معتدل. ايضاً من ضمن النواتج اختبار Jarque-Bera لقياس تبعية البيانات للتوزيع الطبيعي، والذي كانت (p-value=0.586778) أكبر من 0.05. مما يدل على تبعية الاستهلاك الكلي للتوزيع الطبيعي. عليه فان المتغير LOGTC قد لا تعاني بواقي تقديره من أي مشكلة قياسية.

- **الخطوة الثالثة**- معرفة عدد فترات الابطاء المناسب لكل من المتغيرات، من اجل ذلك تم استخدام اختبار AIC، فكانت النتائج كما بالجدول (2):

جدول (2)
نتائج تحديد فترات الابطاء المناسبة

المتغير	Lag	SC
LOGEN	2	0.393786*
LOGGDP	1	-0.391944*
LOGIN	1	0.693361*
LOGTC	2	-1.825593*

- **الخطوة الرابعة**- التحقق من استقرار السلسلة (تباينها وموسطاتها ثابتة مع مرور الزمن)، وبالتالي لا نقع في مشكلة الانحدار الزائف. من اجل ذلك، تم استخدام طريقة ديكي- فوللر الموسع (ADF) لاختبار جدر الوحدة للسلاسل الزمنية للتحقق من المستوى الذي تستقر عنده السلسلة، حيث تستند طريقة (ADF) على فرض العدم $(H_0 : \beta = 0)$، والتي تنص على ان السلسلة الزمنية لمتغير ما غير مستقرة (فيها جدر الوحدة) في مقابل الفرضية البديلة $(H_1 : \beta < 1)$، والتي تنص على ان السلسلة الزمنية لمتغير ما مستقرة. بتطبيق برنامج Eviews تحصلنا على النتائج الموضحة بالجدول (3):

جدول (3)

اختبار سكون السلسلة الزمنية

المتغير		في المستوى Level			الفرق الأول First deference		
		ADF statistics	p-value	القرار	ADF statistics	p-value	القرار
LOGEN	حد ثابت	-1.336360	0.5977	غير مستقرة	-2.895922	0.0590	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-1.760141	0.6957	غير مستقرة	-3.557677	0.0531	مستقرة
	بدونهما	0.054539	0.6916	غير مستقرة	-2.942677	0.0048	مستقرة
LOGGDP	حد ثابت	-0.707345	0.8290	غير مستقرة	-5.386308	0.0002	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-1.113094	0.9087	غير مستقرة	-6.654801	0.0000	مستقرة
	بدونهما	0.423058	0.7982	غير مستقرة	-5.475300	0.0000	مستقرة
LOGIN	حد ثابت	-3.320549	0.0235	مستقرة	-11.67567	0.0000	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-6.648241	0.0000	مستقرة	-11.71503	0.0000	مستقرة
	بدونهما	0.371665	0.7847	غير مستقرة	-10.47893	0.0000	مستقرة
LOGTC	حد ثابت	-1.278908	0.6243	غير مستقرة	-3.861697	0.0068	مستقرة
	حد ثابت واتجاه	-2.427700	0.3585	غير مستقرة	-4.429245	0.0082	مستقرة
	بدونهما	0.192931	0.7345	غير مستقرة	-3.968378	0.0003	مستقرة

من خلال نتائج الجدول (3)، نلاحظ ان مستوى المعنوية المشاهد (p–value) لجميع المتغيرات سواء اكان في حالة (وجود حد ثابت فقط، وجود حد ثابت واتجاه عام، عدم وجود حد ثابت واتجاه عام) كان أكبر من مستوى المعنوية المحدد (1%،5%،10%). لهذا فإن السلاسل الزمنية غير ساكنة في المستوى. لهذا تم اختبارها عند الفرق الاول فكان مستوى المعنوية المشاهد (p–value) أصغر من مستوى المعنوية المحدد (1%،5%،10%). عليه فإن السلاسل الزمنية تكون متكاملة من الرتبة الاولى. **من خلال نتائج الخطوات الاربعة السابقة** نجد ان المتغيرات كانت ساكنة في الفرق الاول، لهذا فإن الاسلوب المناسب لعملية تحديد العلاقة السببية هو نموذج (ARDL)، وذلك لأنه يمتاز بقدرته على تقدير العلاقة بين المتغيرات سواء كانت مستقرة في المستوى ام الفرق الاول ام مزيجاً من الاثنين. **لمعرفة نوع** ودرجة العلاقة السببية بين كل من (الناتج المحلي الاجمالي LOGGDP، حجم الاستثمار LOGIN، الاستهلاك الكلي LOGTC) واستهلاك

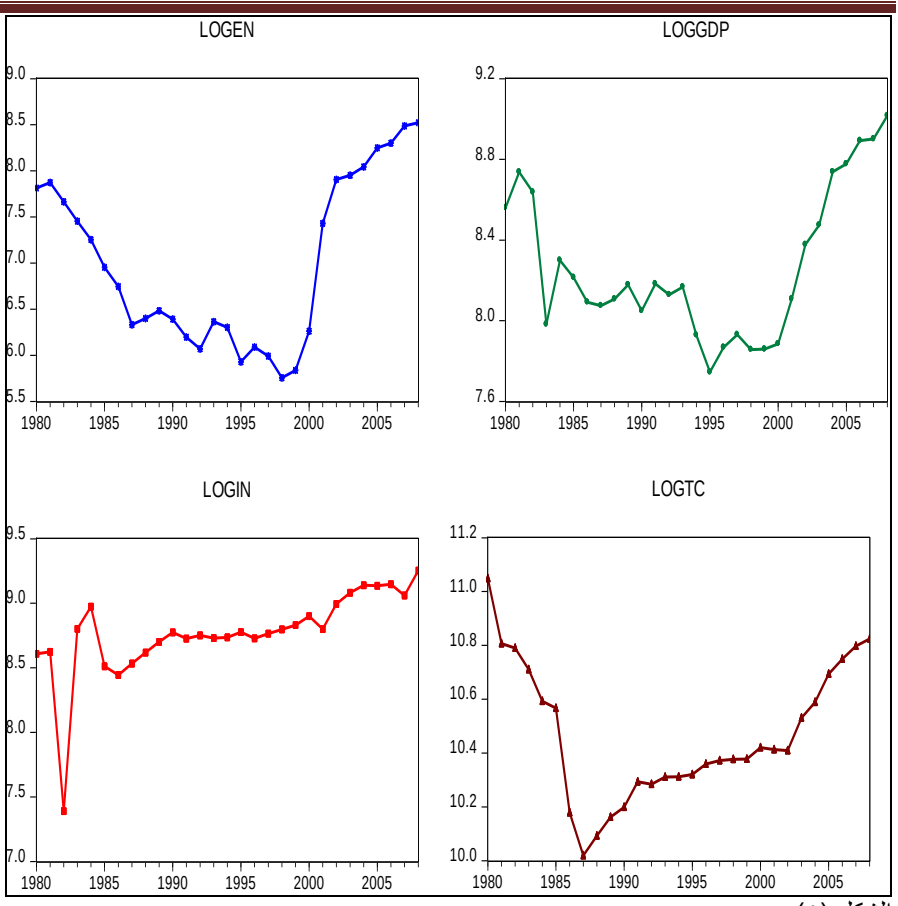
الطاقة LOGEN. يجب اولاً بناء تصور مبدئي لاتجاه وقوة هذه العلاقة بينها. من اجل ذلك تم استخدام معامل بيرسون للارتباط فكانت النتائج كما بالجدول (4):

جدول (4)
مصفوفة معاملات الارتباط

	LOGEN	LOGGDP	LOGIN	LOGTC
LOGEN	1.000	0.907935	0.257927	0.766662

من خلال الجدول (4)، نلاحظ وجود علاقة طردية بين LOGEN و (LOGTC, LOGGDP, LOGIN). بالرغم من وجود درجة الارتباط بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، الا انه لا يقدم دليل كافي على وجود علاقة سببية لان هذا الارتباط قد يكون ارتباط دالي. لهذا يجب اعتماد اسلوب اخر أكثر دقة لتحديد العلاقة السببية، والمتمثل في نموذج الانحدار القياسي للوقوف على صحة هذه العلاقة. عملية بناء النموذج القياسي تمر بالمراحل الثمانية المرتبة التالية:

المرحلة الاولى: رسم المتغيرات لمعرفة شكلها الانتشاري، كذلك معرفة ان كان هناك تغيرات هيكلية تؤثر في النموذج حتى يتم التعامل معها لحظة التقدير. فكان الشكل الانتشاري كما بالشكل (1):



الشكل (1)

من خلال الشكل (1) نلاحظ ان LOGEN بها تغيرات هيكلية كبيرة سنة 2001، 2002. فتم التعامل معها عند التقدير لتفادي تأثيرها السلبي على العلاقة طويلة وقصيرة الاجل، وذلك من خلال ادخال المتغيرات الوهمية Dammy2001, Dammy2002.

المرحلة الثانية: تقدير السلسلة الزمنية من خلال نموذج (ARDL)، فكانت النتائج كما بالجدول (5):

جدول (5)
نتائج اختبار فرضية الدراسة

Dependent Variable: LOGEN				
Method: ARDL				
Date: 04/15/24 Time: 14:44				
Sample (adjusted): 1981 2008				
Included observations: 28 after adjustments				
Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (1 lag, automatic): LOGGDP LOGIN LOGTC				
Fixed regressors: DAMMY2001 DAMMY2002 C				
Number of models evalulated: 16				
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)				
Note: final equation sample is larger than selection sample				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
LOGEN(-1)	0.674831	0.087027	7.754252	0.0000
LOGGDP	0.628284	0.185405	3.388707	0.0028
LOGIN	0.194874	0.091735	2.124314	0.0457
LOGTC	0.367993	0.213990	1.719670	0.1002
DAMMY2001	1.080520	0.164910	6.552198	0.0000
DAMMY2002	0.562448	0.165334	3.401898	0.0027
C	-8.517173	2.197797	-3.875323	0.0009
R-squared	0.977012	Mean dependent var		6.972879
Adjusted R-squared	0.970444	S.D. dependent var		0.914954
S.E. of regression	0.157299	Akaike info criterion		-0.649024
Sum squared resid	0.519600	Schwarz criterion		-0.315973
Log likelihood	16.08633	Hannan-Quinn criter.		-0.547207
F-statistic	148.7514	Durbin-Watson stat		2.138125
Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.				

من خلال نتائج الجدول (5) نلاحظ ان مستوى المعنوية المشاهد (p-value=0.00000) للنموذج كانت أصغر من مستوى المعنوية (5%)، مما يدل على ان النموذج ككل معنوي. كذلك (LOGGDP, LOGIN) والحد الثابت C كانوا معنويين احصائياً عند 0.05. اما (LOGTC) غير معنويي احصائياً عند اي مستوى معنوية. ايضاً، R-squared=0.977012 مما يعني ان الناتج المحلي الاجمالي وحجم الاستثمار استطاعا ان يفسرا ما قيمته 0.977012 من التغيرات الحادثة في استهلاك الطاقة والباقي يعزى لعوامل اخرى منها الخطأ العشوائي. كذلك نلاحظ ان

معامل التحديد المعدل (Adjusted R-squared=0.970444)، مما يدل على ان النموذج المقدر ذو جودة عالية.

المرحلة الثالثة: بعد التأكد من معنوية النموذج، يجب التأكد من خلوا النموذج المقدر من المشاكل القياسية، المتمثلة في:

1) مشكلة الارتباط الذاتي: تم استخدام اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test من اجل التحقق من وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي من عدمه، فكانت النتائج كما بالجدول (6) التالي:

جدول (6)
اختبار مشكلة الارتباط الذاتي للنموذج

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	2.298849	Prob. F(2,19)	0.1276
Obs*R-squared	5.455428	Prob. Chi-Square(2)	0.0654

من خلال الجدول (6)، نلاحظ ان قيمة (p-value =0.1276) أكبر من $(\alpha = 0.05)$ ، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على ان البواقي غير مرتبطة ذاتياً.

2) مشكلة عدم تبات التباين:

تم استخدام اختبار Heteroskedasticity Test ARCH للتحقق من وجود عدم تجانس البواقي، فكانت النتائج كما بالجدول (7):

جدول (7)
اختبار مشكلة عدم تبات التباين للنموذج

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	1.735703	Prob. F(1,25)	0.1996
Obs*R-squared	1.752861	Prob. Chi-Square(1)	0.1855

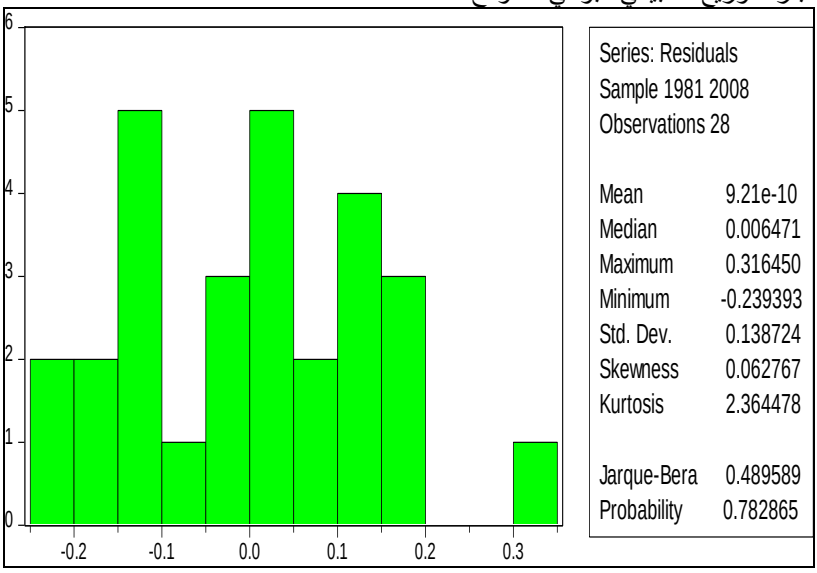
من خلال الجدول (7)، نلاحظ ان قيمة (p-value=0.1996) أكبر من $(\alpha = 0.05)$ ، مما يدل على قبول فرض العدم الذي ينص على ان البواقي متجانسة التباين ولا تعاني من مشكلة عدم تجانس التباين.

3) مشكلة عدم تبعية البواقي للتوزيع الطبيعي:

تم استخدام اختبار Jarque-Bera للتحقق من كون البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي، فكانت النتائج كما بالجدول (8)

جدول (8)

اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي للنموذج



من خلال الجدول (8) نلاحظ ان (p-value) لاختبار Jarque-Bera كانت أكبر من $(\alpha = 0.05)$، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على ان البواقي تتبع في تغيراتها التوزيع الطبيعي.

4) مشكلة الازدواج الخطي:

تم استخدام اختبار Variance Inflation Factorsللتحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة، فكانت النتائج كما بالجدول (9):

Variance Inflation Factors			
Date: 04/17/24 Time: 15:14			
Sample: 1980 2008			
Included observations: 28			
	Coefficient	Uncentered	Centered
Variable	Variance	VIF	VIF
LOGEN(-1)	0.007574	420.0868	6.393392
LOGGDP	0.034375	2657.488	5.119348

LOGIN	0.008415	734.4873	1.066659
LOGTC	0.045792	5659.497	2.683772
DAMMY2001	0.027195	1.099113	1.059859
DAMMY2002	0.027335	1.104773	1.065317
C	4.830311	5466.172	NA

من خلال الجدول (9)، نلاحظ ان قيمة VIF لجميع المتغيرات كانت أصغر من 10، مما يدل على عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة.

المرحلة الرابعة: بعد التأكد من خلو النموذج المقدر من المشاكل القياسية الرئيسية تم اختبار وجود تكامل مشترك (علاقة توازنيه طويلة الاجل) من عدمه، باستخدام اختبار Bound Test، فكانت النتائج كما بالجدول (10) التالي:

جدول (10)

نتائج اختبار التكامل المشترك للنموذج باستخدام منهجية اختبار الحدود

Test Statistic	Value	k.
F-statistic	4.761119	3
value Bounds		
Signif	I(0)	I(1)
10%	2.37	3.2
5%	2.79	3.67
1%	3.65	4.66

من خلال الجدول (10) نلاحظ ان القيمة المحسوبة لاختبار (F−statistic=4.761119) أكبر من قيم الحدود العليا الجدولية لاختبار F وفقاً لحجم العينة ودرجة الحرية عند مستوى المعنوية (1%،5%،10%)، وهذا يشير الي وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

المرحلة الخامسة: بعد التأكد من وجود تكامل مشترك طبقاً لاختبار الحدود، تم تقدير العلاقة قصيرة الاجل كما بالجدول (11):

جدول (11)
نتائج العلاقة قصيرة الاجل للنموذج

ARDL Error Correction Regression				
Dependent Variable: D(LOGEN)				
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Date: 04/17/24 Time: 15:18				
Sample: 1980 2008				
Included observations: 28				
ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DAMMY2001	1.080521	0.145108	7.446328	0.0000
DAMMY2002	0.562448	0.145078	3.876864	0.0009
CointEq(-1)*	-0.325169	0.061081	-5.323532	0.0000

من خلال الجدول (11) نلاحظ ان معامل تصحيح الخطأ كانت قيمته (−0.325169) وبمعنوية عالية جداً، وهذا يؤكد وجود علاقة توازنيه طويلة الاجل بين المتغيرات قيد الدراسة في الامد القصير. من خلال قيمة تصحيح الخطأ نجد ان حوالي 32.5% من الاختلال قصير الاجل في قيمة LOGEN في المدة السابقة (t−1) يمكن تصحيحه في المدة الحالية (t) لإعادة التوازن في الاجل الطويل عند حدوث اي تغيير او صدمة في المتغيرات التوضيحية.

المرحلة السادسة: تقدير العلاقة طويلة الاجل، فكانت النتائج كما بالجدول (12):

جدول (12)
نتائج العلاقة طويلة الاجل للنموذج

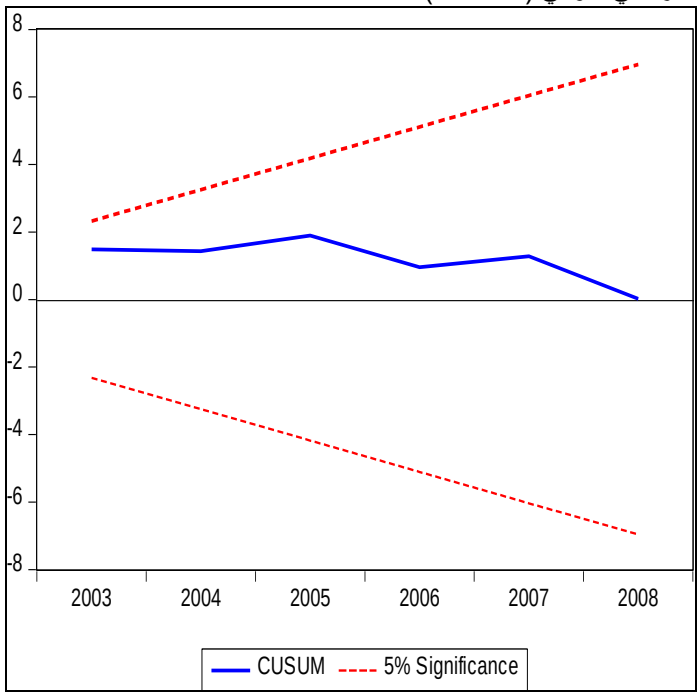
Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOGGDP	1.932174	0.385705	5.009463	0.0001
LOGIN	0.599302	0.328883	1.822232	0.0827
LOGTC	1.131696	0.589245	1.920587	0.0685
C	-26.19305	5.419949	-4.832710	0.0001
EC = LOGEN - (1.9322*LOGGDP + 0.5993*LOGIN + 1.1317*LOGTC -26.1930)				

من خلال الجدول (12) نلاحظ ان المتغيرات LOGTC, LOGIN, LOGGDP كانت معنوية، ومطابق للنظرية الاقتصادية. عليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي ينص على وجود علاقة توازنيه طويلة الاجل بين كل من (الناتج المحلي الاجمالي، حجم الاستثمار، الاستهلاك الكلي) واستهلاك الطاقة، اي بمعنى اذا زاد الناتج المحلي الاجمالي بمقدار مليون دينار يؤدي ذلك لزيادة استهلاك الطاقة بمقدار 1.932174 ألف طن. واذا زاد حجم الاستثمار بمقدار مليون دينار يؤدي ذلك لزيادة استهلاك الطاقة بمقدار 0.599302 ألف طن. كذلك اذا زاد الاستهلاك الكلي بمقدار مليون دينار يؤدي ذلك لزيادة استهلاك الطاقة بمقدار 1.131696 ألف طن.

المرحلة السابعة: استخدام اختباري (CUSUM), (SUSUMQ) ، للتحقق من خلو البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من وجود تغيرات هيكلية اخرى وبالاخص معلمات العلاقة طويلة وقصيرة الاجل خلال الفترة الزمنية المعتمدة في تقدير النموذج المعدل المتحصل عليه. فكانت النتائج وفق الشكلين التاليين:

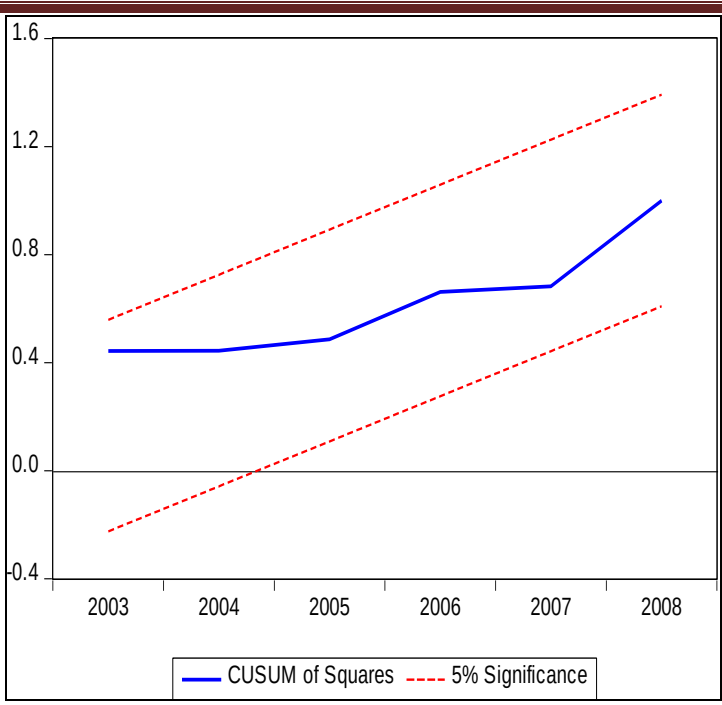
شكل (2)

اختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)



شكل (3)

اختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المتالية (SUSUMQ)



من خلال الشكل (2، 3)، نلاحظ ان الشكل البياني للاختبار قد وقع داخل الحدود الحرجة عند $\alpha = 0.05$، مما يدل على تحقق الاستقرار الهيكلي للمعاملات المقدرة بصيغتي تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي للبواقي (CUSUM)، تصحيح الخطأ لنموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة وفقاً لاختبار المجموع التراكمي لمربعات للبواقي المثالية (SUSUMQ).

المرحلة الثامنة: تم استخدام اختبار Ramsey RESET Test للتحقق من ان النموذج المقدر لم تهمل فيه بعض المتغيرات مما يحد من درجة تأثيرها، فكانت النتائج كما بالجدول (13):

جدول (13)

نتائج Ramsey RESET Test

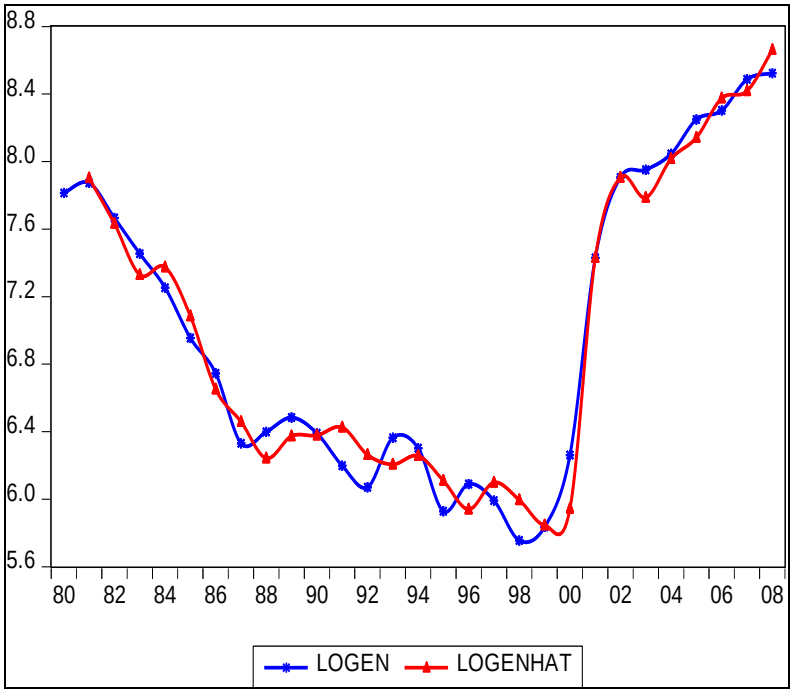
Ramsey RESET Test			
Equation: EQ01_OK_LOG			
Specification: LOGEN LOGEN(-1) LOGGDP LOGIN LOGTC DAMMY2001 DAMMY2002 C			
Omitted Variables: Squares of fitted values			
	Value	Df	Probability
t-statistic	0.084012	20	0.9339
F-statistic	0.007058	(1, 20)	0.9339

من خلال الجدول (13) نلاحظ ان (p–value) للاختبارين ((t,F كانتا أكبر من $(\alpha = 0.05)$، عليه نقبل فرض العدم الذي ينص على ان النموذج محدد بشكل صحيح وليحتوي على متغيرات محذوفة.

من خلال نتائج المراحل الثمانية السابقة، يمكن ان نصل لنتيجة مفادها وجود علاقة سببية طويلة الاجل بين كل من (الناتج المحلي الاجمالي، حجم الاستثمار، الاستهلاك الكلي)، واستهلاك الطاقة. والتي يمكن التنبؤ بها من خلال النموذج التنبؤي التالي:

$$\widehat{LOGEN} = 0.674830770597*LOGEN(-1) + 0.628283682875*LOGGDP + 0.19487441243*LOGIN + 0.367992728467*LOGTC + 1.08052040364*DAMMY2001 + 0.562448480767*DAMMY2002 - 8.51717251552 \quad (1)$$

من اجل معرفة العلاقة بين المتغير التابع الحقيقي LOGEN ، والمتغير التابع المقدر $\widehat{LOGEN}$. تم تمثلهما بيانياً فكانا على الشكل:



والذي من خلاله نلاحظ ان هناك تقارب بين استهلاك الطاقة الحقيقي واستهلاك الطاقة المقدر، مما يؤكد قوة النموذج المقدر. نتائج الدراسة: وجود علاقة توازنيه طويلة الاجل بين كل من

(الناتج المحلي الاجمالي، حجم الاستثمار، الاستهلاك الكلي) واستهلاك الطاقة. فكل زيادة في (الناتج المحلي الاجمالي، حجم الاستثمار، الاستهلاك الكلي) يتبعه زيادة في استهلاك الطاقة.

النتائج والمناقشة:

النتائج:

1. اختبار f أكبر من قيمة الحدود العليا وفق لحجم العينة وهذا يشير الي وجود تكامل مشترك بين متغيرات الدراسة
2. قبول فرضية البديل التي تنص على وجود علاقة توازنيه طويلة الاجل بين المتغيرات الناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي واستهلاك الطاقة وهذا يعني إذا زادت هذه المتغيرات يزداد الاستهلاك من الطاقة
3. النموذج معنوي احصائيا وفقا للجدول رقم (5)
4. S –Squared يساوي ما قيمته 0.977 مما يعني ان الناتج المحلي الجمالي وحجم الاستثمار استطاعا ان يفسر ما قيمته 0.97 من التغيرات الحادثة في استهلاك الطاقة في ليبيا والباقي يعزي لعوامل اخري منها الخطأ العشوائي
5. وفقا لاختبار VIF لتحقق من عدم وجود مشكلة ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة ومن الجدول رقم (9) نلاحظ VIF اقل من 10 مما يدل على عدم وجود مشكلة ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة
6. هناك تقارب بين الاستهلاك الطاقة الحقيقي واستهلاك الطاقة المقدر مما يؤكد قوة النموذج المقدر
7. كل زيادة في المتغيرات المستقلة الناتج المحلي الإجمالي وحجم الاستثمار والاستهلاك الكلي سوف يتبعه زيادة في الاستهلاك من الطاقة في ليبيا.
8. أظهرت النتائج عدم فاعلية السياسات التي اتخذتها ليبيا والمتعلقة باستهلاك الطاقة في بعض سنوات الدراسة؛ وذلك بسبب الزيادة الكبيرة في استهلاك الطاقة مقارنة بالزيادة في عدد السكان مع انخفاض معدلات التنمية الاقتصادية.
9. مصادر الطاقة الناضبة والمتمثلة في الوقود الأحفوري (النفط – الغاز – الفحم الحجري) لعبت جميعها دوراً رئيسياً وفعالاً في عملية التنمية الاقتصادية في معظم دول العالم وخاصة المتقدمة منها، ولم تلعب مصادر الطاقة دورها الفعال في الدول النامية كليبيا وذلك بسبب غياب السياسات الرشيدة المتعلقة بترشيد استهلاك الطاقة.

التوصيات:

1 – لا بد من زيادة الإنتاج الكهربائي لتغطية الاستهلاك الداخلي من الكهرباء.

2 – إن الزيادة في إنتاج الكهرباء لن تنعكس بالرفاهية على الأفراد فقط بل على زيادة معدلات التنمية الاقتصادية من حيث زيادة المصانع والمزارع.

3 – التوازن بين الزيادة السكانية والزيادة في استهلاك الطاقة يدعم جهود الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية.

4 – إطلاق حملات توعوية وطنية باتجاه ترشيد الطاقة الكهربائية والاستهلاك الأمثل للأجهزة والإنارة اليومية، وبالتالي عدم هدر الطاقة الكهربائية وتوفير مبالغ كبيرة للعائلة الليبية من جهة وتوفير طاقة كهربائية للشبكة الوطنية من جهة أخرى.

5 – إن التحول نحو الأنشطة الاقتصادية الصديقة للبيئة لا يمكن أن يكون اختيارياً، وهذا يتطلب تدخل الدولة والمجتمع ومحاسبة الإثراء على حساب التلوث البيئي أو الإسراف في استخدام السلع البيئية.

6 – بات من الضروري سن التشريعات القانونية بما في ذلك الضرائب للمحافظة على بيئة نظيفة وتحميل التكاليف الناجمة عن التلوث البيئي لأصحاب الأنشطة الاقتصادية المسببة لذلك.

المصادر والمراجع:

إسماعيل، محمد محروس. 1988م. *اقتصاديات البترول والطاقة*، الطبعة الأولى، الناشر دار الجامعات المصرية، الإسكندرية.

الدمرداش، طلعت، 2009م. *الموارد الاقتصادية*، الناشر مكتبة القدس دار النهضة العربية. القاهرة.

عبد الحميد، عبد المطلب:2010م، *اقتصاديات الموارد الاقتصادية، الطبعة الأولى*، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، القاهرة.

عثمان، محمد غنيم، أبو زنط، ماجدة. 2010م. *التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها*. دار الصفاء للنشر والتوزيع. عمان.

لسريتي، محمد أحمد، 2011م.اقتصاديات *الموارد الطبيعية والبشرية والغذائية والبيئية* الناشر دار الجامعات المصرية، الإسكندرية.

مبروك، نزيه عبد المقصود، 2007م.الآثار *الاقتصادية للاستثمارات الأجنبية*، الطبعة الأولى، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية.

محارب، عبد العزيز قاسم: 2011م، *الاقتصاد البيئي مقوماته وتطبيقاته*، الطبعة الأولى، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية.

محبوب، عادل عبد الغني، د. خروبة، سهام صديق:2008م، *الاقتصاد الحضري. نظرية وسياسة*، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع عمان.

محمد طالب السيد سليمان، د. طلال نواف عامر، الطاقة والبيئة والتنمية (العين: الإمارات العربية المتحدة، الناشر دار الكتاب الجامعي، الطبعة الأولى)

ناصف، إيمان عطية، د عمارة، هشام محمد، 2007م. *اقتصاديات موارد البيئة*، الناشر المكتب الجامعي، الإسكندرية.

ثانياً: المؤتمرات والدوريات:

أحمد جاسم جبار، (2016م)، البيئة والطاقة مشكلات الحاضر وخيارات المستقبل، بحث *مقدم إلى مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 23، جامعة واسط، العراق.*

أالياس نجمة – على سيف المزروعي، أثر الاستثمار الأجنبي المباشر على الناتج الكلي الإجمالي دراسة تطبيقية على دولة الإمارات المتحدة خلال الفترة (1980 – 2008)، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل – *مجلة تنمية الرافدين*، العدد 109، مجلد 34، سنة 2012، ص180.
أميرة إدريس، مراد إسماعيل، 2013 أثر الاستثمار العام على النمو الاقتصادي " دراسة قياسية على الاقتصاد الجزائري " *المؤتمر الدولي في جامعة سطيف 1*، الجزائر، للفترة، 12/11 مارس.

بنين، بغداد، شحت ونة، حسيبة، سنة 2022 واقع استهلاك الطاقات الغير متجددة والطاقات المتجددة في الجزائر وأثرها على النمو الاقتصادي دراسة قياسية تحليلية، الناشر جامعة قاصدي مرباح ورقلة

الفاخري، محمود سعيد، د. حنا، ماهر بترا، (1983م). ترشيد استهلاك الطاقة في قطاع النقل دراسة حالة مطبقة على ليبيا، *ورقة مقدمة لندوة ترشيد استهلاك الطاقة والحفاظ عليها في الأقطار العربية*، تونس.

كسبرة سمير، أ، عادل مستوي سنة 2015م الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر رؤية تحليلية آنية مستقبلية، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، العدد 14

المغربي، محمد عبد الله، (2010م). البيئة *والتنمية المستدامة، المنتدى العربي لإدارة الموارد البشرية.*

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)، سنة 1994م، *وقائع مؤتمر الطاقة العربي الخامس*، القاهرة: المجلد الثاني، الجزء الأول.

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)، سنة 1994م، *وقائع مؤتمر الطاقة العربي السادس*، دمشق: المجلد السادس، الجزء الثاني.

المهدي هاتف كاظم أبو الطابوق، (سنة 2015م)، ترشيد الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي وأثرها على توفير الطاقة لمحافظة النجف الأشرف، بحث *مقدم إلى مجلة جامعة بابل للعلوم الهندسية العدد 4, المجلد 23, العراق.*

ميزوري الطيب، دقيش جمال سنة 2021م انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستهلاك الطاقة المتجددة وغير المتجددة من ناحية اخري فان تأثير الطاقة المتجددة له تأثير سلبي على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على المدي الطويل والقصير في المانيا. ورقة منشورة في الملتقي الدولي حول البرامج التنموية بين الواقع والتحديات والانتقال التقوى بالجزائر

الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، منشورات الدولة الليبية: *كتيب الجيب الإحصائي*، أعداد مختلفة.