الفصل الأول

الإطار المنهجي والدراسات السابقة

(1-1): الإطار المنهجي:

(1-1-1):المقدمة :

مع استمرارية وتطور نظريات اتخاذ القرار ووضع السياسات أصبح بناء النماذج القياسية لمختلف الظواهر الاقتصادية والاجتماعية نهجاً مهماً يرتكز عليه المخططون والتنفيذيون في رسم السياسات واتخاذ القرارات للتأكد على ضرورة إكمال صنع وتصميم السياسات لاستخلاص نتائجها في وضع البرامج التنموية المختلفة. تختلف النماذج التي يتم تطورها باختلاف الظواهر المدروسة والعوامل المؤثرة فيها. تأتي هذه الدراسة من ذات السياق الرامي لبناء نموذج لطلب وعرض الكهرباء في السودان بتطبيق طرق الاقتصاد القياسي على المتوافر من البيانات الحديثة عن مختلف المتغيرات ذات الصلة بالدارسة.

يعد قطاع الطاقة الكهرباء في عالم اليوم أهمية إستراتيجية وحيوية في سياسات الدول وتمثل العمود الفقري للنمو والتطور والتقدم الاقتصادي والاجتماعي والثقافي فيها. كما إنها أصبحت احد معاير قياس تقدم الأمم ونموها وذلك من خلال قراءة معدل الإنتاج ومستوى استهلاك الفرد من الطاقة. ولكل ذلك اهتمت الدولة بهذا القطاع الحيوي الهام وقامت بإجراء إصلاحات تشريعية وهيكلية في هذا القطاع (الكهرباء).

يعتمد السودان بصفة رئيسية على إمدادات الطاقة من الكتلة الحية بنسبة تبلغ أكثر من 80% وتتمثل في طاقة البترول والمساقط المائية، وقد بلغ حجم الإمداد أكثر من 10مليون طناً مكافئاً من البترول لعام 1990م، وبالرغم من هذا الحجم من الإمداد إلا أن الاستفادة النهائية لا تتعدى 30% من جملة الإمداد الأولى كما توضحه الإحصائيات.

من أهم الوسائل المستخدمة في صياغة النظرية الاقتصادية رياضيا، هي النماذج القياسية التي سوف يعكف الباحث على إثبات فعاليتها في تفسير النماذج القياسية لدوال طلب وعرض الطاقة الكهربائية في السودان والتي يمكن من خلالها بناء نموذج اقتصادي فعال لتدارك الطلب والعرض المستقبلي من الطاقة الكهربائية للسودان.

لقد اختيرت هذه الدراسة لأهمية الطاقة الكهربائية وأهمية القياس بالطريقة الحديثة باستخدام التكامل المشترك نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد في المجال الاقتصادي لصنع القرارات ووضع السياسات المستقبلية ومعرفة مرونة الأجل الطويل والقصير لتلك الدوال.

(1-1-2)مشكلة البحث:

يعتبر السودان من اكبر الدول الإفريقية من حيث المساحة، ولقد بدأت نهضة تنموية في شتى المجالات والمشاريع الزراعية والصناعية والاجتماعية، كما تعتبر الطاقة الكهربائية عنصر مهماً في دفع عجلة التقدم والتنمية الاقتصادية والاجتماعية، كل هذا أدى إلي زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية وهذا بدوره يتطلب الزيادة في إنتاج الطاقة الكهربائية. وعليه يمكن صياغة المشكلة وفق التساؤلات الاتية:

- ما هو اثر تعريفة الكهرباء علي طلب وعرض الكهرباء ؟
- ما هو اثر إيراد مياه النيل على (عرض) الكهرباء ؟
- ما هو اثر سعر الوقود المستخدم على (عرض) الكهرباء؟
- ما هو اثر عدد السكان علي الطلب للكهرباء؟
- ما هو اثر الناتج المحلي الإجمالي للطلب علي الكهرباء؟

(1-1-3)الأهمية العلمية للبحث

تكمن أهمية البحث العلمية في الندرة النسبية للدراسات السابقة لتناولها الدوال القياسية لطلب وعرض الكهرباء في السودان باستخدام الأساليب الحديثة للقياس الكمي في الأجلين الطويل والقصير باستخدام التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ، بالإضافة إلي معرفة اثر المتغيرات لهذه الدوال، و دراسة مرونة المدى القصير والطويل لأهم محددات دوال الطلب والعرض لسلعة الكهرباء في السودان.

(1-1-4):الأهمية العملية:

تأتي أهمية البحث من أهمية الطاقة الكهربائية والاعتماد الكبير عليها في تشغيل الكثير من الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، وللزيادة المطردة في الطلب علي الكهرباء مقابل العرض والتي مردها دفع حركة النمو الاقتصادي المتصاعد للبلاد والتكنولوجيا المتقدمة والتقنيات الحديثة المستخدمة في كثير من الصناعات والاستفادة منها في اقتصاديات الحجم الكبير والسرعة وقلة التكاليف. والحصول علي

نماذج قياسية لدوال طلب وعرض يمكن أن يستشرف بها (في المدى القصير والطويل). ليستفاد منها متخذي القرارات وواضعي السياسات.

(1-1-5)أهداف البحث:

1- التعرف على أهم العوامل التي تؤثر علي الطلب الاستهلاكي للكهرباء (محددات دالة الطلب للكهرباء).

2- دراسة أهم العوامل التي تؤثر علي عرض الكهرباء (محددات دالة عرض الكهرباء).

3- التعرف على مرونة المدى القصير والطويل لأهم محددات نموذج الدراسة.

4- اختبار مقدرة النماذج القياسية علي التنبؤ بمستقبل تلك قيم المتغيرات والعوامل التي توثر علي طلب وعرض الكهرباء في المدى القصير والطويل.

5- التعرف علي مشاكل الاقتصاد القياسي وحلولها للوصول إلي دالة طلب وعرض للكهرباء، خالية من مشاكل القياس يمكن أن يستشرف بها في المستقبل.

(1-1-6) فروض البحث:

يعتمد الطلب للكهرباء على الأتي:

- هنالك علاقة عكسية بين السعر (تعريفة الكهرباء) والطلب على الكهرباء.
- هنالك علاقة طردية بين الناتج المحلي الإجمالي والطلب على الكهرباء.
- هنالك علاقة طردية بين عدد السكان والطلب على الكهرباء.
- هنالك علاقة طردية بين درجات الحرارة والطلب على الكهرباء.

ويعتمد عرض الكهرباء على الأتي:

- هنالك علاقة طردية بين السعر (تعريفة الكهرباء) وعرض الكهرباء.
- هنالك علاقة طردية بين إيراد مياه النيل وعرض الكهرباء
- هنالك علاقة عكسية بين سعر الوقود المستخدم في إنتاج الكهرباء وعرض الكهرباء.
- محددات دوال طلب وعرض الكهرباء تتجه فيما بينها للتوازن في المدى الطويل .
- دراسة مرونة المدى القصير والطويل لأهم محددات الطلب والعرض لسلعة الكهرباء في السودان.

(1-1-7) نموذج البحث:

من خلال منطوق النظرية الاقتصادية والاستفادة من الدراسات السابقة التي تناولت تحليل العلاقات الاقتصادية في مجال الطاقة الكهربائية، فقد اعتمدت الدراسة علي التوصيف المبدئي لنموذج العرض والطلب لسلعة الكهرباء من خلال الدوال الآتية:

بناء نموذج رياضي يوضح دالة الطلب علي الكهرباء والعوامل المؤثر عليها:

$$Qd = a_1 + a_2 P_t + a_3 GDP_t + a_4 N_t + U_t$$

($\mathbf{Q_d}$) = الكمية المطلوبة من الكهرباء في السودان

(P_t) = سعر الكهرباء (التعريفة)

(GDP_t) =الناتج المحلي الإجمالي

(N_t) = عدد السكان

(U_t) = الخطأ العشوائي

($a_1 \ldots\ldots a_4$) = المعلمات المراد تقديرها

بناء نموذج رياضي يوضح دالة عرض الكهرباء العوامل المؤثرة عليها:

$$\mathbf{Q_s} = B_1 + B_2 P_t + B_3 WH_t + B_4 DES_t + u_t$$

($\mathbf{Q_s}$) = الكمية المعروض من الكهرباء في السودان

(P_t)= تعريفة الكهرباء (سعرها)

(WH_t) = إيراد مياه النيل

(DES_t)= سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء

(u_t) = الخطأ العشوائي

($B_1 \ldots\ldots B_4$) = المعلمات المراد تقديرها

($Q_d = Q_s$) شرط التوازن

(1-1-8):منهجية البحث:

يستخدم البحث المنهج الوصفي والتحليلي والتاريخي، بجانب منهجية التحليل القياسي لتقدير النموذج آنيا بطريقة المربعات الصغرى (3SLS). واستخدام منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ غير المقيد، ثم تقيم معالم النموذج من خلال المعايير الاقتصادية والإحصائية والقياسية.

(1-1-9)حدود البحث:

المكانية: السودان

الزمانية: في الفترة مابين (1980- 2014م)

(1-1-10)هيكل البحث:

يشمل البحث خمسة فصول يحتوي الفصل الأول_على الإطار المنهجي الذي يحتوي على المقدمة والمشكلة والأهداف والأهمية والمنهجية والفروض والحدود وهيكل البحث. والدراسات السابقة. والفصل الثاني تناول اقتصاديات العرض والطلب والمرونة. والفصل الثالث تناول وأنواع النماذج القياسية وخطوات تكوينها، والتعرف بمنهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ كأسلوب في تقدير النماذج القياسية، ونظريات جانب الاقتصاد القياسي ومشاكله وحلوله. والفصل الرابع احتوى على اقتصاديات الكهرباء وعدادات الدفع المقدم في العالم العربي والسودان. والفصل الخامس تناول تحليل البيانات وتقدير معالم النموذج وتقيم النماذج من الناحية الاقتصادية والإحصائية والقياسية واختبار الفروض واثبات صحتها والنتائج والتوصيات.

(1-2):الدراسات السابقة

فيما يلي هنالك العديد من الدراسات المحلية والعالمية التي تناولتها هذه الدراسة منها

دراسة: تحليل قياسي للعلاقة بين استهلاك الكهرباء للأغراض المنزلية والنمو الاقتصادي 2015. في الأردن، محمد عيسى شحاتيت وآخرون[1]

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين استهلاك الكهرباء للأغراض المنزلية والنمو الاقتصادي في الأردن ومعرفة العوامل المحددة لهذه العلاقة خلال الفترة 1980-2012. وتم بناء نموذج اقتصاد قياسي اعتمادا على النظرية الاقتصادية ونموذج الانحدار الذاتي المتجه .(VAR) ولفحص أداء النموذج، تم تطبيق عدة اختبارات أهمها اختبار جذر الوحدة واختبار عدد فترات التباطؤ واختبار التكامل المشترك واختبار السببية. وقد بينت الدراسة عدم وجود تأثير معنوي لاستهلاك الكهرباء على نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي وأن تأثير السعر على استهلاك الكهرباء كان معنويا وسلبيا. واتضح من النتائج أن العلاقات السببية بين متغيرات النموذج كانت أحاديةunidirectional ، وأن النتائج تتفق مع النظرية الاقتصادية المتعلقة بالطلب على السلع والإنتاج والأسعار.

1- دراسة تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين دراسة حالة قطاع غزة. فادني نعيم الطويل، 2013.[2]

تناولت الدراسة دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين دراسة حالة قطاع غزة، للفترة (2000-2013م) لإبراز نقاط الضعف والقوة والمخاطر والتهديدات في الطلب علي الصناعة الكهربائية.

وقد هدفت الدراسة إلي التعرف علي الواقع الحالي للصناعة الكهربائية في قطاع غزة. توضيح الآثار الاقتصادية المترتبة على ارتفاع تكلفة استهلاك الكهرباء علي المستهلك. تقدير دالة الطلب على استهلاك

[1] محمد عيسى شحاتيت وسعود موسى، تحليل قياس العلاقة بين استهلاك الكهرباء للأغراض المنزلية والنمو الاقتصادي في الأردن، مجلة دراسات العلوم الإدارية جامعة الأميرة سمية، مجلد 42، العدد منشور،2،2015.

[2] فادني نعيم الطويل، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين دراسة حالة قطاع غزة، الجامعة الإسلامية، منشور، WWW.iugaza.eedu.ps/ar/periodical/.2013

الكهرباء في قطاع غزة. العمل على التنبؤ بمستقبل صناعة الطاقة الكهربائية في قطاع غزة. والعمل علي تقديم مقترحات وتوصيات تساعد في معالجة الأبعاد الاقتصادية للطلب على الكهرباء والتي لها تأثير علي كافة القطاعات الاقتصادية.

افترضت الدراسة وجود علاقة ذات دلاله إحصائية بين الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي وبين متوسط دخل الفرد ومتوسط درجة الحرارة وعدد السكان وسعر الكيلووات ساعة ومتوسط نصيب الاشتراك الواحد ومعدل البطالة ونصيب والمتأخرات الشهرية والعقبات المتعلقة بالبيئة في قطاع غزة (الاستقرار).

اتخذت الدراسة المنهج الوصفي التاريخي في وصف تطور وضع الكهرباء في مناطق السلطة الفلسطينية ومنهج الاقتصاد القياسي في إيجاد العلاقة بين المتغيرات للحصول علي أفضل نتائج لدالة الطلب.

اتخذت الدراسة النموذج التالي:

$$Cons=B_0+B_1Capital+B_2Pop+B_3Price+B_4Ans+B_5Ns+B_6Tem+B_7UM+B_8ARR+B_9 Stabitiy$$

حيث ان

Cons :الاستهلاك الكهربائي

Capital :متوسط دخل الفرد

Pop :عدد السكان

Price :سعر الكهرباء بالكيلووات

Ns : عدد المشتركين

Temp :متوسط درجة الحارة

ARR :المتأخرات السنوية علي الاشتراك

Stability:الاستقرار في قطاع غزة متغير صوري

واستخدم اللوغاريتم لكل المتغيرات ما عد متغير عدم الاستقرار وذلك لتصغير قيم البيانات ولتصغير قيمة التباين والتشتت.

توصلت الدراسة إلي العديد من النتائج من أهمها في قطاع غزة يوجد اهتمام ضعيف باستخدام الطاقة البديلة سواء بالنسبة للحكومة أو السكان أو المؤسسات. وسوق إنتاج الطاقة الكهربائية في احتكار تام . تزايد الفجوة بين الطلب والعرض علي الكهرباء نتيجة عوامل الاستقرار. يوثر في استهلاك الكهرباء كل من متوسط دخل الفرد ومجموعة المتأخرات على المشتركين ومتوسط استهلاك الاشتراك الواحد. كما توصلت الدراسة للعديد من التوصيات وهي ترشيد استهلاك الكهرباء وعدم استخدام سرقات الكهرباء. الاهتمام بتوصيل عدادات الدفع المقدم، والعمل علي الزيادة في إنتاج الطاقة الكهربائية، والعمل علي رفع قدرة تحصيل الجباية في تحصيل مستحقات الكهرباء

2- دراسة استخدام بعض الأساليب لإحصائية للتنبؤ بالطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، خلود موس عمران وريسان عبد السلام 2012. [1]

تناولت الدراسة التنبؤ بالطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، ومعرفة المتغيرات التي تؤثر في الاستهلاك نتيجة التزايد المستمر في طلب الطاقة الكهربائية بالمملكة .

هدفت الدراسة إلي معرفة العوامل التي تؤثر في دالة استهلاك الطاقة الكهربائية بالمملكة العربية السعودية واستخدام الأساليب الإحصائية للتنبؤ بتوقعات الطلب علي الطاقة الكهربائية في السعودية.

كما افترضت الدراسة أن تسارع النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية والتوسع في المجالات العمرانية والخدمية والصناعية وقيام عدد من المدن الاقتصادية مما تقتضي الحاجة لإضافة قدرات توليد إضافية للسنوات القادمة التنبؤ بالطلب ومعرفة العوامل التي تؤثر علي طلب عليه.

المنهج الذي اتخذته هذه الدراسة هو المنهج استخدام طرق تنبؤ مختلفة منها الانحدار البسيط والمتعدد والتمهيد الأسى وبوكس وجينكز للوصول إلي أفضل نموذج قياسي للتنبؤ به في المستقبل.

[1] خلود موس عمران وريسان عبدالسلام، استخدام بعض الأساليب لإحصائية للتنبؤ بالطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الاقتصادية، العدد29، المجلد الثامن، منشور، 2012.

نموذج الدراسة: استند استهلاك الطاقة الكهربائية علي (المتغير المعتمد Y_t) يتحدد بالمتغيرات التوضيحية الآتية (عدد السكان (N) – الناتج المحلي الإجمالي (GDP_{t-1}) المتغير الذاتي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في السنة الماضية (Yt))

المعادلة: $$Yt = a_0+a_1N_t+a_2GDP_t+a_3Y_{t-1}$$

توصلت الدراسة إلي نتائج عديدة منها تم التوصل إلي أهم المتغيرات التي تؤثر ايجابيا في استهلاك الطاقة الكهربائية بالمملكة العربية السعودية وهي متغير الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان واستهلاك الطاقة الكهربائية في الفترة السابقة والتوصل إلي أفضل نموذج للطاقة الكهربائية. وان هناك نمو في استهلاك الطاقة الكهربائية يبلغ (32%) سنويا وان زيادة التطور الاقتصادي بمختلف أنواعه وزيادة دخل الفرد أدى إلي زيادة الطلب علي الطاقة الكهربائية.

توصي الدراسة بتطور الطاقة الكهربائية بالمملكة العربية السعودية من خلال الاستعانة بتقنيات التوليد المشترك ومشاريع الربط الكهربائي والاستعانة بمصادر الطاقة المتجددة.

3- دراسة **"New empirical evidence using aggregated data" Residential Electricity demand for Spain Filippini,Leitsia,Boogen.2012**[1]

هدفت الدراسة إلي طلب القطاع السكني علي الكهرباء في اسبانيا بتجربة جديدة باستخدام بيانات التجميعية شملت 47 محافظة للفترة من (2000-2008). وقد تم استخدام منهجية النموذج بطريقة المربعات الصغرى وأيضا نموذج الأثر الثابت، الذي اقترحه بلونديل وبوتد عام 1998م. وافترضت الدراسة التحليل على الطلب السكني للكهرباء باسبانيا وذلك من خلال استخدام كل من المتغيرات (الدخل، والسعر، والطقس) وتوصلت الدراسة إلي نتائج عديد أهمها أن الأسعار لها تأثير في كل من الزمن القصير والطويل ومرونته سالبة وبينما كل من الدخل والطقس له اثر ايجابي.

[1] FilippiniM. ,Blazquez.L. .Boogen,N. CENTRE FAR Energy Policy and Economics Swiss Federal Institutes Of Technology, (2012).

4- دراسة النماذج القياسية ومدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق على دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان، احمد محمد بلال فضل،2011م،1

تناولت الدراسة النماذج القياسية ومدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي علي دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان، في الفترة من (1987- 2006م). وقد هدفت هذه الدراسة إلي مدي فعالية النماذج القياسية باعتبارها أداء من أدوات التخطيط الاقتصادي بغرض وضع خطه واضحة المعالم للطلب والاستهلاك على الكهرباء في القطاع المنزلي بالسودان الذي يعد من أهم القطاعات الاستهلاكية. وللتأكد من فعالية النماذج القياسية للتخطيط الاقتصادي وذلك باستشراف الكميات المطلوبة والمستهلكة مستقبلا. وجاءت أهمية هذه الدراسة من أهمية الكهرباء كسلعة إستراتيجية ومؤشر للتنمية، وتقدم الدول، فضلاً عن حاجت التخطيط لإقامة محطات توليد كهرباء لمجابهة الطلب والاستهلاك في المستقبل.

وللوصول لهذه الدوال استخدام الباحث المنهج الوصفي التحليلي، ومنهجية الاقتصاد القياسي، وتوصيف، وتقدير، وتقيم تقديرات النماذج الأربعة لدالتي الطلب والاستهلاك في الطاقة الكهربائية. واعتمدت الدراسة على بيانات السلاسل الزمنية،

وقد استخدم الباحث في نموذج الدراسة لدالة الطلب، متغير الدخل المتاح للفرد وسعر الكهرباء وعدد السكان كمتغيرات مستغلة والكمية المطلوبة كمتغير تابع.

كما افترضت الدراسة أن الدخل من المتغيرات الهامة نسبياً على الكمية المطلوبة من الكهرباء بالقطاع المنزلي بالسودان، وأيضا يعتبر عدد السكان من المتغيرات الهامة نسبياً في التأثير علي الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع المنزلي بالسودان. والسعر ليس متغيراً هاماً في تحديد الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع المنزلي بالسودان. والميل الحدي للاستهلاك من الطاقة الكهربائية من المؤشرات الهامة التي تدخل في صياغة السياسة الاقتصادية في مجال الكهرباء بالسودان

أما النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة أن الدخل المتاح لم يعد من المتغيرات الهامة التي تؤثر على الكمية المطلوبة من الكهرباء بالقطاع المنزلي. وان عدد السكان يعتبر متغير هام للكمية المطلوبة على

1 احمد محمد بلال فضل، النماذج القياسية ومدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق على دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان، جامعة السودان، دكتورا، 2011م.

الكهرباء بالقطاع المنزلي في السودان. ولم يعد الميل الحدي للاستهلاك من الكهرباء من المؤشرات الهامة التي تدخل في صياغة السياسة الاقتصادية في مجال الكهرباء لعدم أهمية الدخل. عند المستوي وقد اجتازت الاختبارات من الرتبة الأولى والثانية وتم التأكد من استقرارها. وكل بيانات السلسة الزمنية تعكس علاقة توازنية من خلال نموذج تصحيح الخطأ (ECM).

من أهم توصيات الدراسة، تقسيم السكان حسب مستوي السكن (فاخر، عادي، وسط) حتى نتمكن من معرفة الشريحة الأكثر تأثيرا على الطلب. أن يكون مستوى القدرة التوليدية للطاقة الكهربائية يتماش مع النمو السكاني المتزايد. النظر إلي التنمية الريفية في إمداد الطاقة بعين الاهتمام. الاهتمام الاقتصادي لمشروعات الربط الكهربائي بين السودان والدول المجاورة. ترشيد الطاقة الكهربائية لأهميتها في القطاع الزراعي والصناعي.

5- دراسة اثر الخصخصة على أداء الهيئة القومية للكهرباء بالسودان، بثينة جمال الدين عبد الله، 2011م.[1]

تناولت الدراسة الخصخصة على أداء الهيئة القومية للكهرباء بالسودان، واهتمت هذه الدراسة بتأثير الخصخصة علي مؤسسات القطاع العام، وحداثة التجربة في الخصخصة ذادت من الأهمية وأثرها علي الاقتصاد القومي من الناحية الأخرى.

وقد هدفت الدراسة إلي تحليل أسباب ضعف أداء الهيئة القومية للكهرباء التي تمت فيها عملية الخصخصة. والتعرف على اثر تطبيق الخصخصة علي الهيئة القومية للكهرباء. ومعرفة جهود الباحثين في هذا المجال ليواصلوا السير وفي جانب أخر من جوانب اثر خصخصة البنيات التحتية، أيضا معرفة واقتراح الحلول والتوصيات التي تؤدي إلي تفعيل الأداء وسد الثغرات من ناحية وتدعيم الايجابيات من ناحية أخرى. وتحليل الترويج لجذب الاستثمار بالسودان في مجال الكهرباء.

كما افترضت الدراسة مدى تأثير الخصخصة على أداء العاملين بالهيئة القومية للكهرباء بالسودان. وعلى الأداء المالي بالهيئة القومية للكهرباء بالسودان. وعلى الأداء الإنتاجي والتسويقي بالهيئة القومية للكهرباء.

1 بثينة جمال الدين عبد الله نعيم، اثر الخصخصة على أداء الهيئة القومية للكهرباء بالسودان، جامعة أم درمان الإسلامية، دكتوراه، غير منشورة، 2011م.

وفي سبيل الحصول علي الفرضيات السابقة اتخذت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي والتاريخي في عرض الدراسات.

وتوصلت إلي أهم النتائج منها اثر الخصخصة علي الادعاء الإنتاجي، والمالي، والتسويقي، والأداء الجيد للعاملين ايجابيا. حيث أثبتت الخصخصة تأثيرها ايجابي علي الأداء العام للمؤسسات التي تمت خصخصتها من خلال الدراسات الميدانية وتحليل دراسة أداء الهيئة القومية للكهرباء بالسودان.

كما توصلت الدراسة أهم التوصيات منها الاعتناء بإعادة التنظيم والهيكلة للهيئة القومية للكهرباء بالسودان بشكل مستمر. والعمل على تحسين كفاءة وفعالية أداء وإنتاجية الهيئة القومية للكهرباء بالسودان وتحسين وتطوير خدماتها للمستفيدين. وتحديد ما ينبغي وما لا ينبغي أن تقوم به الدولة من النشاطات والاستثمار الخاص بهدف تحسين الخدمات، وخفض تكاليف ومديونية القطاع العام، وزيادة مستوي الشراكة بين القطاعين العام والخاص. ودعم وزارة الاستثمار بالكوادر المؤهلة والمدربة التي تمكنها من أداء مهامها في مجال الاستثمار. وضرورة الاهتمام بالبنيات التحتية الأساسية.

6- نموذج: انمار وآخرون: دراسة تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية على القطاع السكني في محافظة نينوى، 2010.[1]

تناولت الدراسة تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية على القطاع السكني في محافظة نينوى وتنبع أهمية هذه الدراسة من أهمية الطاقة الكهربائية حيث أن للطاقة الكهربائية دور هام وكبير جدا في أي اقتصاد معاصر وان النمو في استهلاك الطاقة يعد احد اهمم مؤشرات التطور الاقتصادي. وقد هدفت الدراسة إلي قياس الطاقة الفعلية التي تم استهلاكها من قبل القطاع السكني لنينوي ومن ثمة تقدير الاحتياجات الفعلية للقطاع السكني لنينوى وفق المؤشرات العلمية بهدف تحديد الفجوة بين التجهيز والطلب والتعرف على السبل المتاحة للتعرف على تغطية هذه الفجوة مستعينين بآخر المستجدات في مجالات الطاقة الكهربائية ومن ثم تقدير فجوة الطلب.

[1] د.انمار أمين حاجي البرواري ويسرى حازم جاسم الجاوازي , تقدير فجوة الطلب علي الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوى جامعة الموصل مجلة كلية الاقتصاد والإدارة، العدد 99 المجلد 32، منشورة، 2010.

تفترض الدراسة أن أزمة نقص الطاقة الكهربائية في محافظة نينوى سببها العديد من المتغيرات التي أسهمت بنسبة مختلفة في تنامي فجوة الطلب علي الطاقة الكهربائية، منها الناتج المحلي الإجمالي والنمو السكاني والتطور العمراني ودرجة الحرارة والوقود من النفط والغاز المستخدم للإنتاج.

المنهج الذي اتخذته الدراسة هو المنهج الوصفي والقياس الكمي والمقارنة بالاعتماد على المقارنة الزمنية.

نموذج الدراسة هو:

$$Q_t=a_0+a_1Q_{t-1} + a_2CoNsl_t + a_3temp_t +a_4\ Genful+a_5\ Qsl +a_6(WH.Dieslgen) +u_t$$

حيث ان

الطاقة المطلوبة من الكهرباء في السنة الحالية هي:(Q_t)، الطاقة المطلوبة من الكهرباء في السنة السابقة هي: (Q_{t-1})، وعدد المستهلكين ($Consl_t$)، درجات الحرارة: (Temp)، الوقود من النفط والغاز المستخدم للإنتاج هو (WH)−(Dieslgen) الطاقة المجهزة من المولدات هي: (Genful)، مبيعات الكهرباء هي:(Osl)

من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة هي: وجود علاقة عكسية مع درجات الحرارة وطردية للناتج المحلي الإجمالي للطلب للكهرباء. واكبر فجوة للطاقة الكهربائية للقطاع السكني في نينوى سجلت 58%. من الملاحظ أن حصة الفرد من الطاقة الكهربائية في نينوى بلغت 851 كيلوات/ ساعة.

أما التوصيات التي خلصت بها هذه الدراسة بناء محطات جديدة للطاقة الكهربائية لسد النقص الموجود والعمل على صيانة وتأهيل محطات توليد الكهرباء الحالية. ترشيد الاستهلاك وزيادة كفاءة استخدام الأجهزة الكهربائية. استخدام محطات شمسية ومزارع الرياح والسدود المهيأ التي تعد صديقة للبيئة من تلوث الكهرباء.

7- دراسة دور الحاسب الالكتروني في تطوير نظم المعلومات المحاسبية دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، الشاذلي سليمان المبارك، 2010م.[1]

تناولت هذه الدراسة معرفة دور نظم المعلومات المحاسبية الالكترونية في توفير المعلومات المحاسبية بكفاءة عالية. توضيح الجوانب الايجابية والسلبية في استخدام الحاسب الالكتروني في مجال نظم المعلومات المحاسبية. توضيح أهمية وتأهيل العاملين حتى يتمكنوا من التعامل مع الأنظمة الالكترونية. تسليط الضوء علي النظام المحاسبي بالهيئة القومية للكهرباء وتقديم مقترحات لتطوير النظام المحاسبي لجميع المؤسسات.

وقد افترضت الدراسة أن هناك علاقة طردية بين نظم المعلومات المحاسبية الالكترونية والدقة والكفاءة العالية للمعلومات المحاسبية. وهناك علاقة طردية بين استخدام الحاسب الالكتروني في نظم المعلومات المحاسبية واختصار الدورة المحاسبية. وهناك علاقة طردية بين نظم المعلومات المحاسبية الالكترونية وتنمية مهارات العاملين في هذا المجال. وفي سبيل الحصول على هذه الفروض اتخذت الدراسة المنهج الوصف الاستقرائي الاستنباطي باتخاذ هذا المنهج توصلت الدراسة إلي عدد من النتائج من أهمها استخدام الحاسب الالكتروني في عمل نظم المعلومات المحاسبية أدى إلي اختصار الدورة المحاسبية. وأن هنالك فرص تدريبية جيدة للعاملين في مجال التقنيات الحديثة. أوضحت الدراسة مدي الاستفادة الكبيرة من الحاسب الالكتروني في ترقية العمل المحاسبي. كما توصلت الدراسة إلي العديد من التوصيات من أهمها الاهتمام بالتدريب والتأهيل المستمر للعاملين. الاستمرار في استخدام احدث التقنيات (أجهزة – شبكات – سيرفرات – الخ ...) ليكون التطورات في هذا المجال. والاستمرار في استخدام احدث برمجيات الحاسوب.

8- دراسة تحديد الطلب المنزلي على الكهرباء في إقليم بيشاور بالباكستان،(2010) Khattak[2]

تناولت الدراسة العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية للطلب على الكهرباء في القطاع المنزلي في إقليم بيشاور في الباكستان، للوقوف على طلب الكهرباء بتلك الإقليم لمواجهة النمو في التقدم الاقتصادي.

---

1 الشاذلي سليمان المبارك، دور الحاسب الالكتروني في تطوير نظم المعلومات المحاسبية الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، .ماجستير، 2010م.

[2] - Khattak .N. TariqK. M & Khan.Determinants Of Household's Demand For Electricity in District, Peshawar. European Journal Of Social Sciences.14(1), . J. 2010

وقد هدفت الدراسة إلي بيان دور العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية في الطلب على الكهرباء في القطاع المنزلي في إقليم بيشاور بالباكستان حيث تم جمع البيانات عن الفترة من تشرين الثاني إلي كانون الأول 2009م عن طريق استبان وزعت علي 200 أسرة من مدينة رورال حيث تم استخدم النموذج اللوجستي متعدد الحدود لاستخلاص التقديرات وقام الباحث باشتقاق دالة الطلب على الكهرباء بطريقة مباشرة من دالة المنفعة الناتجة عن استهلاك الفرد افترضت الدراسة أن متغير دخل الفرد وعدد الغرف وسعر الكهرباء والطقس والتعليم لتحديد طلب الكهرباء المنزلي.

توصلت الدراسة إلي العديد من النتائج أهمها أن الدخل عدد الغرف وسعر الكهرباء والطقس والتعليم هي عوامل ايجابية هامة في تحديد الطلب على الكهرباء المنزلية مما يعطي للحكومة فهم لنمط الطلب على الكهرباء.

9- دراسة اتجاهات الجمهور المحلي لولاية الخرطوم نحو نظام الدفع المقدم دراسة علي الهيئة القومية للكهرباء، حسن محمد رحمة الله محمد،2009م.[1]

تناولت الدراسة إلي التعرف على اتجاهات جمهور ولاية الخرطوم نحو نظام الدفع المقدم. والتعرف علي الوسائل التي استخدمت للعمل علي تقبل الجمهور لنظام الدفع المقدم بولاية الخرطوم.

كما هدفت إلي الخروج بتوصيات تسهم في حل مشكلة البحث. والتعرف على الأفكار المستحدثة، وإثارة حفيظة الباحث ومحاولة معرفة رأي المواطنين ومدى تقبلهم لهذه الأفكار الحديثة نظام عداد الدفع المقدم ومعرفة أرائهم. ونجد أن الدراسة قد وضعت افتراضاتها في التساؤلات الآتية: ما هي فعالية نظام الدفع المقدم تجاه تحقيق أهداف المواطنين؟ هل نظام عداد الدفع المقدم كان من الأولويات حين تم تعميمه؟ هل اثر هذا النظام سلبا أم إيجابا في دخل المواطن؟ ما هو تأثير هذا النظام اجتماعياً واقتصادياً علي المواطنين بولاية الخرطوم؟ هل أسهم نظام الدفع المقدم في استقرار التيار الكهربائي؟ ما هي اثر الوسائل الإعلانية التي استخدمتها الهيئة القومية للكهرباء في تغير اتجاهات الجمهور نحو عدادات الدفع المقدم؟ في سبيل الوصول لهذه التساؤلات استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والدراسات المسحية من خلال الاستبيان للتعرف على أراء وأفكار واتجاهات مجتمع البحث.

[1] حسن محمد رحمة الله محمد, دراسة اتجاهات الجمهور المحلي لولاية الخرطوم نحو نظام الدفع المقدم دراسة علي الهيئة القومية للكهرباء، جامعة أم درمان الإسلامية, ماجستير، 2009م

كما توصلت الدراسة إلي عدد من النتائج أهمها أسعار نظام عداد الدفع المقدم غير مناسبة مع دخل الفرد. استقرار نظام الدفع المقدم في مجتمع الدراسة حيث بلغ خمسة سنوات. إعلام الهيئة القومية للكهرباء غير واضح بالصورة المطلوبة.

وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بالقطاع السكني لخدمات الكهرباء بالولاية. والعمل على إعادة النظر في أسعار تعريفة الكهرباء والاهتمام بزيادة مكاتب التحصيل للكهرباء و تفعيل نظام استخدام الرسائل القصيرة لخدمة نظام الدفع المقدم.

10-دراسة اثر إدارة الجودة الشاملة علي التسويق خدمات الكهرباء في السودان، جعفر عبدالله موسى إدريس، 2009م.[1]

تناولت الدراسة إدارة الجودة الشاملة علي التسويق خدمات الكهرباء في السودان، ومفهوم الجودة الشاملة في التسويق وفي المؤسسات الحكومية الخدمية من خلال تحسين الإنتاجية ورفع مستوي الأداء.

كما هدفت الدراسة إلي توضيح مفاهيم إدارة الجودة الشاملة. وتوضيح مفاهيم التسويق ومدى فعاليتها لتحقيق الجودة. والتعرف علي وضع ما بعد تطبيق إدارة الجودة الشاملة في الهيئة ومقارنة مع حالتها السابقة. انعكاس أهمية الجودة في القطاعات الصناعية والخدمية على حد السواء.

في سبيل الوصول إلي الفروض والأهداف اتخذت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والإحصائي والاستقرائي ودراسة الحالة وجمع البيانات الأولية من الهيئة القومية للكهرباء عن طريق الاستقصاء والمقابلات الشخصية مع المسئولين والمهتمين بأمر الجودة الشاملة.

وقد افترضت الدراسة أن الهيئة القومية للكهرباء قد طبقت إدارة الجودة الشاملة من اجل تحسين مستوى خدمات الكهرباء، وتحقيق رضا الزبائن، وزيادة الكفاءة الإنتاجية، والمساهمة في زيادة الناتج القومي. وان الهيئة القومية للكهرباء في السنين الماضية (قبل الجودة) عاجزة عن تحقيق التوازن بين العرض والطلب. وارتفاع نسبة الفاقد في منظومة القدرة الكهربائية. وان الهيئة القومية للكهرباء لم تولي اهتمام كبير بالعنصر البشري ولم تحقق الرضا الوظيفي لدى العاملين فيها. وان الزبائن أولا وأخيرا هم من أهم عناصر

[1] جعفر عبدالله موسى إدريس، اثر إدارة الجودة الشاملة علي التسويق خدمات الكهرباء في السودان، دكتوراه، جامعة النيلين،2009.

الجودة الشاملة. الهيئة تحتكر خدمات الكهرباء بالسودان. عند مقارنة نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية مع وصيفاتها من الدول العربية والإفريقية نجدها في مؤخرة الدول العربية وتتوسط الدول الإفريقية.

وقد توصلت الدراسة إلي نتائج عديدة منها رغم تبني الهيئة القومية للكهرباء إدارة الجودة الشاملة إلا أن خدمات الكهرباء بالسودان لازالت تعاني من تدني في مستوي خدماتها. تعاني الهيئة القومية من الفاقد في منظومة القدرة الكهربائية والتي قد تصل إلي نسبة40%. تطبيق الهيئة القومية للكهرباء لإدارة الجودة بلغ حسب رأي العمال 26.8% بينما مجرد شعار 43.2%. وأيضا توصلت النتائج إلي وجود عجز بين عرض وطلب الكهرباء. السودان ينتج طاقة كهربائية قدرها660 قيقاواط /ساعة بينما أقلة دولة عربية وهي اليمن تنتج 730 قيقاواط.

قدمت الدراسة العديد من التوصيات نوجز أهمها وهي: علي الهيئة القومية للكهرباء دراسة سلوك المستهلك لأنها المحور الأساسي في العملية التسويقية. التهيئة تتطلب نجاح عملية التحسين المستمر للهيئة القومية للكهرباء وأن عملية التحسين تبدأ من أعلى الهرم التنظيمي وتشمل القيادات المختلفة. وللتحسين المستمر وضع خطة لنشر ثقافة الجودة الشاملة للقضاء على القناعات والممارسات المخالفة لمبادئ التحسين المستمر بالهيئة القومية للكهرباء. في ظل الجودة الشاملة لابد للهيئة أن تتولى وتعتني بإستراتيجية التدريب، لان الاستثمار له عائد في رفع الكفاءة الإنتاجية. ضرورة العمل على تقليل نسبة الفاقد في منظومة القدرة الكهربائية.

11-دراسة: الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني، مخلد سالم العمري ود. محمد عبدالهادي2008.[1]

هدفت الدراسة إلى التعرف على محددات الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (1985-2006) والتنبؤ بمستقبل نموها حتى عام 2015، حيث استخدمت الدراسة منهجية Auto Regressive Distributed Lags (ARDL) لإيجاد اثر كل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ومعدل نمو عدد السكان ومعدل نمو الرقم القياسي لأسعار الطاقة ومعدل نمو تحسين الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي على معدل نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في الأردن. وقد خلصت

[1] مخلد سالم العمري وآخرون، الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (1985-2006)، ، كلية الأعمال – الجامعة الأردنية، منشور، 2008.

الدراسة إلى أن الطلب على الطاقة الكهربائية ينمو بسبب زيادة كل من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وعدد السكان. كما كانت العلاقة عكسية بين كل من معدل أسعار الطاقة وتحسن الكفاءة الإنتاجية في القطاع الصناعي من جهة وبين معدل النمو في الطلب على الطاقة الكهربائية من جهة أخرى. وقد جاءت كافة المتغيرات ذات دلالة إحصائية معنوية. وتقترح الدراسة البحث عن بدائل متعددة لمصادر الطاقة كاستخدام الغاز الطبيعي وإحلاله التدريجي محل زيت الوقود والسولار في الصناعات المختلفة وفي عمليات توليد الطاقة الكهربائية كمرحلة أولى، تمهيداً لتعميمه للاستخدام في القطاع المنزلي والتجاري ووسائط النقل ، بخاصة في المدن الرئيسية. وضرورة إتباع السياسات التي من شأنها ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وتحسين كفاءة استخدامها

12- دراسة أثر تجربة عداد الدفع المقدم في رفع الكفاءة المالية والإدارية بالنسبة للهيئة القومية للكهرباء، ابوعبيدة عوض محمد احمد، 2008م.[1]

تناولت الدراسة أثر تجربة عداد الدفع المقدم لرفع الكفاءة المالية والإدارية بالنسبة للهيئة القومية للكهرباء. وهدفت الدراسة إلي معرفة اثر تقنية عدادات الدفع المقدم علي قدرة الهيئة في إدارة التدفقات النقدية وإمكانية معالجة القصور في الأداء المالي فيما يتعلق بتحصيل المبيعات، واسترداد المديونية من المواطنين والمؤسسات الحكومية، الآثار المترتبة لدى العاملين بالهيئة من تطبيق هذا النظام. الآثار المترتبة علي هذا النظام من جانب العملاء وما صاحبة ذلك من إيجابيات وسلبيات.

كما افترضت الدراسة أن نظام عداد الدفع المقدم يؤدي إلي زيادة الإيرادات، وتطبيق نظام عداد الدفع المقدم أدى إلي تحسين الأداء الإداري بالهيئة، ونظام عداد الدفع المقدم يؤدي إلي انجاز الموازنة التخطيطية. اتخذت الدراسة المنهج الاستنباطي ، الاستقرائي، الوصفي، والتاريخي.

وتوصلت الدراسة إلي عدد من النتائج أهمها قد عمل هذا النظام علي تحصيل الإيرادات مقدماً فقد أدى هذا إلي الأثر الفعال في الاستفادة من الأموال المحصلة في الاستثمارات والتنمية وكذلك المحافظة على القيمة الزمنية للنقود. وقضى هذا النظام على ظاهرة المديونية المتراكمة سواء على الأفراد أو المؤسسات.

[1] أبوعبيدة عوض محمد احمد،، دراسة اثر تجربة عداد الدفع المقدم في رفع الكفاءة المالية والإدارية بالنسبة للهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، ماجستير، منشورة، 2008.

كما أدى هذا النظام إلي ترشيد الاستهلاك من جانب المواطنين مما انعكس ايجابيا علي الهيئة والمواطنين في آن واحد.

ومن أهم التوصيات لهذه الدراسة ضرورة العمل علي ربط مكاتب الدفع المقدم بشبكة معلومات واحدة حتى يتمكن العملاء (المشتركين) من الشراء من أي مكتب. توصي الدراسة بشدة علي تعميم نظام الدفع المقدم في جميع بقاع السودان. وأيضا يوصي بضرورة اهتمام الباحثين بمشروع تجربة عداد الدفع المقدم وبحث إمكانية تطبيقه في مختلف المجالات والخدمات لما به من فوائد.

13- **دراسة الخصخصة وإعادة الهيكلة في السودان دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، يوسف الفكي عبد الكريم،2008م.**[1]

تناولت هذه الدراسة الخصخصة وإعادة الهيكلة في السودان بدراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، والكيفية التي تم بها تطبيق هذه الخصخصة وإعادة الهيكل وأثرها الايجابي والسلبي علي العمالة.

كما هدفت هذه الدراسة إلي معرفة برنامج الخصخصة في السودان، وكيف يتم تطبيقه، للخصخصة وإعادة الهيكلة اثر سلبي أم ايجابي علي العمالة، واثر الخصخصة وإعادة الهيكلة علي مستوى البطالة في السودان، كيف يمكن التعامل مع مشكلة العمالة قبل وبعد الخصخصة. ومساهمة في الجانب النظري لأثار الخصخصة وإعادة الهيكلة علي العمالة. ومعرفة اثر الخصخصة وإعادة الهيكلة علي العمالة في السودان. وافترضت الدراسة أن للخصخصة اثر سلبي علي مستوى العمالة في الأجل القصير بينما يتحول الأثر إلي ايجابي في المدى الطويل. وان عادة هيكلة مؤسسات القطاع العام قفلت عن البعد الإنساني، إذ أدت إلي زيادة حدة البطالة وتدني المستوي المعيشي. ظهور مشكلة البطالة عند الخصخصة. تحقق الخصخصة نجاحاً يذكر في قطاع الخدمات.

وفي سبيل الوصول إلي الفروض السابقة اتخذت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. إما أهم نتائج الدراسة هي أن هناك عدد من المؤسسات الحكومية تمت إعادة هيكلتها خارج برنامج الخصخصة المجاز والمنفذ بواسطة اللجنة الفنية للتعرف في موقف القطاع العام. أضيف إلي أن اللجنة الفنية قامت بجهد جيد

[1] يوسف الفكي عبد الكريم، الخصخصة وإعادة الهيكلة في السودان دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، دكتورا، 2008م.

لمعرفة اثر تطبيق برنامج الخصخصة وإعادة الهيكلة على العمالة. ولكن لسوء الحظ كانت هذه الآثار سلبية ولم تقترح اللجنة حلول لها .

وتوصلت الدراسة إلي عدد من التوصيات أهمها أن هنالك دور واضح وكامل للدولة للتخفيف من أثار برامج الخصخصة وإعادة الهيكلة على العمالة. وان تقوم الدولة بإنشاء تنفيذ برنامج يسمى برنامج الدعم الاجتماعي حيث تقدم هذه البرامج خدمات للعمال المصرحين مؤقتا ينحصر على خدمات قبل التصريح وبعد التصريح.

14-دراسة النموذج القياسي للطلب على الكهرباء في السودان، نصر الدين إدريس مساعد يوسف، 2008م.[1]

تناولت الدراسة نموذج الطلب على الكهرباء في السودان وجاءت أهمية هذه الدراسة من أهمية وزيادة النمو السكاني والتطور الصناعي وزيادة التنمية الاجتماعية والاقتصادية في السودان، حتى يتوافق توليد الطاقة الكهربائية مع تلك الزيادة.

وهدفت الدراسة إلي تقدير الطلب على الكهرباء باستخدام نموذج الانحدار الذي يقوم بتفسير الظواهر والعوامل التي تؤثر في الطلب علي الكهرباء والتنبؤ به في المستقبل. والتعرف على النماذج القياسية وطريقة صياغتها للاستشراف بها في المستقبل.

واستخدمت الدراسة المنهج الإحصائي الوصفي والتحليل التمثيلي في بناء نموذج قياسي لتقدير دالة الطلب علي الكهرباء،

أما النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة انه كلما زاد الدخل زاد الطلب على الكهرباء أي العلاقة طردية بينهما (الدخل والطلب علي الكهرباء). وان هناك علاقة عكسية بين السعر والطلب على الكهرباء. أما من الناحية الإحصائية فان النموذج متسق وذو معنوية.

وتوصلت الدراسة إلي عدد من التوصيات أهمها استخدام النماذج القياسية لتقدير الكميات المطلوبة من الكهرباء، لأنها تعتبر طريقة علمية تساعد في التخطيط لإنتاج الطاقة الكهربائية. وعلى الهيئة القومية للكهرباء وضع أسعار أو تعريفة للكهرباء تناسب المستهلك لان السعر يعتبر متغير رئيسي في تحديد

[1] نصر الدين إدريس مساعد يوسف، دراسة النموذج القياسي للطلب على الكهرباء في السودان، جامعة أم درمان الإسلامية، ماجستير، 2008

الكميات المطلوبة من الكهرباء. وعلى الجهات المسئولة مراعاة تحديد دخل الفرد مع ما يتماشى مع زيادة أسعار متطلبات الحياة الضرورية. وتوفير المعلومات الإحصائية وتبويبها وتنظيمها بصورة صحيحة حتى تساعد في رسم التخطيط السليم.

15- دراسة النماذج القياسية الإحصائية لإنتاج الطاقة الكهربائية في السودان، الشيخ إدريس الطيب الشيخ إدريس، 2007.[1]

تناولت الدراسة القياس الإحصائي لإنتاج الطاقة الكهربائية في السودان، وجاءت أهمية الدراسة من أهمية التحليل والدراسة المستمرة لواقع الطاقة الكهربائية من إنتاج واستهلاك لمختلف القطاعات مما يسهل على مخطط متخذ القرار من توفير احتياجاتهم.

هدفت الدراسة إلي وصف وتحليل إنتاج الطاقة الكهربائية في الشبكة القومية ونمذجة الإنتاج من خلال نماذج إحصائية للتوصل إلي أفضل نموذج إحصائي يساعد في تحليل الظواهر ووضع الخطط المستقبلية.

وقد افترضت الدراسة السلسلة الزمنية لإنتاج الطاقة الكهربائية غير مستقرة. وهنالك تأثير من قبل معامل التحميل ودرجة الحرارة القصوى والرطوبة النسبية على إنتاج الكهرباء والطلب على إنتاج الكهرباء في تزايد مستمر.

اتخذت الدراسة المنهج الوصفي الاستدلالي التحليلي القياسي الإحصائي واختبار الفروض الإحصائية.

استخدمت الدراسة النموذج التالي: $Elect = B_1 Temp + B_2 Humid + B_3 LF + Time$

حيث ان

[1] الشيخ إدريس الطيب الشيخ إدريس، النماذج القياسية الإحصائية لإنتاج الطاقة الكهربائية في السودان، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، قسم الإحصاء ماجستير، 2007م.

الإنتاج الكهربائي: Elect

أقص درجة حرارة في الدولة: Temp

الرطوبة النسبية: Humid

عامل التحميل: LF

الزمن: Time

توصلت الدراسة لأهم النتائج وهي أن الطاقة المنتجة بالشبكة القومية للكهرباء في السودان خلال فترة الدراسة تتأثر معنويا بالزمن. أن نسبة 83% من التغيرات في إنتاج الكهرباء تعزي للزمن. وعامل الكهرباء خلال فترة الدراسة يتأثر معنويا بالزمن وان نسيه 94% من التغيرات في معامل التحميل تعزي للزمن. والرطوبة ودرجة الحرارة تتأثر بالزمن ونسبتهم على التوالي 64% و 81%.

توصي الدراسة إلي الزيادة في الطاقة الكهربائية لمواجهة الطلب كما توصي بالصيانة المستمرة لماكينات لتوليد والاهتمام بالإمداد الكهربائي وانتشاره علي كافة مناطق السودان، والترشيد من استهلاك الكهرباء.

16- **دراسة استخدام نظام المعولية لدراسة الأعمال الفنية بالهيئة القومية للكهرباء، الصديق إدريس محمد، 2007م.** [1]

تناولت الدراسة نظام المعولية لدراسة الأعمال الفنية بالهيئة القومية للكهرباء، للفترة من (2002 – 2005م) (المعولية: هي نوع معين من الماكينات للتوليد الكهربائي)،

وهدفت الدراسة إلي تطبيق نظام المعولية تطبيقاً عملياً علي الأجهزة والماكينات بالهيئة القومية للكهرباء. ومعرفة إنتاجية الكهرباء وعدد الماكينات التي تعمل.

1 الصديق إدريس محمد،، دراسة استخدام نظام المعولية للأعمال الفنية بالهيئة القومية للكهرباء للفترة من (2005-2002م)، جامعة السودان، دراسة دكتوراه ، 2007م.

فرضت الدراسة أن لتطبيق نظام المعولية اثر ايجابي علي الطاقة الإنتاجية للماكينات. **وان** المعولية تؤدي إلي الاستغلال الأمثل للماكينات. **و**الماكينات التي لها معولية عالية، تكاليف إنتاجها اقل.

وفي سبيل الوصول إلي الفرضيات استخدم الباحث المنهج الإحصائي الوصفي والتحليل استخدم البيانات لعملية للتحليل الإحصائي، ثم التركيز علي نظام العمليات العشوائية.

ومن أهم النتائج، أن المعولية بجميع محطات التوليد ضعيفة لا تستوفي شرط المعولية (70%). **و**بلغت أعلى قيمة للمعولية 65% في محطة توليد حلة كوكو ثم خزان سنار بقيمة 65% ثم محطة توليد بحري الغازية بقيمة معولية 60% وأخيرا محطة توليد بحري الحرارية بقيمة ومعولية 12%.

وتوصل الباحث لأهم التوصيات وهي شراء الماكينات ذات المعولية العالية والإنتاجية العالية عند التوسع في محطات الكهرباء. **و**إتباع سياسة الصيانة العلاجية وهي الصيانة التي تتم عند حدوث العطل. **و**تعديل سياسة الصيانة الوقائية لمحطات التوليد لان نسبة كثير من الأعطال تحدث بعد فترة قصيرة من الصيانة الوقائية.

17-دراسة الأثر الاقتصادي لاستخدام نظام عداد الدفع المقدم للكهرباء علي الأسر بمحلية الخرطوم، سبنا سليمان محمد2007م. [1]

تناول هذه الدراسة استخدام عداد الدفع المقدم في القطاع السكني لاستهلاك الكهرباء كاستخدام جديد على ما كان سائد لدى المواطنين السودانيين حيث كان يستخدم الدفع المؤجل أو العداد التقليدي، وهذا يقود إلي التساؤلات ما هو الأثر الاقتصادي لاستخدام عداد الدفع المقدم لأسر محلية الخرطوم.

كما هدفت هذه الدراسة إلي معرفة الأفضل والأجود من أنواع العدادات المستخدمة عادة في القطاع السكني- التعرف علي الأثر الاقتصادي بالنسبة للقطاع السكني بعد استخدام نظام الدفع المقدم ومعرفة الدوافع الأساسية للهيئة القومية للكهرباء من استخدام عداد الدفع المقدم.

وقد اهتمت الدراسة بالطاقة الكهربائية لأنها دعامة التنمية، وأساس النمو الاقتصادي، ومقياس لتخلف وتقدم الدولة من حيث الاستخدام، والإسهام في مستوي معيشة وتطور الأفراد والجماعات.

[1] سبنا سليمان محمد، دراسة الأثر الاقتصادي لاستخدام نظام عداد الدفع المقدم للكهرباء، جامعة الخرطوم، ماجستير، 2007.

وقد افترضت الدراسة أن نظام الدفع المقدم لشراء الإمداد الكهربائي يشكل عبء إضافي علي دخل الأسرة بزيادة التكاليف المالية لمعيشة الأسرة. وأن إدخال نظام الدفع المقدم يؤدي إلي انخفاض نسبة استهلاك الكهرباء لدى سكان محلية الخرطوم بدافع الترشيد الإجباري. وان صعوبة الحصول على خدمة الكهرباء ترجع لقلة مكاتب مبيعات الدفع المقدم مما بتسبب في زيادة التكاليف للمستهلكين.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمسح الإحصائي والحسابي للتحقق من أسئلة البحث للأثر الاقتصادي لاستخدام عداد الدفع المقدم علي الأسر بمحلية الخرطوم. وقد وتوصلت الدراسة إلي عدد من النتائج يمكن إيجاز أهمها، إن زيادة الأسعار خلال استخدام نظام الدفع المقدم، وزيادة التكاليف نسبة لبعد مكاتب المبيعات هما السبب الأساسي في إضافة العبء المالي على مجتمع الدراسة وليس نظام الدفع المقدم في حد ذاته. الترشيد الإجباري بدافع تقليل الصرف وبعد مكاتب المبيعات من المنازل، زاد من التكاليف للأسرة بسبب الصرف على الموصلات ودخول وسطاء لبيع الكهرباء مقابل الدفع المالي لهم. وجود زيادة في الصرف الشهري للكهرباء علي الدخل بنظام الدفع المقدم أكثر مما كان علية الحال في العداد التقليدي. وعدم اكتفاء مجتمع الدراسة بالكهرباء المدعومة نسبة لقلة الدعم المقدم للقطاع السكني. كم أوصت الدراسة بالسعي إلي تقليل الأسعار بزيادة الدعم من قبل الدولة للهيئة القومية حتى تتمكن من تقليل الأسعار من ناحيتها وزيادة الدعم الاجتماعي على الكهرباء. توفر مكاتب المبيعات في الأحياء السكنية وإدخال نظام الكروت مدفوعة القيمة بفئات مختلفة. وربط شبكة عامة لدفع الفاتورة من أي مكتب. التفكير مستقبليا في إدخال الصراف الآلي للكهرباء لتوفر الخدمة علي مدار الساعة وإدخال نظام العد السالب.

18-دراسة اثر الحاسب الآلي في تطوير وتحسين إجراءات العمل الإداري دراسة حاله الهيئة القومية للكهرباء، 2006م، نجاة متوكل الخواض.[1]

تناول البحث اثر الحاسب الآلي في تطور وتحسن إجراءات العمل الإداري للهيئة القومية للكهرباء والبحث عن أفكار وأراء ومقترحات عن اثر إدخال التقنية الحديثة في تطوير الهيئة القومية للكهرباء وأثرها على الأعمال البيروقراطية في تحقيق النظام المؤسسي ونشر الوعي العلمي والتقني في تطبيق مبدأ تطوير

[1] نجاة متوكل الخواض، دراسة اثر الحاسب الآلي في تطوير وتحسين إجراءات العمل الإداري دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، 2006م.

العمل وإتقانه، وخلق إدارة جيدة قادرة علي تحقيق الأهداف في جميع المستويات الإدارية. والتعرف علي العلاقة بين كفاءة الأداء، واستخدام الحاسب الآلي في العملية الإدارية. وتقديم توصيات مناسبة للقائمين بالأعمال الإدارية.

وقد هدفت هذه الدراسة إلي وتسليط الضوء على اتجاهات المنتمين إلي الوظائف الإدارية في الهيئة القومية للكهرباء نحو التعرف علي مفهوم التقنية الحديثة ومدى أثرها علي أساليب العمل وتطوير الخدمات الإدارية. ومن الجانب الآخر أهمية وجود الحاسب الآلي كأحد الوسائل المتطورة في العمل، وأثره على العمالة وتوفير عمالة متخصصة كظهور مهن جديدة في رفع كفاءة الأداء، والاهتمام بالبناء التنظيمي المؤسسي.

وقد افترضت الدراسة **أن** استخدام التقنيات الحديثة لها تحسناً في الإنتاجية بصورة أفضل في المجال الإداري. والتقنيات الحديثة توثر ايجابياً على بيئة العمل الإداري. وان التقنيات الحديثة توثر سلباً على بعض الوظائف الإدارية. وطبيعة العمل الإداري تؤثر على سير الإجراءات وتحدث تعقيدات في العمل الإداري.

أما المنهج الذي استخدمته الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي بالإضافة إلي المنهج الإحصائي المبني على تحليل الاستبيان.

وتوصلت الدراسة إلي عدد من النتائج نوجز أهمها، تساعد التقنية الحديثة في أداء العمل بدقة وجودة، وتخفض من التكاليف وسرعة الأداء، تقلل الجهد، تحسن العمل، وتطور بيئة العمل للأفضل، وتسهم في رفع معنويات العاملين. توثر التقنية الحديثة على الوظائف الإدارية فيما يتعلق بتلاشي بعض الوظائف، تخفيض عدد الموظفين. وان الوعي باستخدام الحاسب الآلي لم يصل إلي المستوى المطلوب الذي يكفل البدء بتطبيقات التقنية الحديثة. كما تعاني المؤسسات العامة كافة من قصور في الجوانب الإدارية، لافتقارها لنظام مؤسسي ينظم سير الأعمال الروتينية في وجود ثقافة عمل وموارد بشرية مدربة. وتوفر الهيئة الكفاءات الإدارية للموارد البشرية ، مع وجود نظام مؤسسي يطور من بيئة العمل لكن هنالك ضعف في الإدارات الوسطى مع التركيز علي تأهيل الإدارات العليا، لذلك يتخوف الإداريين من استخدام التقنية الحديثة في أعمالهم.

أما توصيات هذه الدراسة نوجز أهمها في أن يعمل الأفراد والمؤسسات وفق جهود فردية وجماعية علي زيادة جانب التوعية بالتقنيات الحديثة، وعدم التردد في استخدامها لأنها أصبحت ضرورة هذا العصر. تسعي الهيئة القومية للكهرباء لتقيم تجربة استخدام التقنيات الحديثة وتشجيع استخدامها والاستفادة منها بشكل امثل. الاستفادة من الأساليب الحديثة، بإنشاء قاعدة تقنية وتشجيع التقنية المحلية من خلال الجهود البحثية، مع وجود سياسة تعليمية، والتنسيق الشبكي الآلي بين المؤسسات البحثية والاهتمام بالدراسات التقنية الحديثة. ضرورة العمل علي إعادة هيكلة الموارد البشرية على متطلبات الأوضاع التقنية الحديثة التي تتطلب خواص ومهارات وقدرات متميزة لتنظيم وتنسيق جهود الموارد البشرية بما تسمح به طبيعة وظروف العمل.

19- دراسة اثر البطاقات مدفوعة القيمة علي الديون الهالكة دراسة تطبيقية علي الهيئة القومية للكهرباء، عبد الرحيم عبدالله احمد إسماعيل2005م.[1]

تناول البحث اثر البطاقات المدفوعة القيمة علي الديون الهالكة في الهيئة القومية للكهرباء وتعتبر هذه الديون هاجسا للهيئة في تحصيلها وحاولت هذه الدراسة معرفة فاعلية نظام الدفع المقدم في القضاء علة هذه الديون.

وقد هدفت الدراسة إلي مساعدة المؤسسات في الحصول علي أعلى أرباح ممكنة عند تطيق البطاقات مدفوعة القيمة. والوصول لأفضل الطرق لتقديم خدمات للمشتركين ومعرفة أثر سرعة تحصيل الفوائد عبر إصدار البطاقات المدفوعة القيمة في زيادة رأس المال العامل. السعي إلي تقليل الفاقد الكبير من الطاقة الكهربائية الناتج من السرقة والمخالفات وغيرها

كما افترضت هذه الدراسة بالبطاقات المدفوعة القيمة نستطيع التخلص من الديون الهالكة. الدفع المقدم يجبر ويساعد المستهلك على ترشيد استهلاكه. تقليل التكلفة التشغيلية. التخلص من البطالة المقنعة. وفي سبيل الوصول إلي هذه الفروض استخدم الدارسة المنهج أو الطريقة ألاستنتاجيه والاستدلالية والتحليل الإحصائي للوصول إلي أهم النتائج المتمثلة في أن نظام الدفع المقدم يُمكن الهيئة من التخلص من الديون نهائياً واسترداد الديون القديمة التي كانت في إعداد الديون الهالكة وساهم في كثير من النفقات

[1] عبد الرحيم عبدالله احمد إسماعيل، دراسة اثر البطاقات مدفوعة القيمة علي الديون الهالكة دراسة تطبيقية علي الهيئة القومية للكهرباء، جامعة ام درمان الإسلامية، دكتوراء، 2005م.

التشغيلية ومتابعة المستهلكين لقراءة استهلاكهم الشهري، مما ساعد المشتركين في رشد استهلاكهم، وتوصلت الدراسة إلي أن سلعة الكهرباء من السلع الضرورية جداً للإفراد مما دفع الحكومة لتحديد تعريفة كل قطاع مع مراعاة أو دعم القطاع السكني. ومن أهم مزايا الدفع المقدم الاستفادة من العمالة (في قسم القراء والتوزيع) وفي أقسام أخرى بعد التدريب.

كما أوصت هذه الدراسة بتعميم عداد الدفع المقدم في جميع أرجاء السودان. وعلي الهيئة القومية للكهرباء الاستفادة من البطاقات الشامخة الذكية، حتى يتسنى للمشترك شراء الكهرباء عبر شبكة الانترنت. وفي عصر العولمة والمعلومات لابد للهيئة إنشاء مركز للمعلومات وإبراز المعلومات للباحث حتى تعم الفائدة. ومراجعة الخطة طويلة المدى لتنمية الطاقة الكهربائية والإسراع بتخطيط تنمية توليد وتوزيع الطاقة بالولايات.

20-مساهمة الطاقة الكهربائية في التنمية الاقتصادية في السودان، انشراح عثمان محمد صلاح، 2005م، بالتطبيق على الهيئة القومية للكهرباء.[1]

تناولت الدراسة مساهمة الطاقة الكهربائية في التنمية الاقتصادية في السودان، بالتطبيق على الهيئة القومية للكهرباء.

وهدفت الدراسة إلي دفع عجلة التنمية الاقتصادية من خلال تغطية خدمات الكهرباء لكل مناطق السودان. وتخفيض تكلفة الإنتاج وبالتالي التعريفة حتى يمكن لطبقة الفقراء التمتع بهذه الخدمة دون أن تستقطع نسبة عالية من دخولهم. الأمر الذي يؤدي لرفع متوسط الدخل الحقيقي. كمعيار للتنمية الاقتصادية المستدامة الشاملة.

اتخذت الدراسة المنهج الوصفي بشقية من خلال دراسة الحالة والمسح الميداني إضافتا إلي المنهج التاريخي ثم المنهج الاستقرائي.

وافترضت الدراسة أن قلة المدخرات المحلية هي السبب في عدم عموم خدمة الكهرباء بكل مناطق السودان. وان مرونة العرض لمواجهة الطلب المتزايد نتيجة لوفرة مصادر الطاقة الكهربائية التقليدية

[1] انشراح عثمان محمد صلاح، مساهمة الطاقة الكهربائية في التنمية الاقتصادية في السودان، بالتطبيق على الهيئة القومية للكهرباء، جامعة أم درمان الإسلامية ، دكتوراه، 2005م.

والاستقلال الكامل لها. وان طبيعة الطاقة الكهربائية هي خدمة عامة ضرورية تقتضي سيادة تعريفة رمزية لمستويات الاستهلاك المتدنية من قبل ذوي الدخول المحدودة.

وتوصلت الدراسة الي عدد من النتائج من أهمها، قصور في العرض الكلي للطاقة الكهربائية سعة وطاقة، الهجرة بحثا عن معيشة تتوفر فيها الخدمات نتج عنها صيرورة الريف. وان معظم سكان الريف يعتمدون علي الفحم والحطب في الاستخدام المنزلي، وارتفاع نسبة الفاقد الكهربائي عن النسبة النمطية العالمية. وتعريفة الكهرباء المطبقة لا تخضع لمعيار تصاعدي يعتد به. ومحاولة ترك الطاقة الكهربائية لشركات ومؤسسات القطاع الخاص.

كما أوصت الدراسة إتباع تعريفة تصاعدية للكهرباء تلزم الغني بالترشيد وتخفيف الضغط علي الفقير. توصيل الكهرباء لمناطق الريف النائية وتعميمها لتطوير الريف واستغلال كل الموارد المتاحة. على الدولة الأخذ بتجارب الدول فيما يتعلق بقطاع الطاقة الكهربائية والاستفادة من تجارب الدول في الخصخصة التي طبقت. موازنة التنمية بين العاصمة والأقاليم وتعميم خدمات الكهرباء حتى تعم عدالة توزيع الدخل.

12- دراسة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان، البله محمد علي إدريس، 2005م.[1]

تناولت الدراسة معرفة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان،خلال العشرة سنوات (1995-2004)، لكل من التوليد المائي والحراري ومعرفة العلاقة بين التوليد المائي ومنسوب مياه النيل والتوليد الحراري والوقود المستخدم بالطن.

كما هدفت الدراسة إلي تقدير دالة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان خلال العشرة سنوات. التي تقدمها الهيئة القومية للكهرباء عبر الشبكة القومية.

افترضت الدراسة وجود علاقة بين التوليد المائي(W) ومنسوب النيل (Wt).(H_0:Wt>0)أو(H_0 :W<0) ووجود علاقة بين التوليد الحراري(TH) والوقود المستهلك(H).(H_0:TH<0)أو(H_0 :H>0) دراسة مقارنة بين التوليد الحراري والتوليد المائي في ظل الإنتاج خلال فترة الدراسة.

[1] البله محمد علي إدريس، دراسة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان في الفترة من (1995-2004م)، جامعة الخرطوم، ماجستير، 2005.

إما المنهج المستخدم لتحليل بيانات هذا البحث هو المنهج الوصفي التحليلي الإحصائي واختبارات الفروض. فقد استخدمت الدراسة المتغيرات الآتية (التوليد المائي، التوليد الحراري، منسوب النيل، الوقود بالطن) وقد قارنه الدراسة بين تلك المتغيرات في ظل الإنتاج.

أما نموذج الدراسة يتمثل في التوليد الحراري، دالة في الوقود المستهلك بالطن وهي: TH = F(Gas). والتوليد المائي دالة في منسوب مياه النيل وهي: W = F(Wt)

حيث ان (TH) التوليد الحراري (Gas) و الوقود المستخدم. بينما (W) التوليد المائي و(Wt) منسوب مياه النيل

وقد توصلت الدراسة إلي عدد من النتائج أهمها وجود علاقة طردية بين منسوب مياه النيل والتوليد المائي، ووجود علاقة طردية بين الوقود المستخدم والتوليد الحراري. تضاؤل إنتاج الكهرباء يؤثر على عملية النمو والتقدم.

وتضمنت هذه الدراسة توصيات عديدة متعلقة بهذه النتائج، تحسين مشاريع الإمداد الكهربائي ضمن خطة التنمية وذلك بإتباع الخطط التنموية الشاملة والتي تهتم بمشاريع التنمية. تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة الكهربائية وذلك بدعوة القطاع الخاص للدخول في هذا المجال. توفي الطاقة الكهربائية بالتساوي في توزيعها للكهرباء حتى لا تتأثر القطاعات الاقتصادية المختلفة.

21- **دراسة عن دالة الطلب علي الكهرباء في السودان، حسام الدين احمد خضر، 2003م.**[1]

تناولت الدراسة دالة الطلب علي الكهرباء في السودان، ان هنالك علاقة ارتباط بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وهي تمثل المتغير التابع وبين عدد من المتغيرات المستقلة.

وهدفت الدراسة إلي محاولة علاج الاختلال النسبي بين القدرة النسبية للطاقة الكهربائية والحاجة الزائدة لها للاستخدام والوصول إلي علاقة سببية بين الطلب على الكهرباء والمتغيرات المؤثرة وإيجاد نموذج مقدر لدالة الطلب والاستشراف والقيم المستقبلية والبحث عن مصادر الطاقة الكهربائية في السودان.

[1] حسام الدين احمد خضر، دراسة دالة الطلب علي الكهرباء في السودان في الفترة من (1977- 2000م)، ماجستير، أم درمان الإسلامية، 2003م.

كما أفرضت الدراسة وجود علاقة طردية بين كل من الناتج المحلي الإجمالي والكمية المطلوبة. وعدد السكان يرتبط بعلاقة طردية مع الكمية المطلوبة من الكهرباء. وان سعر وحدة الكهرباء يرتبط بعلاقة عكسية مع الكمية المطلوبة من الكهرباء. والكمية المنتجة من الكهرباء تساوي الكمية المطلوبة.

إما المنهج الذي اتبعته الدراسة في سبيل الوصول إلي الفروض هو المنهج الاستقرائي والاستنباطي مع منهجية دراسة الحالة، ونموذج الدراسة هو:

$$D = B_O+B_1GDP+ B_2POP+B_3P+B_4P_0+u$$

حيث أن(D) الكمية المطلوبة (GDP)الدخل،(POP) عدد السكان(P_0) سعر السلعة البديلة (P) سعر السلعة موضع الدراسة (الكهرباء).

ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة،. العلاقة بين الكمية المطلوبة من الكهرباء والناتج المحلي الإجمالي علاقة طردية. والعلاقة بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وعدد السكان علاقة طردية. والعلاقة بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وسعر الكهرباء علاقة عكسية.

كما أوصت الدراسة بالتقليل من البيروقراطية داخل الهيئة القومية للكهرباء حتى لا تقتل العمل ويهدر الكثير من الوقت والجهد. تهيئة مركز للمعلومات بالهيئة القومية للكهرباء، توفير الكوادر البشرية المؤهلة للإمداد بالمعلومات.

22-دراسة الطلب على الطاقة الكهربائية في جمهورية الصين، أعدها البنك الأسيوي للإنماء (2003).[1]

والتي طور فيها الباحثون نموذجاً قياسياً لتقدير الطلب على الطاقة الكهربائية، كما استخدم فيها أسلوب تحليل التكامل (Cointegration Analysis). وافترضت الدراسة وجود علاقة بين الطلب على الكهرباء وكل من الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان وأسعار الكهرباء، وكان من ابرز نتائج هذه الدراسة وجود علاقة طويلة الأجل بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة في النموذج ومنها الناتج المحلي الإجمالي وأسعار الكهرباء وعدد السكان، حيث تزداد معنوية هذه العلاقة خصوصاً بعد الإصلاحات الاقتصادية التي اتخذت في جمهورية الصين وذلك بعد العام 1978.

[1] البنك المركزي الأردني، نموذجاً قياسياً لتقدير الطلب على الطاقة الكهربائية، دائرة الدراسات والأبحاث للنشر الإحصائية الشهرية، منشور 2003.

23-دراسة العلاقة ما بين استهلاك الطاقة الكهربائية والعوامل المناخية في لبنان ،(Bader and Naser,2001)[1].

استخدمت هذه الدراسة أسلوب تحليل التكامل ونموذج تصحيح الخطأ. حيث قام الباحثان بتقسيم الدراسة إلى فترتين وهما (1992-1996) و(1997-1999) وقسمت هذه الفترة حسب فصول السنة في لبنان. وقد وجدت الدراسة انه في الفترة الثانية يوجد تأثير معنوي لدرجات الحرارة على استهلاك الطاقة الكهربائية في فصل الصيف وهذا الأثر غير موجود في فصل الشتاء.

24-دراسة Manuel) Dynamic supply – demand model for electricity (Buzoianu , Anthone E. Brockwell, and Duane J. Seppi (2000)[2].

بحث بعنوان ديناميكية العرض والطلب لسعر الكهرباء في كلفورنيا)، تم تطبيق النموذج على دراسة لمبيعات الكهرباء في كلفورنيا خلال 3 سنوات مصحوبة بفترة الأزمة عام 2000م. استخدمت الدراسة النموذج التالي:

منحني العرض يعتمد علي: $S_t(q)=f(QH_t, GP_t, u_t)$

ومنحنى الطلب يعتمد على: $D_t(q)= f(Tt, SE, u_t)$

حيث ان

$S(q_t)$ المعروض من الكهرباء:

(QH_t) المبلغ الإجمالي من الطاقة التي تزود من الغاز الطبيعي:

(GP_t) سعر الغاز الطبيعي:

$(D)(q)$ الكمية المطلوبة من الكهرباء:

(T_t) أقصى درجة حرارة في الدولة :

1.Bader and G. Naser. On the relationship between electrical energy consumption and climate factor in Lebanon: cointegration and error correction, 2000

[2] Manuel,Buzoianu , Anthone E. Brockwell, and Duane J. Seppi ,Dynamic supply – demand model for electricity address department of California, PRISM,2000.

المتغير العشوائي: (U_t)

25-دراسة لتقدير دالة الطلب علي الكهرباء للولايات المتحدة الأمريكية (بدون تاريخ) Carl Kaysen, Franklin M. Fisher.[1]

تناولت الدراسة دالة الطلب علي الكهرباء في الأجلين القصير والطويل للولايات المتحدة لأمريكية، في الفترة (1946-1957)ولقد استخدموا مجموعة عدد الكيلوات/ساعة لكل الأجهزة الكهربائية إذا ما تم استخدامها استخداما عاديا (W_{it}) كمؤشر لطاقة هذه الأجهزة.

صياغة نموذج الدراسة هو: $Q_{it}=a_{it}(P_{it}, Y_{it})W_{it}$ ـــ(3)

حيث أن:

عدد الكيلوات / ساعة التي تستهلكها الأسر هي: (Q_{it})

كل الأجهزة الكهربائية إذا ما تم استخدامها استخداما عاديا هي: (W_{it})

نسبة تشغيل الأجهزة الكهربائية من قبل الأسر في الفترة(t)هي: (a_{it})

وهي السعر الحقيقي للكهرباء هو: (P_{it})

ومتوسط الدخل الحقيقي هو: (Y_{it})

وهذا يعني أن الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل القصير تتحدد بالدخل الحقيقي والسعر الحقيقي الذي(يختلف من أسرة لأخرى تبع اختلاف الشريحة)، وطاقة الأجهزة المملوكة للأسرة.

أضاف كل من فشر وكينزين مع اقتصارهم على مخزون الأجهزة على سبعة أنواع من الأجهزة الكهربائية وإدخال اللوغريتم لطرفي المعادلة، ولتقدير الأجل الطويل، استخدم كينز وفشر ما يسمى Saturation Model وإضافة بعض المتغيرات الاقتصادية والديمقرافية ، وأصبح النموذج كالأتي:

$$\ln W_{it} - \ln W_{it-1} = \text{in}X_{it} - \ln X_{it-1} + \text{in}M_{it} - \ln M_{it-1} + \text{in}H_{it} - \ln H_{it-1} + \text{in}R_{it} - \ln R_{it-1} + \text{in}G_{it} + \text{lin}Y_{it} + \ln P_{lt} + \ln B_{lt}$$

[1] كارل كينز وفشر، تقدير دالة الطلب علي الكهرباء للولايات المتحدة الأمريكية، (بدون تاريخ)

حيث أن:

مخزون الأجهزة هو معدل نمو الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل الطويل: $lnW_{it} - lnW_{it-1}$

معدل النمو السكاني: $inX_{it} - lnX_{it-1}$

معدل نمو الأسر المستخدمة للكهرباء: $inM_{it} - lnM_{it-1}$

معدل نمو السعر الحقيقي للأجهزة الكهربائية: $inR_{it} - lnR_{it-1}$

معدل نمو الدخل الدائم المتوقع: $inH_{it} - lnH_{it-1}$

متوسط الدخل الجاري: Y_{it}

السعر المتوقع للكهرباء: P_{it}

السعر المتوقع للغاز المستخدم للكهرباء: G_{it}

عدد الزيجات الجديدة: B_{it}

وكانت نتائج الدراسة أن العوامل الاقتصادية اقل تأثيرا من العوامل غير الاقتصادية في الطلب على الكهرباء بالأجل الطويل، خاصة العوامل الديمقرافية. وان استخدام بيانات الأجهزة الكهربائية أدى إلي عدم دقة البيانات والي أخطاء في التقدير.

26- دراسة دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير لنموذج التعديل الجزئي بدون بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية، لفشر وكينزين (بدون تاريخ).[1]

تناولت الدراسة دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير واستخدمت الدراسة بعض الصيغ التي تساعد في تقدير مرونة الطلب السعرية والدخلية للكهرباء في الأجلين الطويل والقصير في معادلة واحدة دون استخدام بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية. ومن ابرز النماذج المستخدمة نموذج التعديل الجزئي(Partial Adjustment Model). ويأخذ النموذج الصيغة الآتية:

[1] فشر وكينزن دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير لنموذج التعديل الجزئي بدون بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية، المرجع، الاقتصاد القياس يبين النظرية والتطبيق بدون تاريخ.

$$\ln Q_t = a_0 + a_1 \ln Q_{t-1} + a_2 \ln P_t + a_3 \ln y_t + u_t$$

حيث ان

Q_t = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة (t)

Q_{t-1} = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة السابقة

P_t = سعر الكهرباء في الفترة t

y_t = متوسط الدخل الحقيقي في الفترة t

ومن النموذج السابق يمكن استخراج مرونة السعرية والدخلية قصيرة وطويلة الأجل مباشرة من المعادلة كالأتي:

a_2 = مرونة الطلب السعرية في الأجل القصير

a_3 = مرونة الطلب الدخلية في الأجل القصير

$a_2 / (1-a_1)$= مرونة الطلب السعرية في الأجل الطويل

$a_3 / (1-a_1)$ = مرونة الطلب الدخلية في الأجل الطويل

توصلت الدراسة إلي أن مرونة الطلب السعريه في الأجل القصير اكبر من مرونة الطلب السعريه في الأجل الطويل، وان المتغيرات الديمقرافية أكثر تأثيرا على الطلب من المتغيرات الاقتصادية

خلاصة ما توصلت إليه الدراسات السابقة:

الفجوة أو أوجه الاختلاف والشبه بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية. من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والتي تشمل الدراسات المحلية والدراسات العالمية من مناطق مختلفة من العالم. حيث يمكن تصنيفها من خلال أوجه الشبه والاختلاف إلي:

- **دراسات التي ركزت علي جانب الطلب للكهرباء:**

دراسة كل من:(احمد بلال،2011م)، (نصر الدين،2008م) (Carl Kaysen) ، (فشر،كينزين)، (Khattak.2010)،(خلود،2012)،(Filippini, 2012)،(2010، انمار)، (حسام 2003م) ،(فادني الطويل 2013) (البنك الأسيوي 2003)، (محمد،2015)،(مخلد، 2008(Bader,2001)، (شحاتيت 2015)،(محمد عبد الهادي 2008) أن هذه الدراسات تشابه مع هذه الدراسة في تقدير دالة الطلب علي الكهرباء، أي التشابه في المتغيرات المستغلة (السعر والناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان ودرجة الحرارة).

وتشابهه مع دراسة (مخلد،2008)،(Bader,2001) في اتخاذ منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ، وأيضا استفادت من الدراسات السابقة الذكر في إسناد نموذج الدراسة عليها. واختلفت معهم في عدم تناول هذه الدراسات لدالة العرض، وهذا هو التميز لهذه الدراسة عن الدراسات السابقة. بالإضافة إلي الاختلاف معهم في تناولهم لبعض المتغيرات ولم تتناولها الدراسة.

- **الدراسات التي ركزت علي جانب عرض الكهرباء:**

دراسة كل من:(البله محمد علي إدريس، 2005م) و(الشيخ إدريس الطيب الشيخ إدريس، (2007). أن هذه الدراسات تشابهه مع الدراسة في تناولها لدالة عرض الكهرباء، وفي بعض المتغيرات (إيراد مياه النيل، لدراسة البله، 2005) بينما نجد ان الدراسة قد اختلفت في المتغيرات الأخرى والجمع بين الاثنين (دالة العرض ودالة الطلب)، وهذا ما يميزها عن تلك الدراسات.

- **الدراسات التي ركزت علي جانب العرض والطلب للكهرباء :**

دراسة كل من(Manuel Buzoianu , Anthone,) تشابه مع الدراسة في تناول كل منهما دالة الطلب والعرض للكهرباء، واستخدام متغير سعر الغاز المستخدم لإنتاج الكهرباء. واختلفت في تناول المتغيرات الأخرى لدوال)

- **الدراسات التي ركزت علي جوانب مختلفة في الكهرباء :**

دراسة كل من:(الصديق ،2007م)، (سبنا،2007م)، (بثينة،2011م)، (ابوعبيدة،2008م)، (عبد الرحيم،2005م)، (انشراح ، 2005م)، (نجاة متوكل 5006) ، (حسن ،2009م)، (الشاذلي، 2010م)، (يوسف،2008م)، (جعفر،2009م)، نجد أن تشابه هذه الدراسات مع الدراسة في دراسة الحالة الهيئة القومية للكهرباء، فقد تناولت دراسة كل من {ابوعبيدة،2008م، و عبد الرحيم،2005م، وحسن ،2009م، و سبنا،2007م} عداد الدفع المقدم وأثاره الاقتصادية على الكهرباء. بينما تناولت دراسة {بثينة،2011م، وجعفر،2009م، و يوسف،2008م} جوانب الخصخصة والجودة الشاملة للكهرباء. أما دراسة {الصديق ،2007م ، و انشراح ، 2005م} فقد تناولت الأثر الاقتصادية والتنموية للكهرباء. واختلفت معهم في تناولها لنماذج العرض والطلب للكهرباء باستخدام التكامل المشترك ونموذج تصحصح الخطأ.

ولقد اختيرت هذه الدراسة لسد النقص في مثل هذه الدراسات التي تهتم بمدى الأثر الذي يتركه القياس الدقيق لتلك الدوال للتنبؤ والاستشراف الحقيقي في المستقبل من جانب. والوقوف على مشاكل الاقتصاد القياسي للنماذج القياسية قصير وطويلة المدى التي تواجه الباحث وحل هذه المشاكل بالطرق المختلفة والمستحدثة من الجانب الآخر.

الفصل الثاني

اقتصاديات الطلب والعرض

(2-1): اقتصاديات الطلب

(2-1-1): السوق:

يعتبر السوق المكان الذي يجتمع فيه كل من البائع، أو المنتج الذي يقوم بإنتاج السلعة، حيث يقوم بعرض سلعته في السوق، والطرف الآخر في السوق والذي يمثله المشتري أو المستهلك، حيث يقوم بطلب وشراء السلعة أو الخدمة. ويتم في السوق عملية تبادل بين المستهلك والمنتج، يحصل خلالها المستهلك على السلعة بينما يحصل المنتج على ثمن هذه السلعة. إذاً عندما يريد المستهلك الحصول على سلعة معينة فإنه سيقرر الذهاب إلى المكان الذي تباع فيه هذه السلعة (سوق السلعة). فمثلاً، يوجد لدينا سوق للملابس، سوق للسيارات، سوق للأجهزة الكهربائية وسوق للكهرباء وهكذا.[1]

يجب ملاحظة أن مفهوم السوق لا يرتبط بمكان معين، ففي كثير من الأحيان نسمع عن أسواق لا يتوفر فيها وجود مكان مادي محدد كأسواق النفط، أسواق الذهب العالمية، أسواق العملات العالمية وهكذا. وفي نفس الوقت، فإن كثير من هذه الأسواق لا يتطلب أن يتقابل فيها كل من البائع (المنتج) والمشتري (المستهلك) بشكل مباشر لإتمام عملية بيع وشراء السلعة (كشراء سلعة معينة عن طريق الإنترنت) أو التجارة الالكترونية.

(2-1-2): تعريف الطلب:

ويمثل الطرف الأول في السوق، حيث يقوم المستهلك بطلب وشراء السلع والخدمات المختلفة. ويقوم المستهلك بوضع جدول طلب خاص به يوضح الكميات التي سيقوم المستهلك بشرائها مقابل كل سعر محتمل لهذه السلعة. ويسمى هذا بجدول الطلب.[2]

---

[1] استروب جيمس جوارتيني، وريحارد ستروب، الاقتصاد الكلي الاختيار العام والخاص ،ترجمة د. الفاتح عبدالرحمن وعبدالعظيم محمد، دار المريخ للنشر، الرياض، 1999م، ص83.

[2] أ.د.عثمان إبراهيم السيد, الاقتصاد الجزئي, دار النشر السودان , سنة 2003م، ص 21.

(2-1-3): جدول الطلب:

جدول يوضح الكميات من السلعة التي يرغب ويستطيع المستهلك شرائها خلال فترة زمنية معينة. تعتبر الرغبة والاستطاعة من محددات الطلب الفعال (Effective Demand). فالرغبة في شراء السلعة مع عدم قدرة المستهلك على الحصول عليها لن يؤدي إلى شرائها. ومن جانب آخر، فإن قدرة المستهلك على شراء السلعة مع عدم الرغبة في الحصول عليها لن يؤدي إلى وجود طلب فعال على السلعة. وأخيراً، يجب تحديد الفترة الزمنية التي يتم من خلالها دراسة طلب المستهلك على السلعة، حيث يمكن للمستهلك أن يقوم بتغيير طلبه على السلعة مع مرور الزمن.

(2-1-4): قانون الطلب:

يبين العلاقة بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها مع افتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها، فإن العلاقة بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها هي علاقة عكسية. والمقصود ببقاء العوامل الأخرى على حالها" هو ثبات العوامل الأخرى المحددة للطلب.[1]

(2-1-5): منحنى طلب الفرد:

هو منحنى يبين العلاقة العكسية بين سعر السلعة والكمية المطلوبة منها بيانياً، كما نص عليها قانون الطلب، خلال فترة زمنية محددة.

(2-1-6ً): منحنى طلب السوق:

أن منحنى الطلب السابق هو منحنى الطلب الخاص بمستهلك واحد فقط على سلعة معينة خلال فترة زمنية محددة. فقد يكون هذا المنحنى منحنى الطلب الخاص بك على سلعة معينة كالتفاح

مثلاً. ويمكننا الحصول على منحنى طلب السوق عن طريق تجميع أفقي لمنحنيات الطلب الفردية.[2]

[1] أ.د.محمد السماني وآخرون، التحليل الاقتصادي الجزئي، مكتبة الثقافة للنشر، عمان،1998م، ص84.

[2] د. خالد ابن إبراهيم الدخيل, مقدمة في النظرية الاقتصادية, دار النشر الرياض, الطبعة الأولى, 2000م, ص 24.

(2-1-7): محددات الطلب الأساسية:

العوامل الأخرى والتي تم ذكرها في نص قانون الطلب، فهي العوامل التي تقوم بتحديد موقع منحنى الطلب ومن ثم فإن تغير هذه العوامل سيؤدي إلى تغير موقع منحنى الطلب بالكامل إلى موقع آخر وذلك حسب نوع التغير، وهذه العوامل هي:

1. ذوق المستهلك:

أن تغير ذوق المستهلك سيعمل على تغير الطلب على السلعة. فإذا كان هذا التغير في صالح السلعة (أي أن المستهلك أصبح يفضل السلعة) سيرتفع الطلب على السلعة، ومن ثم ينتقل منحنى الطلب للأعلى وإلى اليمين. أما إذا لم يعد المستهلك راغباً في السلعة، أي تحول أذواق المستهلكين عن السلعة، سينخفض الطلب على السلعة وبالتالي ينتقل منحنى الطلب للأسفل وإلى اليسار.

2. عدد المشترين:

كلما ارتفع عدد مستهلكي السلعة كلما ارتفع الطلب على السلعة، ومن ثم ينتقل منحنى الطلب للأعلى وإلى اليمين، وكلما انخفض عدد مستهلكي السلعة كلما انخفض الطلب على السلعة وبالتالي ينتقل منحنى الطلب للأسفل وإلى اليسار.

3. توقعات المستهلكين:

إذا توقع المستهلك ارتفاع سعر السلعة في المستقبل أو نفاذها من الأسواق، فإن ذلك سيدفع المستهلك إلى زيادة طلبه على السلعة في الوقت الحاضر، وبالتالي سيرتفع الطلب على السلعة وينتقل منحنى الطلب للأعلى وإلى اليمين. أما إذا توقع المستهلك انخفاض سعر السلعة في المستقبل، فإنه سوف يقلل طلبه على السلعة حالياً من أجل الحصول عليها في المستقبل بسعر أقل، وهذا سيعمل على انخفاض الطلب على السلعة وبالتالي انتقال منحنى الطلب للأسفل وإلى اليسار.

4. أسعار السلع الأخرى:

إن تغيرت أسعار السلع الأخرى قد يعمل على التأثير على الطلب على سلعة ما. وهذا يعتمد بالطبع على نوع السلع الأخرى. ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من السلع كما يلي:

أ- السلع البديلة:

هي السلع التي يمكن أن تحل محل بعضها البعض في الاستهلاك، كالشاي والقهوة مثلاً. فارتفاع سعر القهوة سيعمل على زيادة الطلب على الشاي (باعتبار سلعة الشاي موضع الدراسة) (حيث يمكن إحلال الشاي محل القهوة في الاستهلاك)، وبالتالي انتقال منحنى الطلب على الشاي للأعلى. أما انخفاض سعر القهوة سيعمل على انخفاض الطلب على الشاي، ومن ثم انتقال منحنى الطلب على الشاي إلى الأسفل.

ب- السلع المكملة:

هي السلع التي لا يمكن استهلاك الواحدة منها إلا باستهلاك الأخرى، كالشاي والسكر، الكاميرا والفيلم وهكذا. ويؤدي ارتفاع سعر الشاي مثلاً إلى انخفاض الطلب على السكر، وبالتالي انتقال منحنى الطلب على الشاي للأسفل. أما انخفاض سعر الشاي فسيعمل على ارتفاع الطلب على السكر، ومن ثم انتقال منحنى الطلب على السكر إلى الأعلى.

ت- السلع المستقلة:

هي السلع التي لا يرتبط استهلاك الواحدة منها بالأخرى كالتفاح والشاي مثلاً.

5. دخل المستهلك:

يعتبر دخل المستهلك من العوامل الرئيسية المحددة لطلب المستهلك على السلعة وذلك حسب نوع السلعة. ويمكن التمييز بين نوعين من السلع

أ- السلع العادية:

هي السلع التي يرتفع الطلب عليها عند ارتفاع دخل المستهلك وبالتالي انتقال منحنى الطلب عليها للأعلى. ومن هذه السلع نجد الملابس الفاخرة أو تناول وجبات الطعام في المطاعم الراقية.

ب-السلع الرديئة :

هي السلع التي ينخفض الطلب عليها عند ارتفاع دخل المستهلك وبالتالي انتقال منحنى الطلب عليها للأسفل. ومن هذه السلع نجد مثل السلع المقلدة.

(2-1-8): معادلة دالة الطلب:

هي الدالة التي توضح العلاقة بين الكميات المطلوبة من سلعة أو خدمة ما والعوامل السابقة المحددة للطلب والتي تأخذ شكل النموذج التالي:

$Q= f(P,M,P^S,P^C,T……)$

حيث أن:

Q_d الكمية المطلوبة من السلعة أو الخدمة موضع الدراسة:

P سعر السلعة او الخدمة:

M دخل المستهلك: سعر السلعة أو الخدمة البديلة:

P^s سعر السلعة أو الخدمة المكملة:

P^c ذوق المستهلك:

T عوامل أخرى:[1]

[1]- المرجع السابق الذكر، ص 25-26.

(2-2): اقتصاديات العرض:

(2-2-1): مفهوم العرض

يمثل العرض الجانب الآخر من السوق، حيث يقوم المنتج بإنتاج وبيع السلع والخدمات المختلفة. فعند كل سعر محتمل للسلعة التي ينوي المنتج عرضها، نجد هناك كمية معينة سيقوم المنتج بعرضها وبيعها وهذا ما يسمى بجدول العرض.

(2-2-2): قانون العرض:

ينص قانون العرض على العلاقة الطردية بين سعر السلعة والكمية المعروضة منها والتي يرغب ويستطيع المنتج إنتاجها وبيعها خلال فترة زمنية معينة. مع افتراض بقاء الأشياء الأخرى على حالها.

(2-2-3): منحنى عرض الفرد:

هو الرسم البياني للعلاقة الطردية بين سعر السلعة والكمية المعروضة منها، كما نص عليها قانون العرض السابق. ويمثل المحور السيني الكميات المعروضة بينما يمثل المحور الصادي مستويات الأسعار المختلفة للسلعة.

(2-2-4): منحنى عرض السوق:

منحنى العرض السابق هو منحنى العرض الخاص بمنتج واحد فقط لسلعة معينة خلال فترة زمنية محددة. ويمكن الحصول على منحنى عرض السوق عن طريق التجميع الأفقي لمنحنيات العرض الفردية.

(2-2-5): محددات العرض:

العوامل الأخرى والتي تم ذكرها في قانون العرض، فهي العوامل التي تقوم بتحديد موقع منحنى العرض، ومن ثم فإن تغير هذه العوامل سيؤدي إلى انتقال منحنى العرض بالكامل إلى موقع آخر وذلك حسب نوع التغير هي: [1]

[1] د.مجيد على حسين وآخرون., مقدمة في التحليل الاقتصادي الكلي, دار النشر رام الله عمان, الطبعة الأولى,2004م، ص65.

1. **تكلفة الإنتاج:**

هي من أهم العوامل المؤثرة في العرض فاستعداد المنتجين على عرض كمية معينة يتوقف على نفقة الإنتاج يمكن أن يتحملها المنتج فكلما نقصت نفقة الإنتاج زادت الكمية التي ينتجها المنتج

2. **أسعار عناصر الإنتاج:**

يعمل ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج المستخدمة في عملية إنتاج السلعة أو الخدمة على رفع تكلفة إنتاج هذه السلعة أو الخدمة، وبالتالي سيقوم المنتج بإنتاج كميات أقل منها مما يدفع العرض للانخفاض، ومن ثم انتقال منحنى العرض بالكامل للأعلى وإلى اليسار، مما يعني أن الكميات المعروضة أقل من السابق عند كل مستوى سعري. من جانب آخر، فإن انخفاض أسعار عناصر الإنتاج يعني انخفاض تكلفة إنتاج هذه السلعة، وهذا يساعد المنتج على إنتاج كميات أكبر منها، مما يؤدي إلى انتقال منحنى العرض للأسفل وإلى اليمين، مما يعني كميات معروضة أكبر عند كل مستوى سعري للسلعة.

3. **عدد المنتجين:**

كلما ارتفع عدد منتجي السلعة كلما ارتفع العرض من هذه السلعة، ومن ثم انتقال منحنى العرض للأسفل وإلى اليمين. وكلما انخفض عدد منتجي السلعة، كلما انخفض العرض منها، وبالتالي ينتقل منحنى العرض للأعلى وإلى اليسار.[1]

4. التكنولوجيا المستخدمة:

أن تطور مستوى التكنولوجيا المستخدم في عملية إنتاج السلعة يعمل على تخفيض تكلفة الإنتاج، ومن ثم ارتفاع العرض منها، وبالتالي انتقال منحنى العرض بالكامل للأسفل وإلى اليمين. أما انخفاض مستوى التكنولوجيا المستخدم أو تراجعه يعمل على زيادة تكلفة الإنتاج، أي انخفاض عرض السلعة وانتقال منحنى العرض للأعلى وإلى اليسار.

[1] د.طارق محمد الرشيد, أساسيات النظرية الاقتصادية, دار النشر السودان جي تاون, 2010م, ص 42.

5. الضرائب والمعونات الحكومية:

عند قيام الحكومة بفرض ضريبة على الإنتاج، فإن ذلك يعني ارتفاع تكلفة إنتاج هذه السلعة، وبالتالي قيام المنتج بإنتاج كميات أقل من السلعة، حيث يؤدي ذلك إلى تخفيض عرض السلعة، وانتقال منحنى العرض بالكامل للأعلى وإلى اليسار. أما عند قيام الحكومة بإعطاء معونات للمنتج، فإن هذا يعني انخفاض تكلفة الإنتاج، مما يساعد المنتج على إنتاج كميات أكبر من السلعة،

(2-2-6): معادلة دالة العرض:

هي العلاقة بين الكمية المعروضة والعوامل المحددة للعرض ويمكن صياغتها على النحو التالي: $Qs= f(P_x,T,P_0, C,E)$

حيث أن :

Qs الكميات التي يبيعها المنتج من السلعة موضع الدراسة

P_x سعر السلعة موضع الدراسة:

P_0 أسعار عوامل الإنتاج:

T المستوى الفني للإنتاج:

C تكلفة الإنتاج:

E عوامل أخرى:[1]

(2-3): توازن السوق:

بعد أن تعرفنا على كل من الطلب والعرض، نقوم الآن بدمج الطرفين، وذلك من أجل التوصل إلى ما يسمى بتوازن السوق. أن وضع التوازن هو الوضع الذي تتساوي فيه الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة أو: $\mathbf{Q_d = Q_s}$.

[1] مجيد على حسين وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 70.

وضع التوازن هو الحالة التي لا تميل فيها العوامل المتفاعلة إلي التغير. وكذلك يمكن أن يعرف بالحالة التي ينعدم فيها الضغط نحو التغير. ويتحقق وضع التوازن في الاقتصاد عند استقرار العوامل المتفاعلة. يقال أن السوق في حالة توازن إذا كانت الكمية المطلوبة تساوي الكمية المعروضة وان كل قوى العوامل في حالة استقرار تام .

(2-3-1): تحليل السوق:

وضع التوازن في النظرية الاقتصادية يهتم بتحديد التوازن من خلال أسعار السلع ومدخلات عناصر الإنتاج التي بموجبها يكون السوق في حالة توازن. يمكن النظر إلي هذا التحليل علي مستوي الاقتصاد الجزئي والكلي.

(2-3-2): توازن الاقتصاد الجزئي:

يهدف هذا التوازن لتحديد الأسعار التي عندها تتساوي الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة في نطاق سوق واحد، أو قطاع اقتصادي معين، بافتراض ثبات الأسعار في الأسواق الأخرى، أي تفادي التميز السعري. نلاحظ أن فائض الطلب سيرفع السعر إلى الارتفاع . وكلما ارتفع السعر، كلما قلت الكمية المطلوبة، وفي نفس الوقت، إذا كان هناك فائض في الكمية المعروضة (قانون الطلب وقانون العرض)، ويدفع هذا الفائض السعر إلى الانخفاض إلى أن يتلاشى هذا الفائض. وتتساوى الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة.

ويمكن تعريف السعر الذي تتساوى فيه كل من الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة بالسعر التوازني، حيث يتميز هذا السعر بعدم وجود فائض طلب أو فائض عرض.[1]

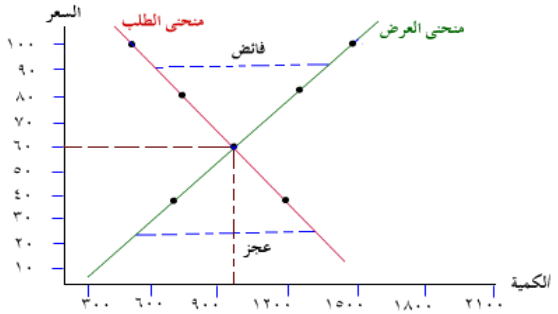
(2-3-3): التوازن :

يهدف هذا التوازن لتفسير سلوك المستهلك في الطلب والعرض والأسعار في ظل تفاعل العوامل الاقتصادية الكلية، وبالتالي التوازن الكلي قادر على تتبع مسار المتغيرات الكلية والتأثير المتبادل لها. قد يتحقق التوازن بالرغم من وجود اختلال في التوازن الجزئي بشرط التعادل في مجموع الفوائض الناتجة عن

[1] مايكل ابجدمان، الاقتصاد الكلي النظرية والسياسة، ترجمة وتعريب محمد إبراهيم منصور، دار المريخ للنشر – الرياض، (1999) ص،25.

تلك الاختلال، فقد يكون هنالك فائض في العرض والأسواق ووجود التضخم في الأسواق ولكن أهم ما يميز التوازن الكلي اهتمامه بالعلاقات الكلية المتداخلة بين المتغيرات، نجد أن أسعار السلع ومدخلات عناصر الإنتاج والكميات المنتجة من السلع والخدمات والكميات المطلوبة من عوامل النتاج بواسطة كل منشاة أو أسرة يتم تحديدها بطريقة آنية

شكل رقم(2-1) يوضح الوضع التوازني للسوق



أثر تفاعل قوى العرض والطلب على توازن السوق:

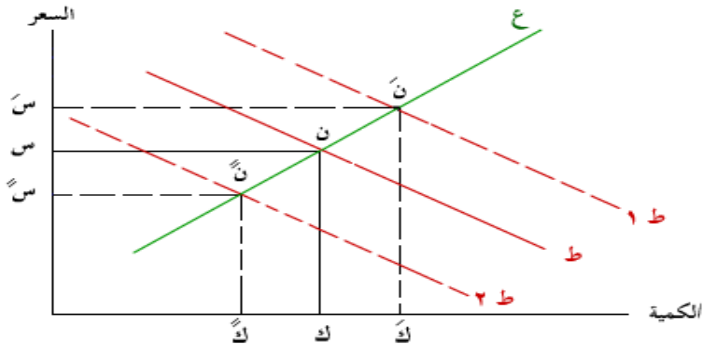
هناك العديد من العوامل التي تؤدي إلى تغير وضع التوازن في السوق، حيث تعمل التغيرات التي تحدث في العوامل المحددة للطلب، والتغيرات التي تحدث في العوامل المحددة للعرض، إلى تغيير التوازن القائم. ويمكن تصنيف التغيرات التي تطرأ على توازن السوق إلى: [1]

1- التغير في محددات الطلب مع ثبات العرض:

بافتراض أنه حدث تغير في العوامل المحددة للطلب مثل عدد المستهلكين أو الأذواق أو التوقعات أو الدخول. وغيرها من محددات الطلب بينما ظل العرض ثابتاً، أي أن العوامل المحددة للعرض لم تتغير. مما يترتب عليه انتقال منحنى الطلب إلي اليمين (زيادة)، ويؤثر ذلك على التوازن بزيادة الكمية وزيادة السعر. أو انتقال المنحنى لليسار(نقصان)، ويؤثر ذلك على التوازن بنقصان الكمية ونقصان السعر كما في الشكل الآتي:

[1] د. مهران حاتم مهران وأمير، مبادئ الاقتصاد الرياضي، دار الأصالة للصحافة والنشر الطبعة الأولى،1996، ص 53.

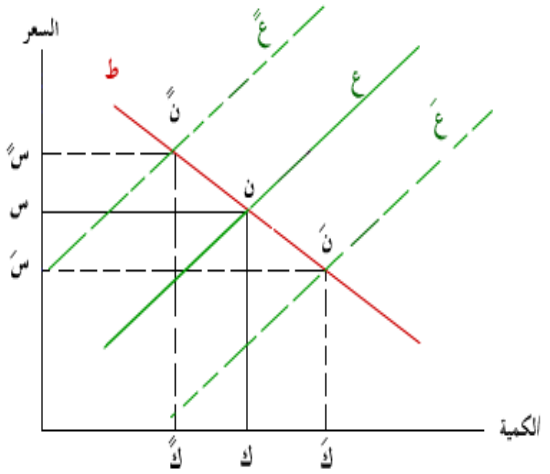
شكل رقم (2-2) يوضح التغير في محددات الطلب مع ثبات العرض



2- التغير في محددات العرض مع ثبات الطلب:

افترض أن العوامل المحددة للعرض تغيرت مثل أسعار عناصر الإنتاج أو عدد البائعين أو الأساليب الإنتاجية وغيرها من محددات العرض بينما ظل الطلب ثابتاً، أي أن العوامل المحددة للطلب لم تتغير. مما يترتب عليه انتقال منحنى العرض إلي اليمين ويؤثر ذلك على التوازن بزيادة الكمية ونقصان السعر. أو انتقال المنحنى لليسار ويؤثر ذلك على التوازن بنقصان الكمية وزيادة السعر كما في الشكل الآتي: يوضح التغير في محددات العرض مع ثبات الطلب,[1]

شكل (2-3) يوضح التغير في العرض مع ثبات الطلب



3- التغير في محددات العرض والطلب معاً:

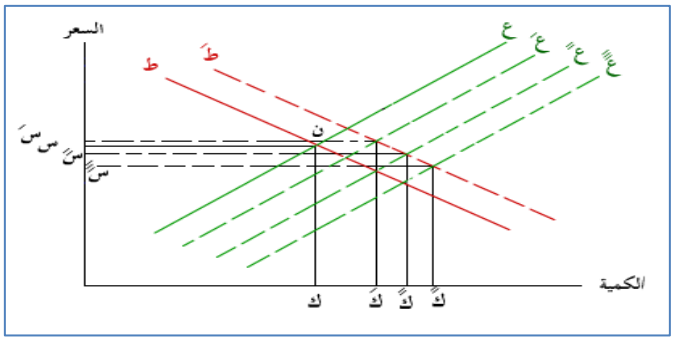
[1] جيمس هندرسون، ترجمة متوكل عباس مهلهل، دار ماكجروهيل للنشر، الرياض، 1983م، ص 109.

العوامل المحددة لكل من (العرض والطلب) كتغير عدد البائعين والمشترين أو تغير في الأذواق والتفضيل أو تغير في أسعار عناصر الإنتاج. فإننا سنواجه أربع حالات هي:

الحالة الأولى: زيادة العرض وزيادة الطلب:

إذا تغيرت العوامل المحددة لكل من العرض والطلب مثل (زيادة عدد المستهلكين، وزيادة عدد المنتجين) بحيث أدت إلى زيادة الطلب والعرض معاً على التوالي، فإن هذا الزيادة يعبر عنها بانتقال منحنى العرض إلى اليمين وانتقال منحنى الطلب إلى (اليمين) وينتج عنه حتماً الزيادة في الكمية التوازنية في كلا الحالتين (زيادة الطلب والعرض)، أما السعر التوازني فإنه قد يكون ثابت أو يرتفع أو ينخفض بحسب حجم التغير النسبي في العرض والطلب.

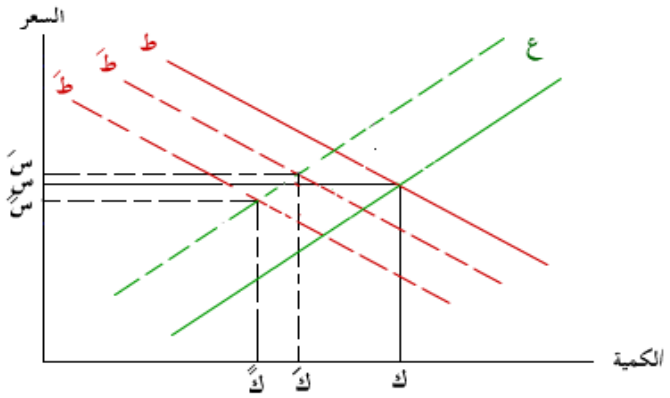
شكل (2-4) يوضح زيادة العرض وزيادة الطلب



الحالة الثانية: نقص العرض ونقص الطلب:

إذا تغيرت العوامل المحددة لكل من العرض والطلب مثل (انخفاض الدخل، ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج) بحيث أدت إلى نقص الطلب والعرض معاً على التوالي، فإن هذا النقص يعبر عنه بانتقال منحنى العرض إلى اليسار وانتقال منحنى الطلب إلى (اليسار) وينتج عنه حتماً نقص الكمية التوازنية في كلا الحالتين (نقص الطلب والعرض).

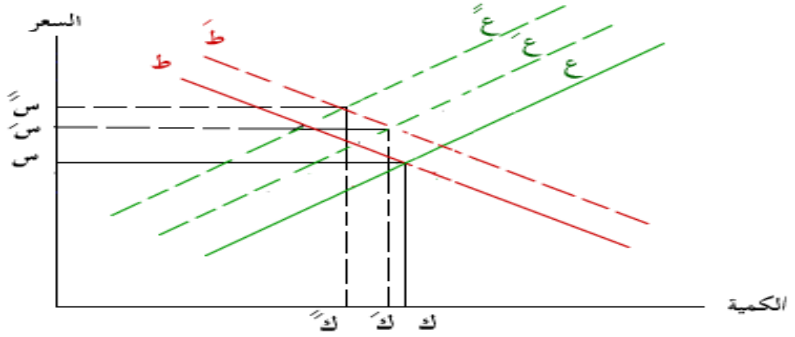
شكل رقم (2-5) يوضح نقص العرض ونقص الطلب



الحالة الثالثة: زيادة الطلب ونقص العرض

إذا تغيرت العوامل المحددة لكل من العرض والطلب مثل (ارتفاع الدخل، ارتفاع أسعار عناصر الإنتاج) بحيث أدت إلى زيادة الطلب بنقل منحناه إلي اليمين ونقص العرض بنقل منحناه إلي اليسار على التوالي، وينتج عنه حتماً زيادة السعر التوازني. أما الكمية التوازنية فإنها قد تكون ثابت أو ترتفع أو تنخفض بحسب حجم التغير النسبي في العرض والطلب.

شكل رقم (2-6) زيادة الطلب ونقص العرض

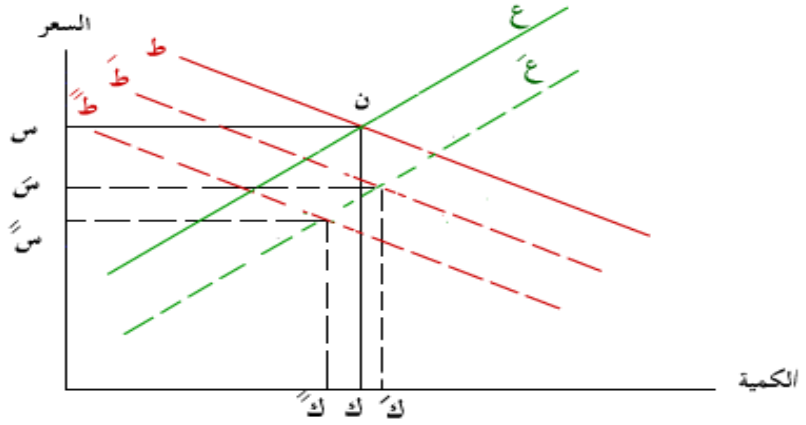


الحالة الرابعة: ونقص الطلب زيادة العرض

إذا تغيرت العوامل المحددة لكل من العرض والطلب مثل (انخفاض الدخل، انخفاض أسعار عناصر الإنتاج) بحيث أدت إلى نقص الطلب بنقل منحناه إلي اليسار وزيادة العرض بنقل منحناه إلي اليمين،

على التوالي، وينتج عنه حتماً نقص السعر التوازني. أما الكمية التوازنية فإنها قد يكون ثابت او ترتفع أو تنخفض بحسب حجم التغير النسبي في العرض والطلب.[1]

شكل رقم (2-7) يوضح نقص الطلب وزيادة العرض



[1] طارق الحاج، التحليل في الاقتصاد الجزئي، الدار السودانية للنشر، الطبعة الاولى، 2009م، ص10.

(2-5): المرونة:

(2-5-1): تعريف المرونة الطلب:

قد يرغب الإنسان في معرفة درجة حساسية أو مدى درجة استجابة الكمية المطلوبة أو المعروضة للتغير في احد هذه العوامل المحددة للطلب والعرض شرط أن تبقى العوامل الأخرى ثابتة.

وتعرف المرونة بأنها التغير النسبي (النسبة المئوية للتغير) في متغير تابع مقسوماً على التغير النسبي (النسبة المئوية للتغير) في متغير مستقل بشرط ثبات بقية العوامل الأخرى.

(2-5-2): أشكال مرونة الطلب:

1. **طلب مرن:** تكون درجة المرونة فيه اكبر من الواحد الصحيح وتكون أيضا الكمية المطلوبة حساسة للتغير في السعر، مثلاً إذا زاد سعر السلعة بنسبة 10% يحدث انخفاض في الكمية المطلوبة بنسبة اكبر من (10%) ويكون نوع هذه السلعة كمالية.
2. **طلب غير مرن:** تكون درجة المرونة فيه اقل من الواحد الصحيح, فمثلاً إذا زاد سعر السلعة بنسبة 10% احدث انخفاض في الكمية المطلوبة بنسبة اقل (10%) ويكون نوع هذه السلعة ضرورية
3. **طلب متكافئ المرونة:** تكون درجة المرونة فيه تساوي الواحد الصحيح, فمثلاً إذا زاد سعر السلعة بنسبة 10%، احدث انخفاض في الكمية المطلوبة بنفس النسبة (10%) ويكون نوع هذه السلعة عادية.
4. **طلب عديم المرونة:** تكون درجة المرونة فيه تساوي الصفر, فمثلاً إذا زاد سعر السلعة بنسبة 10% فان الكمية المطلوبة تظل ثابتة لا تتغير ونوع السلعة ضرورية جداً للحياة.
5. **طلب كامل أو لانهائي المرونة:** تكون درجة المرونة لانهائية, فمثلاً إذا حدث تغير ضئيل جداً في سعر السلعة، يحدث تغير كبير جداً في الكمية المطلوبة منها، او تغير غير محدود. [1]

[1] د. حسين عمر، مبادئ علم الاقتصاد، دار الفكر العربي، القاهر1986، ص270-273م.

(2-5-3): تعريف مرونة الطلب السعريه:

هي درجة حساسية أو استجابة الكمية المطلوبة للتغير في السعر، وغالبا ما تكون درجة المرونة السعريه للطلب سالبة، بسبب العلاقة العكسية بين الكمية المطلوبة وسعرها.

كيفية حساب معامل مرونة الطلب السعريه $E_p = \frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة}}{\text{التغير النسبي في سعر السلعة}}$

مرونة النقطة = $E_{\mathrm{p}} = \frac{\Delta \mathrm{Q}}{\Delta \mathrm{P}} \times \frac{\mathrm{Q}}{\mathrm{P}}$

مرونة المتوسط = ${}^{1}E_{\mathrm{p}} = \frac{\Delta \mathrm{Q}}{\Delta \mathrm{P}} \left[\frac{\mathrm{P}_{1+\mathrm{P}_2}}{\mathrm{Q}_{1+\mathrm{Q}_2}}\right]$

(2-5-4): أهمية مرونة الطلب السعريه:

1. بالنسبة للسياسات أو القرارات الدولية:

لمرونة الطلب السعريه، أهمية كبيرة في تحليل بعض الظواهر الاقتصادية واتخاذ كثير من السياسات الضرورية من جانب الدولة بشان الاقتصاد القومي او من جانب منتجي السلع والخدمات، مثلا عندما تفكر أجهزة الدولة المتخصصة في فرض ضرائب معينة، عليها تلمس الآثار التي تنجم عن هذه السياسات مسبقاً حتى لا تؤدي هذه الضرائب الجديدة إلي نتائج عكسية. فإذا كان هدف الدولة من فرض الضرائب هو زيادة إيراداتها فالخيارات المتاح لها يختلف عن الخيارات المتاحة عندما يكون هدف الدولة الحد من استهلاك بعض السلع أو محاولة توجيه الاستثمار إلي مناطق معينة داخل القطر. لذلك يبقي على أجهزة الدولة أن تأخذ في الاعتبار الأتي:

- رفع الأسعار على السلع ذات الطلب المرن يخفض الكمية المطلوبة بنسبة اكبر من زيادة الأسعار، فيقلل الإيراد النهائي عما كان علية من قبل، وبالتالي يقل حجم استهلاك هذه السلعة.
- رفع الأسعار على السلع ذات الطلب غير المرن يقلل الكمية المطلوبة بنسبة اقل من زيادة السعر ويساعد على زيادة الإيرادات من مبيعات هذه السلعة.[2]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 273.

[2] د.على يوسف خليفة واحمد زوبير جعاطة، النظرية الاقتصادية والتحليل الاقتصادي الجزئي، الإسكندرية 2000م، ص74.

2. بالنسبة للمنتجين:

فان معرفة مرونة الطلب السعريه تساعد على رسم السياسة السعريه لمنتجاتهم بصورة تحقق اكبر ربح ممكن من مبيعات هذه المنتجات. فإذا كان الطلب على السلعة المنتجة. غير مرن، فان زيادة السعر عليها بنسبة معينة يؤدي إلي انخفاض الطلب على السلعة بنسبة اقل من ارتفاع السعر. يؤدي ذلك إلي زيادة الإيراد الكلي من هذه السلعة وبالتالي زيادة الإرباح. أما إذا كان الطلب على هذه السلعة مرن فان زيادة سعرها بنسبة معينة يؤدي إلي انخفاض مبيعاتها بنسب اكبر، يقود ذلك إلي تخفيض مبيعات هذه السلعة ومن ثمة تخفيض الإيرادات والأرباح الناجمة عن ذلك.

لذلك بنبقي اتخاذ الحيطة والحذر عند وضع سياسات أسعار السلع التي تتماش مع الهدف المنشود في زيادة الأسعار وتفادي النتائج العكسية التي تؤدي إليها.[1]

(2-5-5): العوامل المحددة لمرونة الطلب السعريه:

من الأهمية أن نعرف لماذا يستجيب الطلب على سلعة معينة بدرجة كبيرة للتغير الذي يحدث في ثمنها ويكون الطلب عليها مرن، بينما لا يستجيب الطلب على سلعة أخرى أو يستجيب بدرجة بسيطة جداً للتغير الذي يطرأ على ثمنها السائد، أي طلب غير مرن، ومن أهم هذه العوامل:

1. توفر السلع البديلة:

أي السلع التي يمكن إن تحل محل السلع موضع الدراسة بسهولة أو إحلال تام فارتفاع السلعة يجعل المستهلك ينصرف عنها للسلعة البديلة مثل الشاي والبن والكولا والبيبسي وغيرها، نجد أن الطلب عليها مرن لان ارتفاع أسعار بعضها يحول المستهلك إلي بدائلها. أما في حالة انعدام البديل الجيد للسلعة فان الطلب على السلعة يكون غير مرن لان المستهلك يطر لشرائها حتى ولو ارتفع سعرها.

[1] د.إيمان محمد محب ذكي، مبادئ الاقتصاد الجزئي، القاهرة، مكتبة الإشعاع، الطبعة الاولى، 1997م، ص69.

2. موقف السلعة من ميزانية المستهلك:

السلعة التي تشكل أهمية كبيرة في ميزانية المستهلك ويصرف عليها (عدد أو كمية) أكثر مما يصرف على غيرها،يعتبر الطلب عليها مرن. أما السلعة التي تشكل نسبة صغيرة من ميزانية المستهلك يعتبر الطلب عليها غير مرن، كالدواء، وملح الطعام، والسلع المعمرة.

3. طول المدى الزمني:

طول المدى الزمني لمرونة الطلب عل السلعة. تكون مرونة الطلب على السلعة اكبر كلما طال المدى الزمني، تكون مرونة الطلب على السلعة اقل كلما قل المدى الزمني.واثر طول المدى الزمن يظهر في طول المدى الزمني الذي يحتاجه المستهلك ليغير عاداته الاستهلاكية آو يتحول إلي سلعه أخرى. أو المدى الزمني لمعرفة المستهلك بالتغير في الأسعار في كثير من الأحيان. وأضف إلي ذلك المدى الزمني للسلعة المعمرة.

4. تعدد استعمالات السلعة:

السلعة التي تستعمل في أوجه كثير ومختلفة تكون درجة مرونة الطلب عليها كبيرة. إما السلع التي تستخدم في مجالات قليلة فان مرونة الطلب عليها تكون قليلة.[1]

(2-5-6): أنواع مرونة الطلب:

مرونة الطلب الدخلية: عبارة عن درجة استجابة الطلب على السلعة عند حدوث تتغير في دخل المستهلك مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة. أما عن معامل مرونة الطلب الدخلية يكون موجبة في كل الأحوال بالنسبة للسلعة العادية. لان العلاقة بين الدخل والكمية المطلوبة علاقة طردية. وبالنسبة للسلعة الدنيا فان معامل مرونة الطلب الدخلية يكون سالب. وهذه الحالة نادرة.

معامل مرونة الطلب الدخلية:

$$\text{مرونة الطلب الدخلية} = \frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة}}{\text{التغير النسبي في الدخل}} = E_{\mathrm{p}} = \frac{\%\Delta \mathrm{Q}}{\%\Delta \mathrm{Y}} = \frac{Q_2 - \mathrm{Q}_1}{Q_1} \div \frac{Y_2 - \mathrm{Y}_1}{Y_1}$$

[1] طارق محمد الرشيد، مرجع سبق ذكره، ص 48.

مرونة الطلب التقاطعية:

عرفها (النصر وأمين، 1995، ص134) بأنها المرونة التي توضح مدى تأثير الطلب على سلعة معينة بما يحدث من تغير في أسعار السلع الأخرى المرتبطة بها.

معامل مرونة الطلب التقاطعية: $\frac{\text{التغير النسبي في الكمية المطلوبة (A)}}{\text{الكمية الاصلية المطلوبة من السلعة (A)}} \div \frac{\text{التغير النسبي في سعر السلعة المرتبطة (B)}}{\text{سعر االسلعة المرتبطة (B)}}$ **1**

(2-5-7): مفهوم مرونة العرض:

لا يختلف مفهوم مرونة العرض عن مفهوم مرونة الطلب الذي اشرنا إليه سابقاً إلا في حدود، وان هذه المرونة تحدث عن موقف العرض، وتلك تتحدث عن موقف الطلب.

فمرونة العرض هي عبارة عن مدي حساسية أو استجابة الكميات المعروضة من سلعة ما للمتغير في سعرها، وذلك مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة. وتعد مرونة العرض مؤشر يوضح مدى سهولة أو صعوبة استجابة العرض من السلعة للارتفاع أو الانخفاض في سعرها.

تقاس مرونة العرض بنفس طريقة قياس مرونة الطلب بقسمة التغير النسبي الذي يحدث في الكمية المعروضة على التغير النسبي الذي يحدث في السعر. أما أشكال مرونة العرض السعريه فهي نفسها أشكال مرونة الطلب السعريه.[2]

(2-5-8): العوامل المؤثرة علي مرونة العرض:-

1. **قابلية السلعة للتخزين:-**

إذا كانت السلعة قابلة للتخزين فان درجة مرونتها تكون كبيرة ، أما إذا السلعة غير قابلة للتخزين فان درجة مرونتها تكون قليلة .لان في حالة التخزين يستطيع المنتج أن ينتظر ارتفاع الأسعار، ولا يبعها بالسعر السائد في السوق.

[1] د. محمد محمود النصري ود.عبدالله محمد أمين، مبادئ الاقتصاد الجزئي، دار الأمل للنشر، الأردن، 1995م، ص 69.

[2] طارق محمد الرشيد، مرجع سبق ذكره، ص، 64.

2. **نفقات مراحل الإنتاج:-**

إذا كانت نفقات مراجل إنتاج السلعة متناقصة فان درجة المرونة تكون كبيرة، وإذا تزايده تكون قليلة.

3. **قابلية عناصر الإنتاج للانتقال:-**

إذا كانت عناصر الإنتاج قابلة للانتقال من إنتاج سلعة إلي أخرى، تكون درجة المرونة كبيرة، أما إذا كانت غير قابلة للانتقال تكون مرونتها قليلة

4. **الفترة لازمة لإنتاج السلعة:-**

السلعة التي يكون فترة إنتاجها سريعة، تكون درجة مرونتها كبيره ، أما إذا كانت فترة إنتاجها طويلة فان مرونتها تكون قليلة، مثال لسلعة فترة إنتاجها سريعة الملابس ومثال لسلعة فترة إنتاجها طويلة صناعة السيارات.[1]

[1] خالد ابن إبراهيم الدخيل مرجع سبق ذكره، ص 65.

الفصل الثالث

منهجية القياس والتكامل المشترك

(3-1):الاقتصاد القياسي والنماذج القياسية:

(3-1-1): النشأة ومفهوم الاقتصاد القياسي:

لقد استخدم لفظ اقتصاد قياسي لأول مرة عام 1926م، يرجع الفضل في ذلك للاقتصادي Ranger Frisch. وهناك من يؤرخ مولد الاقتصاد القياسي بفترة الثلاثينات من القرن التاسع عشر للعالم الاقتصادي (Cournout) عندما استخدم التحليل الكمي في أبحاثه بطريقة منظمة. بل يعتبر أبو الاقتصاد القياس في رأي البعض، كما أرخه البعض إلي كيناي عام 1758م، والبعض الأخر أرخه إلي انجل في القرن التاسع عشر.

يعرف الاقتصاد القياسي بأنه القياس في الاقتصاد، وأيضا هو فرع المعرفة الذي يهتم بقياس العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية بصورة كمية من خلال بيانات واقعية بغرض اختبار مدى صحة هذه العلاقات كما تقدمها النظرية، أو تفسير بعض الظواهر, أو رسم بعض السياسات أو التنبؤ بسلوك بعض المتغيرات الاقتصادية.[1]

ويعرف علم الاقتصاد القياسي بأنه احد الفروع الحديثة لعلم الاقتصاد، باعتباره الأداة التي تقيم متغيراتاو افتراضات النظرية بإعطائها تقديرات عددية تقربها من الواقع.

فان جوهر الاقتصاد القياسي هو تقدير وقياس العلاقات والقوانين باستخدام الأساليب القياسية المسندة للنظريات الإحصائية والرياضية، أي أن الاقتصاد القياسي هو التكامل بين الاقتصاد والرياضيات والإحصاء بهدف الوصول للقيم العددية لمعالم العلاقات الاقتصادية.[2]

[1] د.عبدالقادر محمد عبدالقادر, مرجع سبق ذكره، ص 3.

[2] د.طارق محمد الرشيد, المرشد في الاقتصاد القياسي التطبيقي, دار النشر حي تاون- السودان, الطبعة الأولي، 2005م.

(3-1-2): أهداف الاقتصاد القياسي:

1- اختبار النظرية الاقتصادية (هدف تحليلي)

تحليل واختبار النظريات الاقتصادية يعتبر من الأهداف الرئيسية للاقتصاد القياسي. فان أي نظرية اقتصادية تحتوي على نوعين من الفروض، فروض مفسرة، وفروض مقيدة، يضعها الباحث بهدف تبسيط الواقع ويستنبط منها الاستدلال المنطقي أو ما يسمى بالفروض المفسرة (Hypotheses) التي تفسر الظروف أو الظواهر الاقتصادية محل الدراسة. أما الافتراضات المقيدة فالمقصود منها عزل تأثير العوامل الأخرى التي ليست محل الدراسة أو تثبيتها. فان الاقتصاد القياسي يقوم باختبار وتحليل تلك الافتراضات ومدى صحة النظرية الاقتصادية للظواهر المفسرة. وفي هذا الصدد يوجد احتمالان الأول أن تتفق النظرية مع الواقع وفي هذه الحالة نقبل النظرية على أنها صحيحة في ظل الافتراضات الموضوعة والثانية أن تتعارض النظرية مع الواقع، وفي هذه الحالة إما أن ترفض النظرية في صورتها الأساسية أو إن نعد لها تم نعيد اختبارها من جديد.

2- تقدير قيم المعلمات (تفسير بعض الظواهر الاقتصادية) (هدف حسابي).

يتم تطبيق طرق الاقتصاد القياسي بهدف الحصول علي قيم عددية لمعاملات العلاقات الاقتصادية، كالمرونة والميول الحدية والمعلمات الفنية للإنتاج، وكلها أدوات لها أهميتها في اتخاذ القرارات وصياغة السياسات الاقتصادية.

3- التنبؤ(هدف استشرافي):

تكمن أهمية الاقتصاد القياسي في عملية التنبؤ في تحقيق التقديرات للنماذج الاقتصادية التي تستخدم في الحصول على تنبؤات كمية للمتغيرات الاقتصادية خارج الفترة الزمنية المستخدمة للتقدير وهي مهمة في مجال تخطيط المستقبل وتمكن واضعي السياسة ومتخذي القرارات من تنظيم الحياة الاقتصادية ورسم السياسات (هدف تخطيطي).

يساعد الاقتصاد القياسي على تحديد القيم الرقمية, وتحديد هذه القيم تساعد في عملية اتخاذ القرارات ورسم السياسات، فإذا أرادت الحكومة اتخاذ قرار متعلق بالحد من مشكلة التضخم من خلال التحكم في كمية

عرض النقود فلابد من معرفة معامل العلاقة بين المستوى العام للأسعار وكمية النقود قبل اتخاذها القرار.[1]

(3-1-3): مفهوم النماذج القياسية:

يعرف النموذج الاقتصادي على انه مجموعة من العلاقات الاقتصادية التي تصاغ بصيغ رياضية لتوضيح سلوكية أو ميكانيكية هذه العلاقة. يهدف النموذج الاقتصادي إلي تبسيط الواقع من خلال بناء نموذج لا يحتوي على جميع تفاصيل الظاهرة الاقتصادية المراد دراستها، بل يتضمن العلاقة الأساسية. يستخدم النموذج الاقتصادي كأداء في عملية التنبؤ وتقيم السياسات الاقتصادية القائمة أو المقترحة ثم استخدامها في عملية الهيكل الاقتصادي.[2]

(3-1-4): معادلات النموذج الاقتصادي:

يتكون النموذج الاقتصادي من مجموعة من العلاقات الاقتصادية أو المعادلات تسمى هذه المعادلات بالمعادلات الهيكلية، وذلك لأنها توضح الهيكل الأساسي للنموذج المراد بنائه، وتتكون المعادلات الهيكلية للنموذج الاقتصادي من المعادلات الآتية:

أ- المعادلات التعريفية: وهي متطابقات توضح قيمة المتغير التابع، (الدخل يساوي الاستهلاك زائد الادخار)(والدخل متغير تابع). مثال لها y= c+s.

ب- المعادلات السلوكية: هي المعادلات التي تعبر عن العلاقات الدالية للمتغيرات الاقتصادية في النموذج. مثال لذلك دالة الاستهلاك التالية: C = a+bx+u

ت- المعادلات الفنية: تهتم هذه المعادلات بطبيعة العلاقة بين مستوى الإنتاج من سلعة ما وبين مدخلات الإنتاج وهي توضح الكيفية التي يتحقق بها الإنتاج مثال دالة إنتاج كوب دجولاس $y = AL^{\alpha}+K^{b}$[3]

---

[1] د.سمير محمد عبدالعزيز، الاقتصاد القياسي مدخل في اتخاذ القرارات، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 1997م، ص 32.

[2] نعمة الله بخيت إبراهيم، مقدمة في مبادي الاقتصاد القياسي، مؤسسة شبابي الجامعة للنشر، الإسكندرية، 2002، ص 20.

[3] احمد عبدالله إبراهيم ، مقدمة في الاقتصاد القياسي، شركة مطابع السودان للعملة، الخرطوم، 2000م، ص 15.

(3-1-5): وتوصيف النموذج الاقتصادي:

هي أول خطوات البحث القياسي عند دراسة أي ظاهر اقتصادية. وهي التعبير عن النظرية الاقتصادية بأسلوب رياضي في صورة معادلة أو مجموعة من المعادلات ويتضمن بناء النموذج الجيد. الخطوات الآتية:

1- **تحديد متغيرات النموذج:**

نستعين في تحديد متغيرات النموذج بالنظرية الاقتصادية، والمعلومات والبيانات المتوفرة عن الظاهرة محل الدراسة، والدراسات السابقة المتاحة، فعلى سبيل المثال إذا أردنا أن نبحث عن الطلب علي سلعة السيارات فان النظرية الاقتصادية توضح بان الطلب يتحدد بسعر السلعة وأسعار السلع الأخرى(البديلة والمكملة) والدخل وبجانب ذلك يمكن معرفة متغيرات تفسيرية أخرى توثر في الطلب من خلال المعلومات المتاحة من الدراسات السابقة التي أجريت في مجال الطلب على السيارات وأثبتت هذه الدراسات ان مستوى الدخل المحقق في فترات سابقة يؤثر على الطلب في الفترة الحالية، وكذلك الإنفاق الحكومي وتوزيع الدخل وغيرها من المتغيرات التفسيرية الأخرى للسلعة موضع الدراسة (السيارات). ولكن لا يمكن أن ندرج جميع المتغيرات التفسيرية التي تؤثر على الظاهرة محل الدراسة في النموذج نتيجة لصعوبة القياس وجمع البيانات وغيرها لذلك يتم الاقتصار فقط على المتغيرات الأكثر أهمية.

متغيرات النموذج:

أ- **متغيرات داخلية:** وهي المتغيرات التي تتحدد بعد معرفة قيم النموذج وقيم المتغيرات الأخرى.

ب- **متغيرات محددة مسبقاً:** وهي متغيرات تتحدد قيمتها بعوامل خارج النموذج وتقسم إلي نوعين

- **متغيرات خارجية:**
- **متغيرات ذات فترة إبطاء:** مثل الدخل القومي في الفترة السابقة

ت- متغيرات عشوائية: هي تلك المتغيرات التي لا تظهر في المعادلة بصورة صريحة وواضحة ولا يمكن قياسها أو التعبير عنها كميا كأذواق المستهلكين والحروب وغيرها.

2- **تحديد الشكل الرياضي للنموذج.:**

يقصد بالشكل الرياض الرياضي للنموذج عدد المعادلات التي تحتويها الظاهرة محل الدراسة، عليها فقد تكون (معادلة واحدة أو عدد من المعادلات)، ودرجة خطية النموذج فقد يكون نموذج (خطي او غير

خطي)، ودرجة تجانس كل معادلة فقد تكون(متجانسة او غير متجانسة من درجة معينة)، فالنظرية الاقتصادية لا توضح الشكل الرياضي الدقيق للنموذج لذلك فان الباحثون يلجئون لبعض الأساليب التي تفيد في تحديد الشكل الرياضي للنموذج ومن أهمها:

- ✓ **أسلوب الانتشار:**

وهو طريقة الرسم البياني يحدد فيها الباحث شكل الانتشار من خلال رسم المتغير التابع على احد المحورين والمتغيرات المستقلة في المحور الأخرى ومن خلال معاينة شكل الانتشار يمكن الحكم مبدئياً على نوع العلاقة هل هي خطية ام غير خطية وبناءاً على ذلك يمكن للباحث اختيار الشكل الرياضي الملائم. لكن مقدرة هذا الأسلوب محدودة، لذلك لا يمكن تطبيقها على الانحدار المتعدد.

- ✓ **أسلوب التجريب:**

فيه يقوم الباحث بتجريب الصيغ الرياضية المختلفة ثم يختار الصيغة التي تعطي نتائج أكثر من الناحية الاقتصادية والإحصائية والقياسية. لذلك يجب على الباحث ان يسترشد بالعوامل والقواعد التالية عند تحديد الشكل الرياضي.

3- تحديد القيم والإشارات المسبقة للنموذج:

نتوقع قيم إشارات المعالم حسب العلاقة العكسية والطردية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، اعتماداً علي النظرية الاقتصادية . وتعتبر التوقعات القبلية للإشارة وحجم المعلمات هامة بالنسبة لمرحلة ما بعد التقدير، حيث يتم اختبار المدلول الاقتصادي للمعلمات المقدرة من خلال مقارنتها مع التوقعات القبلية من حيث إشارتها وحجمها وعلي سبيل المثال لدراسة الطلب الخطية على سلعة معينة في ميلة الاستهلاكي تحدده النظرية الاقتصادية.[1]

[1] نعمة الله بخيت إبراهيم، مرجع سبق ذكره، ص 16.

(3-2): جمع البيانات واختبارها وطرق علاجها:

(3-2-1): مصادر جمع البيانات:

- ✓ **مصادر أولية (التاريخية):**

هي البيانات التي تقوم بإعدادها ونشرها بعض الجهات والهيئات المحلية والمركزية حكومية أو غير حكومية مثل بيانات دوائر الإحصاءات العامة والبنوك المركزية وغيرها.

- ✓ **مصادر ثانوية:**

وهي البيانات التي يتم نشرها من الجهات المشار إليها في المصادر الأولية وذلك إذا تم اقتباسها عن طريق جهات أخرى كالهيئات أو الصحف أو ما يشابه ذلك.

- ✓ **مصادر ميدانية:**

وهذه تحدث في حالة عدم توافر البيانات الأولية والثانوية فعلى الباحث القيام بمهمة جمع البيانات أو إعدادها عن طريق الدراسة الميدانية وذلك بتصميم صحيفة استبيان وفق الشروط العلمية حيث يقوم المحلل بإعداد مجموعة من الأسئلة حول أبعاد المتغيرات المختلفة مجال الدراسة.

(3-2-2): اختبار البيانات:

أولا:مفهوم عدم السكون واستقرار السلسة:

بيانات السلاسل الزمنية غالباً ما يوجد بها عامل الاتجاه العام الذي يعكس ظروف معينة تؤثر في جميع المتغيرات إما في نفس الاتجاه أو في اتجاه معاكس، بمعنى آخر فان وجود اتجاه عام لبيانات احد متغيرات النموذج يعكس صفة عدم الاستقرار في كل البيانات الموجودة. وبالتالي فان الانحدار الذي نحصل علية بين متغيرات السلسلة الزمنية يكون غالبا زائف. كما أن الخواص الإحصائية لتحليل الانحدار تفقد عند استخدام سلاسل غير ساكنة، بالإضافة إلي صعوبة الاعتماد على قيمة المتوسط في التنبؤ. لان في حالة وجود الاتجاه العام المتزايد فان الاعتماد على القيمة المتوسطة يعطي قيماً اقل من

الواقع، وفي حالة وجود الاتجاه العام المتناقص فان الاعتماد على القيمة المتوسطة يعطي قيماً أعلى من الواقع.[1]

ثانيا:اختبارات جذور الوحدة لسكون واستقرار السلسلة:

1- ديكي فور المعدل(ADF):

يعتبر هذا الاختبار من أكثر الاختبارات استخداماً في التطبيقات العملية ويستخدم في معظم البرامج الجاهزة ويعزي هذا الاختبار إلي كل من ديكي فولر (Dickey foller) وقد عرف علمياً باختبار (DF). ومضمون هذا الاختبار إذا كان معامل الانحدار للصيغة القياسية المقترحة يساوي الواحد فان هذا يؤدي إلي وجود جذر الوحدة الذي يعني عدم استقرار بيانات السلسلة.[2]

2- اختبار فيلبس بيرو 1988م:

تفاديا لعيوب اختبار ديكي فولر جاء اختبار فيلبس بيرو والذي يتميزة عن ديكي فولر بأنه يأخذ في الاعتبار التغيرات الهيكلية للسلسة الزمنية. وأيضا هو أفضل لرفض فرضية خاطئة بوجود جذور الوحدة ، علاوة على ذلك بأخذ الفروق الأولى للسلسلة الزمنية، ولا يحتوي على قيم متباطئة للفروق كما يسمح بوجود متوسط يساوي الصفر واتجاه خطي للزمن (Harris. Sollis, 2003,pp50).

عيوب اختبارات جذور الوحدة:

أ- معظم اختبارات جذور الوحدة تركز على فرضية أن حدود الخطأ ليست مترابطة بشكل جوهري وخاصة إذا كانت للأخطاء ارتباط ذاتي، فيجب الأخذ باختبار وتعديل اختبار (DF) ليصبح اختبار ديكي فولر المدمج أو المعدل (ADF).

ب- تواجه اختبارات جذور الوحدة في حالة السلسلة المعدلة موسميا، إذا نجد في هذه الحالة أن استخدام البيانات السنوية فقط وبشكل إجمالي فان اختبار جذور الوحدة مرتبط بمشاكل ومصاعب

[1] المرجع السابق الذكر، ص 15.

[2] Harris, Richard Harris & Sollis, Richard. Sollis,Robert Applied TimeSeries Modelling and Forecasting, John Wiley and Sons Ltd, England. 2003.pp 50.

عديدة حيث أن قبول فرضية العدم لجذور الوحدة لا يعني بالضرورة أن ذلك حقيقة، وهذا يشير إلي الحجة إلي تمييز السلسلة قبل استخدامه.[1]

(3-2-3): طرق التخلص من عدم السكون في السلسلة:

للتخلص من عدم السكون في السلسلة الزمنية ينصح باستخدام الأساليب الإحصائية والرياضية التالية.

أ- إضافة متغير الزمن إلي التحليل المتعدد العوامل، لإزالة الاتجاه العام. أو إضافة متغير وهمي موسمي لإزالة الأثر الموسمي.

ب- تحويل البيانات إلي التحويل اللوغريثمي أو الآسي وتعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق المستخدمة في حالة الانحدار غير الخطي.

ت- استخدام طريقة الفروق للسلسلة حيث يتم الحصول على الفروق من الرتبة الأولى أو الثانية وهكذا حتى يتم الحصول على سلسلة ساكنة ويقال عليها أنها متكاملة من الدرجة (D).[2]

(3-2-4): مفهوم التكامل المشترك

استخدم التكامل المشترك كل من انجل وجرانجز سنة 1987م لمعرفة خلو النموذج من العلاقات الزائفة. لان معلمات النموذج الزائف لا تتصف بالثبات وان الإحصاءات لا تتبع التوزيع الطبيعي.[3]

يعرف التكامل المشترك بأنه تصاحب بين سلسلتين زمنيتين أو أكثر بحيث تؤدي التقلبات في أحداهما لإلغاء التقلبات في الأخرى بطريقة تجعل النسبة بين قيمتهما ثابتة عبر الزمن. وان بيانات السلسلة الزمنية للمتغيرات إذا كانت متكاملة من رتبة واحدة يقال أنها متساوية التكامل ومن ثم علاقة الانحدار المقدر بينهما لا تكون زائفة على الرغم من أن السلسلة الزمنية غير ساكنة. ولذلك وحتى نختبر ما إذا

---

[1] عادل عبدالله وآخرون، أسس بناء نموذج قطري نمطي لتقويم السياسات الاقتصادية بحوث ومناقشات ندوة عقدت في القاهرة سنة 1996م المعهد العربي للتخطيط دار طلاس للنشر، دمشق.ص 155.

[2] عبد القادر محمد عبدالقادر عطية، مرجع سبق ذكره،649.

[3] Johnston,Jack and Di Nardo, John Econometric Methods, Fourth Edition, Mc craw, Hill Companies, Inc 1997.pp266.

كان الانحدار المقدر من بيانات السلسلة الزمنية زائفاً أم لا يتعين على الباحث اختبار التكامل المتساوي.[1]

إذا كان لدينا، مثلا، علاقة بين المتغيرات X, Y, وكانت نتائج اختبار ديكي فوللر تقر بوجود جذر الوحدة فى السلاسل الأصلية كفرادى وإنها متكاملة من نفس الرتبة، في هذه الحالة يلزم إجراء اختبار التكامل المتساوي لكي نتحقق من فرض آخر وهو: هل البواقي الناتجة عن تقدير انحدار السلسلة الأولى على الثانية(أو الثانية على الأولى) ساكنة؟ وإذا تحقق هذا الشرط فان ذلك يعنى وجود المكون الخطى الساكن وتسمى بمعادلة التكامل، ويعنى ذلك أيضا أن هناك علاقة توازنية بين المتغيرات الأصلية في الأجل الطويل. وهنا نؤكد بوجود تكامل مشترك بين المتغيرات(X, Y, u) على الرغم من أنها في الأصل غير ساكنة. وإذا تحقق هذا الشرط يمكن استخدام السلاسل الأصلية في التقدير طالما أنها متساوية التكامل.

أن الشرط الضروري وليس الكافي هو أن تكون المتغيرات لها نفس رتبة التكامل ورتبتها اكبر من الصفر أو أن تشمل هذه السلاسل على اتجاه عام محدد deterministic trend. وهذا ما يكشفه لنا اختبار ADF.[2]

(3-2-5): اختبارات التكامل المشترك:

1. اختبار انجل جرانجز (Engle Granger,1987):

يقوم هذا الاختبار على فحص درجة التكامل للبواقي المحسوبة، ويفترض وجود متجه واحد للتكامل المشترك. ويشير إلي أن وجود تحيز في العينات الصغيرة ناشئ من اختبار المتغير التابع، وهذا التحيز يعتمد عكسيا على مدى اقتراب معامل التحديد من الواحد الصحيح.

خطواته اختبار انجل جرانجز:

أ- تقدير المعادلة الأصلية موقع الدراسة. $(Y-a_0+alx+u_t)$

ب-نحصل على البواقي. $(u_t=y-a+bx)$

[1] عبد القادر محمد عبدالقادر عطية، مرجع سبق ذكره، 271.

[2] -Luke Keele (2004) Not dust for cointegration: Error Correction Model with stationary data department of politics and lnternationol Rdation Nuffield college and oxford university.pp50

ت–نقوم باختيار مدى سكون سلسلة البواقي. ونوجد (t_c) المحسوبة ونقارنها بالقيمة الجدولية لـ t_t من جداول أعدها كل من انجل جرانجز.

فإذا كانت (t_c) المحسوبة اكبر من (t_t) الجدولية نرفض فرضية العدم وبالتالي تكون سلسلة (u_t) ساكنة وبيانات سلسلة كل من المتغير المستقل والمتغير التابع متساوية التكامل وبناء على ذلك فان الانحدار المقدر لا يكون زائف.[1]

2. **اختبار درين واتسون: DW**

اقترح هذا الاختبار بواسطة كل من سرجان وبارقافا يعتمد على إحصائية ديرين واتسون (D.W) المتحصل عليها من إجراء انحدار النموذج (Harris. Sollis, 2003,pp87).

يقوم هذا الاختبار على الخطوات التالية: نقوم بحساب إحصائية ديرين واتسون المصاحبة للانحدار المقدر وتسمى (D_c) المحسوبة ونبحث في جداول أعدها (Sargan Bhargava) عن (D_t) الجدولية فإذا كانت (D_c) المحسوبة اكبر من (D_T) الجدولية نرفض فرضية العدم وبالتالي يوجد هناك تكامل متساوي ولا يكون الانحدار المقدر زائفاً.

اختبارات التكامل المشترك المعتمدة علي البواقي عرضة للمشاكل التي تواجه اختبارات جذور الوحدة وهي :

أ– القيم الحرجة للعينة المحدودة لهده الاختبارات يمكن أن تكون مضللة جدا، بحيث أنها تعتمد على مميزات محددة لعملية توليد البيانات.

ب–كما إن لها قدرة منخفضة خصوصا في البيانات المعدلة موسمياً والسلاسل التي تخضع لوقفات تصحيحية.[2]

3. **اختبار جوهانسون:**

يعتبر هذا الاختبار أكثر استخداما لأنة يتفوق علي اختبار انجل وجرانجز لان يتناسب مع العينات الصغيرة والكبيرة، ويناسب أيضا المعادلات متعددة المتغيرات، ويكشف عن ما إذا كان هنالك تكامل

[1]- Engle,RF,and Granger,C W I, 'Cointegration and Error Corrcetion Representation Estimation and Testing" Econometrica , VOL.55, 1987 pp276

[2]عادل عبدالله وآخرون، مرجع سبق ذكرة، ص 166.

مشترك فريداً. وفي حالة عدم وجود تكامل مشترك فريد فان العلاقة التوازنية بين المتغيرات تظل مسار للشك والتساؤلات.

ولتحديد عدد متجهات التكامل المشترك يقترح (Johansen and Juselius)اختبار إحصائيتين: الأولى (Trace test μ trace) حيث يختبر فرضية العدم القائلة بان عدد متجهات التكامل المشترك يقل عن أو يساوي العدد (q) مقابل الفرضية البديلة (q=r). وتشير فرضية العدم أن عدد متجهات التكامل المشترك الكامنة تساوي آو تقل عن (r). والثاني اختبار القيمة الكامنة العظمى ويقوم هذا الاختبار باختبار فرضية العدم القائلة بان هنالك (r) متجه للتكامل المشترك مقابل الفرض البديل بوجود (r+1) متجه للتكامل المشترك..[1]

[1] Johansen S0ren "Estimation and Hypothesis Testing of Co-integration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models " Econometric, 1991,pp 34

(3-3): نموذج تصحيح الخطأ:

(3-3-1): نشأة وتطور نموذج تصحيح الخطأ:

أن أول واهم الإسهامات العلمية في نموذج تصحيح الخطأ للعالم السويدي كليف جرانج Clive Granger. أما الإسهام الثاني فكان طريقة المرحلتين لتقدير نماذج متجه الانحدار الذاتي ذات التكامل المتساوي. والإسهام الثالث هو صياغة نموذج السببية. والإسهام الرابع وضع أسس نظرية لتصحيح الخطأ فى إطار نماذج VAR.

كان جوهانسن أول من اشتق مقدار الاحتمال الأعظم للمقدر β (متجهات التكامل المتساوي) مستخدما انحدار الرتبة الناقصة التي اعتبرها Granger شرطا للحصول على مقدرات متسقة. ولذلك لا يمكن تحليل أو شرح ما قدمه Johansen دون الرجوع إلى الأسس والنظريات التي وضعهاGranger مع الأخذ في الاعتبار أن هناك فرق بين مسألتين: كفاءة المعلمات المقدرة من علاقات التكامل المتساوي، واختبار التكامل المتساوي. أما إسهامات جوهانسونJohansen (1988 ، 1991) بدأ من اختبار التكامل المشترك والى نموذج تصحيح الخطأ فيمكن اعتبارها الجيل الثاني لهذه الاختبارات السابقة لجرانجر والتي يستحقJohansen عنها تنويها خاصا.

(3-3-2):مفهوم نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

يقوم مفهوم نموذج تصحيح الخطأ علي فرضية ان هناك علاقة توازنية طويلة المدى تتحقق في ظلها القيمة التوازنية للدالة في إطار محدداتها. وبالرغم من وجود هذه العلاقة التوازنية علي المدى الطويل، إلا انه من النادر ان يتحقق، ومن ثمة فقد يأخذ التوازن قيمة مختلفة عن القيمة التوازنية الحقيقية، ويمثل الفرق بين القيمتين عند كل فترة زمنية خطأ التوازن Equilibrium Error. ويتم تعدي او تصحيح هذا الخطأ او جزء منه على الأقل في المدى الطويل، لذا جاءت تسمية هذا النموذج بنموذج تصحيح الخطأ حيث يأخذ في الاعتبار التفاعل الحركي في المدى القصير والطويل بين المتغير التابع ومحدداته، وأساس ظهوره لعكس قيمة المتغير التابع الفعلية في المدى القصير أنها لا تتساوي مع قيمتها التوازنية في المدى الطويل، لذلك فإن في المدى القصير يكون هنالك تصحيح جزئي من هذا الاختلال. ويضاف نموذج تصحيح الخطأ كمتغير مبطأ لفترة واحدة قي نموذج علاقة المدى القصير بجانب فروق المتغيرات الأخرى الساكنة في النموذج.

ويفترض نموذج تصحيح الخطأ وجود نوعين من العلاقات بين المتغير التابع والمتغير المستقل وهي: علاقة طويلة المدى، علاقة قصيرة المدى

متطلبات نموذج تصحيح الخطأ الأتي:

أ- التحقق من مدى سكون (Stationary) السلسلة أو سكون متغيرات الدراسة، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حده عن طريق اختبار جذر الوحدة.

ب- التأكد من وجود علاقة توازنية بين متغيرات النموذج من خلال اختبار التكامل المشترك(Co integration) بين هذه المتغيرات.[1]

تعريف نموذج تصحيح الخطأ:

هو نموذج انحدار ذاتي لكنه مقيد، يتم تصميمه للاستخدام مع السلاسل التي تكون متساوية التكامل المشترك، أي أن هذا النموذج (VEC) له علاقة متساوية، تم توصيفها بحيث تفيد على المدى الطويل سلوك المتغيرات الداخلية لتتجمع حول علاقتها التكاملية مع السماح بالتعديل الديناميكي في المدى القصير. وأن حد التكامل المتساوي يعرف بحد تصحيح الخطأ حيث أن الانحراف عن التوازن في الأجل الطويل يتم تصحيحه تدريجيا من التصحيحات والتعديلات الجزئية في الأجل القصير. وذلك من خلال إضافة مقدار الخطأ في التوازن إلي معادلات النموذج، وهو ما يسمى بحد تصحيح الخطأ، وذلك لتجنب خطأ التوصيف ويسمى بعد إضافة حد التصحيح .[2]

مثال توضيحي:

إذا كان النموذج القياسي الأتي: $y_t= a_0+a_1x_t$ الذي يتكون من متغيرين y متغير تابع و x متغير مستقل، فإذا كان (y,x) في حالة توازن فان الفرق بينهما يساوي الصفر.

أي $G=y_t-a_0+a_1x_t = 0$ وعندما لا يساوي هذا الفرق الصفر، يكون هنالك تباعد عن التوازن، وان قيمة (G) تكون لها قيمة هي البعد عن التوازن، ويعرف هذا بخطأ التوازن، وفي حالة وجود خطأ التوازن يمكن

[1] عبدالقادر محمد عبد القادر، مرجع سبق ذكره، ص 685.

[2] متولي، عبدالقادر السيد متولي ، اشتقاق نموذج تصحيح الخطأ من اختبار التكامل المتساوي لجوهانسن إطار نظري ومثال تطبيقي, ص 20, http://www.uarabs.org.

القول أن (x) لها علاقة مع (y)، ومع القيم المتباطئة من (y,x) ويمكن تصحيحها بنموذج تصحيح الخطأ.[1]

(3-3-3): صيغة نموذج تصحيح الخط غير المقيد:

تأخذ صيغة نموذج تصحيح الخطأ في الاعتبار كل من العلاقات طويلة الأجل والعلاقات قصيرة الأجل، أما عن كونها تأخذ صيغة العلاقات طويلة الأجل، فهذا يتم باحتوائها على متغيرات ذات فجوه زمنية، وأما احتوائها على العلاقة قصيرة الأجل فهذا يتم بإدراج فروق السلاسل الزمنية فيها والتي تعبر عن التغير بين القيم من سنة لأخرى حسب استخدام نوع الفترة في الدراسة.

إذا بدأنا بمتغيرين (Y,X) وكان تقدير العلاقة بينهما باستخدام الصيغة البسيطة كلاني:

$$Y_t=a_0+a_1\ x_t\ +e_t$$

حيث (Y_t) المتغير التابع (x_t) المتغير المستقل (e) البواقي (a_0) الثابت

وعندها يمكن الحصول على متغير جديد يسمى حد تصحيح الخطأ يتمثل فى البواقي(e_t) كالاتي:

$$e_t = Y_t-a_0-a_1x_t$$

وباستخدام هذا الحد يمكن صياغة نموذج تصحيح الخطأ علي النحو التالي:

$$\Delta Y_t=B_0+\sum B_j\Delta X_{t-j}+g(Y_t-a_0-a_1x_t)_{t-j}+u_t$$

حيث أن:

$\Delta\ Y_t= (Y_t- Y_{t-1})=$ الفرق الأول للمتغير التابع

$(\Delta\ X_{t-1})$ = الفرق الأول للمتغير التفسيري

j = عدد الفروق

[1]- نبيل مهدي البخاري وكريم سالم، العلاقة بين القيم الاقتصادية ،جامعة القادسية, ورقة علمية منشورة،مجلة كلية الإدارة والاقتصاد العدد(1) 2011. ص(18-17).

ويتعين إدراج الفروق التي لها تأثير معنوي فقط في الصيغة المقدرة لقياس العلاقة قصيرة الأجل ، أما الفروق التي لها تأثير غير معنوي فيتم استبعادها.

g = معامل سرعة التعديل وهو يشير إلي مقدار التغير في المتغير التابع نتيجة لانحراف قيمة المتغير المستقل في الأجل القصير عن قيمته التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحده واحدة. يتوقع أن يكون هذا المعامل سالب، لأنه يشير للمعدل الذي تتجه به العلاقة التوازنية قصيرة الأجل نحو العلاقة طويلة الأجل، أما في حالة النموذج المتعدد الفجوات الزمنية يتعين رصد أول معلمة سالبة لها معنوية إحصائية بالنسبة لحد التصحيح.[1]

[1] عبدالقادر محمد عطية، مرجع سبق ذكره، ص 688.

(3-4): المعادلات الآنية وطرق التقدير:

(3-4-1): تعريف المعادلات الآنية:

نموذج المعادلات الآنية هو مجموعة من المعادلات التي تمثل العلاقة بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستغلة بحيث أن المتغيرات تؤثر وتتأثر ببعضها البعض في آن واحد.[1]

نموذج المعادلات الآنية هو ذلك النموذج الذي لا يمكن تحديد القيمة التوازنية لواحد من المتغيرات الداخلية على الأقل، دون استخدام جميع المعادلات التي يحتويها النموذج في آن واحد.

يعرف نموذج المعادلات الآنية على انه النموذج ذو المعاملات المتعددة التي تتبادل فيها المتغيرات الداخلية مواقعها لتكون عوامل تابعة في معادلة وعوامل مفسرة في معادلة أخرى.

خصائص نماذج المعادلات الآنية:

1- أن متغيرات النموذج الداخلية مرتبطة مع بعضها البعض ارتباطا تبادلياً فهذا يعني أن هناك اتجاه ثنائي للسببية مما يعد اختلال لأحد فرضيات طريقة المربعات الصغرى (LOS)،

2- المتغيرات المستقلة ترتبط بالحدود العشوائية فيما بينها إي أن COV(Xe)=0.[2]

فإذا طبقت طريقة المربعات الصغرى العادية على هذه المعادلات سيتم الحصول على مقدرات متحيزة وغير متسقة، لتجنب ذلك يتم الحصول على الصيغة المختزلة.[3]

(3-4-2): الصيغة المختزلة للمعادلات الآنية:

يمكن الحصول علي الصيغة المختزلة بطريقتين الأولى بالتعبير مباشرة عن المتغيرات كدالة في المتغيرات المحددة مسبقاً. والطريقة الثانية: اشتقاق الشكل المختزل من الصيغة الأولى عن طريق التعويض.

إذا كان لدينا النموذج التالي:

$$Y_t=C_0+c_1I_{t-1}+c_2G_t + U_t.....1$$

[1] عواد، علاء الدين عواد, القياس الاقتصادي, الدوحة, الطبعة الثانية, 1997، ص 477 .

[2] عبدالقادر محمد عبدالقادر عطية، مرجع سبق ذكره، ص 43.

[3] عبدالمحمود محمد عبدالمحمود ، مقدمة في الاقتصاد القياسي، جامعة الملك سعود للطباعة والنشر –الرياض، 1997م، ص331.

$G_t=B_0+B_1I_t+B_2G_{t-1}+U_t$.....2

ويتم تحويلها عبر الطريقة الأولي إلي الصيغة المختزلة كالأتي:

$Y_t=C_0+c_1I_{t-1}+c_2G_t+U_1$.....3

$G_t=c_3+c_4I_t+c_5G_{t-1}+U_2$.....4

معاملات الشكل المختزل تقيس التأثير الكلي المباشر وغير المباشر للتغير في المتغير المحدد مسبقاً علي المتغيرات الداخلية وذلك بعد الأخذ في الاعتبار الاعتمادية المتبادلة بين المتغيرات الداخلية. في حين أن المعاملات الهيكلية تشير فقط إلي التأثير المباشر داخل قطاع منفرد ضمن الاقتصاد.

(3-4-3): تشخيص المعادلات الآنية:

يحتوي النموذج علي عدد من الدوال قد تكون هذه الدوال معرفة أو غير معرفة هنالك شرطين لتحديد التعرف ما إذا كانت الدالة معرفة ام لا هما: شرط الدرجة وشرط الرتبة.

1- شرط الدرجة:

هو الشرط الضروري للتعرف، وهو أن يكون العدد الكلي للمتغيرات(داخلية وخارجية) غير المضمنة في المعادلة المراد تقديرها(وتظهر في المعادلات الأخرى، سواء كانت داخلية وخارجية) اكبر من أو يساوي عدد معادلا النموذج مطروحا منها واحد كما يلي($G-1\leq K-M$)

K: العدد الكلي لمتغيرات النموذج (داخلية وخارجية)

M: عدد المتغيرات الداخلية والخارجية بالمعادلة محل التعرف او المراد تقديرها

K-M: عدد المتغيرات التي لا تظهر بالمعادلة محل التعرف او المراد تقديرها

G: عدد معادلات النموذج (عدد المتغيرات الداخلية)

حالات لشرط الدرجة:

أ- حالة ناقصة التعرف:

تكون المعادلة ناقصة التعريف إذا كان (عدد معادلات النموذج ناقص واحد اكبر **من** العدد الكلي لمتغيرات النموذج (داخلية وخارجية) ناقص عدد المتغيرات الداخلية والخارجية بالمعادلة محل التعرف، **أي** (عدد المتغيرات التي لا تظهر بالمعادلة محل التعرف)$(G-1> K-M)$ **ولا** يمكن تقدير معالمها بأي طريقة.

مثال: $C_t=a_0+a_1y+u_t$

$I_t=B_0+B_1y +U_t$

$y=C+I$

في المثال السابق فان كل من المعادلات ولا تحتوي علي متغير خارجي تعتبر كل منهما غير معرفه أو ناقصة التعريف. لان شرط الدرجة فيها كالأتي:$(G-1> K-M)$ $(1<3-1)$.

ب- حالة تامة التعريف وفوق التعريف:

إذا تمت إضافة سعر الفائدة لمعادلة الاستثمار يصبح النموذج كالأتي

مثال: $C_t=a_0+a_1y+u_t$

$I_t=B_0+B_1y+B_2R +U_t$

$y=C+I+G$

نلاحظ أن عدد المتغيرات الداخلية بالنموذج تساوي $(M=3)$ والمتغيرات الخارجية بالنموذج تساوي (2) ويصبح العدد الكلي لمتغيرات النموذج هو $(K=5)$.

أ- شرط الدرجة لمعادلة الاستهلاك هو $((2-5)<(1-3))=((K-M)<(G-1))$ إذن المعالة فوق التعريف.

ب- شرط الدرجة لمعادلة الاستثمار هو ((5-3)=(1-3))=((K-M)=(G-1)) إذن المعالة تامة التعريف(الرشيد وسامية، 2010م،ص 13).

2- **شرط الرتبة:**

وفقا لشرط الرتبة تكون المعادلة معرفة بوجود محدد واحد على الأقل غير صفري من معاملات المتغيرات المستبعدة من المعادلة.[1]

خطوات شرط الرتبة:

أ- تحويل معادلات النموذج إلي معادلات صفرية مع إهمال الحد العشوائي.

ب- تصميم جدول يضم فقط معلمات كل نموذج بالترتيب.

ت- شطب صف المعادلة المراد تعريفها، ثم شطب الأعمدة التي تظهر متغيراتها في هذه المعادلة، من ثم تبقى معاملات المتغيرات غير المضمنة في المعادلة محل التعريف.

ث- تكوين محددات من الرتبة (M-1) للمعاملات غير المضمنة في المعادلة، ثم نحسب قيمتها، فإذا كان هنالك محدد واحد على الأقل غير صفري من الرتبة (G-1)(G-1) تكون المعادلة معرفة.[2]

(3-4-4): طرق تقدير نماذج المعادلات الآنية:

هنالك العديد من طرق التقدير للحصول على مقدرات متسقة ويتم تقدير المعادلات التي تكون تامة التعريف والزائدة التعريف فقط. وتصنف طرق التقدير إلي نوعين:

أولا: طريقة المعلومات المحدودة:

وتسمى أحيانا بطريقة المعادلة الواحدة وتتسم هذه الطريقة بأنها تقدر كل معادلة من معادلات النموذج بصورة مستقلة بغض النظر عن القيود التي تتضمنها المعادلات الأخرى. ومن أهم هذه الطرق:

[1] كوتزيانس، نظرية الاقتصاد القياسي، تعريب محمد عبد العال النعيمي آخرون، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة المستنصرة، (بدون تاريخ)، ص 426-424.

[2] عبد القادر محمد عبدالقادر مرجع سبق ذكره، ص 607

1- طريقة المربعات الصغرى (O LS):

تعتبر طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) من أكثر طرق التقدير استخداماً في الاقتصاد القياسي، ووفقاً لهذه الطريقة فان أفضل تقدير ممكن لمعلمات النموذج الخطي المجهول. يحسب بأخذ مجموعة مربعات انحرافات المشاهدة حول خط الانحدار ثم إيجاد النهاية الصغرى لهذه المجموعة.

افتراضات هذه الطريقة(OLS) :

تقدير معلمات نموذج المعادلة الواحدة، وان المتغيرات المستقلة من خارج هيكل النموذج، وان السببية تكون في اتجاه واحد بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، ولا يمكن استخدام هذه الطريقة إذا كانت السببية في الدالة من الاتجاهين. تختص هذه الطريقة بثلاثة صفات وهي: الـ (BLUE). ويعود إثبات هذه الخاصيات إلي جاوس ماركوف.

2- طريقة المربعات الصغرى الغير مباشرة: (ILS):

تستخدم طريقة المربعات الصغرى الغير مباشرة (ILS) في تقدير المعلمات السلوكية المعرفة تماماً(Exactly identified) من نموذج المعادلات الآنية وتسمي بطريقة الشكل المختزل.

من المشاكل التي تواجه طريقة المربعات الصغرى الغير مباشرة هو عدم إمكانية تطبيقها على المعادلات فوق التعريف، وكذلك يصعب اشتقاق معادلات الشكل المختزل، ولا يمكن الحصول على الأخطاء المعيارية للمعالم باستخدام هذه الطريقة وان التقديرات الهيكلية لا تكون بالكفاءة اللازمة.

3- طريقة المربعات الصغرى بمرحلتين (2SLS):

هي احد طرق المعادلة الواحدة التي ابتكرها (Theil) وقد أعطيت هذه الطريقة نتائج طيبة لتقديرات المعالم الهيكلية لذا فهي تعتبر من أهم طرق التقدير. وهي امتداد لطريقتي المربعات الصغرى الغير مباشرة والمتغيرات المساعدة حيث تستخدم في تقديرات النماذج فوق التعريف (Over identified) وكذلك النماذج المعرفة تماما تقوم فلسفة هذه الطريقة لإزالة وجود الارتباط بين المتغيرات التفسيرية والحد

العشوائي، وذلك عن طريق إيجاد متغير وسيط يستخدم بدلاً من المتغير التفسيري المرتبط بأحد العشوائيات..[1]

4- الطريقة المختلطة:

هي طريقة شائعة الاستخدام في الدراسات القياسية هي تلك الطرق التي تخلط معلومات مع معلومات أخرى عن معلمات النموذج المتاحة من مصادر خارجية ومن أهم هذه الطرق طريقة المربعات الصغرى المقيدة، وطريقة مزج بيانات السلسلة الزمنية والبيانات الإقطاعية.

ثانيا: طريقة المعلومات الكاملة:

تتسم هذه الطريقة بأنها تقدر كل معادلات النموذج آنيا في وقت واحد، ولذا فإنها تأخذ كل المعلومات والقيود التي تتضمنها معادلات النموذج في الحسبان عند تقدير أي معادلة. ومن أكثر هذه الطرق شيوعاً طريقة المربعات ذات الثلاثة مراحل(3SLS).

1- طريقة المربعات ذات الثلاثة مراحل(3SLS):

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون النموذج:

- ✓ زائد التعريف دون وجود معادلات ناقصة التعريف.
- ✓ عندما يكون هناك ارتباط بين المتغيرات التفسيرية والحدود العشوائي بمعادلات النموذج.

وتقوم فلسفة هذه الطريقة على نفس خطوات طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين مع إضافة طريقة المربعات الصغرى العامة (GLS).[2]

خواص هذه الطريقة:

1- اتساق مقدراتها.

2- كفاءة مقدراتها علي طريقة (2sls).

---

[1] المرجع السابق الذكر، ص 636.

[2] د.طارق محمد الرشيد وأ.سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي باستخدام برنامج Eviews نماذج المعادلات الآنية، جامعة السودان، 2010، ص 37.

3- مقدراتها متناهية في التوزيع الطبيعي بزيادة حجم العينة.[1]

2- طريقة الإمكان الأكبر:

تعتبر طرق الإمكان الأكبر من الطرق التي تتميز بصعوبة الحساب إذا أنها تتطلب التوصيف الكامل للنموذج والبيانات العديدة ولذلك فهي من أكثر الطرق تعقيداً واقلها استخداماً في التطبيقات العلمية.

[1] د.عبدالمحمود محمد عبد المحمود، مرجع سبق ذكره، ص 393.

(3-5): مشاكل القياس:

من المعلوم أن الطرق المستخدمة في التقدير تقوم على عدد من الافتراضات وهذه الافتراضات قد تتوافر وفي حالة توافرها تكون الطرق المستخدمة للقياس صالحة للاستخدام في قياس العلاقات الاقتصادية موضع القياس، أما في حالة عدم توافرها فان هذه الطرق لا تصبح هي الطرق الملائمة لتقدير معلمات العلاقات الاقتصادية، وبالتالي تظهر بعض المشاكل القياسية ولذلك يتعين على الباحث اختبار هذه المشاكل القياسية للتأكد من سلامة النموذج ومن أهم المشاكل التي يجب اختبارها.

(3-5-1): مشكلة عدم ثبات التباين:

أحدى الفرضيات الأساسية في تحليل الانحدار هي ثبات تباين الأخطاء العشوائية ويعني ذلك أن متوسط الفرق بين المشاهدات المتجاورة يجب أن لا يزداد أو ينقص بشكل كبير مع مرور الزمن وخلاف ذلك يعني أن البيانات تتصف بما يسمى بعدم تجانس التباين وتؤثر هذه المشكلة بشكل أساسي على دقة تقديرات ميل خط الانحدار وخاصة في حالة العينات الصغيرة مما ينعكس ذلك على استخدام النموذج المقدر في التنبؤ.

أولا: **الأسباب التي تؤدي لظهور مشكلة عدم ثبات التباين:**

1- وجود علاقة ذات اتجاهين بين المتغيرات الداخلية

2- استخدام البيانات القطاعية بدلاً من بيانات سلسلة زمنية

3- استخدام بيانات جزئية بدلا من البيانات التجميعية، فعند استخدام بيانات تجميعية تختفي الاختلافات بين المفردات حيث يلغي بعضها البعض فلا يكون هناك مجال تشتت القيم بدرجة كبيرة أما في حالة البيانات الجزئية فعادة ما يكون التشتت كبير القيم.

4- تحسين طرق القياس وتحضير البيانات يؤدي إلى تخفيض التباين أو تعلم الوحدات ولذلك لابد للباحث من اكتشاف هذه المشكلة لكي يتم علاجها.[1]

ثانيا: اختيارات الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين:

1. اختيار معامل ارتباط الرتب:

يعتبر هذا الاختبار من أهم وابسط الاختيارات المستخدمة في الكشف عن هذه المشكلة وذلك عن طريق الاعتماد على القيم المطلقة على حدود الخطأ وقيم المتغير المستقل موضوع الدراسة حيث يقيس معامل ارتباط الرتب هذه العلاقة ولتوضيح خطوات هذا الاختبار على النموذج $Y=a+Bx_1+e$

- تطبيق طريقة المربعات الصغرى على المعادلة نحصل على المعادلة المقدرة.

[1] وليد إسماعيل السيوفي وآخرون، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي، الطبعة الأولى، الدار الأهلية للنشر، 2006م،ص 19.

– يتم أيجاد قيم البواقي($e=y-a+Bx_1$).

– يتم ترتيب القيم المطلقة للبواقي وقيم المتغير المستقل (x) تصاعدياً أو تنازلياً وتعطى لكل منها رتبه وفق تسلسل القيم.

– تقدير معامل ارتباط الرتب سيبرمان باستخدام الصيغة التالية: $R = \frac{1-6\sum d_2}{N(N-1)}$

– إيجاد قيمة t_C المحسوبة باستخدام الصيغة التالية: $t = \frac{rN-2}{(1-r^2)}$

– إيجاد قيمة t_t الجدولية وذلك من جدول t عند درجات حرية ومستوى معنوية.

– نقارن بيت قيمة(t_c) المحسوبة مع نظيرتها الجدولية(t_t). فإذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من الجدولية نرفض فرضية العدم ونقل الفرض البديل القائل بوجود مشكلة عدم إثبات التباين. أما أذا كانت القيم المحسوبة اقل من الجدولية نقبل فرضية العدم القائلة بعدم وجود مشكلة ثبات التباين.

وبشكل عام يمكن القول بأنه كلما كانت قيمة معامل الارتباط الرتب عالية وقريبة من الواحد الصحيح دل ذلك على وجود علاقة قوية بين انحرافات حد الخطأ والمتغير المستقل.

2. اختبار واتيت (Whit):

يعتبر من أسهل التطبيقات، لا يحتاج لترتيب المشاهدات، ولا يعتمد علي التوزيع الطبيعي خطوات هذا الاختبار هي:

– تقدير البواقي للمعادلة.

– إجراء الانحدار المساعد أي انحدار مربع حد الخطأ من المتغيرات المستغلة للمعادلة موضع الدراسة.

– الحصول على k^2 من الانحدار المساعد.

– اختبار فرض العدم القائل بعدم وجود اختلاف التباين وذلك إذا كانت قيمة (K^2) المحسوبة اكبر من القيمة الحرجة لها توجد مشكلة اختلاف التباين.[1]

[1] - Gujarati, Damodar, Basic Econometrics, fourth Edition, McGraw- Hill higher Education,2003, PP, 413.

3. **اختبار جولد فيلد كوانت:** coldFeld-Quanad Test

تم اقتراح هذا الاختبار من قبل كل من جولد فيلد كوانتد عام 1965 وتقوم فكرة هذا الاختبار على انه لو ظل تباين البواقي متساوياً عبر المشاهدات كلها فان هذا التباين بالنسبة لجزء من العينة سوف يكون مساوياً لتباين جزء آخر من نفس العينة ولذا نقسم العينة إلى ثلاثة أقسام ويستبعد القسم في المنتصف، ثم يتم حساب تباين البواقي بالنسبة للجزء الأول والجزء الثالث ويتم اختبار مدى تساويهما باستخدام اختبار F وذلك على النحو التالي:-

(أ) نقوم بتحديد متغير يعتقد أن لتباين البواقي على ارتباط به وقد يكون هذا المتغير مستحدث من أحد هذه المتغيرات التفسيرية في النموذج أو قد يكون متغير أحد هذه المتغيرات التفسيرية كالتربيع أو اللوغاريتم.

(ب) نقوم بترتيب البيانات وفقاً لترتيب قيم المتغير الذي تم اختياره تصاعديا (أي بيانات جميع المتغيرات التابعة والمستقلة)

(ج) نقوم بتقسيم مشاهدات العينة إلى ثلاثة أجزاء الجزء الأول حجمه N_1، والجزء الثالث حجمه N_2، والجزء الوسط يتراوح بين $(N+1)$ إلى (N_2-N)

والجزء الذي يتقرر استبعاده من الوسط يكون تحكميا ويتراوح عادة بين $1/6$ الى $1/3$ عدد المشاهدات الكلية ولكن يتعين أن يكون $N_1.N_2$ اكبر من عدد المعلمات المقدرة حتى تكون درجات الحرية اكبر من الصفر.

- نقوم بتقدير معادلة انحدار مستقلة للجزء الأول والأخير.

- نحصل على مجموعة مربعات الخطاء لكل انحدار $(Ess_1.Ess_2)$

- نقوم بتقدير (Fc) المحسوبة باستخدام الصيغة التالية: $F_C = \frac{ESS_2/(N_2-k)}{ESS_1/((N_1-k)}$

- تقوم بتقدير (F_t) الجدولية عند مستوى معنوية ودرجات حرية.

- إذا كانت F_C المحسوبة اكبر من F_t الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل القائل بوجود اختلاف في التباين والعكس صحيح.[1]

1-عزالدين مالك الطيب المدخل إلى الاقتصاد القياسي ومشاكل القياس، الطبعة الأولى، مطبعة حي تاون، الخرطوم،2008.

4.اختبار ارش: (ARCH):

طريقة استخدامه من خلال العلاقة بين مربع البواقي كمتغير تابع ومربع البواقي للفترة السابقة كمتغير مستقل، يختلف عن اختبار Whit في عدم تقدير انحدار مربع حد الخطأ من المتغيرات المستغلة للمعادلة موضع الدراسة. اقترح بواسطة.[1]

ثالثا: طرق علاج مشكلة عدم ثبات التباين:

من ابرز الطرق المستخدمة لتصحيح هذه المشكلة هي طريقة المربعات العامة Generalized Least Squares وتقوم فكرة هذه الطريقة على إعطاء القيم ذات الانحراف الأكبر، والوزن الذي تأخذه هو مقلوب الانحراف المعياري للبواقي. ولكن تظل هنالك مشكلة وهي كيف يمكن تقدير الوزن الذي يتم اختياره، ويمكن افتراض شكل مسبق لتباين المتغير العشوائي على أساس تخمين أو على أساس إحصائي.[2]

(3-5-2): مشكلة الارتباط الخطي.

أولا: مفهوم وأسباب مشكلة الارتباط الخطي المتعدد:

ترتبط اغلب المتغيرات الاقتصادية مع بعضها البعض، لأنها تنمو كلها في فترات الرخاء وتنخفض في فترات الكساد نتيجة لذلك يحدث ازدواج خطي بين هذه المتغيرات عند إدخالها في النماذج الاقتصادية وهذا الارتباط بجعل التقديرات المتحصل عليها مضلله وغير دقيقة. وفي ظل وجود هذا الارتباط لا نستطيع فصل اثر كل متغير من المتغيرات التفسيرية، لذلك يجب على الباحث وقبل الدخول في تقدير النموذج اكتشاف واختبار درجة الارتباط بين المتغيرات المستقلة وعلاج هذه المشكلة عند ظهورها في النموذج قبل التقدير النهائي.

ولقد عرفة (Ranger Frisch) بأنه العلاقة الخطية التامة أو المضبوطة بين بعض او كل المتغيرات التفسيرية المضمنة في نموذج الانحدار المتعدد.[3]

---

[1]- Byung-Joo Lee Hitchhiker's Guide to Eviews and Econometrics, Department of Economics University of notre Dame,2000k PP 30.

[2] مرجع سبق ذكرة عبد المحمود محمد عبد المحمود، ص 185.

[3]- N.Gujarati 2003,p343

أسباب مشكلة الارتباط الخطي المتعدد:

أ- ميل المتغيرات الاقتصادية للتحرك مع مرور الزمن.

ب-استخدام بعض المتغيرات المفسرة بفترات إبطاء.

ت-صغر حجم العينة.[1]

ثانياً: اختبار الكشف عن مشكلة الارتباط الخطي:

1- اختبار مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة:

وفق هذه الطريقة يتم فحص المصفوفة التي تقيم معاملات الارتباط البسيط بين كل المتغيرات المستقلة حيث يقارن معامل التحديد (R^2) مع الارتباط الجزئي، فإذا كان معامل التحديد (R^2) مرتفع وكانت الارتباطات الجزئية منخفضة فان ذلك مؤشر لوجود المشكلة.[2]

2- اختبار تحليل فرش (Frish):

يوم هذا التحليل على إجراء انحدار للمتغير التابع مع كل متغير مستقل بشكل منفصل ثم اختبار نتائجها على أساس معيار النظرية الاقتصادية والمعيار الإحصائي لاختيار أفضلها. ثم يتم بعد ذلك إدخال متغيرات إضافية بشكل تدريجي. وبعد ذلك يصنف المتغير الجديد، أما انه متغير مهم أو متغير غير ضروري (يعتبر زائد) أو متغير غير مرغوب فيه، استناداً علي ما يحدثه المتغير من اثر معامل التحديد (R^2) وحجم إشارات الثوابت.[3]

وإذا حسن المتغير الجديد من قيمة معامل التحديد (R^2) دون أن يوثر علي حجم وإشارات الثوابت للدالة يقال أن المتغير مهم ويبقي في الدالة كمتغير مستقل. وإذا لم يحسن من قيمة معامل التحديد (R^2) ولم يوثر بشكل واضح في قيم الثوابت، يعتبر متغير غير ضروري، فيجب أن لا يدخل في الدالة. إما إذا اثر تأثير كبير في إشارات وقيم الثوابت (المعاملات) يعتبر متغير غير مرغوب فيه وبالتالي يعتبر هو المؤثر على وجود الارتباط الخطي أو هو السبب في وجود الارتباط الخطي. وهذا لا يعني إننا نرفض هذا

[1] عبد القادر محمد عبد القادر، مرجع سابق، ص 472.

[2]- طارق محمد الرشيد، مرجع سابق، ص42.

[3]- خكوتزيانس، مرجع سابق، ص292.

المتغير غير المرغوب فيه، فإذا فعلنا ذلك فإننا نكون قد تجاهلنا وأهملنا معلومات قيمة تساعدنا في التوصيف الحقيقي للعلاقة.

3- **اختبارات فارار- جلوبر(Farrar-Glauber Test):** تعتمد هذا الاختبارات علي الأتي:

أ- **اختبار(F):**

لتحديد المتغيرات المرتبطة خطياً مع بعضها البعض. قام الباحث فارار جلوبر بتقدير معلمات الارتباط الجزئية بين المتغيرات المستقلة واختبار الفروض الإحصائية لهذه المعادلات باستخدام اختبار (F)وفقاً للصيغة التالية:

$$\mathrm{F}c = \frac{\frac{R2Xi.X1X2.....XK}{K-1}}{\frac{1-R2Xi.X1X2....XK}{N-K}}$$

ونقارن (F_c) المحسوبة مع قيمتها الجدولية (F_t) بدرجات حرية (k-1,n-k) عندي مستوى المعنوية الذي تم اختياره. فإذا كانت (**fc** المحسوبة) اكبر من (**f_t** الجدولية) نرفض فرض العدم وهذا يعني وجود ارتباط خطي متعدد بين(Xi,Xj) وبالتالي يعتبران المتغيران مسئولان عن الارتباط الخطي المتعدد في الدالة.

ب- **اختبار(t):**

يهدف هذا الاختبار للكشف عن المتغيرات التي تسبب الارتباط الخطي المتعدد وذلك بحساب معاملات الارتباط الجزئية بين المتغيرات المستقلة ويتم اختبار الفروض الإحصائية باستخدام اختبار(**t**). ونقارن (**tc**) التي حسبت من العينة مع (t_t) الجدولية بدرجات حرية(n-k) ومستوى معنوية يتم اختياره، فإذا كانت (**tc**) المحسوبة اكبر من (t_t) الجدولية نرفض فرض العدم وهذا يعني وجود ارتباط خطي متعدد بين(Xi,Xj) وبالتالي يعتبران مسئولين عن الارتباط الخطي المتعدد في الدالة.

ونخلص إلي أن أحسن هذه الاختبارات هو اختبار فريش لأنه يقوم على معرفة تأثيرات المتغيرات الجديدة على الأخطاء المعيارية، وثوابت المتغيرات المهمة التي تدخل في الدراسة. ولكن من الأفضل استخدام أكثر من اختبار للكشف عن مشكلة الارتباط الخطي.[1]

[1] طارق محمد الرشيد، مرجع سابق، 44-40.

ثالثاً: حلول مشكلة الارتباط الخطي المتعدد:

1- حذف بعض المتغيرات:

يمكننا تفادي مشكلة الارتباط الخطي بحذف بعض المتغيرات التي يعتقد أنها ليست ضرورية لهدف الدراسة.

2- زيادة حجم العينة:

أوضح (Chirst) بزيادة حجم العينة يمكن التخلص من مشكلة الارتباط الخطي لان التغايرات مرتفعة عن الثوابت المقدرة والناتجة عن وجود الارتباط الخطي المتعدد في المعادلة يمكن أن تكون مصغرة، لان تلك التغايرات تتناسب عكسيا مع حجم العينة وهذا صحيح فقط إذا كان الارتباط الخطي ناتج بسبب أخطاء القياس، وعندما يكون الارتباط بين المتغيرات موجود فقط في العينة الأصلية وليست في مجتمع الدراسة.

3- إحلال المتغيرات المتخلفة زمنياً:

إحلال المتغيرات المتخلفة زمنياً بدل متغيرات أخرى مستقلة من النماذج ذات التوزيع المتخلف، من المعروف علمياً أن تأثيرات المتغيرات المستقلة في المتغير التابع تكون اصغر كلما أصبحت قيمة المتغير المستقل ابعد زمنياً.

4- إدخال معادلات إضافية في النموذج:

فقد يكون بالإمكان تجنب الارتباط الخطي المتعدد إذا ما ادخل معدلات إضافية في النموذج وبالتالي يصبح النموذج نموذج معادلات أنية فيمكن تقديره بطرق المعادلات الآنية.

5- يمكن إن يسمح بوجود الارتباط الخطي في الدالة رغم ضعف تقديرات المربعات الدنيا إلي حدا معين.

6- حلول أخرى:

أ- استخدام النسب أو الفروق عوضاً عن المتغيرات الأصلية.

ب-استعمال المعلومات الخارجية المسبقة المتاحة حول قيم بعض المعاملات.[1]

[1] د.عزالدين مالك الطيب، مرجع سابق، 23.

(3-5-3): مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي:

من المعروف إن احد الافتراضات الهامة لنموذج الانحدار هو أن معاملات الأخطاء العشوائية غير مرتبطة زمنياً في (حالة السلاسل الزمنية) أو قطاعياً (في حالة البيانات التقاطعية) يسمى الارتباط بين المشاهدات المرتبطة زمنياً أو قطاعياً بظاهرة الارتباط الذاتي.

وفي حالة وجود هذه الظاهرة فان $E(uiuj)\neq 0$ وهذا يعني أن الأخطاء العشوائية الناجمة عن أي مشاهدة تعتمد على الأخطاء العشوائية الناجمة عن أي مشاهد أخرى ضمن بيانات العينة.[1]

أولا: أسباب مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي:

1- وجود ظاهرة الدورية في السلاسل الزمنية حيث تميل أغلبية السلاسل الزمنية للتزايد في حالة الرواج وللتناقص في حالة الهبوط.
2- حذف أي متغير هام ينعكس تأثيره على شكل أثار منتظمة تظهر في أخطاء النموذج.
3- سؤ توصيف الصيغة الرياضية للنموذج (اختبار صيغة دالية خاطئة).
4- وجود ظاهرة الإبطاء (Lags) في استجابة الوحدات الاقتصادية.
5- أخطاء التقريب ممثل تحويل البيانات من فصلية شهرية وكذلك التحويل من الأساس السنوي إلي الأساس الربيعي.
6- طرق تقدير وتنبؤ البيانات التي تقوم بها مراكز إعداد البيانات قد تكون مسئولة عن ظهور هذه المشكلة.[2]

ثانيا: أثار مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي:

ت-يؤثر الارتباط الذاتي على درجة تحيز قيم المعلمات المقدرة حيث تظل القيم المقدرة غير متحيزة وكذلك تظل متسقة ولكنه تفقد صفة الكفاءة.

ث-تؤدي وجود مشكلة الارتباط الذاتي إلي صغر حجم الأخطاء المعيارية للمعلمات المقدرة الأمر الذي يؤدي إلي:

---

[1] Gujarati, Damodar, Basic Econometrics, fourth Edition, McGraw- Hill higher Education

[2] بسام يونس وآخرون، الاقتصاد القياسي، دار عزة للنشر، السودان،2002، ص 230.

(أ) رفع معنوية المعلمات المقدرة.

(ب) عدم دقة فترة الثقة التي تستخدم الأخطاء المعيارية في حسابها.

(ج) عدم صلاحية استخدام اختبار (t).

(د) تصبح التنبؤات الموسمية على نتائج النموذج غير صحيحة.

(ع) المبالغة في تقدير قيمة معامل التحديد(R^2).

ثالثا: اختبار الكشف عن الارتباط الذاتي:

1- اختبار Durboin- Watson:

2- اختبار Q-Statistics

3- اختبار Breusch-Godfrey:

1- اختبار ديربن واتسون (Durboin- Watson):

يكتب هذا الاختبار باختصار (D.W) يستخدم في حالة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى فقط ويشار إليه أحيانا باختبار ماركوف ويرمز له من السلاسل الزمنية بالرمز (AR)، يشترط فيه الأتي:

- ✓ يجب أن يحتوي نموذج معادلة الانحدار المستخدمة على المقطع.
- ✓ يجب ألا يحتوي نموذج معادلة الانحدار الأصلي على المتغير التابع ذات فترة إبطاء كأحد المتغيرات المستقلة.
- ✓ يجب أن لا يقل حجم العينة عن 15 مشاهد.[1]

خطوات اختبار ديربن واتسون:

تحديد الفروض، والفرض الأول: هو (H_0) ويشير إلي افتراض عدم وجود ارتباط ذاتي ،اما الفرض الثاني وهو (H_1) ويشير إلي افتراض وجود ارتباط ذاتي، تقدير إحصائية (D.W) المحسوبة.

إذا كانت قيمة (DW=2) فان معامل الارتباط الذاتي للبواقي يساوي الصفر وبالتالي ينعدم الارتباط الذاتي. آما إذا كانت قيمة (DW=4) فان معامل الارتباط الذاتي للبواقي يساوي سالب واحد وبالتالي يوجد

[1] عبدالقادر محمد عبد القادر عطية، مرجع سابق، ص 449 .

ارتباط ذاتي سالب. أما إذا كانت قيمة (DW=0) فان معامل الارتباط الذاتي للبواقي يساوي موجب واحد وبالتالي يوجد ارتباط لذاتي موجب.

رابعا: علاج مشكلة الارتباط الذاتي:

تتوقف علاج مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي من الدرجة الأولى على سبب حدوث المشكلة، لذلك يمكن اقتراح الأساليب الآتية:

إذا كان سبب المشكلة هو حذف متغير أو بعض المتغيرات المستقلة فالحل هو إدراج هذه المتغيرات المحذوفة ثم نعيد التقدير مرة أخرى للدالة.

أما إذا كان سبب المشكلة هو سو توصيف النموذج مثلا قد يكون النموذج الصحيح هو غير خطي وقمنا بتقديره في الصورة الخطية فان الحل هو استخدام الصورة الرياضية الصحيحة في التقدير.

أما إذا اتضح أن احد الأسباب السابقة ليس هو المؤدي إلي الارتباط الذاتي وإنما السبب هو وجود علاقة فعلية بين قيم حد الخطأ. وبالتالي فان معالجتها تتم بتحويل المتغيرات المستقلة بالشكل الذي تضمن التخلص من الارتباط الذاتي، وهناك أكثر من طريقة يمكن استخدامها ولكن تعتبر طريقة الفروق أو ما يسمى بطريقة (Coghrare-orcutt) هي الأكثر استخداماً من بين هذه الطرق لذلك ينصح باستخدامها.[1]

(1) طارق محمد الرشيد، مرجع سابق، ص 53 .

(3-6): تقيم نتائج التقدير:

بعد الانتهاء من تقدير القيم الرقمية لمعلمات النموذج من خلال بيانات واقعية نبدأ في تحليل وتقيم نتائج التقدير للتأكد من وجود مدلول للمعلمات من الناحية الاقتصادية والإحصائية والقياسية. يوجد هنالك ثلاثة معاير لتقيم نتائج التقدير القياسي وهي:

(3-6-1): المعيار الاقتصادي:

تعتبر المعاير المستمدة من النظرية الاقتصادية أولى المعاير التي بجب أن تستخدم لتقيم النتائج حيث تشير النظرية الاقتصادية إلي افتراضات محددة عن إشارات المعلمات المراد تقديرها. وهذه الافتراضات المحددة تستخدم للحكم على مدى سلامة التقديرات من الناحية الاقتصادية وتعطي النظرية الاقتصادية والبحوث التطبيقية وطبيعة الظاهرة موضع الدراسة وخبرة الباحث فكرة مبدئية عن إشارات المعلمات المقدرة وحجمها.

مثال على ذلك إذا كانت دالة الطلب على سلعة القمح تمثل بالمعادلة الآتية

$$Q_d = B_0 + B_1P_W + B_2P_S + B_3P_X + U$$

فيتوقع أن تكون إشارات المعالم كما يلي:

- ✓ إشارة الثابت (B_0) موجبة واكبر من الصفر أي ($B_0>0$).
- ✓ إشارة المعلمة (B_1) سالبة لوجود علاقة عكسية بين سعر القمح والكمية المطلوبة اي ($B_1<0$).
- ✓ إشارة المعلمة (B_2) موجبة لوجود علاقة طردية بين سعر السلعة البديلة (الذرة) والكمية المطلوبة
- ✓ إشارة المعلمة (B_3) موجبة لوجود علاقة طردية بين الدخل والكمية المطلوبة .

وإذا ما جاءت المعلمات المقدرة على عكس ما تقرره النظرية مسبقاً فان هذا يمكن ان يكون مبرر لرفض هذه المعلمات ما لم يوجد هنالك من المبررات المنطقية القوية للتسليم بصحة التقديرات وفي مثل هذه الحالة يجب عرض هذه المبررات بوضوح.[1]

[1] فاضل أحمد علي الدسوقي، مقدمة في الاقتصاد القياسي التحليلي، جامعة قاريونس، ليبيا 1996م.

(3-6-2): المعيار الإحصائي:

وهي اختبارات الرتبة الأولي، ويعتبر هذه المعاير من المعاير المهمة في دراسة قياس العلاقات الاقتصادية وذلك للتعرف على معنوية التقديرات ومدى مطابقة معلمات النموذج للمعيار الإحصائي وتمثيلها للمجتمع الذي ينتمي إليه. وتنقسم إلى نوعين من الاختبارات(جودة التوفيق والمعنوية):

1- اختيار جودة التوفيق:

اختبار جودة التوفيق هو مقياس للمقدرة التفسيرية للنموذج حيث يعكس هذا الاختبار درجة الانحرافات بين القيم المقدرة والقيم المشاهد، ويفسر بأنه كلما زادة انحرافات القيم المقدرة عن القيم المشاهدة للمتغير التابع كلما قلت جودة التوفيق، وبالتالي انخفاض المقدرة التفسيرية للنموذج، إي زادة النسبة غير المفسرة والعكس صحيح. ومن هذا يتضح لنا أن هناك ارتباط تام بين جودة التوفيق والمقدرة التفسيرية ولذلك من المهم جداً عند إجراء تحليل الانحدار التعرف علي نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في إحداث التغيرات في المتغير التابع. ويتم ذلك باستخدام معامل التحديد وكلما ارتفعت قيمة معامل التحديد كلما كان ذلك دليلاً على قوة العلاقة. والعكس صحيح. فمثلا إذا كانت قيمة معامل التحديد تساوي (R^2= 0.9) هذا يعني ان معادلة الانحدار المقدرة ذات جودة توفيق عالية إذن المتغيرات المستقلة في المعادلة تفسر 90% من التغيرات الكلية في المتغير التابع بينما 10% تعزي إلى حد الخطأ إي المتغيرات الأخرى الغير مضمنة في المعادلة ولكن نجد دائما من عيوب معامل التحديد انه يبالغ في حقيقة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع. لعلاج ذلك اقترح استخدام معامل التحديد المعدل (Adiusted:R^2) ويعرف رياضيا بالصيغة التالية: $R`_{=1-(1-R_2)}\frac{N-1}{N-K}$

يتضح من خلال الصيغة الرياضية لمعامل التحديد (R^2) مرجح فقط بدرجات الحرية للخطأ لذلك عادة ما يكون معامل التحديد المعدل اقل من أو يساوي معامل التحديد.

2- اختبارات المعنوية:

بعد تقدير قيم المعامل من بيانات العينة، لابد من اختبارها إلي أي مدى يمكن الاعتماد عليها كأساس جيد للوصول لمعلمات المجتمع وسوف يتم ذلك من خلال ملامتها الإحصائية باستخدام اختبارات المعنوية. ويوجد هناك ثلاثة اختبارات للمعنوية الكلية للنموذج وهي:

أ- **اختبار t :**

يستخدم اختبار (t) عندما يكون تباين المجتمع مجهول وحجم العينة اقل من 30 وذلك بشرط أن يكون مجتمع المعلمات المقدرة موزع توزيع معتدلاً. وتستخدم لقياس معنوية المعلمات المقدرة، ويقوم اختبار(t) على الخطوات التالية:

تحديد الفروض (فرض العدم والفرض البديل) ($H_0:B_i=0$, $H_1:B_i\neq0$).

تحديد قيمة (t)المحسوبة للمعلمة المقدرة وفقاً للقاعدة التالية: $t = \frac{Bi}{sBi}$.

تحديد قيمة (t) الجدولية عندي مستوى معنوية (5%) ودرجات حرية (n−k).

ونقارن (t_c) المحسوبة مع (t_t) الجدولية فإذا كانت (t_c)المحسوبة أكبر من (t_t) الجدولية نرفض فرضية العدم ونقبل الفرض البديل وهذا يعنى أن المعلمة المقدرة لها معنوية إحصائية، وتختلف جوهرياً من الصفر وبالتالي يمكن أن نثق في تقدير العينة كأساس جيد للوصول لمعلمة المجتمع. أما إذا كانت المحسوبة اقل من الجدولية نقبل فرض العدم وتكون المعلمة المقدرة من العينة غير معنوية إحصائيا.

ب- **اختبار (F):**

يستخدم هذا الاختبار لاختبار معنوية النموذج بصورة كلية وهذا يعني اختبارات تأثيرات المتغيرات المستغلة مجتمعة على المتغير التابع. يقوم اختبار (F) على الخطوات التالية:

تحديد الفروض (فرض العدم($H_0:B_1= B_2 = B_r =0$)) (والفرض البديل($H_1:B_1= B_2= B_r \neq0$))

تحديد قيمة (F) المحسوبة للمعلمة المقدرة وفقاً للقاعدة التالية:$= f\frac{\frac{R2}{K-1}}{\frac{(1-R2)}{N-K}}$

تحديد قيمة (F_t) الجدولية من توزيع (F) عندي مستوى معنوية (5%) ودرجات حرية (k−1) (N−K).

نقارن (F_c) المحسوبة مع (F_t) الجدولية فإذا كانت (F_c) المحسوبة أكبر من (F_t) الجدولية نرفض فرضية العدم ونقبل الفرض البديل. وهذا يعنى أن كل قيم المعلمة لا تساوي صفر وان الانحدار ذو معنوية إحصائية. فإذا كانت(F_c) المحسوبة اقل من(F_t) الجدولية نقبل فرض العدم وان الانحدار لا يكون له معنوية إحصائية.[1]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 20.

(3-6-3):المعيار القياسي:

هذا المعاير تحددها نظرية الاقتصاد القياسي، وتهتم بإرشاد الباحث إلي ما تتصف به التقديرات من خصائص، كعدم التحيز والاتساق والكفاءة وغيرها من الخصائص المرغوبة في المقدرات. ويحدد للباحث مدى مطابقة قروض الأساليب القياسية المستخدمة والتي تختلف باختلاف الطرق القياسية ولذلك يترتب على الباحث قبل اعتماد نتائج التقديرات أن يتأكد من عدم وجود مشاكل قياسية في النموذج موضع الدراسة، وذلك نتيجة لعدم توافر واحدة أو أكثر من الافتراضات الكلاسيكية والتي تشمل ثبات قيم المتغيرات المستغلة في العينات المكررة، وخطية النموذج واستغلالية المتغيرات المستقلة عن الأخطاء العشوائية، وعدم ارتباطها خطياً، وثبات تجانس الأخطاء العشوائية وعدم ارتباطها ذاتياً.

يتضح من خلال استعراض معاير تقيم النتائج المتحصل عليها أن عملية التقييم للنماذج القياسية ليست بالأمر السهل بل يجب أن نستخدم جميع المعاير الاقتصادية والإحصائية والقياسية قبل قبول أو رفض أي من التقديرات. وإذا لم يتحقق فرض قياسي فعلياً يجب إعادة توصيف النموذج بإضافة أو حذف أو تعديل بعض المتغيرات أو بعض المعادلات ويعاد اختبارها مرة أخرى.[1]

[1] د. طارق محمد الرشيد، مرجع سبق ذكرة، ص 74 .

(3-7): التنبؤ:

يعتبر التنبؤ احد الأهداف الهامة في الاقتصاد القياسي، اذ بموجبه يتم التعرف على مسار الظاهرة في المستقبل ليساعد في عملية التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات وهو مشروط بصحة القيم التي تأخذها المتغيرات التفسيرية في فترة التنبؤ.

أولا:تعريف التنبؤ:

هو تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغير التابع في المستقبل بناء على ما هو متاح لدينا من معلومات عن الماضي والحاضر.

ويمكن تعريفه بأنه الاستشراف بمختلف مفاهيمه ويعني يشكل عام استشراف حالات وسلوك الظاهرة في المستقبل القريب أو البعيد وقد يكون تقدير أو تكهناً أو توقعاً فهو يعني مفهوم واحد، ألا وهو وصف حالة الظاهرة في نقطة أو مدة زمنية في المستقبل.

(3-7-1):التنبؤ باستخدام نموذج المعادلات الآنية:

لتوضيح أسلوب التنبؤ باستخدام نموذج متعدد للمعادلات (المعادلات الآنية) التي تظهر فيه المعادلات مرة متغير تابع ومرة متغير مستقل، وفي هذه الحالة وقبل القيام بتقدير النموذج يجب أولا تعريف معادلات النموذج وذلك باستخدام شروط التعريف(شرط الدرجة والرتبة). ثم اختبار النموذج لتحديد مدى إمكانية استخدامه في التنبؤ. وهذا الأسلوب من التنبؤ يلاحظ علية الأتي:

1- التنبؤ بالنسبة لأي نموذج قياسي هو تنبؤ مشروط وهذا الأسلوب يحتاج إلي تحقق الشروط الآتية

- ✓ إن تأخذ قيم المتغيرات الداخلية القيم المفروضة خلال فترة التنبؤ.
- ✓ أن تثبت قيم المعالم الهيكلية.
- ✓ أن يتحقق شرط بقاء العوامل الأخرى على حالها خلال فترة التنبؤ . فإذا تحققت هذه الشروط فان المتغيرات الداخلية تأخذ القيم التي حصلنا عليها بحل النموذج.[1]

[1] وليد إسماعيل السيفي وآخرون، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي، الطبعة الأولى، الدار الأهلية للنشر، 2006م، ص23.

2- إن القيم المتنبأ بها هي تنبؤات النقطة المبنية على تقديرات المعالم الهيكلية، على اعتبار أن قيمة الأخطاء العشوائية المتوسطة تساوي الصفر خلال فترة التنبؤ.

3- إذا تغيرت العوامل الأخرى التي افترض ثباتها خلال فترة التنبؤ أصبح النموذج غير ملائم للتنبؤ.

4- إذا لم تتحقق القيم المفروضة للمتغيرات الخارجية خلال فترة التنبؤ فمن البديهي لا يتحقق التنبؤ.

(3-7-2): التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية:

التنبؤ بطريقة الأوساط المتحركة، الأوساط المتحركة (MA) هي عبارة عن الوسط الحسابي لمجموعة من قيم الظاهرة. يتم التنبؤ باستخدام هذا الأسلوب عن طريق إعطاء أوزان متساوية لكافة مشاهدات الظاهرة، خلال الفترة المحدودة، فمثلاً إذا حدد الباحث عدد المشاهدات بثلاثة، سمى الوسط الحسابي وسطا متحرك بفترة ثلاثة وحدات زمنية, وبالتالي يمكن إجراء عملية التنبؤ بقيم أي ظاهرة من خلال استخدام الأوساط المتحركة والمحتسبة لفترات زمنية معينة وذلك على النحو التالي:

$$\frac{F_{t-1}=X_t+X_{t-1}+X_{t-2}+\cdots\ldots\ldots X_{tn}}{N}$$

حيث تمثل (F_{t-1}) القيمة التنبؤية للظاهرة في الفترة (t-1).

وتمثل(X_{t-1}) القيمة الحقيقية أو المشاهدة في الفترة (t-1)

(3-7-3): اختبار مقدرة النموذج على التنبؤ:

قبل استخدام النموذج المقدر في عملية التنبؤ ينبقي اختبار مقدرته للتنبؤ، ففي كثير من الأحيان قد يكون النموذج ذو معنى اقتصادي وإحصائي ومقبول من الناحية القياسية بالنسبة للفترة التي أخذت فيها العينة إلا انه قد لا يكون ملائم للتنبؤ بسبب التغيرات السريعة في المعالم الهيكلية للعلاقات في الواقع ولهذا فانه من الأهمية أن يقوم الباحث باختبار مقدرة النموذج القياسية علي التنبؤ وعلي المستوى التطبيقي توجد عدة اختبارات منها:[1]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 25

1- اختبار (K^2):

يستخدم لمقارنة التوزيع المتوقع بالتوزيع المشاهد، فيه يتم اختبار معنوية الفرق بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية، فإذا تساوت هذه القيم أو كان الفرق بينهما غير جوهري فان مقدرة النموذج على التنبؤ تكون عالية. أما إذا كان الفرق جوهري فهذا يشير إلي ضعف مقدرة النموذج علي التنبؤ.[1]

2- اختبار (t):

يستخدم هذا الاختبار لاختبار معنوية الفرق بين قيم التنبؤ وذلك وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحديد الفروض بناءا على الأتي: عدم وجود فرق جوهري بين القيم المتنبأ بها والقيمة الفعلية (H_0: $\hat{y}$f=ya). وجود فرق جوهري بين القيم المتنبأ بها والقيمة الفعلية (H_1: $\hat{y}$Yf≠ya).

ب- تقدير قيمة (t) المحسوبة وذلك وفقاً للعلاقة التالية $t = \frac{Ya-\hat{y}f}{S\hat{y}f}$.

ت- تقدير قيمة (t) الجدولية عند مستوى معنوية 5% او 1% ودرجة حرية (n-k).

ث- مقارنة (t_c) المحسوبة مع (t_t) الجدولية لاتخاذ القرار. إذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وهذا يعني وجود فرق معنوي ومن ثم فان مقدرة النموذج على التنبؤ تكون ضعيفة.

ج- إما إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل وهذا يعني عدم وجود فرق جوهري ومن ثم فان مقدرة النموذج على التنبؤ تكون جيدة.

3- اختبار عدم التساوي للثوابت(H-Theil):

لقد اخترعها (H-Theil) لقياس دقة التنبؤات التي يتم الحصول عليها من النموذج القياس المعياري التالي: $T = \sqrt{\frac{\sum(df-da)2}{\sum da^2}}$

[1] طارق محمد الرشيد، وأ.سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بستخدام برنامج الـEviews للتنبؤ، مطبعة جي تاون، السودان،2010م.

يتضح من المعادلة ما يلي:

- ✓ إذا كان التغير المتوقع (df) يساوي التغير الفعلي (da) فان قيمة (T) تساوي الصفر أي (T=0) وهذا يشير إلي مقدرة النموذج على التنبؤ.
- ✓ إذا كان التغير المتوقع (df) يساوي الصفر فان قيمة (T) تساوي الواحد(T=1) وهذا يشير إلي الحالة التي يتوقع فيها بان المتغير التابع سوف يكون ثابتاً عبر الزمن.
- ✓ كلما ذادت قيمة (T) عن الواحد كلما دل ذلك علي انخفاض مقدرة النموذج على التنبؤ.[1]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 20

الفصل الرابع

اقتصاديات الكهرباء

(4-1):الكهرباء في السودان:

(4-1-1): نشأة وتطور الطاقة الكهربائية في السودان:

أصبحت الطاقة الكهربائية في عالم اليوم تشكل أهمية إستراتيجية وحيوية في سياسات الدول وتمثل العمود الفقري للنمو والتطور والتقدم الاقتصادي والاجتماعي والتفافي فيها، كما أصبحت احد معاير قياس تقدم الأمم ونموها وذلك من خلال قراءة متوسط الاستهلاك (الطلب علي الكهرباء)، ومعرفة الكمية والمنتجة من الطاقة (عرض الكهرباء)، ولذلك اهتمت الدولة بهذا القطاع الحيوي والهام، كما قامت بإجراء إصلاحات تشريعية وهيكلية كبيرة ومقدرة. تمثلت في إصدار فواتير الهيئة القومية للكهرباء من خلال الدفع المقدم.

رغم أن السودان يدخر الكثير من مصادر الطاقة الأولية المختلفة التي يمكن تنتج منها الطاقة الكهربائية، والتي تشمل الطاقة المائية وخام البترول، والغاز الطبيعي، بالإضافة إلي الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، والطاقة الكامنة من باطن الأرض والمخلفات الزراعية، إلا انه مازال يعاني من مشكلة الطاقة والقوة المحركة، وذلك لان هذه الطاقات لم تستغل بعد نسبة لظروف السودان الاقتصادية.

قامت أول محطة توليد للكهرباء في السودان عام (1908م) بتركيب أول مولد في منطقة بري بطاقة "100 كيلو واط " ثم رفعت الطاقة من بعد إلي "500 كيلو واط" وعندما زاد الطلب على الكهرباء تعاقدت حكومة السودان في عام 1925م مع مجموعة من الشركات البريطانية لتطوير خدمات الكهرباء وغيرها من المرافق العامة داخل العاصمة، فأنشأت شركة النور، ثم استبدال وحدات التوليد القائمة بأخرى سعة "3000 كيلو واط" بمنطقة بري.

وفي عام 1952م قامت حكومة السودان بشراء جميع أسهم شركة النور والطاقة السودانية مع استمرار الشركة في إدارة المرافق ثم وضعت خطة لتطوير محطة بري بتركيب أربعة مولدات بخارية وتم تشغيلها

في الأعوام 1956 – 1961م واستمرت شركة النور والطاقة السودانية حتى بعد الاستغلال عام 1956م.[1]

في عام 1961م أصدرت الحكومة الوطنية قانون الإدارة العامة للكهرباء والمياه تحت إشراف وزارة الأشغال الهندسية، وبدأت الحكومة في مد خدمات المياه والكهرباء في المدن الكبرى في البلاد تحت إشراف وزارة الأشغال الهندسية

وفي عام 1962 تم تشغيل أول محطة مائية لتوليد الكهرباء في خزان سنار بسعة "15 سيجاواط " وكان ذلك لقيام شبكة النيل الأزرق بخط نقل مفرد جهد "110 كيلوفولت" ليربط بين سنار مدني الحصاحيصا الخرطوم، وعلى الصعيد الأخر كانت وزارة الأشغال تدير المحطات خارج الشبكة في بعض المدن السودانية المتباعدة، حيث كانت الطاقة المنتجة بواسطة الإدارة العامة للكهرباء والمياه تقدر بـ "42 ميقاواط" في عام 1963، والطاقة المنتجة تحت إدارة وزارة الأشغال "14 ميقاواط" في نفس التاريخ.

وفي عام 1966م تم تغير الاسم ليكون الإدارة المركزية للكهرباء والمياه بدلاً عن الإدارة العامة للكهرباء والمياه، وذلك بضم المحطات التابعة لوزارة الأشغال بقدرة كلية "198 ميقاواط" لخدمة 130 مدينة وقرية في السودان.

وفي عام 1971م تم قيام محطة توليد الروصيرص التي ربطة بخط مزدوج بجهد 220" كيلووفولت" مع الخرطوم ماراً بالمحطات الفرعية "سنار التقاطع – مارنجان – كيلو عشرة" . ومدا خط 110 كيلو فولت إلي ربك وميناء الشريف والفاو.

وفي عام 1975م تم تكوين الهيئة العامة للكهرباء والمياه، لتحل محل الإدارة المركزية للكهرباء والمياه.

وفي عام 1982م تم فصل خدمات الكهرباء عن المياه وصدر قانون الهيئة القومية، ليشرف على الهيئة القومية والشبكة القومية وتحويل مسؤولية الإشراف على المحطات خارج الشبكة للحكومات الإقليمية.

[1] الهيئة القومية للكهرباء، تقرير 1991م، ص3.

وفي عام 1984م تم الفصل بين الهيئتين الكهرباء والمياه لتصبح كل هيئة متخصصة في مجالها، وصدر قانون الهيئة القومية للكهرباء وأصبحت تشرف على إدارة شبكة النيل الأزرق التي تضم محطات التوليد المائي في الروصيرص وسنار، بالإضافة إلي محطات التوليد الحراري الموجودة داخل العاصمة في كل من بري والخرطوم بحري وكيلو عشرة وحلة كوكو زائد محطة توليد ود مدني الحرارية والشبكة الشرقية التي تضم محطة توليد كهرباء خشم القربة (مائية زائد ديزل) بالإضافة إلي محطة كسلا ديذل التي تغذي المنطقة الشرقية

وقامت إدارة كهرباء الأقاليم والتي تضم العديد من المدن في مختلف أنحاء القطر الشاسع والتي تبلغ الثلاثة عشر مدينة، وأسندت للحكومات الإقليمية الإشراف على خدمات الكهرباء والمياه في أقاليمها علي أن تقوم الهيئة القومية للكهرباء بوضع برامج قومية وخطط تنمية الكهرباء في كل البلاد وتقديم المساعدات الفنية والاستشارية الأزمة للأقاليم.

وفي عام 1985م رجع الإشراف على خدمات الكهرباء في الأقاليم إلي الهيئة القومية للكهرباء.

وفي عام 1989م تم توصيل الشبكتين النيل لازرق والشرقية لتصبح باسم الشبكة القومية، حيث أصبحت تغطي ولاية الخرطوم وأجزاء واسعة من الولاية الوسطى وجزء من الولاية الشرقية .

(4-1-2): الأهداف قانون الهيئة القومية للكهرباء لسنة 1991م:

1. استغلال مصادر الطاقة المتاحة اقتصادياً لتوفير احتياجات البلاد من الطاقة الكهربائية للأغراض المختلفة وتحقيق النمو والتوسع في أعمالها بما يتناسب مع معدلات نمو تلك الاحتياجات.
2. العمل على تطوير المصادر المحلية للطاقة في توليد الكهرباء. في الفترة (1989 – 1992م)، تم تمويل وإنشاء مشروع كهرباء العاصمة القومية والذي يتكون من خط نقل دائري على جهد 110كيلو فولت بطول 64 كيلومتر، إضافة إلي ثلاثة محطات على جهد (110 – 123 كيلو فولت) 2×35 ميقافولت أمبير، بكل من الغابة والمجروس– الخرطوم– وود البشير– ام درمان– وعشر أخرى على جهد "110.33 كيلو فولت 2×10 ميقافولت أمبير، بأنحاء العاصمة القومية الخرطوم والخرطوم بحري وأم درمان مع توسيع محطة محولات بحري الحرارية ومحطة محولات كيلو عشرة وكذلك تم دعم شبكات التوزيع

3. أما عن شبكة الكهرباء الحالية فتقدم الهيئة القومية للكهرباء خدمات حالياً لنطاق واسع في أنحاء القطر المتفرقة بطاقة توليد كلية 571060 ميقاواط منها 30705 ميقاواط من المحطات المائية (خزان الروصيرص – سنار– خشم لقربة– ومروي) والبقية من المحطات الحرارية التي يغطي استهلاكه من البترول عن طريق الاستيراد.
4. أما شبكات النقل فتحوي خطوط ضغط عالي 220 – 110 – 66 كيلوفولت بأطوال 980 – 745 – 293 كيلو متر على التوالي. في نطاق المدن خارج الشبكة تغطي خدمات الكهرباء 114 مدينة منها مدينة بورتسودان الميناء الرئيسي حيث تضم الشبكة القومية محطات التوليد الاتية:
5. محطة توليد خشم القربة 26.60 ميقاواط ، محطة توليد الروصيرص 380 ميقاواط محطة كهرباء سنار المائية 15 ميقاواط ، الخرطوم بحري الحرارية بخار 180 ميقاواط، وبحري الغازية 40 ميقاواط، ومحطة بري بخار 13 ميقاواط، ومحطة بري ديزل 50 ميقاواط، ومحطة بري غاز 10 ميقاواط، ومحطة كوكو الغازية 10 ميقاواط، وكيلو عشرة الغازية 15 ميقاواط، ومحطة كسلا ديزل 4 ميقاواط.[1]

خطوط النقل (الضغط العالي) تضم الأتي:

خطين من الروصيرص سنار الخرطوم 220 كيلو فولت، سنار ميناء الشريف 110 كيلو فولت، ود مدني الفاو القضارف خشم القربة 110 كيلو فولت. الخط الدائري حول الخرطوم، أم درمان، بحري، بسعة 110 كيلو فولت.

إن الهيئة القومية للكهرباء تقوم توليد الطاقة الكهربائية عن طريق التوليد المائي من خزانات الروصيرص وسنار وخشم القربة، وكسلا وفي الأقاليم في بور تسودان – عطبرة – شندي – دنقلا – كريمة – الفاشر – نيالا – أم روابة – جوبا واو ملكال بإحجام مختلفة، ويوجد بعض التوليد المحلي الصغير في بعض المدن والمناطق تحت إدارة المحافظات والمجالس المحلية، كما يوجد أيضا التوليد الخاص. وحلياً تم العمل في زيادة الطاقة بإنشاء خزان الحماداب والشريك بالولاية الشمالية والتي إضافة كثيراً لإنتاج الطاقة

[1] قانون الهيئة القومية للكهرباء، لسنة 1991م، (الأهداف القانونية).

الكهربائية كما أن هنالك مشاريع في مناطق أخرى تحت الدراسة ستساهم في زيادة الطاقة. بالإضافة إلي محطات حرارية خارج الشبكة القومية للكهرباء من معظم المدن السودانية بسعة قدرها 10507 ميقاواط.

(4-1-3):التوليد الخاص:

مع شبكات الهيئة القومية للكهرباء يوجد توليد مقدر بإحصاء غير دقيق، كالتوليد الخاص في المصانع والمرافق والمنازل يقدر بـ 200 ميقاواط ، يوجد التوليد المحلي في القرى والأحياء والأسواق والمقاهي علي خطوط المواصلات.

بداية التفكير في إعادة هيكلة قطاع الكهرباء:

في منتصف عام 1995م شهدت البلاد تحركات واسعة ومرئية لمعالجة قصور العرض في الكهرباء. وبوجد سوق لقطاع الكهرباء نحو اعتماد سياسة التحرير الاقتصادي وكان ذلك احد سبل إعادة الظروف المتزامنة مع استخراج البترول، وقد تم وضع قرار رقم (519 لعام 1995م). أسس الآتية:

6. إجراءات وبيان لخطر فجوة الطاقة على التنمية والاستقرار الاجتماعي.
7. وضوح المشكلة الحقيقية في التكلفة والتعريفة.
8. وجوب إدخال توليد جديد سنوي.
9. وضع سياسات في مجال الكهرباء لخفض الفجوة المتصاعدة بين العرض والطلب.
10. دفع الشركات والدول للاستثمار في مجال الكهرباء.[1]

بنود قرار (519 لسنة 1995م) هي:

1. إيجاد قدر معقول من السياسات العامة في مجال الكهرباء.
2. مراعاة المسائل الفنية في العمل
3. تقليل التكلفة
4. اعتماد الجهد الشعبي علي التكلفة الرأسمالية.

مجال قانون الكهرباء، المرسوم الثاني عشر نص على الأتي:

[1] الهيئة القومية للكهرباء، تقرير 1991م،ص7

1. الاستغلال الأمثل للمياه والطاقة الكهربائية العائدة من سلطات الولاية.
2. الأجهزة والمشروعات والمؤسسات والهيئات القومية القائمة للتحسين وتخويلها بالقانون الاتحادي من السلطات الاتحادية.

استثمار الكهرباء:

نجد أن البلاد مؤهلة للاستثمار في مجال الكهرباء وذلك لان :

1. تعد البلاد في الإطار القانوني والمالي المستقر.
2. وجود قانون عام للكهرباء.
3. أن بالبلاد سياسات مالية مستقرة.
4. وجود جهاز رقابي صارم.

لتفكيك احتكار الهيئة القومية للكهرباء قامت بتأسيس ثلاثة شركات علي النحو التالي:

الأولى(1):[1]

إنشاء شركة مساهمة عامة تساهم فيها الحكومة الاتحادية بأصول التوليد الحالية وتفتح الباب للمستثمرين السودانيين والأجانب لشراء أسهم جديدة على ترتيب اتفاقية تمنع التسلط الحكومي في أدارة الشركة الجديدة وفق خطة في التوليد تلتزم بها الشركة.[2]

الاستثمار في مجال الطاقة يعتمد على امرين هما:

1. التسعيرة.
2. الأطر القانونية المعتمدة.

الأولى(2):

أ- إنشاء شركات المساهمة عامة لكل محطة أو مجموعة محطات منها شركة الشهيد د. محمود شريف لإنتاج الكهرباء، تضم محطة الشهيد محطة بخارية وكوكو الغازية

[1] عبد الرحمن يوسف عثمان، الاستثمار في مجال الطاقة، ورقة عمل، مجموعة بنك النيلين للتنمية الصناعية، إدارة التدريب، 1997م.
[2] الدليل العام الهيئة القومية للكهرباء، 2000، ص5-8.

الأولى(3):

إنشاء شركات حكومية أهم ما فيها إنها تعمل وفق قانون الشركات في السودان.

الثانية:

لابد من إنشاء شركة قطاع عام تمتلك أسهمها الحكومة الاتحادية بالكامل وتكون مسئولة عن النقل في الشيكات العابرة وتطوير الشبكة القومية الحالية في التوزيع داخل الشبكة القومية وخارجها للشركة من باب العهدة حتى تترتب أمور الشركة القائمة.

الثالثة:

إنشاء شركة توزيع واحدة تؤول إليها أصول التوزيع الحالية داخل الشبكة القومية وخارجها وان توزع الأصول كأسهم للولايات كافة حسب عدد سكانها.

وبعد ذلك يتم إنشاء جهاز رقابي للسيد وزير الطاقة والتعدين وفقاً لقانون الكهرباء.

ويصرح بقيام شركات للتوليد والتوزيع لا تشارك فيها الحكومة الاتحادية وأن تقرر الولايات المساهمة او عدمه. ويكفي أن تلتزم فيها تلك الشركات بالمواصفات والمقاييس الفنية والإجراءات التي تحددها مسودة القانون او اللوائح التفسيرية التي يعتمدها الجهاز الرقابي، ولا مانع من القيام لشركات جديدة لإنتاج الكهرباء تشارك فيها الحكومة.

(4-1-4): نشأة وتطور كهرباء الولايات:

تعني الإدارة العامة بتحسين مستوى الأداء الأنسب في مرافق الكهرباء في الولايات ومتابعة أدائها .

رئاسة الإدارة العامة:

مهمتها الإشراف والمتابعة علي كل محطات التوليد وشبكات التوزيع للولايات خارج الشبكة القومية، تقوم بهذه المهام إدارتين هما:

1- إدارة التوليد ومهامها:

ب- العمل على رفع كفاءة محطات التوليد وذلك بمتابعة طلب قطع الغيار من الشركات والوكلاء والتأكد من وصولها في الوقت المناسب.

ت- الإشراف على انسياب الوقود والزيوت للمحطات.

2- إدارة التوزيع:

أ- الإشراف الفني علي أقسام التوزيع بالولايات .

ب- متابعة طلب مواد التشغيل والصيانة وتأهيل الشبكات وتمديدها.

وتتبع للإدارة العامة لكهرباء الولايات شعبة المعلومات التي تقوم بإعداد:

أ- التقارير الدورية للتوليد والفاقد.

ب- أعداد الموازنة السنوية

ت- إعداد توقعات التوليد.[1]

تتبع للإدارة العامة للولايات تسعة مناطق:

1- إدارة كهرباء المناطق الشمالية:

أنشئت أول محطة توليد بمدينة عطبرة عام (1957م) لإمداد ورش ومنشئات السكة الحديد في ذلك الوقت، وتطورت حتى وصلت عدد من المولدات تسعة تتراوح سعتها ما بين 6. إلى 3 ميقاواط وأضيف مولد ديزل آخر عام 1978 "1×3 ميقاواط". ثم أنشئت محطة التوليد الجديدة بعطبرة عام (1988م) بثلاثة وحدات ديزل بسعة "3× 3.4 ميقاواط".

وفي أوائل الستينات أنشئت محطة توليد شندي بعدد سبعة وحدات ديزل تتراوح سعتها ما بين "60-250 ميقاواط" لتغطي سعة إجمالية حوالي " 8. ميقاواط".

ومن بعد عام 1982م ركبت وحدات توليد ديزل "3×1.2 ميقاواط " بمحطة توليد جديدة، ودعمت بوحدة أخرى "10×2 ميقاواط" عام 1986م. وهذه تسمى إدارة كهرباء وادي النيل.

[1] قانون الكهرباء،، المرسوم الثاني عشر،2001

2- كهرباء الولاية الشمالية:

التي تتكون من محطات توليد وشبكات توزيع في كل من دنقلا، وكريمة، ووادي حلفا وفي مدينة دنقلا بدأت خدمات الكهرباء في عام 1972م بعدد ثمانية مولدات ديزل تتراوح سعتها ما بين 60 إلي 190 كيلوواط ثم أنشئت محطة التوليد الجديدة عام 1982 بثلاثة وحدات "3×1.2 ميقاواط".

وفي عام 1986م أنشئت محطة توليد كريمة بمولدات ديزل "1×2.8+2×1 ميقاواط" ومدت خطوط نقل الكهرباء على جهد "33 كيلو فولت" على ضفتي النهر على مسافة تبلغ أكثر من 30 كيلو متر لتوصيل الكهرباء لمدينتي مروي وكريمة وضواحيها، وفي عام 1991م دعمت محطة التوليد بمولد إضافي "1×2.8 ميقاواط" كما تم تعديل نظام محطات التوليد في كل من دنقلا وشندي.

وتقوية شبكات التوزيع بعطبرة ودنقلا، وأنشأ الخط 33 كيلو فولت بالضفة الغربية "الفاضلاب و بربر" بطول "40 كيلومتر" وألان تم العمل في خزان الحماداب والشريك.

3- ولاية البحر الأحمر:

والتي تتكون من محطات توليد وشبكات توزيع في مدينة بورتسودان.

أنشئت في مدينة بورتسودان محطة التوليد "أ" في عام 1954م بسبعة وحدات ديزل "7×2ميقاواط" وأضيفت لها ثلاثة وحدات أخرى في عام 1078 "3×3.1 ميقاواط" كما أنشئت أيضا محطة توليد "ب" في عام 1954م بأربعة وحدات ديزل "0.4×1.25ميقاواط" وأخيرا أنشئت محطة التوليد "ج" في عام 1985م بثلاثة وحدات ديزل "3×5.8 ميقاواط" ثم ربطها بالمحطة"أ" بخط نقل كهربائي على جهد 33 كيلوفولت، كما أنشئت محطة توليد جبيت إضافة إلى محطة طوكر.

4- ولاية كسلا:

أنشئت محطة توليد في مدينة كسلا بعدد سبعة وحدات ديزل تراوحت ما بين "76 الي 385 كيلوات" . وفي عام 1982 أنشئت محطة التوليد الجديدة بأربعة وحدات ديزل "4 × 1.1 ميقاواط" ثم أضيفت إلى هذه المحطة وحدات ديزل "1 × 3.4 ميقاواط" .وفي عام 1989م تم ربط كسلا بحشم القربة لتصبح ضمن ما يعرف بالشبكة الشرقية. وكانت محطة توليد القربة قد أنشئت مع خزان خشم القربة بمولدين مائيتين "2×33 ميقاواط" وثلاثة محطات توربينية "3×2 ميقاواط " إضافة إلى ثلاثة وحدات ديزل "2×33

ميقاواط" ثم أضيفت وحدات أخرى في عام 1995 "1×4 ميقاواط" وعند ربط الشبكة الشرقية بكسلا أضيف مولدين ديزل بمحطة توليد الديزل بخشم القربة عام 1995وقد تمددت الشبكة الشرقية فشملت حلفا الجديدة والشوك والقضارف.

5- إدارة كهرباء ولاية بحر الجبل:

أدخلت وزارة الأشغال خدمات الكهرباء في الستينات في كل من مدينة جوبا بعدد ثمانية مولدات تراوحت سعتها مابين "80 الى 260 كيلوات" ومدينة واو بثمانية مولدات تراوحت سعتها ما بين "65 إلي 250 كيلوات" ثم أنشئت محطة واو الجديدة "2×0.8 ميقاواط".

6- إدارة كهرباء ولاية كردفان:

أنشأت وزارت الأشغال عام 1957محطة توليد الأبيض بثمانية مولدات أضيفت لها ثلاث وحدات ديزل (3×220كيلوات)في عام 1963م.[1]

ثم أنشئت محطة التوليد الجديد بخمسة مولدات (5× 1.2ميقاوات) أضيف لها وحدتين (2×3.4ميقاواط)في عام 1987م، وأنشئت محطة توليد أم روابة عام 1978م بخمسة مولدات(3×292.+ 2×217. ميقاواط) وفي أواخر السبعينات أدخلت الحكومة الإقليمية بكردفان خدمات الكهرباء في مدينة كادقلي بستة وحدات ديزل (6× 100كيلواط) وفي أوائل التسعينات ضمت الكهرباء في المنطقة للهيئة القومية للكهرباء حيث تم تركيب ثلاث وحدات ديزل (2×500+1×250كيلوواط).[2]

(4-1-5): الاستثمار في مجال الكهرباء:

أصدرت الهيئة قانون الاستثمار الخاص بالهيئة القومية للكهرباء لعام 2000م، والذي بموجبه تمت إتاحة فرصة للاستثمار بحيث يجوز لأي جهة أو شخص (سوداني أو غير سوداني) ان يستثمر أمواله في أي مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية أو نقلها أو توزيعها. واعدت الهيئة خطة طويلة المدى (1992-2010م) لجميع أنحاء السودان، حيث قدر معدل متوسط نمو الطلب علي الطاقة الكهربائية (GWH) في الفترة ما بين (1990 إلي 2010م) بحوالي 11.8% (16.76 ميقاواط / ساعة في عام 1990م إلي 15.553 ميقاواط/ساعة عام 2010م). وعلى ضوء ذلك تم إعداد خطط وبرامج قصيرة ومتوسطة المدى يمكن

[1] د. يسن الحاج عابدين ومهندس صالح مصطفى، أفكار في إعادة هيكلة قطاع الكهرباء بالسودان، 2000م ص 7-8

[2] شعبة التخطيط إدارة الاستثمار ،ورقة عمل 2000م، ص 13-14.

تنفيذها. وقد بدأت عدت جهات محلية وأجنبية وشركات متخصصة في صناعة الكهرباء رغبتها في الدخول في الاستثمار (في مجال التوليد المائي والحراري والتوزيع)، خاصة في المشاريع الكبيرة وفق نظام بناء المحطات وتشغيلها ثم تحويل ملكيتها تعرف اختصار BOOT . أو بناء محطات الكهرباء وتاجيرها، أو بناء محطات الكهرباء وتشغيلها اختصار لها (BOO). وبالفعل تم توقيع أول اتفاقية للتوليد الخاص مع شركة (DIT) الماليزية في يناير 2002م، لإنشاء محطة توليد كيلو عشرة بالخرطوم بطاقة 257 ميقاواط على نظام (BOOT) ويهدف هذا المشروع إلى إنشاء محطة توليد ديزل جديدة على نظام التوليد الخاص، أو ربطها بالشبكة القومية عند محطة كيلو عشرة (جنوب الخرطوم) تعتبر هذه المحطة اول مصادر التمويل الخاص في السودان، ومتوقع دخول الوحدة الأولي منها في عام 2004م. وأيضا تم التوقيع علي عقد تشيد محطة الجيلي رقم (1) الصينية مع شركة هاربن الصينية ويهدف هذا المشروع إلى إنشاء محطة للتوليد بالدورة المزدوجة بالقرب من مصفاء الخرطوم الجيلي للاستفادة من غاز البترول المسيل (LPG)، والجازولين (GASOIL) المنتج عن المصفاة. وذلك بإنشاء 4×35 ميقاواط من الوحدات الغازية و2×35 ميقاواط من الوحدات البخارية، وربطها بالشبكة القومية عند الخرطوم بحري علي جهد 220 كيلو فولت. تقوم بتنفيذ هذا المشروع شركة هاربن الصينية بتمويل من البنك المركزي الصيني قدرة 14923 مليون دولار في ذلك الوقت. تدفع الحكومة السودانية قسطاً مقدماً 10% من جملة المبلغ بحيث يعتبر ما تبقى قرضاً من البنك المركزي الصيني كما إن هنالك مشروع أخر للإنشاء بمحطة الجيلي رقم (2) يهدف هذا المشروع إلي إنشاء محطة توليد غازية بالقرب من مصفاة الخرطوم (الجيلي) بسعة 3×40 ميقاواط وتم تطويرها إلي وحدة غازية 1×40 ميقاواط، ووحدتين بخاريتين 2×40 ميقاواط وربطهما بالشبكة القومية.[1]

وقد تم توقيع العقد في مارس 2001م وتم تامين التمويل له من البنك الإسلامي وصندوق ابوظبي للتنمية والشركة العربية للاستثمار (البحرين) وتبلغ التكلفة 39 مليون دولا.

وأيضا هنالك مشروع التوربينات المصفوفة (بجبل أولياء)، يهدف المشروع إلي الاستفادة من الطاقة المائية بخزان جبل أولياء (علي النيل الابيض حوالي 35 كلم جنوب الخرطوم) وذلك بتركيب توبينات مصفوفة علي بوابات الخزان، وذلك بتركيب ثمانية مجموعات من التوربينات سعة 8×3.6 ميقاواط وربطها بالشبكة القومية على جهد 33كيلو فولت. وذلك بتمويل محلي من وزارة المالية والاقتصاد الوطني بمبلغ 25.5 مليون دولار. وتقوم شركة (VATECH) النمساوية بتنفيذ المشروع المائي بجبل أولياء. وبدا تشغيلها في

[1] المصدر السابق الذكر، ص 17.

نهاية 2002م واكتمل المشروع في نهاية 2003م وهذا فيما يخص ولاية الخرطوم.اما الولايات الأخرى فهنالك مشروع المولدات الصينية، يهدف إلي إدخال توليد كهربائي إضافي لبعض المدن بالولايات التي بها أمداد كهربائي من قبل الهيئة القومية للكهرباء. ويهدف كذلك إلي إدخال توليد جديد لبعض مدن الولايات التي ليست بها إمداد كهربائي وهنالك مجموعات تتكون الأولى من عشرين مولد بطاقة واحد ميقاواط للكل منها، (وسيتم تركيبها في كل من دنقلا – شندي – الفاشر – الجنينة – ملكال – جوبا – الضعين – النهود – كادقلي – وام روابه). وقد اكتمل العمل في تركيب محطة الفاشر وتم العمل في دنقلا وشندي في ذلك الوقت (2003).وتتكون المجموعة الثانية من عشرين مولد بطاقة واحد ميقاواط وبالفعل تم تركيبها في كل من (واو، والدبة، زالنجى، تندلتي، الدلنج، الفولة، ابوحمد، غبيش، القولد، حلفا) وبدا تركيبها بعد اكتمال العمل بالمجموعة الأولى.[1]

(4-1-6) الربط الكهربائي مع بعض الدول المجاورة:

لقد تمت دراسة الجدوى الاقتصادية بصدد ربط الشبكتين السودانية الاثيوبية، واثبتت الدراسة جدوى الربط بينهما، ويجري العمل حاليا بين هيئتي الكهرباء بالسودان واثيوبيا لتنفيذ الربط الكهربائي، بين السودان ودول الجوار العربية، ويجري حاليا اعداد تصوير مع امانة الوزراء المعنين بشئون الكهرباء بجامعة الدول العربية. هنالك ثلاثة عقبات رئيسة تواجه المساعي المبذولة لتنشيط الاستثمار في مجال الكهرباء وهي تشمل كل من مشكلة التسعير، وعدم الاستقرار السياسي، والقوانين.

أما مشكلة تسعير الكهرباء تعتبر من اكبر واعقد المشكلات التي تواجه جميع مساهمات القطاع الخاص، (المحلي والأجنبي) في تنمية قطاع الكهرباء، كما ان الهيئة القومية للكهرباء في السودان تواجه أيضا مشكلة التعريفة الكهربائية.

وتتبع الهيئة في إعدادها للتعريفة الطريقة الاقتصادية المعروفة بالتكلفة الهامشية وهذه الطريقة تتمثل في تحليل تكلفة الإنتاج من واقع البرنامج الإنشائي التنموي لمقابلة الاحتياجات المتوقفة لسوق الطاقة، والتي تتطلب بدورها توفير المعلومات اللازمة بشان توقعات الزبائن في الطلب، وأنماط الاستهلاك بمختلف أوقاتها وأحجامها، وتفاصيل الخطة الإنشائية التنموية اللازمة لمقابلة التوقعات والتكاليف والمصروفات اللازمة لتنفيذ الخطة. وبعد تحليل وتجميع هذه المعلومات (المشار اليها)، يتم تصنيفها حسب مستويات الجهد الكهربائي الذي تقوم عليه الخدمات. وحسب الأنماط المختلفة المستخدمة في الطاقة الكهربائية لمختلف طوائف المستهلكين، وعلى اختلاف أوقات تحميل محطات التوليد وبالتالي فان تكاليف التشغيل تختلف لاختلاف أنواع الوقود المستخدمة، وباعتبار ذلك يمكن تحديد التكلفة الهامشية لكل قطاع من تلك القطاعات

[1] جمهورية السودان، قانون الكهرباء، الفصل الثاني، توليد الطاقة الكهربائية، ونقلها وتوزيعا واستهلاكها، العام 2001

تعادل التعريفة المطبقة بالقطاع السكني 3.9% و200 للقطاع التجاري، 148% للصناعي، 178% للزراعي، 224% لإضاءة الشوارع و148% للقطاع الحكومي وشبه الحكومي. وبالتالي يبلغ الدخل السنوي المتوقع من التعريفة المطبقة 64.2 مليار جنيه سوداني مقارنة بالدخل المتوقع من تعريفة التكلفة الهامشية بـ 159.3 مليار جنيه سوداني يعني هذا ان العائد من المبيعات بالتعرية المطبقة (حاليا لبيع الطاقة الكهربائية)، بعيد كل البعد عن السعر الاقتصادي، فضلا عن بعدها عن السعر التجاري الذي يسعي له القطاع الخاص لكي يساهم في مشاريع تنمية قطاع الطاقة الكهربائية. لذا لابد من تصحيح هذا الوضع حتى يستطيع القطاع الخاص المساهمة في تنمية مشاريع قطاع الطاقة الكهربائية وليكن ذلك ممكناً، يجب تحديد التعريفة بتكلفتها الحقيقية، إذ أن ذلك من شانه تشجيع الاستثمار في مجال الطاقة الكهربائية سواء كان ذلك داخلياً ام خارجياً. [1]

أما عن مشكلة استقرار السياسات، فان الاستقرار في السياسات النقدية والمالية والتجارية والاستشارية يؤدي إلي تشجيع الاستثمار. كما ان إمكانية تحقيق أرباح وتحويل المدخرات عبر نظام بنكي سليم يجذب الاستثمار، لذا لابد من احتواء التضخم ومحاصرته في معدلات منخفضة، خاصة إن الحكومة في.

السودان لان تسعى لجذب القطاع الخاص نحو القيام بالمزيد من الاستثمار ، حيث سعت الحكومة إلي توفير المناخ الاستثماري المناسب، والي خلق آلية المتمثلة في سوق الأوراق المالية من اجل تجميع رؤوس الأموال لقيام شركات المساهمة العامة، لتشجيع الادخار وتقديم التسهيلات والإعفاءات. وان من امثل الأطر لمشاركة القطاع الخاص في مشاريع تنمية قطاع الكهرباء هو الترويج لقيام شركات المساهمة العامة التي يمكن ان تعمل في مجالات التوليد الكهربائي وبيعها للشبكة القومية، خاصة لإمداد الكهرباء وتوليد وتوزيع الكهرباء بالولايات المختلفة. كما انه يمكن أن تشارك الهيئة القومية للكهرباء في تلك الشركات بأصولها الموجودة حالياً في العديد من المدن السودانية، وفي توزيع الكهرباء في المناطق القريبة من الشبكة القومية للكهرباء والتي ليس بها كهرباء وكذلك توزيع الكهرباء في المناطق بالقرب من الشبكة القومية للكهرباء والتي بها شبكات توزيع تابعة للهيئة، وذلك بعد تقيم أصول الهيئة في هذه الشبكات وإدخالها كأسهم تملكها الهيئة في الشركة التي تريد الاستثمار في تلك المناطق.

يمكن إدخال القطاع الخاص الأجنبي متمثلاً في الشركات القابضة او المصنعة لمعدات الإمداد والتوليد، والنقل والتوزيع الكهربائي، او الشركات الخاصة بتنفيذ مشاريع التنمية وتوليد الكهرباء، وذلك بأي من الطرق التالية.

[1] المنطقة العربية للتنمية الصناعية، مركز المعلومات الصناعية، قسم الإحصاء والمعلومات، استبيان الكهرباء في الدول العربية 2000.

1- بناء المحطات وتشغيلها وبيع الكهرباء. لاسترداد راش المال والإرباح ومن ثم تؤل ملكيتها للهيئة القومية للكهرباء.

2- بناء محطات التوليد للكهربائي وتأجيرها للهيئة.

3- بناء محطات التوليد للكهربائي والاستمرار في تشغيلها، وبيع الكهرباء للهيئة أو لغيرها مما يوفر التمويل الاستئجار.

يواجه الاستثمار في مجال الكهرباء مشكلة تتصل بعدم الاستقرار في القوانين المنظمة لحركة المستثمرين، وذلك بسبب تواتر التعديلات في تلك القوانين.
إذ لابد من استقرار تلك القوانين حتى تستطيع الهيئة القومية للكهرباء جذب المستثمرين من الداخل والخارج. عموماً يظل ضعف وانخفاض أسعار الكهرباء مهددا رئيسياً لدخول القطاع الخاص (المحلي والأجنبي)، في مجال الاستثمار في قطاع الطاقة الكهربائية.[1]

ولتشجيع هذه القطاعات للدخول في مجال الاستثمار في هذا القطاع الحيوي فانه لابد من تحقيق استقرار القوانين الاستثمارية وكذلك السياسات العامة بشأنها لتحديد تعريفة مناسبة للكهرباء. وعلية فان نظام محاسبة المسؤولية بالنسبة لمراكز الاستثمار يستخدم صيغة رياضية بحتة. عكس الذي يستخدم في الهيئة القومية للكهرباء فهي خطط طموحه توضع على نظام ميزانيات مفتوحة ، أضف إلي ذلك مشكلات الاستثمار في السودان عموما.[2]

[1] وزارة الطاقة والتعدين،العلاقات العامة والإعلام، الهيئة سنة 2002م.

[2] مصدر سبق ذكره د.عابدين واخرون، 1998م، ص 7-8.

(4-2): نظام الدفع المقدم والفاقد من الكهرباء:

(4-2-1): التعرف بنظام الدفع المقدم:

يشرح هذا المبحث تعريف مفصل لنظام عداد الدفع المقدم واهم الأهداف لإدخال عداد الدفع المقدم ليحل محل العداد التقليدي وإشكاليات التسعير والفاقد من الكهرباء. وكان الغرض من تناول هذا الجانب نسبة لتعلقه بأهداف الدراسة وفروضها.

وعلية يحتوي هذا المبحث أولا على التعرف على العداد التقليدي وطريقة التحصيل وسلبيات نظام العداد التقليدي ثم التعريف المفصل لعداد الدفع المقدم بنظام لوحة المفاتيح وبدايته كتجربة في الفترة الأولى، وأهدافه، وكيفية البيع، وكيفية التعامل مع عداد الدفع المقدم بالنسبة للموظفين والمشتركين، وفوائد هذا العداد بالنسبة للهيئة والمشتركين، والفاقد من الكهرباء مابين العداد التقليدي والدفع المقدم.

1- العداد التقليدي (عداد الدفع المؤجل):

توجد بالسودان عدة أنواع من العدادات المستخدمة لدى المستهلكين مثل عداد الحمولة القصوى، وهو يستخدم لقياس الأحمال الكبيرة أعلى من (100 كيلو فولت أمبير) لتوصيل المصانع والمزارع الكبيرة، وهي نوعان عادية والكترونية، وعداد حمولة خفيفة وهذا النوع من العدادات يستخدم لقياس الأحمال من (100 كيلو فولت أمبير) لتوصيل المنازل والمزارع والمحلات التجارية وأحيانا البنوك حسب الحمولة، وعداد ثلاثة خط يستخدم لقياس الأحمال الأكبر من (7 كيلو فولت أمبير) يستخدم لتوصيل المنازل والمحلات التجارية.

أما طريقة التحصيل التقليدي في كل أنواع العدادات السابقة الذكر يتم رفع المعلومات من العداد بواسطة قارئين مدانين يقومون بزيارة الموقع واخذ القراءة وإحضارها ليتم إدخالها في الحاسب الآلي الذي يقوم بدورة بعمل المحاسبة الشهرية وذلك بخصم القراءة السابقة من القراءة الحالية لمعرفة استهلاك كل فرد خلال الشهر حسب التعريفة السارية المفعول ومن ثم يتم استخراج الفاتورة التي يقوم لقارئ بتوزيعها[1] للمشتركين في مواقعهم، والقراءة تتم كل شهر لإدراج التعريفة، ولهذا العداد اثأر سلبية بالنسبة للمستهلك والهيئة منها.

[1] معتصم الشيخ، ورقة عمل، بعنوان عداد الدفع المقدم، القومية للكهرباء، الخرطوم، 2005 ، ص1-3.

1- تراكم المديونية بالنسبة للمستهلك.

2- كثرة عطل العداد نسبة لطبيعة السودان من أتربة وغبار.

3- التكلفة التشغيلية عالية.(فواتير – إيصالات التوريد – قراء وموزعين – عربات للقطع والإعادة – بالإضافة إلي العمالة الزائدة) .

4- الفاقد من الطاقة كبير نسبة لتعطيل العدادات وسهولة السرقة والمخالفات من قبل المستهلكين.

من هنا نبعت فكرة استحداث وسيلة لإلقاء ظاهرة تراكم المديونية وتقليل التكلفة التشغيلية من فواتير وإيصالات ومالية وقراءة توزيع فواتير وعربات للقطع والإعادة وتقليل الفاقد من الطاقة ، فكان الحل هو إدخال عداد نظام الدفع المقدم

عداد الدفع المقدم (بنظام لوحة المفاتيح):

عرف هذا العداد بأنه شبيه بملء العربة بالوقود من محطة الخدمة حيث يتم الدفع نقداً لشراء الوقود وعند استهلاك هذه الكمية إذا لم تزود بكمية جديدة فان العربة تتوقف عن السير، كذلك هو نظام عداد الدفع المقدم يتم الدفع نقداً لشراء الكمية التي تريدها من الكهرباء وتتناقص كميتها عند الاستعمال وينفصل التيار إذا لم يزود العداد بكمية جديدة.

وهو عبارة عن عداد الكتروني رقمي وهو نوعان:

1- عداد يعمل بنظام الكرت الممغنط Magnetic Card .

2- عداد يعمل بنظام لوحة المفاتيح Keyboard.

وفي السودان فضل استعمال العداد الذي يعمل بنظام لوحة المفاتيح نسبة لطبيعة مناخ السودان بما فيه من الأتربة، وتوفير استيراد كروت ممغنطة كل فترة. وان هذا النظام هو احدث تقنية في عالم العداد لأنه يمكن المواطن من وضع ميزانية لاستهلاك الكهرباء ومعرفة متى يراد شراء كمية إضافية من الكهرباء لاحتوائه على شاشة تمكنه من روية الكهرباء المخزونة. لديه، وكذلك معرفة كمية الكهرباء المستهلكة فعلياً في المنزل شهرياً أو يومياً وهذا يساعد المواطن على ترشيد استهلاكه. [1]

---

[1] المصدر السابق الذكر، ص4

(4-2-2): تجربة نظام الدفع المقدم في السودان:

بذلت الإدارة العامة للمبيعات مجهود كبير لتحسين مستوى التحصيل وتقليل الفاقد الغير فني وتحسين علاقة الهيئة بالمستهلك ومن أهم هذه المجهودات إدخال نظام عداد الدفع المقدم المصنع بواسطة شركة (CONLOG) بجنوب أفريقيا، والسودان من أوائل الدول التي استخدمه عداد الدفع المقدم في العالم، وهنالك بعض الدول التي تعمل على دراسة هذا النظام وبدأت تنفيذه بفكرة تجريبية مثل دولة نيجيريا، وأثيوبيا مقدمة علي نفس الفكرة.

وكل من سويسرا وفرنسا يعملون علي دراسة النظام. وبدا هذا النظام في السودان كتجربة في مكتب الرياض بمدينة الخرطوم لأول مرة في عام 1997م وبعد التأكد من نجاح التجربة وفائدتها لكل من المشتركين والهيئة، تقرر تعميمها على جميع مكاتب التحصيل علي مراحل، وتقرر أيضا إحلال العداد التقليدي بعداد الدفع المقدم على ان يكون التغير بواقع 10000 عداد في الشهر وبدا تنفيذ القرار في أغسطس 2001م وما ذال تركيب عداد الدفع المقدم مستمر على جميع نواحي ولايات السودان، ونجد ان التركيب في ولاية الخرطوم بنسبة 98% مما يؤكد نجاح المشروع.[1]

(4-2-3): مكونات أجهزة النظام عداد الدفع المقدم:

1. **جهاز إدارة النظام للبرمجة والتحكم(SMS) (System Master Station).**

وهو عبارة عن جهاز حاسب شخصي ذو واصفات عالية مع إضافة بعض الكروت الخاصة بالنظام يقوم بالتحكم في جهاز الـ (CDU) وهو جهاز إصدار الإيصالات لبيع الكهرباء وتحديد صلاحية المستخدمين لهذه الأجهزة، كما يقوم ببرمجة العداد والتعريفة وشرائح الاستهلاك وفق برنامج محكم لا يتم الدخول فيه إلا عبر كلمة سر لكل مستخدم للجهاز، كما يتم الدخول لبرنامج فقط حسب وظيفة الشخص المعني، أهمها إدخال بيانات المشتركين التي تتم عبر شاشات معينة تغذى بعنوان المشترك ورقم العداد وتاريخ توصيلة ونوع التعريفة. كما يصدر الجاز كم هائل من التقارير اليومية والشهرية ولعدة فترات أخرى (سنوية، نصف شهرية، وغير ذلك) لمختلف الاستخدامات التي تتم في الجهاز ومنها:

تقرير الأداء: يضم تفاصيل العمل اليومي بالجهاز وتقارير المراجعة والدخل بالنقود والكيلووات.

[1] الهيئة القومية للكهرباء، الخرطوم، قسم التخطيط الاستراتيجي للكهرباء، 2005م

والحالات الشاذة: مثل المستهلكين الذين لم يحضروا للشراء خلال شهر او شهران او نهائياً.

تقارير المشتركين: تضم تفاصيل المشتركين ومواقعهم وأرقام عداداتهم وغيرها.

وتقارير نهاية السنة والمراجعة وغيرها.

كما انه يمكن ربط جهاز البرمجة والتحكم وجهاز البيع عن طريق شبكة، إذا وجد أكثر من جهاز للبرمجة والتحكم يمكن ربطها بشبكة حتى تمكن المشترك من الشراء من إي موقع.

2. جهاز إصدار الإيصالات لبيع الكهرباء: Credit Dispensing Unit (CDU)

هو جهاز حاسب شخصي ذو مواصفات عالية مع إضافة بعض الملحقات الخاصة بالنظام وتعمل شاشته باللمس ويمكن استعمال الفارة ويتم تنفيذ البرامج عن طريق الإطارات الموجودة بالشاشة، ويمكن وضعة في إي موقع في المنطقة مثل المحلات التجارية ومحطات الخدمة البترولية ويتم البيع عن طريق وكلاء بخلاف الهيئة، يمكن أن يحتوي هذا الجهاز على معلومات الـ 4 ألف مشترك ويمكن لمستخدم الجهاز أن يتابع خطوات عملة عن طريق الرسائل التي ترشده في أسفل الشاشة، وبرمجة الجهاز على أن يحدد عمل كل مستخدم بمعنى انه توجد صلاحيات معينة لكل مستخدم يمكن له تنفيذها عن طريق الجهاز ويمنع من أداء البعض الأخر،ولا يمكن الدخول في هذا الجهاز إلا عن طريق كرت لكل مستخدم يتم عن طريقة فتح شاشة الجهاز وبعد ذلك إدخال كلمة سر المستخدم وبعده تنفيذ العمليات المطلوبة من بيع وغيرة.

ولطريقة البيع كيفية خاصة تتبع لإجراءات البيع تبدأ بعد إدخال كلمة السر المستخدم تظهر له شاشة تمكنه من إدخال رقم العداد المراد البيع له او رقم حسابه تظهر يعدها معلومات المشترك، يتم بعدها إدخال كمية الكهرباء المراد شراؤها فتظهر قيمتها نقداً، يستخدم هذا النظام نفس التعريفة المستخدمة حالياً ي القطاع السكني بقليل من التعديلات الفنية والتي لا تؤثر أصلا علي محاسبة الشخص المعني، ونفس التعريفة الخاصة بالقطاع التجاري والحكومي.

يتم دفع المبلغ نقداً وبعد ذلك تتم طباعة الورقة التي تحتوي على الـ 20 رقم التي يجب إنزالها في العداد وبها تفاصيل الحساب.

لهذا الجهاز مهام أخرى يقوم بها مثل إظهار النقد المدفوع وبرمجة كروت العداد وبرمجة كروت المستخدمين للجهاز واختبار العداد. وأيضا هذا الجهاز به نظام ذو درجة عالية من السرية بحيث:[1]

- ✓ لا يعمل إلا يوفق الكرت المخصص لمستخدم الجهاز فقط.

في حالة البيع بواسطة وكيل يمكن برمجته علي بيع كمية محددة من الكهرباء أو النقود وبعدها يتوقف عن البيع حتى تعاد برمجته من قبل الجهاز.

4- أيضا يمكن برمجته على البيع لمدة معينة من الزمن وذلك خوفاً من السرقة أو لتحديد كمية الكهرباء المباعة إذا كان البيع عن طريق الوكلاء ولتحديد المدة التي يجب أن يراجع بعدها الوكيل لمكتب الكهرباء.

5- كما يقوم الجهاز بتسجيل كل الحركات التي تم إجراؤها خلال اليوم وفق برنامج يتم لعرض المعلومات فقط ولا يمكن تعديلها او شطبها.

3- جهاز توزيع وقياس الكهرباء المستهلكة Electricity Dispenser (ED)

وهذا الجهاز يركب بواسطة مهندسين وعمال الهيئة في مواقع المستهلكين في كل القطاعات وهو نوعين: عداد واحد خط وعداد ثلاثة خط.

وهو عبارة عن عداد إلكتروني رقمي وهذا الجهاز به لوحة مفاتيح رقمية لإدخال الكهرباء (شاشة الإدخال) التي يتم شراؤها وتتكون من عشرين رقم لإدخالها بالعداد بواسطة المشترك وهذا الجاز به مهام يقوم بها مثل معرفة كمية الكهرباء المخزونة في الشاشة.

ويمكن به معرفة الاستهلاك اللحظي للأجهزة المستخدمة في المنزل، كما يمكن برمجته للحد من القدرة علي الاستهلاك، بمعنى برمجته لتشغيل عدد محدد من الأجهزة وذلك للاستخدام الأمثل للطاقة، ويفصل التيار تلقائياً إذا نفذت الكمية المخزنة به من الكهرباء.

(4-2-4): كيفية التعامل مع العداد:

لا يمكن استعمال العداد إلا بعد شراء الكهرباء مقدماً وذلك بأخذ كرت العداد الى اقرب موقع لبيع الكهرباء وحينها يتم إعطاء المشترك بطاقة شراء لإدخال الأرقام وذلك عن طريق ضغط الأرقام على اللوحة،

[1] معتصم الشيخ ، مصدر سبق ذكره، ص 22

وتظهر تلقائياً على الشاشة وذلك للتأكد من أنها نزلت صحصحة، إذا حدث أي خط أثناء الإدخال هنالك زر به سهم وبالضغط علية يتم مسح الرقم الخطأ، أما إذا كان في أكثر من رقم فيمكن مسحها جميعاً وذلك بالضغط على الذر (#) وبعدها نبدأ في الإدخال من جديد.

يقوم العداد بعمل اختبار للتأكد من صحة الأرقام المدخلة ثم تظهر علامة في أسفل الشاشة تدل على صحة الرقم بالإضافة إلى كمية الكهرباء التي تم شراؤها في أعلى الشاشة، وبعدها يقوم العداد تلقائياً بمد المنزل بالكهرباء وعندها تكون البطاقة غير صالحة للاستعمال مرة أخرى .

عند البدا باستهلاك الكهرباء سوف تبدأ الكمية المخزونة في النقصان وعندما تكون الكمية المتبقية اقل من 25 كيلووات في الساعة سيظهر شكل اليد في أسفل الشاشة لتنبهك لشراء كمية أخرى من الكهرباء، وعند نفاذ الكمية الموجودة سوف يقوم العداد بفصل الكهرباء تلقائياً ولا يمنك إعادة التيار إلا عند شراء كمية جديدة.

إذا لم يقيل العداد الأرقام المدخلة فان ذلك يعني عدة أسباب وهي:

- إن المشترك قد احضر بطاقة لا تخص العداد المعني وفي هذه الحالة تظهر رسالة (**Error**).
- أو ان البطاقة يتم إدخالها للمرة الثانية وفي هذه الحالة تظهر الرسالة**Duplicate**. (**DDD**).
- أو وان البطاقة قد مر عليا ثلاثة شهور (قديمة) وفي هذه الحالة تظهر هذه الرسالة (**Old**. **OOO**).

وللعداد ميزات أخرى مثلاً عند الرغبة في معرفة الكهرباء المستهلكة في لحظة ما يتم الضغط على (الزر # ثم 1 ثم الزر #)، ولمعرفة الكمية التي تم شراؤها منذ تركيب العداد يتم الضغط على (الزر # ثم 2 ثم الزر #)، ولمعرفة أن كل الأزرار تعمل جيداً يتم الضغط على (الزر # ثم 3 ثم الزر # ثم الضغط على أي زر للتأكد من عملية)، وبالضغط علي (الزر # ثم 4 ثم الزر # مرة آخرة) تظهر أرقام كرت الشراء عند فقدانه.

(4-2-5): فوائد نظام الدفع المقدم:

يمتاز هذا النظام بعدة ايجابيات لكل من الهيئة القومية للكهرباء والمشتركين، مما يجعل

استخدامه يقلل من كثير من التوتر الموجود لدى الطرفين، ومن هذه الايجابيات :

1- فوائد النظام بالنسبة للمشتركين:

- يمكن المشترك من وضع ميزانية لاستهلاك الكهرباء وترشيد استهلاكه.
- يقرر المشترك متى يريد شراء كمية إضافية من الكهرباء ومقدار هذه الكمية.
- يلقي نظام القراءة الشهرية مما يريح من زيارات القارئ للمنزل.
- يريح من تراكم المديونية علي المشترك.
- لا يوجد تهديد بفصل الإمداد الكهربائي و الا رسوم إضافية لإعادة التيار.
- يساعد ملاك العقارات من مشاكل المؤجرين الذين كانوا يخلو العقار دون تسديد قيمة الاستهلاك.

2- فوائد النظام بالنسبة للهيئة:

- يوفر ميزانية مقدمة يمكن الاستفادة منها في تحسين الخدمة.
- لا تكون هنالك أي مطالبة بالمتأخرات.
- الاستفادة من ميزانية طباعة الفواتير وعمال القطع في مجالات أخرى.
- تقليل عدد الأعطال الناتجة عن القطع والإعادة بالنسبة للتشغيل.
- تقليل الأعطال التي تحدث في الشبكة لعدم موازنة الحمولات.
- تحسين علاقة الهيئة بالمشتركين.
- الاستفادة المثلى للطاقة المولدة.

(4-2-6): تسعيرة الكهرباء (التعريفة) والفاقد:

اتبعت الهيئة القومية للكهرباء سابقاً في إعداد التعريفة منذ منتصف السبعينات الأسلوب الاقتصادي ويعرف هذا الأسلوب بالتعريفة الهامشية (التكاليف الحدية)،وهي تعريفة الكيلوات ساعة، ثم إتباع اسلوب تغطية الموازنة التشغيلية أو التخطيطية حيث لا توجد إضافة للوحدات بل تحصر كل التكاليف في الموازنة التخطيطية وذلك نظراً لعدم وجود إضافة في محطات توليد جديدة حتى تتبع الأسلوب القديم ونجد ان الاختلاف بين الأسلوبين يمكن في اختفاء التكاليف الرأسمالية من بند التكاليف في اسلوب الموازنة التخطيطية، وهي تكلفة التوليد والنقل والتوزيع ولا يوجد الا التشغيل (الوقود) للمحطات القديمة وتكلفة خدمات المشتركين،[1] وكذلك اختفاء العائد المالي المطلوب تحقيقه لمقابلة تمويل المشاريع من بند

[1] شعبة التخطيط، إدارة الاستثمار، إعادة النظر في التوليد الكهربائي بالسعر المناسب، شعبة التخطيط إدارة الاستثمار، 2000م.

المتطلبات المالية في إسلوب التعريفة الهامشية يجب تحقيق عائد ربح لتمويل المشاريع الجديدة هذا. ولكن نجد بعد تلك الفترة استخدمت الهيئة القومية للكهرباء إسلوب التعريفة الهامشية طويلة الأجل وهو الإسلوب المتبع حتى الآن، أما كيفية تصميم التعريفة مشتركة بين الأسلوبين، ولتصميم التعريفة يجب تحديد كل من :

4- **تكلفة إنتاج الكهرباء الحدية:** وتشمل تكلفة التوليد وما يحتاج ليه من صرف علي توليد الكهرباء من مصادرها المتعددة، وصرف على المعدات والعمل، وكذلك تضم تكاليف النقل، وتكاليف التوزيع، وتكلفة التشغيل والصرف علي الوقود ومشتقاته.
5- **المتطلبات الاقتصادية:** تضم تكلفة كل قطاع من قطاعات المستهلكين، واستهلاك كل قطاع من قطاعات المستهلكين، وحساب الدخل المطلوب وتحقيقه لمقابلة المتطلبات الاقتصادية.
6- **المتطلبات المالية:** العائد المالي المطلوب تحقيقه لمقابلة تمويل المشروعات لا يدخل في حساب التعريفة الآن.
7- **المتطلبات الاجتماعية:** وتكون علي حساب سياسة الدولة المعلنة حيث يتم وضع التعريفة بعد اجتماع يضم المسئولين من الهيئة والدولة معاً

ويمكن تعديل التعريفة عند دراسة تكلفة إنتاج الكهرباء أو تحديد المتطلبات المالية للعام المعني، كما يمكن تعديل التعريفة عند مقارنة الدخل السنوي المتوقع تحقيقه بتطبيق التعريفة حسب نتائج الدراسة مع المتطلبات المالية ومع الدخل السنوي المتوقع تحقيقه حسب التعريفة السارية بغرض التوصل إلي التعريفة المطلوبة، وعلي ضوء تصميم التعريفة لكل قطاع من قطاعات المستهلكين، حيث قسمت الهيئة القومية للكهرباء المستهلكين إلي القطاع السكني، (ويرمز له بـ (ق.1)) وقطاع القيمة الموحدة ويرمز له بـ (ق.2)، والقطاع الزراعي يشار إليه بـ (ق.3)، والقطاع الصناعي ويرمز له بـ (ق.4).[1]

(4-2-7): الفاقد من الكهرباء :

الفاقد من الكهرباء هو الطاقة المولدة من مصادر الكهرباء ويتم إرسالها إلي المبيعات أي المفقود من الكهرباء ما بين التوليد والمبيعات.

---

[1] جوزف اورو واخرون،، كتيب التعريفة للمبيعات،الهيئة القومية للكهرباء،الخرطوم ، سنة 2007.

أولا: أنواع الفاقد: الفاقد نوعان:

الفاقد الفني: هو الفاقد المتسبب بواسطة البنية التحتية والخصائص الفيزيائية لمكونات منظومة الكهرباء كالقدرة المهدرة في المحطات والخطوط والمحولات والمفاتيح ويتم بواسطة المهندسين والعمال.

الفاقد غير الفني: هو فاقد المبيعات وهو الناتج بعد طرح الطاقة المستلمة في عدادات المستهلكين، والمحاسبة، ويقصد به الطاقة المهدرة من قبل المستهلك عن طريق التلاعب والمخالفات وسرقة التيار وعطل العداد وعدم التبليغ بذلك، ونجد ان مصادر الفاقد غير الفني تتمثل في عدم دخول كل المستهلكين في نظام المحاسبة، والمخالفات تكون باستهلاك الطاقة خارج أجهزة القياس وهي ذات اثر مدمر لان المخالف يستهلك الطاقة ببذخ. كما أن التعديل في مدخلات العداد من محولات الجهد والتيار دون مراجعة برمجة العدادات السابقة، وأيضا الأعطال في العداد ومحولات الجهد والتيار وعلية أللجو إلي التقديرات.

ثانيا: الحلول والمعالجات للفاقد من الكهرباء:

تركيب عداد الدفع المقدم لكل المستهلكين كأحد الحلول الجذرية في عام 1997م لتقليل الفاقد ورفع مستوى دقة كل أجهزة القياس إلي الدرجة القصوى المناسبة فنياً واقتصادياً. ومع عداد الدفع المقدم تم تركيب عداد داخل طبلونات محكمة لا تمكن المستهلك من الوصول إلي أجهزة القياس، ثم التأكد بعد تركيب العداد من أن كل أجهزة المستهلك داخ نظام القياس، مع اخذ قراءة مبدئية كمؤشر لاستهلاكه مستقبلاً، وفي القرى نجد أن تركيب عداد الدفع المقدم غير اقتصادي لأنه يتم تركيب عداد جامع في مدخل مغذي للقرية لضبط الاستهلاك العام.

ولتقليل المخالفات وضعت بعض القرارات للمخالفين منها:

- ✓ تركيب العداد على الأعمدة للمخالفين.
- ✓ تركيب عداد مراقبة في المناطق التي تسجل نسبة فاقد عالية.
- ✓ عمل حملات تفتيش مفاجئة لضبط المخالفين.
- ✓ عمل مسح فني منتظم على استهلاك المشتركين ومتابعة أي تغير ملحوظ في نمط الاستهلاك.[1]

[1] ياسين الحاج عابدين واخرون، ورشة عمل الفاقد من الكهرباء،قسم الفاقد، الهيئة القومية للكهرباء، الخرطوم، سنة 2006م،ص 1-7

1- تقليل أطوال الأسلاك الموصلة بين مصدر الكهرباء وأجهزة القياس والمستهلك مع مراعاة الأحجام الصحيحة.

2- مراجعة الكهرباء الممنوحة للعاملين في عام 1999م بدأت نسبة الفاقد في الانخفاض علي اثر المراجعة.

3- تضمنت معالجة الفاقد تركيب عداد لقياس الطاقة المرسلة من مصادر التوليد وكل المحطات الفرعية الداخلة لولاية الخرطوم، وتركيب عداد لقياس الطاقة داخل ولاية الخرطوم.

4- في العام 2000م بدا مشروع معالجة الفاقد بتركيب عداد لقياس الطاقة على مستوى الجهد 11ك.ف لتحديد فاقد التوزيع.

ويمكن أن نقول أن نسبة الفاقد من الكهرباء (غير الفني) في ولاية الخرطوم قلت تدريجياً منذ عام 2002م أي منذ زيادة انتشار تركيب عداد الدفع المقدم وأكدت ورشة العمل أيضا أن نسبة تركيب عداد الدفع المقدم في ولاية الخرطوم بلغت 98% في نهاية 2006م مما عمل على تقليل نسبة الفاقد غير الفني بصورة كبيرة إلي درجة الصفر.

نجد أن السودان من أوائل الدول التي استخدمت عداد الدفع المقدم وكانت تجربته ناجحة وبدليل تغطية ولاية الخرطوم بنسبة 98% من بداية التركيب إلي عام 2006م.

كما شمل التركيب جميع أنحاء السودان، وعند مقارنة العداد التقليدي بعداد الدفع المقدم نجد أن عداد الدفع المقدم أفضل من العداد التقليدي نسبة لكثرة المشاكل عند استخدام العداد التقليدي التي تعود على المشترك والهيئة القومية للكهرباء، كما ذكرنا آنفا، بالإضافة إلي المميزات التي يختص بها عداد الدفع المقدم من العداد التقليدي.

نجد أن الهيئة القومية للكهرباء استخدمت نظام التعريفة الهامشية طويلة المدى لوضع الأسعار، وان الأسعار في بداية التركيب للعداد المقدم الدفع كانت عالية ولكن خفضت عن طريق الدعم خاصة على شريحة القطاع السكني الذي يمثل اكبر نسبة في استهلاك الكهرباء عن غيرة من القطاعات، واعتبر المسئولين بالهيئة أن تركيب عداد الدفع المقدم حل مشكلة الفاقد الفني والغير فني في الكهرباء.[1]

[1] المصدر السابق الذكر،ص 12.

(4-3)دالة الطلب علي الكهرباء:

(4-3-1): لماذا نهتم بدالة الطلب علي الكهرباء:

هنالك عدة أسباب تجعلنا نهتم بدالة الطلب على الكهرباء من غيرها من دوال السلع الأخرى نورد منها:

1- يحتاج التخطيط لإقامة محطة توليد كهرباء إلي وقت طويل يمتد ما بين (3-10) سنوات لتوفير الكميات المطلوبة من الكهرباء في وقتها المحدد، فضلاً عن تنفيذها. لذلك يتطلب الاستشراف بالطلب على الكهرباء وقت مبكر حتى يمكن إقامة المحطات ذات الحجم الملائم التي تمدنا بالكميات اللازمة من الكهرباء. وتستخدم عادة دوال الطلب المقدرة للكهرباء في عمليات الاستشراف.
2- يؤدي إقامة محطات توليد كهرباء دون الاستعانة باستشراف دوال الطلب إما إلى وجود قصور في عرض الكهرباء أو إلي وجود طاقة عاطلة في محطات توليد الكهرباء، ولهذين العاملين أثار اقتصادية خطيرة.

(4-3-2):الخصائص المميزة للطلب على الكهرباء:

هنالك عدة خصائص تميز الطلب على الكهرباء عن غيرة من السلع والخدمات وهى: لا يعتبر الطلب على الكهرباء طلباً مباشراً وإنما طلب مشتق، على خلاف السلع الاستهلاكية، فالكهرباء لا تستهلك مباشرة مثل سلع الخبز والملابس، وإنما تطلب لتستخدم في تشغيل سلع وأجهزة أخرى، مثل الثلاجات واللمبات وغيرها من إنتاج السلع الاستهلاكية ومن ثم فان الطلب عليها مشتق من الطلب على السلع والأجهزة التي تستخدم من خلالها.

تستخدم الكهرباء في تشغيل سلع وأجهزة معمرة قد تستمر في بعض الحالات لمدة عشرين سنة أو أكثر، لذا فان الطلب على السلع المعمرة المستخدمة للكهرباء قد يكون ثابت في الأجل القصير. ومن ثمة فان التغير في الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل القصير يرجع لتغير معدل استخدام هذا المخزون الثابت من الأجهزة فارتفاع السعر الحقيقي للكهرباء قد يترتب علية تقليل ساعات تشغيل الماكينات الكهربائية يومياً، وتقليل عدد اللمبات الكهربائية المضاءة، والعكس صحيح،

أما في الأجل الطويل فان الطلب على الكهرباء يتغير مع تغير مخزون الأجهزة والسلع المستخدمة للكهرباء

لذا فانه من المتوقع أن تكون مرونة الطلب على الكهرباء في الأجل الطويل اكبر منها في الأجل القصير.

يتغير سعر الكهرباء مع تغير الشريحة التي يستهلك فيها الفرد الكهرباء. ويترتب على ذلك أن السعر الحدي للكهرباء يختلف عن السعر المتوسط. ووفقاً للنظرية الاقتصادية من الأفضل استخدام السعر الحدي عند تقدير الطلب على الكهرباء. نتيجة لوجود أكثر من سعر حدي تبعا للكمية التي يستهلكها كل مشترك (لكل شريحة). ومن الواضح أن استخدام السعر المتوسط في تقدير دالة الطلب على الكهرباء في حالة نظام الشرائح من خلال طريقة المربعات الصغرى العادية يترتب عليه وجود مشكلة التحيز الآني وذلك لأنه بجانب إن الكمية المطلوبة تتأثر بالسعر المتوسط، فان السعر المتوسط يتأثر بالكمية المطلوبة.

يلاحظ أن تكلفة تقديم الكيلووات كهرباء في أوقات الذروة ربما يكون أعلى منها في أوقات غير الذروة. وتسعي شركات الكهرباء لتتقاضى سعر حدي في أوقات الذروة أعلى من السعر الحدي في أوقات غير الذروة. وفي حالة البيانات السنوية يسعى الاقتصاديون للحصول على سعر حدي مرجح للسنة ككل. ولقد أثبتت التجارب أن الكهرباء من المجالات التي يصعب فيها تقدير تنبؤات دقيقة. [1]

(4-3-3):تقدير دالة الطلب على الكهرباء في الأجلين القصير والطويل:

لقد كان كل من (Carl Kaysen . Franklin M. Fisher) أول من صاغ نموذجاً تقدير دالة الطلب على الكهرباء في الأجل القصير. ومن المعروف أن الطلب على الكهرباء في الأجل القصير يتغير بتغير نسبة استغلال Utilizatyon Ratio طاقة الأجهزة والمعدات الكهربائية. وقد استخدم كل من فشر وكيزين مجموع عدد الكيلووات / ساعة لكل الأجهزة الكهربائية إذا ما تم استخداماً عاليا كمؤشر لطاقة هذه الأجهزة (w_{it}) حيث w_{it} = طاقة الأجهزة الكهربائية التي تمتلكها الأسرة (i) في الفترة (t) مقاسه بعدد الكيلووات/ ساعة والتي تقدر في اشتغالها إذا ما استخدمت استخداما عادياً.

[1] د.عبدالقادر محمد عبدالقادر مرجع سبق ذكره، 2005م، ص 833.

كمية الكهرباء أو عدد الكيلووات/ ساعة الفعلية التي تستهلكها الأسرة (i) من الكهرباء في الفترة (t).

$Q_{it} = a_{it} W_{it}$ .....(1)

حيث (a_{it}) = نسبة تشغيل الأجهزة الكهربائية من قبل الأسرة (i) في الفترة (t).

$a_{it} = a_{it}(p_{it} , y_{it})$ .....(2)

حيث أن:

p_{it} =السعر الحقيقي للكهرباء

y_{it} = متوسط الدخل الحقيقي للأسرة

وهذا يعني أن نسبة تشغيل الأجهزة الكهربائية دالة في السعر الذي تدفعه الأسرة في الكيلووات ساعة من الكهرباء في الفترة (t)، وفي الدخل الحقيقي للأسرة في الفترة (t)، وبتعويض المعادلتين (2) في (1) نحصل على المعادلة التالية:

$Q_{it} = a_{it}(p_{it} , y_{it}) W_{it}$ .....(3)

تعني الصيغة (3) أن الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل القصير (Q_{it}) تحدد بالدخل الحقيقي للأسرة، والسعر الحقيقي الذي يختلف من أسرة لأخرى تبعاً لاختلاف الشريحة، وطاقة الأجهزة الكهربائية المملوكة من قبل الأسرة . ولقد استخدم كل من فشر وكيزين الصيغة التالية للتعبير عن الدالة.

$Q_{it} = p^{\alpha}_{it} , y^{\beta}_{it} W_{it}$ .....(4)

وبالحصول علي لوغاريتم الطرفين نجد أن :

$LnQ_{it} = \alpha Ln\ p_{it} + \beta Ln\ y_{it} + LnW_{it}$ .....(5)

وإذا افترضنا أن مخزون STOCK الأجهزة الكهربائية لدى الأفراد ينمو سنوياً بمعدل ثابت وهو (r) أي $r = \frac{W_{it}}{W_{it-1}} = e^{r}$ ...

حيث (e) أساس اللوغاريتم الطبيعي

$LnW_{it} - LnW_{it} = r$ .....(6)

وللحصول على الصيغة (5) للفترة السابقة $(it-1)$ نجد ان:

$LnQ_{it-1} = \alpha Ln\ p_{it-1} + \beta Ln\ y_{it-1} + LnW_{it-1}$ .....(7)

وبطرح المعادلة (7) من (5) والتعويض في المعادلة (6) نحصل على:

$LnQ_{it} - LnQ_{it-1} = \alpha(Lnp_{it} - Lnp_{it-1}) + \beta\ (Ln\ y_{it} - Ln\ y_{it-1}) + (LnW_{it} - LnW_{it-1})$ (8

يتضح من الصيغة (8) الأتي:

حيث تشير (α) إلي مرونة الطلب السعريه و(β) لمرونة الطلب الدخليه للكهرباء، كما تشير $(LnQ_{it} - LnQ_{it-1})$ إلي معدل نمو الطلب وهو دالة في كل من معدل التغير في السعر $(Lnp_{it} - Lnp_{it-1})$ ومعدل التغير في الدخل $(Ln\ y_{it} - Ln\ y_{it-1})$.

ولقد قام كل من فشر وكيزين بتقدير دالة الطلب على الكهرباء في الأجل الطويل. وتتمثل متغيرات هذا النموذج في معدل نمو مخزون الأجهزة كمؤشر لمعدل نمو الكمية المطلوبة من الكهرباء في الأجل الطويل $(LnW_{it} - LnW_{it-1})$ بافتراض أن الأجهزة تستخدم بكل طاقتها العادية في الأجل الطويل.

.المتغيرات المستغلة:

$(LnX_{it} - LnX_{it-1})$ = معدل النمو السكاني

$(LnM_{it} - LnM_{it-1})$ = معدل نمو الأسرة المستخدمة للكهرباء

$(LnR_{it} - LnR_{it-1})$ = معدل نمو السعر الحقيقي للأجهزة الكهربائية

$(LnH_{it} - LnH_{it-1})$ = معدل نمو الدخل الدائم المتوقع

Y_a = متوسط الدخل الجاري

p_a = السعر المتوقع للكهرباء

G_a = السعر المتوقع للغاز

B_a = عدد المشتركين الجدد

ولقد اتضح أن العوامل الاقتصادية اقل تأثيرا من العوامل غير الاقتصادية في طلب الكهرباء في الأجل الطويل. وخاصة العوامل الديموقرافية

كما أن استخدام بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية أدى إلي عدم دقة البيانات والي أخطاء في التقدير.

نماذج قياسية بدون بيانات مخزون الأجهزة الكهربائية:

من الممكن استخدام بعض الصيغ التي تساعد على تقدير مرونة الطلب السعريه والدخليه للكهرباء في الأجل الطويل والقصير في معادلة واحدة ودون استخدام بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية ومن ابرز النماذج المستخدمة في ذلك نموذج التعديل الجزئي ويأخذ النموذج الصيغة التالية:

$$LnQ_t = \alpha_0 + \alpha_1 LnQ_{t-1} + \alpha_2 LnP_t + \alpha_3 LnY_t + U_t \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

حيث:

Q_t = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة (t)

Q_{t-1} = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة السابقة(t−1)

p_t = سعر الكهرباء في الفترة (t)

Y_t = متوسط الدخل الحقيقي في الفترة (t)

α_2 = مرونة الطلب السعريه للكهرباء في الأجل القصير

α_3 = مرونة الطلب الدخلية للكهرباء في الأجل القصير

$\frac{\alpha_2}{1-\alpha_1}$ = مرونة الطلب السعريه للكهرباء في الأجل الطويل

$\frac{\alpha_3}{1-\alpha_1}$ = مرونة الطلب الدخلية للكهرباء في الأجل الطويل

يمكن أن يضاف إلي للمعادلة (9) أي عدد من المتغيرات التفسيرية الأخرى التي يعتقد إنها تؤثر في الطلب على الكهرباء. [1]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 0387

ويلاحظ انه إذا كان هنالك مشكلة ارتباط ذاتي فان طريقة المربعات الصغرى العادية تعطي نتائج غير متسقة ومتحيزة وعند أذن يتعين استخدام طريقة أخرى مثل طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين لتقدير نموذج التعديل الجزئي.

(4-3-4):المشاكل القياسية في تقدير الطلب على الكهرباء:

مشكلة التحيز الآني:

إذا استخدم متوسط سعر الكهرباء كمتغير تفسيري في تقدير دالة الطلب يؤدي إلي تحيز المعلمات المقدرة، لان السعر وان كان يؤثر في الكمية فان الكمية تؤثر في السعر في آن واحد. ومن ثمة فان استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية لا يمكن أن يفصل الأثرين عن بعضهما. ولحل هذه المشكلة يفضل استخدام السعر الحدي بدلاً من السعر المتوسط.

محاولة هالفورسن (Halversoon) لوصف نظام الشرائح:

استخدم هالفورسن الصيغة التالية لوصف نظام الشرائح ((1)..... $E = Aq^b$).

حيث أن (E) = الإنفاق الكلي علي الكهرباء.

(q) = الكمية المستهلك من الكهرباء بالكيلووات.

(A,b) = معلمات.

وللحصول على لوغاريتم الطرفين للمعادلة 1(2)..... $LnE= LnA +bLnq$

من المعادلة واحد نوجد السعر المتوسط (p_a)= $\frac{}{q}$ = $Pa = Aq^{(b-1)}$

للحصول على لوغاريتم (Ln) (3)..... $LnPa = LnA + (b-1)Lnq$

للحصول على السعر الحدي (p_m)= $\frac{\partial E}{\partial q}$ ($P_m = Abq^{(b-1)}$) .

إدخال الوغارثيم على السعر الحدي (4)..... $Lnp_m =LnA+ Lnb+(b-1)Lnq$

للحصول على الثابت (b)= (5)..... $b = \frac{P_m}{P_a} = \frac{APq^{(b-1)}}{Aq^{(b-1)}}$

إدخال الوغاريثم علي المعادلة السابقة (6).....$LnP_m = LnP_a = Lnb$

نستخلص من مشكلة التحيز الأني: يتم تقدير (A,b) من خلال الصيغة (3) ثم يتم التعويض عن القيمة المقدرة في الصيغة (4) للحصول علي (P_m) او (LnP_m) ثم نستخدم البيانات المتحصل عليها عن (P_m)أو (LnP_m)في تقدير الصيغة (9). ولكن يتضح انه طالما ان (P_m) تمثل نسبة ثابتة من (P_a) وفقاً للصيغية (6) حيث ($P_m= bP_a$) فان إحلال (P_m) محل(P_a) لن يؤثر على المعلمات الانحدارية المقدرة وإنما يؤثر فقط على المعلمة التقاطعية.

الصيغة الملائمة لدالة الطلب:

أن استخدام الدالة اللوغاريثميه المزدوجة لتقدير دالة الطلب يتضمن أن مرونات الطلب السعريه والدخليه بالنسبة للكهرباء ثابتة، فمهما زاد السعر أو الدخل تظل المرونة ثابتة. لكن من الملاحظة انه في بعض الحالات تقل مرونة الطلب الدخليه مع ارتفاع الدخل وتزداد مرنة الطلب السعريه مع ارتفاع السعر. وللتخلص من هذه المشكلة يتعين استخدام بعض الصيغ (Translog) التي تسمح بتغير المرونة مع تغير الدخل والسعر.[1]

[1] المصدر السابق الذكر،ص 841

(4-4): عرض الكهرباء في السودان

(4-4-1): مقدمة

السودان من الدول الغنية بالموارد والإمكانيات الطبيعية، الأمر الذي من الممكن أن يجعله يتبوأ مكاناً متقدماً بين الدول المصدرة للطاقة، في وقت دقيق يمر به العالم في بحثه المرير حول تأمين مصادر الطاقة، بأزمات عديدة لاسيما النظيفة منها، لإعتبارات التكلفة الإنتاجية والتشغيلية إلي جانب خطورة بعض المصادر الأخري، وعدم إتاحة تقنياتها في الوقت الحالي وإحتكارها من قبل قوي دولية ترغب في تكريس هذا الإحتكار. وتعتبر فاتحة القرن الحالي الإنطلاقة الحقيقية في مجالات إنتاج وإستغلال الطاقة الكهربائية بانواعها المختلفة بل وحتى تصديرها.

(4-4-2):: التوليد الكهربائي في السودان:

1- التوليد الحراري:

<u>محطات التوليد التابعة للشركة داخل الشبكة :</u>

1. محطة توليد الشهيد محمود شريف الحرارية (محطة بخارية) القدرة المركبة 380 ميغاوات
2. محطة توليد الشهيد الغازية القدرة المركبة 45 ميغاوات
3. مجمع محطات قرى (دورة مركبة + وحدات بخارية تعمل بالفحم البترولي) القدرة المركبة 570 ميغاوات.
4. محطة توليد الابيض (ديزل) القدرة المركبة 14 ميغاوات
5. محطة توليد بورتسودان القدرة المركبة 42 ميغاوات

<u>محطات التوليد التابعة للشركة خارج الشبكة:</u>

1- محطة توليد وادى حلفا- القدرة المركبة 3.3 ميغاوات.

2- محطة توليد نيالا- القدرة المركبة 27.4 ميغاوات.

3- محطة توليد الفاشر-القدرة المركبة 10.7 ميغاوات.

4- حطة توليد الجنينة – القدرة المركبة 7.8 ميغاوات.

5- محطة توليد الضعين- القدرة المركبة 3.4 ميغاوات.

6- محطة توليد كادوقلى- القدرة المركبة 7.2 ميغاوات.

7- محطة توليد النهود- القدرة المركبة 4.0 ميغاوات.

8- محطة كهرباء كوستي- القدرة المركبة 125 ميغاوات

محطات تحت التشييد:

محطة كهرباء الفولة:

وهى أيضا محطة بها ثلاث وحدات سعة كل منها 135 ميغاوات حيث تبلغ السعة الإجمالية للمحطة 405 ميغاوات ومن المتوقع دخول الوحدة الأولى للخدمة في العام 2015 م.

محطات قيد الدراسة: —

محطة كهرباء البحر الاحمر

تم اختيار منطقة اركياى والتي تبعد حوالي 70 كيلو متر شمال بورتسودان لتقام عليها وتعتمد على الفحم الحجري كوقود وذلك لتنويع مصادر الطاقة وقلة التكلفة السعة التصميمية للمحطة 600 ميغاوات تم توقيع العقد مع شركة هاربين الصينية في انتظار التمويل.[1]

التوليد المائي:

1. **محطة توليد الروصيرص:**

تتكون المحطة من سبعة وحدات للتوليد السعة الإجمالية للمحطة 280 ميغاوات.

[1] WWW.Wregovsd/index.php/pages/pagedetails) الشركة السودانية للتوليد الحراري ص29

2. **محطة توليد سنار:**

تتكون المحطة من وحدتين للتوليد السعة الإجمالية للمحطة 15 ميغاوات.

3. **محطة توليد جبل اولياء:**

تتكون المحطة من 80 وحدة توليد السعة الإجمالية للمحطة 30.4 ميغاوات.

4. محطة توليد خشم القربة:

تتكون المحطة من ثلاثة مضخات توربينية ووحدتين توربينتين بسعة إجمالية 17.8 ميغاوات

5. **سد مروي:**

وتتكون محطة توليد سد مروي من عشر وحدات توربينية من نوع فرانسيس تاربين، سعة الوحدة الواحدة 125 ميجاواط والسعة الكلية للمحطة 1250 ميجاواط.[1]

2- **الطاقات الأخرى:**

الطاقة (الشمسية- طاقة الرياح-الذرية):

شهدت البلاد تطورا كبيرا في مجال إنتاج وتشغيل الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كهربائية وحتى حرارية، حيث أصبح بالإمكان الاستفادة من الألواح الزجاجية في إنتاج مقداراً من الطاقة يكفي لتشغيل المصانع، والإسهام في عجلة التنمية، من الطاقة النظيفة الرخيصة والتي تتوافر في السودان بشكل كبير وانتقائي يميزه عن كثير من الدول المتقدمة.

(4-4-3): تمويل البحوث والدراسات في مجال (الطاقات الأخرى):

وهنالك أيضا العديد من المحاولات الجادة من حكومة السودان لتوفير مصادرة طاقة أخري كطاقة الرياح، وحتى الطاقة الذرية فقد أوضح البروفيسور إبراهيم أحمد عمر وزير العلوم والتكنولوجيا عن موافقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية على امتلاك السودان لمفاعل نووي لأغراض البحث العلمي بتمويل مشترك بين الوكالة والحكومة. وأكد أن الاتجاه العالمي منصب الآن نحو الاستخدامات السلمية للطاقة النووية خاصة فيما يتعلق بإنتاج الكهرباء مشيرا الى أن السودان رغم ما يمتلكه من مصادر متعددة لإنتاج الطاقة إلا أنه وتحسبا لاحتياجات المستقبل الاقتصادية التي أضحت في صالح إنتاج الطاقة نوويا بجانب ما توافر من احتياطات عالية للأمان لهذه الطاقة يعمل على وضع الخطط والبرامج التي تمكنه بالتعاون مع المنظمات

[1] عادل فرح قاسم مجلة الأمانة العامة لاتحاد العرب للكهرباء WWW.auptde.arg(uh]g ، ص71.

الدولية المختصة على الاستفادة من التقنيات المتاحة في هذا المجال. وأكد الوزير أن الفرص أمام السودان واسعة في ظل تشكل توازن القوى التي يشهدها العالم، للاستفادة من مخرجات العلوم والتكنولوجيا في استغلال ما يزخر به من موارد وثروات بالصورة المثلى مشيرا في هذا الصدد لنتائج زياراته الخارجية التي قام بها أخيراً لعدد من الدول شملت اليابان والنمسا

كما وأن هنالك محاولات جادة لحكومة السودان من أجل توليد الطاقة من الرياح بمدينة نيالا بولاية جنوب دارفور، كما يلي:

وصف المشروع : تركيب وحدتين توليد على مرحلتين المرحلة الأولى بطاقة 1/5 ميغاواط والمرحلة الثانية بطاقة 2 ميقاواط .

الوضع الراهن : دراسة جدوى تم تجهيزها بواسطة شركة لاهمير الاستشارية الألمانية. والتكلفة الكلية : المرحلة الأولى 2 مليون يورو والمرحلة الثانية 2/7 مليون يورو. فترة التنفيذ : عامين .الأهداف إدخال نظام الطاقة الجديدة والمتجددة، زيادة للشبكة الغربية، المحافظة على استقرار التيار الكهربائي.

موقف السودان من العالم في إنتاج الكهرباء:

هناك 115 دولة في العالم تنتج كهرباء اكثر من السودان، و هذه بعد إنشاء سد مروي وقبل السد كان ترتيب السودان122.[1]

[1] محمد عثمان محجوب، تجربة إعادة هيكلة قطاع الكهرباء، في السودان،الاتحاد العربي للكهرباء، الجنة الهندسة والإنتاج السودان– الخرطوم مارس، 2013 ، ص 20.

الفصل الخامس

(5-1) توصيف وتقدير وتقيم نموذج الدراسة

(5-1-1): تاريخ بناء النماذج :

أول محاولة للنمذجة القياسية في عام 1937 نموذج Tinbergen في الاقتصاد الهولندي بني علي النظرية الكينزية. وطور بعد ذلك في الولايات المتحدة الأمريكية علي يد كل من Klein and Goldberger وأعمال Wharton School. وبعد ذلك انتشرت النمذجة في أروبا الغربية وبعدها إلي أنحاء لعالم. وبحلول عام 1992م كان هنالك أكثر من 3000 نموذج يستخدم للدراسات الاقتصادية.

إما نماذج ما بعد الحرب العالمية الثانية مستوحاة من النظرية الكينزية. ركزت هذه النماذج على جانب الطلب باعتبار العرض معطى.

ابتدأت البحوث الخاصة بتحديد منحنيات العرض والطلب في ضوء المعطيات الإحصائية في الولايات المتحدة بصورة رئيسية. حيث قام الاقتصادي الأمريكي (مور H.L.Moora) بأول محاولة من هذا النوع في عام 1917 لتحديد اثر ثمن القطن في حجم إنتاجه واستهلاكه وأظهرها مؤلفه (المرسوم هو (Forecasting The Yield And Price Of Cotton)) ولقد طورها تلميذه هنري شولتز (Henry Schultz) فيما بعد، بالأسس العلمية المتعلقة بقياس العرض والطلب ونشر أفكاره في عام 1929 في كتابه المرسوم (Statistical Laws Of Demand And Supply With Special Application To Sugar . And Measurement Of Demand.) ولقد قام ليونتيف (W. Leontief) بنشر بحث تحت عنوان (An A tempt Of Statistical Analysis) والذي عالج فيه مشاكل متشابهة لتلك المشاكل المطروحة من قبل موراو شلولتز. [1]

(5-1-2): تعريف النموذج:

يعرف النموذج الاقتصادي بأنه مجموعة من العلاقات الاقتصادية التي توضع عادة بصيغ رياضية تسمى المعادلات (أو مجموعة من المعادلات)، التي تشرح سلوكية أو ميكانيكية هذه العلاقات التي تبين

[1]- مرجع سابق الذكر، إسماعيل السيوفي وآخرون، ص 22.

عمل اقتصادي أو قطاع معين ، ويطلق عليها المعادلات الهيكلية. والنموذج الاقتصادي هو صورة مبسطة تمثل النشاط الاقتصادي للبلد أو للقطاع خلال فترة زمنية معينة في شكل رموز وقيم عددية.

أقسام المعدلات الهيكلية:

1- **المعادلات التعريفية:** هي المعادلات التي تعرف احد المتغيرات تعريفا غير مشروط أي أنها معادلة محاسبية، فإذا عرفنا أن الدخل يساوي الاستهلاك زائد الادخار فيمكن أن نعرف أن الادخار يساوي الدخل ناقص الاستهلاك.
2- **المعادلات السلوكية:** هي المعادلات التي تصف السلوك الاقتصادي للمتغير وهي سلوك المنتجين والمستهلكين والمستثمرين وهي تفسر القرارات التي يتخذونها مثل معادلة الطلب والعرض.
3- **المعادلات الفنية:** وهي المعادلات التي تختص بالعلاقات الإنتاجية والمستخدمات اللازمة لها وفق المستوى التقني السائد، مثل دالة إنتاج كوب دوقلاس(Cobb Douglas Production Functions).
4- **المعادلات المؤسسية:** هي المعادلات التي لا تصدر عن النظرية الاقتصادية وإنما هي التي تصدر عن نمط معينا من السلوك يحدده العرف والعادات والتقاليد والقانون مثل الضرائب والرسوم الجمركية وغيرها.
5- **المعادلات التطابقيه:** هي المعادلات التي تأخذ صيغة التساوي أو التطابق لجانبي المعادلة مثال لذلك أن العرض يساوي الطلب علية.
6- **المعادلات التوازنية:** وهي تشبه المعادلات التعريفية غير أنها لا تلزم أن تكون صحيحة دائما. فهي ليست متطابقات، وإنما تتحقق صحة هذه المعادلات تحت شروط معينة فقط. وهي تحقيق شروط التوازن إذا لم يتحقق، فلن تتحقق هذه المعادلات.[1]

(5-1-3): تركيب النموذج الاقتصادي:

يتركب النموذج من معادلة واحدة أو مجموعة من المعادلات وكل معادلة من معادلات النموذج تفسر متغير واحد بدلالة المتغيرات الأخرى وما يتصل بها من مؤشرات ومعلمات وثوابت.

[1] المرجع السابق الذكر، ص 37.

تصنيف متغيرات النموذج:

1- المتغيرات الداخلية: هي المتغيرات إلى تتحدد قيمتها عن طريق النموذج أي بواسطة تقدير معادلات النموذج، بعد معرفة قيم المعلمات وقيم المتغيرات الخارجية ولها مسميات أخرى هي المتغيرات التابعة أو المتغيرات غير المفسرة.

2- **المتغيرات الخارجية:** هي المتغيرات التي لا تتحدد قيمتها عن طريق النموذج وإنما تتحدد بعوامل خارجة عن النموذج. وفي بعض الأحيان تتحدد قيمتها عن طريق نموذج آخر مختلف عن النموذج الأصلي. وتسمى بالمتغيرات التوضيحية التفسيرية والخارجية والمستقلة.

3- **المتغيرات المتخلفة زمنيا:** إذا كانت المتغيرات الداخلية ذات فترة إبطاء (تخلف زمني) فإنها في هذه الحالة تعامل معاملة المتغيرات الخارجية. فيتم جمعها مع المتغيرات الخارجية.

(5-1-4): استعراض النظرية والنماذج السابقة التي استندت عليها الدراسة:

فيما يلي نستعرض النماذج السابقة والمتاحة والمتوفرة التي يستند عليها نموذج الدراسة حول دالة طلب على الكهرباء.

أولا: :نماذج دالة الطلب على الكهرباء:

1. **نموذج كل من (بدون تاريخ)Carl Kaysen , Franklin M. Fisher:**

وهو نموذج تطبيقي في الأجل القصير لدالة الطلب على الكهرباء (1946- 1957).

$$Q_{it} = a_{it}w_{it} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

$$A_{it} = a_{it}(p_{it} \cdot y_{it}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

$$Q_{it} = a_{it}(p_{it} , y_{it})W_{it} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

حيث:أن

الكمية المطلوبة في الكهرباء في الأجل القصير :Q_{it}

الدخل الحقيقي:y^{B}_{it}

السعر الحقيقي (الذي يختلف من أسرة لأخرى تبع اختلاف الشريحة) : p_{it}

طاقة الأجهزة الكهربائية المملوكة من قبل الأسرة: (wit)(عطية،2000م،ص837).

استخدم كل من فشر وكينز الصيغة التالية للتعبير عن الدالة: ($Q_{it} = p^{a}_{it} y^{B}_{it} W_{it}$.....)

وبالحصول على لوغريثم الطرفين نحصل علية كلاتي:(5)..... $\ln Q_{it} = a \ln p_{it} + B \ln y_{it} + \ln W_{it}$

المخزون للأجهزة الكهربائية لدى الأفراد ينمو سنويا بمعدل ثابت: $\frac{W_{it}}{W_{it-1}} = e^{r}$

بإدخال اللوغاريتم علية يصبح (6)..... $\ln w_{it} - \ln w_{it-1} = r$

بالحصول على الصيغة 5 للفترة السابقة نحصل على

(7)..... $\ln Q_{it-1} = a \ln p_{it-1} + B \ln y_{it-1} + \ln W_{it-1}$

بطرح (7) من (5) والتعويض في (6)نحصل على التقدير النهائي لدالة الطلب على الكهربا ء :

$$\ln Q_{it} - \ln Q_{it-1} = r + a_1(\ln p_{it} - \ln p_{it-1}) + a_2 (\ln y_{it} - \ln y_{it-1}) \ldots (8)$$

وتوصلوا إلي الأتي:

- أن معدل النمو للطلب على الكهرباء دالة في معدل التغير في السعر ومعدل نمو الدخل الحقيقي
- ان مرونة الطلب السعريه قصيرة الأجل للكهرباء اقل من الواحد الصحيح بالنسبة لكل الولايات المتحدة (عطية 2005،ص836)

أما دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير لنموذج التعديل الجزئي(Partial Adjustment Model) بدون بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية (عطية 2005،ص838) وهى:

$$\ln Q_t = a_0 + a_1 \ln Q_{t-1} + a_2 \ln P_t + a_3 \ln y_t + u_t$$

حيث أن

Q_t = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة (t)

Q_{t-1} = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة السابقة (t)

P_t = t سعر الكهرباء في الفترة

y_{t-1} = t متوسط الدخل الحقيقي في الفترة

2. نموذج: انمار وآخرون:

قدمت الدكتورة انمار ويسرى دراسة بعنوان تقدير فجوة الطلب على الطاقة الكهربائية على القطاع السكني في محافظة نينوى2010 بالنموذج التالي:

$$Q_t=a_0+a_1Q_{t-1} + a_2CoNsl_t + a_3temp_t + a_4\ Genful + a_5\ Qsl + a_6WH-Dieslgen + u_t$$

Q_t :(t)الطاقة المطلوبة من الكهرباء في السنة

Q_{t-1} :الطاقة المطلوبة من الكهرباء في السنة السابقة (t−1) (ذو إبطاء زمني)

$Consl_t$: عدد المستهلكين

Temp :درجات الحرارة

WH−Dieslgen :الوقود من النفط والجاز المستخدم للإنتاج

Genful :الطاقة المجهزة من المولدات

Osl :مبيعات الكهرباء

3. **دراسة Morishima−sailo:**

تناوله في هدالة استهلاك للكهرباء ضمن متغيرات الاستهلاك الكلية الاقتصاد الأمريكي للفترة (1952−1902) بالصيغة الآتية:

$$log\frac{C_t}{N_t} = b_{0+}b_1 log\frac{Y_t}{N_t} + b_2 log\frac{M}{PN_t} + b_3 log\frac{C_{t-1}}{N_{t-1}}$$

C :حيث الاستهلاك

N :السكان

التوازن النقدي: M

الأسعار: P

الدخل: Y

4. نموذج خلود موس عمران وريسان عبد السلام 2012:

دراسة بعنوان استخدام بعض الأساليب لإحصائية للتنبؤ بالطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية.

استند على ان استهلاك الطاقة الكهربائية (المتغير المعتمد Y_t) يتحدد بالمتغيرات التوضيحية الآتية (عدد السكان (N) – الناتج المحلي الإجمالي (GDP_{t-1}) المتغير الذاتي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في السنة الماضية (Yt))

المعادلة $Yt = a_0+a_1N_t+a_2GDP_t+a_3Y_{t-1}$

وتضمن الدراسة أن الطاقة الكهربائية كونها سلعة ضرورية وكمالية في الوقت نفسه وهي ضرورية بحيث يصعب تقليص استخدامها وتصبح كمالية مع زيادة الطلب عليها والاستهلاك المباشر.

5. نموذج سمير الصافي آخرون2013:

دراسة بعنوان بناء نموذج انحدار متعدد لاستهلاك الكهرباء في قطاع غزة، استخدم المعادلة التالية.

$$Cons=B_0+B_1Capital+B_2Pop+B_3Price+B_4Ans+B_5Ns+B_6Tem+B_7UM+B_8ARR+B_9Stabitiy$$

حيث أن

الاستهلاك الكهربائي: Cons

متوسط دخل الفرد: Capital

عدد السكان: Pop

سعر الكهرباء بالكيلو واط: Price

متوسط نصيب الاشتراك الواحد من الكهرباء: Ans

عدد المشتركين : Ns

متوسط درجة الحارة: Temp

معدل البطالة: UM

المتأخرات السنوية علي الاشتراك: ARR

الاستقرار في قطاع غزة متغير صوري:Stabitiy

واستخدم اللوغاريتم لكل المتغيرات ما عد متغير عدم الاستقرار وذلك لتصغير قيم البيانات ولتصغير قيمة التباين والتشتت.

6. **نموذج Filippini,Leitsia,Boogen.2012:**

دراسة بعنوان تقدير دالة الطلب على الكهرباء في اسبانيا.واستخدمت الدراسة كل من متغيرات الدخل وأحوال الطقس والأسعار وتوصلت إلي أن السعر ذو مرونة سالبة بينما أحوال الطقس والدخل القومي ذو مرونة موجبة.

7. **نموذج Khattak (2010):**

دراسة بعنوان دور العوامل الاقتصادية وغير الاقتصادية للطلب على الكهرباء في القطاع المنزلي في إقليم بيشاور في الباكستان. استخدم الباحث متغير دخل الفرد وعدد القرف وسعر الكهرباء والطقس والتعليم لتحديد طلب الكهرباء المنزلي.

8. **نموذج احمد محمد بلال 2011:**

دراسة بعنوان النماذج القياسية ومدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق علي دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان من (1987-2006). استخدم الباحث متغير الدخل المتاح للفرد وسعر الكهرباء وعدد السكان كمتغيرات مستغلة والكمية المطلوبة كمتغير تابع.

ثانيا:نماذج دالة عرض الكهرباء:

فيما يلي نستعرض النظرية والنماذج السابقة والمتاحة والمتوفرة التي يستند عليها نموذج الدراسة حول دالة عرض الكهرباء.

أ- نموذج كل من (Manuel Buzoianu , Anthone E. Brockwell, andDuane J. Seppi) (2000)

بحث بعنوان (Dynamic supply – demand model for electricity price) (ديناميكية العرض والطلب لسعر الكهرباء في كلفورنيا)، استخدم الباحث

منحني العرض يعتمد علي: $S_t(q)=f(QH_t, GP_t)$

ومنحنى الطلب يعتمد على: $D_t(q)= f(Tt,SE,u_t)$

حيث ان

$S(q_t)$ المعروض من الكهرباء:

(QH_t) المبلغ الإجمالي من الطاقة التي تزود من الغاز الطبيعي:

(GP_t) سعر الغاز الطبيعي:

$(D)(q)$ الكمية المطلويه من الكهرباء:

(T_t) أقصى درجة حرارة في الدولة :

(SE_t) مؤشر أيام الأسبوع على أيام العطلة في الأسبوع:

(U_t) المتغير العشوائي:

ب- نموذج:HALVORSEN(1975)

استخدم الباحث طريقة (Tow_ STAGE Least Squares To estimate)(2SLS) لنموذج الطلب والعرض في آنا واحد واعتبر أن الطلب دالة في سعر الكهرباء ودرجة الحرارة.

وتفترض معادلة العرض أن إمدادات عرض الكهرباء ثابتة، فان شركة الكهرباء تمارس حسابات مجموعة التسعير الذي تمارسه شركات الكهرباء. لذلك قدر دالة الطلب فقط.

ت-نموذج البله محمد علي إدريس 2005:

دراسة بعنوان دالة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان (1995- 2004)، استخدم الباحث الدالة التالية.

التوليد الحراري، دالة في الوقود المستهلك بالطن: TH = F(Gas)

دالة التوليد المائي دالة في منسوب مياه النيل: W = F(WH)

حيث ان (TH) التوليد الحراري (Gas) و الوقود المستخدم.

بينما (W) التوليد المائي و(WH) منسوب مياه النيل

ث-نموذج الشيخ إدريس الطيب الشيخ إدريس 2007:

دراسة بعنوان أهم النماذج القياسية الإحصائية لإنتاج الطاقة الكهربائية في السودان جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا قسم الإحصاء 2007م استخدم الباحث النموذج التالي:

$$Elect = B_1 Temp + B_2 Humid + B_3 LF + Time$$

حيث ان

Elect: الإنتاج الكهربائي

Temp: أقصى درجة حرارة في الدولة

Humid: الرطوبة النسبية

LF: عامل التحميل

Time: الزمن

(5-1-5): توصيف نماذج الدراسة:

استبعدت عدد من المتغيرات من هذه النماذج لعدم توفر البيانات بالصورة المطلوبة وتصبح النماذج حسب البيانات المتوفرة كالأتي:

أولا: نموذج الدراسة لدالة الطلب علي الكهرباء:

تم تصميم النموذج بناءً على نموذج كينز وفشر (دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير لنموذج التعديل الجزئي(Partial Adjustment Model)، إضافة لمتغيرات أخرى تكررت وطبقت في كثير من النماذج مثل نموذج كل من(احمد محمد بلال،2011)، ,(2010) Khattak: وخلود وآخرون 2013). وبناء على ما سبق فان متغيرات نموذج الدراسة هي أن الكمية المطلوبة من الكهرباء في السودان (Q_{dt})، دالة في سعر الكهرباء (التعريفة)، والناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان، وفقا للصيغة التالية:

$$Q_{dt}=a_1+a_2P_t+a_3N+a_4GDP_t+U_t$$

حيث أن

Q_{st} = الكمية الفعلية المستهلكة من الكهرباء في الفترة (t)

C_1= المطلوبة من الكهرباء (تلقائيا)، أي الكمية المطلوبة حتى ولو كان الدخل يساوي الصفر

P_t = سعر الكهرباء (التعريفة) في الفترة t

N_t= عدد السكان في الفترة (t)

GDP = الناتج المحلي الإجمالي

U_t = حد الخطأ العشوائي

ثانيا: نموذج الدراسة لدالة عرض الكهرباء:

صمم هذا النموذج بناءً على النظرية الاقتصادية باعتبار سعر الكهرباء، سعر السلعة موضع الدراسة (وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء) هو سعر احد عناصر الإنتاج الداخلة في العملية الإنتاجية هذا

من جانب ومن الجانب الآخر اعتماداً علي نموذج كل من ((Manuel Buzoianu(2000) و(البله محمد،2005)، في اعتمادهم على سعر الكهرباء، وإيراد مياه النيل، وسعر الوقود المستخدم للإنتاج.

المعادلة الرياضية لدالة العرض: $Q_{st} = B_1 + B_2 P_t + B_3 WH + B_4 DES + U_t$

حيث أن

- كمية الطاقة المعروضة من الكهرباء في الفترة (t):
- Q_{st}الكمية المعروضة من الكهرباء تلقائي: C_1
- سعر الكهرباء في الفترة (t): p_t
- إيراد مياه النيل في الفترة (t): WH_t
- سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء: DES

ثالثا: شرط التوازني : $Q_{dt} = Q_{st}$

جدول رقم(5-1-1): يوضح المعادلات السلوكية لنموذج الدراسة:

اسم الدالة	المتغيرات	الرمز
دالة عرض الكهرباء	الكمية المعروضة من الكهرباء	Q_{st}
	سعر الكهرباء تعريفة الكهرباء	P_t
	إيراد مياه النيل	WH_t
	سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء	DES_t
دالة الطلب علي الكهرباء	الكمية المطلوبة من الكهرباء	Q_{dt}
	سعر الكهربا (التعريفة)	P_t
	عدد السكان	N_t
	الناتج المحلي الإجمالي	GDP_t

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة

جدول رقم(5-1-2): يوضح المعادلات التطابقية للنموذج المقترح للدراسة:

دالة التوازن	الكمية المطلوبة= الكمية المعروضة	(Q_{St})=

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة

جدول رقم(5-1-3):يوضح المتغيرات الداخلية للنموذج المقترح للدراسة :

اسم المتغير	اسم المصطلح	الرمز
1/ الكمية المعروضة من الكهرباء		Q_{St}
الكمية المطلوبة من الكهرباء		Q_{st}

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة

جدول رقم(5-1-4):يوضح المتغيرات الخارجية للنموذج المقترح للدراسة:

اسم المتغير الخارجية	المصطلح	الرمز
سعر الكهرباء (التعريفة)	Price of electricity	Pt
عدد السكان في السودان	Population Number	N
الناتج المحلي الإجمالي	Gross Domestic product	GDP
يراد مياه النيل	Total OF Water	WH_t
سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء	Price of des	DES

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة

رابعا: تحديد الإشارات المسبقة لمعالم نماذج الدراسة:

يتم تحديد التوقعات القبلية لما تكون علية إشارات وقيم معالم النموذج والتي على أساسها يتم تقيم المقدرات المتحصل عليها لمعالم النموذج، وفقا لمنطق النظرية الاقتصادية.

أ- تحديد الإشارات المتوقعة لدالة الطلب علي الكهربائي:

- ✓ a_1: الثابت أو الكمية المستهلكة أو المطلوبة من الكهرباء (تلقائيا) تأخذ إشارة موجبة
- ✓ a_2: معامل سعر الكهرباء في الفترة (t)، من المتوقع أن يأخذ إشارة سالبه ($a_2<0$)
- ✓ a_3: معامل عدد السكان في الفترة (t)، من المتوقع أن يأخذ إشارة موجبة ($0>a_0$)
- ✓ a_4: معامل الناتج المحلي الإجمالي من المتوقع أن يأخذ الإشارة الموجبة ($0>a_3$).

ب-تحديد الإشارات المتوقعة لدالة الإنتاج الكهربائي:

- ✓ B_1:الكمية المعروضة من الكهرباء (تلقائيا) تأخذ إشارة موجبة
- ✓ B_2:عبارة عن سعر الكهرباء في الفترة (t)، من المتوقع أن يأخذ الإشارة الموجبة ($a_0>0$).
- ✓ B_3عبارة عن معامل إيراد مياه النيل في الفترة (t)،من المتوقع أن يأخذ الإشارة الموجبة ($a_0>0$).

- ✓ B_4:عبارة عن سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء في الفترة (t) من المتوقع أن يأخذ الإشارة السالبة(B_0<0).

(5-1-6): تشخيص (تعريف) نموذج الدراسة:

أولا: التشخيص:

التعريف أو التشخيص يعتمد على بعض المتغيرات الغائبة عن الدالة موضع التعريف والتي في نفس الوقت ظاهرة في دوال أخرى بالنموذج. أي من الممكن التعرف علي دالة ما عن طريق متغيرات هي لا تحتويها.[1]

يمكن اكتشاف ما إذا كانت المعادلة مشخصة أم غير مشخصة عن طريق توفر احد الشرطين هما شرط الدرجة، وشرطة الرتبة، ويمكن توضيحهم كما يلي:

ثانيا: شرط التشخيص بموجب الدرجة:

1- مفهومة:

هو الشرط الضروري، ويمكن التعرف عليه من خلال المعادلة الآتية $(K-F) \leq (M-1)$، حيث

عدد معادلات النموذج (عدد المتغيرات الداخلية) = M

العدد الكلي لمتغيرات النموذج (داخلية وخارجية) = K

عدد المتغيرات (الداخلية والخارجية) بالمعادلة موضع التعرف = F

2- أنواع التشخيص بموجب الدرجة:

أ- نماذج ناقصة التعريف:

يكون النموذج ناقص التعريف إذا كان عدد المعاملات المستقلة التي يتم اشتقاقها باستخدام اسلوب الصيغة المختصرة اقل من عدد المعلمات المجهولة بالنموذج الأصلي المراد تقديرها. مما يجعل من غير الممكن تقدير كل المعلمات المجهولة. وشرط الدرجة فيها هو $(K-F) < (M-1)$.

[1] مرجع سبق ذكره، عبد القادر محمد عبدالقادر ،ص 593.

ب- نماذج تامة التعريف:

يكون النموذج تام التعريف إذا كان عدد المعاملات المستقلة التي يتم اشتقاقها باستخدام إسلوب الصيغة المختصرة يساوي عدد المعلمات المجهولة بالنموذج الأصلي المراد تقديرها. مما يجعل من الممكن تقدير كل المعلمات المجهولة. وشرط الدرجة هو (K-F) = (M-1).

ت- نماذج زائدة التعريف:

يكون النموذج زائد التعريف إذا كان عدد المعاملات التي يتم اشتقاقها باستخدام اسلوب الصيغة المختصرة اكبر من عدد المعلمات المجهولة بالنموذج الأصلي المراد تقديرها. ويترتب علي ذلك ان يكون هنالك أكثر من قيمة للمعلمات المقدرة. وشرط الدرجة فيها هو (K-F) ≤(M-1)

3- تشخيص أو تميز معادلات نموذج الدراسة بموجب الدرجة:

جدول رقم(5-1-5):يوضح شرط الدرجة لمعادلات نموذج الدراسة:

المعادلات	DIF	(K-F)	الرمز	(M-1)
1/ دالة عرض الكهرباء	تام التعريف	(6-4)=2	<	(3-1)= 2
3/ دالة الطلب علي الكهرباء	تام التعرف	(6-4)=2	<	(3-1)=2

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة

ثالثا: التشخيص بموجب المرتبة:

1- المفهوم:

هو الشرط الكافي، ينص هذا الشرط على انه بالنسبة لنموذج يحتوي على عدد من المعادلات (M) فان أي معادلة من هذه المعادلات تكون معرفة إذا كان من الممكن إيجاد محدد واحد علي الأقل لا صفري من المرتبة(M-1) من معادلات المتغيرات المستبعدة من هذه المعادلة. وهذا لا يكفي أن تكون عدد المتغيرات الخارجية المستبعدة من المعادلة اكبر من عدد المتغيرات الداخلية بالمعادلة مطروحا منها واحد حتى يمكن التعرف على المعادلة محل الاهتمام أو الدراسة، ولكن يتعين أن تكون المتغيرات المستبعدة من الدالة محل التعرف موزعة علي كل دوال النموذج الأخرى وليست مركزة في معادلة واحدة.

2- خطوات شروط المرتبة:

أ- نقوم بتحويل المعادلات النموذجية إلي معادلات صفرية .

ب- إهمال المتغيرات العشوائية.

ت- نقوم باستبعاد صف المعلمات للمعادلة المراد التعرف عليها

ث- نقوم باستبعاد الأعمدة ذات المعاملات اللاصفرية التي تظهر في المعادلة المراد التعرف عليها. نحصل على جدول المعاملات المستبعدة من المعادلة محل الدراسة .

ج- نقوم بتكوين محدد أو مجموعة من المحددات من الرتبة (M-1) ونوجد قيمة هذه المحددات فإذا كان محدد على الأقل قيمته غير صفرية تكون المعادلة معرفة.

3- تشخيص الرتبة لمعادلات نموذج الدراسة:

معادلات نموذج الدراسة المقترح موضحة كالأتي:

المعادلة الأولى: $Q_{dt=}a_0c_+a_1P_t + a_2n+a_3GDP_t +U_t$

المعادلة الثانية: $Q_{st} =a_0c+a_4P_t +a_5WH_t+a_6Des+ U_t$

المعادلة الثالثة:$Q_{dt} = Q_{st}$

4- الصيغة المختصرة لنموذج الدراسة:

$1 = a_0c+a_1P+a_2n+a_3GDP+0wh+0DES-QS=0$

$2= a_0c+a_4P+0n+0GDP+a_5WH+a_6DES-QS=0$

$3= Q_S+0P+0N+0GDP+0WH+0DES-Q_s=0$

جدول رقم(5-1-6):معاملات النموذج الهيكلي لمتغيرات النظام جميعها:

QS	C	P_t	N	GDp	WH_t	Des	QS
0	a_0	a_1	a_2	a_3	0	0	-1
0	a_0	a_4	0	0	a_5	a_6	-1
1	0	0	0	0	0	0	-1

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة.

1- تميز معادلة الطلب للرتبة، معادلة رقم (1):

جدول رقم(5-1-7) المعاملات المستبعدة من المعادلة محل الدراسة لدالة الطلب

QS	C	P_t	N	GDp	WH_t	Des	QS
0	a_0	a_1	a_2	a_3	0	0	-1
0	a_0	a_4	0	0	a_5	a_6	-1
1	0	0	0	0	0	0	-1

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة.

0	a_5
1	0

من الجدول السابق نوجد محدد واحد للمصفوفة على الأقل لا يساوى الصفر.

0	a_5	$A_1=0\ (0*0)-(1*a_5)=-a_5$
1	0	

باعتبار ان ($a_i\neq0$) يصبح المحدد غير صفري ومن ثم تصبح معادلة الطلب مميزة وفقا لشرط الرتبة الكافي، ولنوع التميز استخدمنا شرط الدرجة الضروري كانت المعادلة تامة التميز.

غير صفري ومن ثم تصبح معادلة الطلب مميزة وفقا لشرط الرتبة الكافي، ولنوع التميز استخدمنا شرط الدرجة الضروري كانت المعادلة تامة التميز.

2- تميز معادلة العرض للرتبة، معادلة رقم (2):

جدول رقم(5-1-8) المعاملات المستبعدة من المعادلة محل الدراسة لدالة العرض.

QS	C	P_t	N	GDp	WH_t	Des	QS
0	a_0	a_1	a_2	a_3	0	0	-1
0	a_0	a_4	0	0	a_5	a_6	-1
1	0	0	0	0	0	0	-1

المصدر: إعداد الباحث من واقع النموذج الهيكلي للدراسة.

0	a_3
1	0

من الجدول السابق نوجد محدد واحد للمصفوفة على الأقل لا يساوى الصفر

$$\begin{vmatrix} 0 & a_3 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \qquad A_1=(0*0)-(1*\ a_3)=-a_3$$

باعتبار أن ($ai\neq0$) يصبح المحدد غير صفري ومن ثم تصبح معادلة العرض مميزة وفقا لشرط الرتبة الكافي، ولنوع التميز استخدمنا شرط الدرجة الضروري كانت المعادلة تامة التميز.

وفقاً لشرط الرتبة اتضح أن كل المعادلات مميزة وتم تحديد نوع التميز من خلال شرط الدرجة الذي أشار إلي أن كل المعادلات تامة التميز.

وبالتالي يمكننا استخدام طريقة المربعات الصفري ذات الثلاثة مراحل (3SLS) لتقدير النموذج القياسي المقترح.

(5-2) اختبار بيانات الدراسة (السكون والتكامل المشترك)

(5-2-1) مصادر جمع البيانات:

بعد الانتهاء من صياغة العلاقات محل الدراسة في شكل رياضي، يتعين علي الباحث أن يقوم بجمع بيانات عن متغيرات الدراسة التي يحتويها نموذج الدراسة من مصادر عديدة أولية وثانوية تتمثل في الجهاز المركزي للإحصاء وبنك السودان المركزي والهيئة القومية للكهرباء ووزارة المالية.

اعتمد بيانات الدراسة علي السلاسل الزمنية لمناسبتها للدراسة التطبيقية وفق المنهج القياسي. وتميز بيانات النموذج الدراسي بطبيعة ديناميكية في اعتمادها علي متغيرات ذات فترة إبطاء زمني مما يعني أن النماذج أخذت البعد الزمن في الاعتبار. والفترة التي استخدمتها الدراسة 35 سنة في الفترة من (1980-2014).

1- صعوبات التي واجهة الباحث:

واجه الباحث العديدة من الصعوبات في جمع البيانات من مصادرها الأولية والثانوية منها:

- ✓ تباين البيانات من المصادر المختلفة.
- ✓ واختلاف المبالغ نسبة لسياسة تغير العملة من القرش إلي الجنيه القديم ثم إلي الدينار وأخيرا إلي الجنيه الجديد. وتم تحويل سعر الكهرباء (التعريفة) حيث تم تحويل القرش إلي جنيه قديم بالقسمة على (100) ثم تحويله مرة أخرى إلي دينار بالقسمة على (10)، ثم تحويله مرة أخرى إلي جنيه جديد بالقسمة على (10) للسنوات (1991-1980). وتحويل الجنيه القديم إلي دينار بالقسمة على (10) وتحويله مرة أخرى إلي جنيه جديد بالقسمة علي (100). للسنوات (1997-1992) وتحويل الدينار إلي جنيه جديد بالقسمة علي (100) للسنوان(2004-1998). وللسنوات من (20014- 2005) هي فترة الجنيهة الجديد لم يتم تحويلها.
- ✓ عدم تعاون بعض الجهات في إعطاء المعلومة إلا بالمقابل المادي الباهظ الثمن مع معرفتهم بأننا طلبة علم.
- ✓ اختلاف البيانات بين المصادر. في بعض البيانات لا يوجد تقارب بين بيانات بنك السودان والجهاز المركزي للإحصاء.
- ✓ اختلاف البيانات في نشر المصدر الواحد.

- ✓ معانات المكتبة من خلال دمجها مع مكتبة البكلاريوس خلال فترة الدراسة.

وهذه بعض الصعوبات التي شكلت عائق في نمذجة بعض المتغيرات، والحصول على نتائج غير مقبولة مما أدى إلي تقلص النموذج.

(5-2-2) فحص ومعالجة البيانات:

فحص البيانات ومعالجتها هي أولي خطوات التحليل القياسي خاصة إذا كانت بيانات سلسلة زمنية لان اغلب بيانات السلاسل الزمنية غير مستقرة عند مستواها (غير ساكنة) إي إنها تحتوي علي جذور الوحدة (Unit Root) ويؤدي وجود جذور الوحدة إلي وجود ارتباط ذاتي ومشاكل في التحليل والاستدلال القياسي لذا لابد من التأكد من سلامة البيانات بإجراء اختبارات عليها.

أولا: اختبار سكون واستقرار السلسلة:

1- تعريف سكون واستقرار السلسلة:

هو وجود اتجاه عام لبيانات احد متغيرات النموذج أو كلها، تعكس صفة عدم الاستقرار في كل البيانات. أي أنها تحتوي على جذور الوحدة الذي يعني أن متوسط وتباين المتغير غير مستلقين عن الزمن (Time Invariant). سيتم التحقق من مدي سكون واستقرار السلسلة الزمنية لمتغيرات النموذج الدراسي المقترح في الفترة (1980-2014) كل متغير على انفراد ثم مجتمعة باستخدام اختبارات جذور الوحدة.

2- اختبارات السكون:

أ- اختبار ديكي فوللر المعدل (ADF):

مضمون هذا الاختبار هو إذا كان معامل الانحدار للصيغة القياسية المقترحة يساوي الواحد أي (P=1) فان هذا يؤدي إلي وجود مشكلة جذر الوحدة الذي يعني عدم استقرار وسكون السلسلة.

يقوم اختبار ديكي فوللر المعدل علي إدراج عدد من الفروق ذات الفجوة الزمنية حتى تختفي مشكلة الارتباط الذاتي لعنصر الخطأ، والتي يعتبرها اختبار ديكي فوللر البسيط (حد الخطأ ذو الإزعاج الأبيض) أو بمعنى آخر يتجاهلها.

يتم إجراء اختبار ديكي فوللر علي ثلاثة توصيفات

- ✓ تقدير الانحدار بوجود ثابت واتجاه عام: $_{\Delta}Y_t=a+BT+\mu Y_{t-1}+\sum p_{j\Delta}y_{t-1}+U_t$
- ✓ تقدير الانحدار بوجود ثابت فقط: $_{\Delta}Y_t=a+\mu Y_{t-1}+\sum p_{j\Delta}y_{t-1}+U_t$
- ✓ تقدير الانحدار بدون وجود الثابت والاتجاه العام: $_{\Delta}Y_t=\mu Y_{t-1}+\sum p_{j\Delta}y_{t-1}+U_t$

ب- اختبار فيلبس بيرون:

يقوم هذا الاختبار علي تصحيح الارتباط الذاتي بطريقة غبر معلميه، وهو ذو قوة اختباريه اكبر من اختبار (ADF) واختلاف هذا الاختبار عن (ADF) في انه لا يحتوي علي قيم متباطئة للفروق ، والذي يأخذ في الاعتبار الفرق الأول للسلسلة الزمنية باستخدام التصحيح غير ألمعلمي (Non Parametric Correlated) ويسمح بوجود متوسط يساوي الصفر واتجاه خطي للزمن.

3-علاج عدم السكون:

من أهم الطرق لعلاج صفة السكون، هي

- ✓ طريقة الفروق والهدف منها الحصول على بيانات قيمتها اصغر من البيانات الأصلية لتقليل التباين. وهي من أكثر الطرق استخداما.
- ✓ التحويل اللوغريثمى والجزر التربيعي للبيانات.
- ✓ طريقة التعداد الضريبي.
- ✓ طريقة التعداد التجميعي.
- ✓ طريقة النسب للمتوسط المتحرك الضريبي.
- ✓ طريقة النسب للمتوسط المتحرك التجميعي [1]

[1] مرجع سبق ذكره، د. طارق محمد الرشيد وآخرون، ص 10.

(5-2-1)اختبار ديكي فوللر المعدل(ADF) لنموذج الدراسة المقترح:

جدول رقم (5-2-1) يوضح نتائج اختبار (ADF) لجذور الوحدة لاختبار السكون

Variables	ADF	القيمة الحرجة5%	مستوى الاستقرار
الكمية المعروضة من الكهرباء(Q_S)	6.38	-2.95	المستوى
سعر الكهرباء تعريفة الكهرباء(P)	-5.75	-2.95	الأول
الناتج المحلي الاجمالي(GDP)	4.57	-2.95	المستوى
عدد السكان في السودان(N)	-8.08	-2.95	الأول
يراد مياه النيل(WH)	-8.10	-2.95	الأول
سعر الوقود لإنتاج الكهرباء(DES)	-6.79	-2.95	الأول

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام برنامج (E- views.8)

من الجدول (5-2-1) يتضح لنا أن كل من متغير سعر الكهرباء (P) وعدد السكان (N) وإيراد مياه النيل (WH) وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء (DES) استقرت عند المستوي الأول إذن هي متكاملة من الدرجة الأولى، ما عدا متغير (الناتج المحلي الإجمالي(GDP) الكمية المعروضة من الكهرباء(Q_S) استقروا عند المستوي إذن هي متكاملة من الدرجة صفر، وجميع المتغيرات استقرت عند مستوى معنوية (5%).

(5-2-4):اختبار التكامل المشترك:

التكامل المشترك يعني إمكانية وجود توازن طويل الأجل بين السلاسل الزمنية غير المستقرة عند مستواها، بمعنى وجود خواص المدى الطويل للسلاسل الزمنية، فهو تصاحب بين سلسلتين زمنيتين أو أكثر.

فبيانات السلسلة الزمنية للمتغيرات إذا كانت متكاملة من الرتبة واحد يقال إنها متساوية التكامل ومن ثمة فان علاقة الانحدار المقدر بينهما لا تكون زائفة رغم عدم سكون السلسلة. حيث تؤدي التقلبات في إحداهما لإلقاء التقلبات في الأخرى بطريقة تجعل النسبة بين قيمتهما ثابت عبر الزمن. وهذا يعني أن بيانات السلسلة الزمنية قد تكون غير مستقرة إذا ما أخذت كل على حدا، ولكنها تكون مستقرة في شكل

مجموعة. ويستفاد من هذه العلاقة الطويلة الأجل في التنبؤ بقيم المتغير التابع بدلالة مجموعة من المتغيرات المستغلة.

اختبارات التكامل المشترك:

- ✓ اختبار انجل جرانجر (Engle – Granger):
- ✓ اختبار ديربين واتسون (DW)(Durbin – Waston):
- ✓ جوهانسن وجولس (Johansson and Juilles):

سيتم استخدام اختبار جوهانسن وجولس لإمكانية وجود أكثر من متجه للكامل المشترك حيث يشتمل النموذج على أكثر من متغير مستقل، ولتحديد عدد متجهات التكامل المشترك اقترح Johansson and Juilles اختبار الأثر لاختبار الفرضية القائلة أن هناك على الأكثر عدد (q) من متجهات التكامل المشترك مقابل النموذج العام غير المقيد (r=q) وتحسب نسبة الإمكانية لهذا الاختبار على النحو التالي:

أ- نتائج اختبار (Maximum Eigen Value) القائمة على فرض العدم، اي عدم وجود تكامل مشترك، مقابل الفرض البديل وهو وجود تكامل مشترك.

ب-نتائج اختبار الأثر (Trace) لمعرفة عدد المتجهات، فإذا كان عدد المتغيرات في النموذج n (n>2) سيكون هناك أكثر من متجه للتكامل المشترك ، ويكون التكامل وحيدا في حالة (n=2).

أولا: اختبار التكامل المشترك لمتغيرات دالة طلب الكهرباء:

جدول رقم (5-2-2) يوضح نتائج اختبار الأثر (Trace) لدالة الطلب للكهرباء

Hypothesized	الإمكان الأعظم	القيمة 5% الحرجة	Prob
None	108.5598	47.85613	0.0000
At most 1	51.53254	29.79707	0.0000
At most 2	21.43505	15.49471	0.0056
At most 3	4.604935	3.841466	0.0319

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام برنامج (E- view.8)

جدول رقم (5-2-3) يوضح نتائج اختبار الأثر (Maximum) لدالة الطلب للكهرباء.

Hypothesized	الإمكان الأعظم	القيمة الحرجة(5%)	Prob.
None	57.02	27.584	0.0000
At most 1	30.09	21.131	0.0021
At most 2	16.83	14.264	0.0192
At most 3	4.60	3.8414	0.0319

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام برنامج (E- view.8)

بناءاً على النتائج الإحصائية بالجدول السابق نجد أن هناك عدة فرضيات حول عدد متجهات للتكامل المشترك لدالة الطلب علي الكهرباء. حيث تم رفض فرضية العدم لكل المتجهات (0,1,2,3) وعندها بلغة القيم المحسوبة للاماكن العظم (Trace= 57.02, 30.09, 16.83, 4.60) لها علي التوالي اكبر من القيمة الحرجة (Critical Value =27.5, 21.1, 14.2, 3.8) عند مستوى معنوية 5% وهذا يدل على وجود أربعة متجهات للتكامل المشترك لدالة طلب الكهرباء. وتؤكد هذه نتيجة ووجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين هذه المتغيرات مما يعني إنها لا تبتعد عن بعضها البعض كثيرا، بذلك يصبح النموذج له خاصية التكامل المشترك وساكن وغير مزيف.

ثانيا: اختبار التكامل المشترك لمتغيرات دالة عرض الكهرباء:

جدول رقم (5-2-4) يوضح نتائج اختبار الأثر (Trace) لدالة عرض الكهرباء.

Hypothesized	الإمكان الأعظم	**القيمة الحرجة(5%)**	Prob.
None	50.28	47.85	0.029
At most 1	26.90	29.79	0.1040
At most 2	11.45	15.49	0.1848
At most 3	4. 29	3.84	0.0303
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level			
denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level			

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام برنامج (E- view.8)

جدول رقم (**5-2-5**) يوضح نتائج اختبار الأثر(Maximum Eigenvalue) لدالة عرض الكهرباء.

Hypothesized	الإمكان الأعظم	القيمة الحرجة(**5%**)	Prob.
None	23.37764	27.58434	0.1579
At most 1	15.44379	21.13162	0.2590
At most 2	7.168065	14.26460	0.4694
At most 3	4.290501	3.841466	0.0383

المصدر: إعداد الباحث من بيانات الدراسة باستخدام برنامج (E- view.8)

بناءاً على النتائج الإحصائية بالجدول (5-2-4) نجد أن هناك عدة فرضيات حول عدد متجهات التكامل المشترك لمتغيرات دالة عرض الكهرباء. حيث تم رفض الفرضيات للمتجهات (3 ,0)، وعندها بلغة القيم المحسوبة للإمكان الأعظم(50.28 4.29)=Trace) لهم اكبر من القيمة الحرجة(Critical) (47.84),(3.8)=Value)على التوالي عند مستوى معنوية 5% وهذا يدل على وجود متجهين للتكامل المشترك لمتغيرات دالة عرض الكهرباء.

ولكن فرضية عدد المتجهات الباقية (2,1) لا يمكن رفضها حيث بلغة القيمة المحسوبة للإمكان الأعظم (26.90),(11.45) =Trace)} تقل عن القيمة الحرجة (29.79) (15.49) = Critical Value)} عند مستوى معنوية 5% على التولي. وتؤكد هذه نتيجة وجود متجهين للتكامل المشترك، وبالتالي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين هذه المتغيرات مما يعني أنها لا تبتعد عن بعضها البعض كثيرا، بذلك يصبح النموذج له خاصية التكامل المشترك وساكن وغير مزيف.

(5-3) التقدير والتقييم والتنبؤ لنموذج الدراسة:

(5-3-1): تقدير معالم نموذج الدراسة:

بعد أن تم التعرف علي معادلات النموذج سوف يتم تقدير معالمها وهنالك طرق عديدة للمعادلات التامة التعريف والزائدة التعريف ومنها:

1- **طريقة المعادلة الواحدة:**

تتسم هذه الطريقة بأنها تقدر كل معادلة من معادلات النموذج بصورة مستقلة ومن أهم هذه الطرق:

أ- طريقة المربعات الصغرى العادية.

ب- طريقة المربعات الصغرى غير المباشرة.

ت- طريقة المتغيرات المساعدة.

ث- طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين.

2- **طريقة التقدير المختلطة:**

وهي الطريقة التي تقدر كل معادلات النموذج آنيا في وقت واحد لذا فإنها تأخذ كل المعلومات والقيود التي تتضمنها معادلات النموذج في الحسبان عند تقدير. ومن أهم هذه الطرق:

3- طريقة المربعات الصغرى المقيدة (RLS):

تطبق هذه الطريقة عندما تكون لدينا معلومات مسبقة عن قيم محددة لبعض المعلمات (دالة الإنتاج المقيدة).

4- طريقة مزج بيانات السلسلة الزمنية (TS) والبيانات القطاعية (CS) Cross-Section and Time – Series Data pooling

3- طريق المعلومات الكاملة:

تتميز هذه الطريقة بأنها تقدر كل معادلات النموذج آنيا في وقت واحد، لذلك فإنها تأخذ كل المعلومات والقيود التي تتضمنها معادلات النموذج في الحسبان عند تقدير أي معادلة، وهي من أكثر الطرق شيوعاً في الاستخدام، منها.

1. **طريقة المربعات بثلاثة مراحل(3SLS):**

تستخدم هذه الطريقة عندما يعاني النموذج من المشاكل الآتية:

أ- عندما يكون النموذج زائد التعريف دون وجود معادلات ناقصة التعريف.

ب- عندما يكون هنالك ارتباط بين المتغيرات التفسيرية والحدود العشوائية بمعادلات النموذج.

تقوم فلسفة هذه الطريق علي نفس خطوات طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين مع إضافة طريقة المربعات الصغر العامة (GLS)

2. **طريقة الإمكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة:**

تعتبر هذه الطريقة من الطرق التي تتميز بصعوبة الحساب إذ إنها تتطلب التوصيف الكامل للنموذج والبيانات العديدة، لذلك فهي من أكثر الطرق تعقيداً واقلها استخدام.

اختيار طرق التقدير لنموذج الدراسة:

يتم تقدير نموذج الدراسة تقديراً أنيا، عن طريق (3sls)، لان معادلات نموذج الدراسة تامة التعريف، لاصطحاب اثر المتغيرات الخارجية في كل معادلة، للوصول إلي أفضل شكل رياضي يتفق مع الجانب النظري، وللكشف عن مشاكل القياس. ومن التقدير اتضح أن انسب صيغة هي الصيغة الشبه لوغريثميه. وطريقة التقدير التي اتخذت هي طريقة (3sls) وهي تتضمن إجراءات انحدار كل متغير داخلي علي كل المتغيرات الخارجية في النظام، ثم تستخدم القيم المتوقعة للمتغيرات الداخلية لتقدير المعادلات الهيكلية للنموذج.[1]

فلسفة هذه الطريقة تقوم على إزالة وجود الارتباط بين المتغيرات التفسيرية والحد العشوائي وذلك عن طريق إيجاد متغير وسيط يستخدم بدلاً من المتغير التفسيري المرتبط بالحد العشوائي على أن يتوافر في هذا المتغير الوسيط عدد من الخصائص

- ✓ أن يكون المتغير الوسيط مرتبط ارتباطاً قويا مع المتغير التفسيري الأصلي حتى يصلح لان يكون ممثلا عنة أو بديلا له
- ✓ إن يكون المتغير الوسيط غير مرتبط مع الحد العشوائي

[1] مرجع سبق ذكره،دمينيك سالفاتو، ص 233.

وحتى تكون طريقة (3sls) صالحة وغير متحيزة يجب أن تكون العينة المختارة للدراسة كبير إلي حد، كما يجب أن لا يوجد ارتباط بين المتغيرات التفسيرية (المستقلة) في نفس المعادلة.

ثانيا: نتائج تقدير نموذج الدراسة:

تم تقدير النموذج القياسي للدراسة اعتمادا على طريقة المربعات الصغر ذات الثلاثة مراحل (3tsls) لمناسبتها للدراسة، وبعد إجراء عدة محاولات باستخدام النماذج الرياضية تم تقدير معادلات النموذج بالطريقة الشبة لوغريثمية.

1- نتائج تقدير دالة الطلب على الكهرباء

تشتمل هذه المعادلة على المتغيرات التالية (p) السعر (تعريفة الكهرباء) و(GDP) الناتج المحلي الإجمالي، و(N) عدد السكان في السودان. وتم التقدير لدالة الطلب على الكهرباء في صورتها الشبة لوغريثمية. وبعد تقدير معادلة الطلب تم الحصول على النتائج الآتية:

الجدول رقم (5-3-1) يوضح نتائج تقدير دالة الطلب على الكهرباء

المتغيرات Variables	المعالم المقدرة Coefficien	الاخطاء المعيارية Std. Error	قيمة t-Statistic	معنوية المعالم Prob
الثابت (C)	6.361	0.112	47.79	0.0000
سعر الكهرباء(P)	0.007	0.003	2.23	0.0293
الناتج المحلي الإجمالي(GDP)	1.50	2.10	7.13	0.0000
عدد السكان (N)	8.04	4.29	18.73	0.0000

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.vie) .

المعادلة المقدرة:

LOG (QS)= 5.361+ .OO7(P) +1.50(GDP) +8,04(N)

(R^2) R-squared= 0.97 , Adjusted R-squared=0.97

Mean dependent var =**7.8** ,S.D. dependent var =0.75

S.E. of regression=0.11 ,DW=2.5

2- نتائج تقدير دالة عرض الكهرباء:

تشتمل هذه المعادلة على المتغيرات التالية (p) السعر (تعريفة الكهرباء) و(WH) إيراد مياه النيل في السودان (DES) سعر الوقود المستخدم لكهرباء. حيث تم التقدير القياسي لدالة عرض الكهرباء، وبتحليل النتائج تم الحصول التقديرات آلاتية:

الجدول رقم (5-3-2) يوضح نتائج تقدير دالة عرض الكهرباء

المتغيرات Variables	المعالم المقدرة Coefficient	الأخطاء المعيارية Std. Error	قيمة (t) t-Statistic	معنوية المعالم Prob
C	1033.110	352.28	2.93	0.047
P	0.232	0.034	6.67	0.0000
DES	0.002	0.0002	9.24	0.0000
Wh	7.29	6.68	1.09	0.2794

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

المعادلة المقدرة:

LOG (QS)= 1033.110+ .23(P) + 0.0022(DES)+ 7.29 (WH)

(R^2) R-squared= 0.93 Adjusted R-squared=0.92

Mean dependent var =3198.2 , S.D. dependent var =2685.341

Sum squared resid= 1622665 S.E. of regression=735.45

DW= 1.73

(5-3-2): تقيم نتائج تقدير نموذج الدراسة وفق المعيار الاقتصادي:

بعد الانتهاء من التقدير لمعلمات النموذج من خلال بيانات واقعية نبدأ في تحليل وتقيم نتائج التقدير للتأكد من وجود مدلول للمعلمات من الناحية الاقتصادية والإحصائية والقياسية.

المعيار الاقتصادي:

يعتبر من المعايير المستمدة من النظرية الاقتصادية وأولى المعايير التي بجب أن تستخدم لتقيم النتائج حيث تشير النظرية الاقتصادية إلي افتراضات محددة عن إشارات المعلمات المراد تقديرها. وهذه الافتراضات المحددة تستخدم للحكم على مدى سلامة التقديرات من الناحية الاقتصادية.

ثانيا: التقيم الاقتصادي لدالة طلب الكهرباء:

جدول رقم (5-3-2) يوضح التقيم الاقتصادي لدالة طلب الكهرباء

المتغيرات Variables	المعالم المقدرة Coefficient	التقيم الاقتصادي
الثابت (C)	5.361555	تتفق مع النظرية الاقتصادية
سعر الكهرباء(p)	0.007189	لا تتفق مع النظرية الاقتصادية
الناتج المحلي الإجمالي(GDP)	1.50E-06	تتفق مع النظرية الاقتصادية
عدد السكان(N)	8.04E-05	تتفق مع النظرية الاقتصادية

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

يتضح من الجدول **(5-3-2)** أن جميع المعلمات لدالة الطلب على الكهرباء تتفق مع النظرية الاقتصادية والدراسات التطبيقية، ما عدا سعر الكهرباء فقد بلغت قيمة المعامل فيه (P=.0071) وإشارته موجبة لا تتفق مع النظرية الاقتصادية وذلك لان الكهرباء من السلع الضرورية التي لا يمكن الاستغناء عنها ويتم شراءها رغم ارتفاع سعرها، بالإضافة إلي أن الطلب على الكهرباء لا يعتبر طلب مباشر وإنما طلب مشتق يطلب للاستخدام في سلع معمرة وان الطلب على هذه السلع المعمرة قد يكون ثابت في الأجل القصير.

أما معلمة الثابت (C=5.36) وإشارته موجبة تتفق مع النظرية الاقتصادية وهي الاستهلاك التلقائي أو الاستهلاك حتى ولو كان قيمة الدخل تساوي صفر.

وقيمة معامل الناتج القومي الإجمالي (GDP= 1.5) وإشارته موجبة وتعني وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة من الكهرباء الناتج القومي الإجمالي ، وكلما زاد الناتج القومي الإجمالي زاد الطلب على الكهرباء. وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية. ومعلمة عدد السكان (N=8.04) وإشارته موجبة، وتعني وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وعدد السكان ، وكلما زاد عدد السكان زاد الطلب على الكهرباء. وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية.

ثالثا: التقيم الاقتصادي لدالة عرض الكهرباء:

جدول رقم (5-3-2) يوضح التقيم الاقتصادي لدالة عرض الكهرباء:

المتغيرات Variables	المعالم المقدرة Coefficient	التقيم الاقتصادي
الثابت (C)	1033.11	تتفق مع النظرية الاقتصادية
سعر الكهرباء(p)	0.232	تتفق مع النظرية الاقتصادية
سعر الغاز(DES)	0.0021	لا تتفق مع النظرية الاقتصادية
إيراد مياه النيل wh	7.29	تتفق مع النظرية الاقتصادية

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

يتضح من الجدول السابق **(5-3-2)** إن قيم إشارات المعالم لنموذج دالة عرض الكهرباء تتفق مع النظرية الاقتصادية والدراسات التطبيقية: موضحة كالأتي: قيمة الثابت (C=1033.11) وإشارته موجبة تتفق مع النظرية الاقتصادية. وقيمة معامل السعر(P=.23) وإشارة موجبة تعني وجود علاقة طردية بين السعر والكمية المعروضة من الكهرباء، وهي تتفق مع النظرية الاقتصادية. وقيمة معامل سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء(DES=.23) إشارته موجبة لا تتفق مع النظرية الاقتصادية ويرجع ذلك إلي دعم الحكومة للوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء، ولان الكهرباء تعتبر من السلع والخدمات العامة التي لا تهدف إلي الربح، وهي لا تهدف إلي الربح وتستمر في الإنتاج حتى ولو ارتفع سعر الوقود، وأهدافها النهائية تشغيل اكبر قدر ممكن من العمالة. وقيمة معامل إيراد مياه النيل (wh=0.0021) وإشارته موجبة تتفق مع النظرية الاقتصادية والدراسات

(5-3-3): التقييم وفق المعيار الإحصائي:

تعتبر هذه المعايير من المعايير المهمة في دراسة قياس العلاقات الاقتصادية وذلك للتعرف على معنوية التقديرات وتنقسم إلى نوعين من الاختبارات هما اختبار جودة التوفيق واختبارات المعنوية الكلية للنموذج.

أولا: التقييم لدالة الطلب وفق المعيار الإحصائي:

جدول رقم (5-3-3) يوضح التقييم الإحصائي لدالة الطلب على الكهرباء

المتغيرات (Variables)	قيمة (t:Statistic	معنوية (t:Prob)	قيمة(f)	الدالة(F:Prob
الثابت (C)	47.79	0.000	504	0.000
سعر الكهرباء(p)	2.23	0.029	504	0.000
عدد السكان (N)	7.13	0.000	504	0.000
الناتج المحلي الإجمالي(gdp)	18.73	0.000	504	0.000

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

يتضح من الجدول رقم **(5-3-3)** أن نتائج نموذج دالة الطلب وفق للمعيار الإحصائي تتمثل في ما يلي:

- ✓ **تقيم معنوية المعالم المقدرة:**

إن معنوية المعالم المقدرة لمتغيرات نموذج دالة الطلب علي الكهرباء يتضح من قيمة (t_c) المحسوبة أو قيمة الدلالة المعنوية (Prob:t) حيث نجد أن قيمة الدلالة معنوية لكل معالم النموذج وهي اقل من (5%) كما في الجدول السابق بذلك نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وتصبح جميع المتغيرات (p,n,GDP,) ذات دلالة معنوية.

- ✓ **تقيم المعنوية الكلية لنموذج دالة الطلب:**

إن المعنوية الكلية لنموذج دالة الطلب علي الكهرباء يتضح من قيمة (F) المحسوبة أو قيمة الدلالة المعنوية (Prob:F) حيث نجد أن قيمة الدلالة لمعنوية النموذج الكلية (Prob:F=0.000) في الجدول السابق اقل من 5% بذلك تصبح الدالة ذات دلالة معنوية إحصائيا. لذلك نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي يدل على المعنوية الكلية للنموذج.

- ✓ **تقيم جودة التوفيق نموذج دالة الطلب:**

يدل معامل التحديد (R^2) R-squared= 0.97)) على جودة التوفيق للنموذج ككل ويستخدم لقياس القوة التفسيرية للنموذج. أما معامل التحديد المعدل (Adjusted R^2=97) وهو يستخدم لنفس الغرض ولكنة أدق من معامل التحديد، من التقدير اتضح انه يساوي (Adjusted: R^2)=.97)) وهذا يعني أن المتغيرات التفسيرية المستقلة(p, n,GDp) مسئولة بنسبة 97% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الطلب) نتيجة التغير في المتغيرات التفسيرية (المستقلة) والباقي 3% هي عبارة عن اثر المتغيرات الأخرى (العشوائية) الغير مضمنة في النموذج. وهذه القيمة (97%) تدل على جودة التوفيق لنموذج الطلب على الكهرباء.

خطأ التقدير (S.E. of regression=.11) كلما صغر هذا الرقم دله على قلة الأخطاء.

ثانيا: التقييم لدالة عرض الكهرباء وفق المعيار الإحصائي:

جدول رقم (5-3-3) يوضح التقييم الإحصائي لدالة عرض الكهرباء:

المتغيرات Variables	قيمة (t) Statistic	معنوية T:(prob)	قيمة (f) Statistic	معنوية F: Prob
الثابت (C)	2.932	0.047	137.0	.000
سعر الكهرباء(p)	6.674	0.0000	137.0	.000
سعر الغاز(DES)	9.248	0.0000	137.0	.000
إيراد مياه النيل wh	1.091	0.2794	137.0	.000

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

يتضح من الجدول رقم **(5-3-3)** إن نتائج النموذج وفق للمعيار الإحصائي ما يلي:

- ✓ **معنوية المعالم المقدرة:**

ويمكن توضيح ثبوت معنوية المعالم ذات الدلالة المعنوية إحصائيا، عن طريق قيمة (Prob:t) لكل معلمة نجدها اقل من(.05). ونجد أن كل متغيرات المستقلة لنموذج الدراسة وهي(C,p ,DES,wh) فهي اقل من 5%، ماعدا متغير إيراد مياه النيل معنوية معلمته بلغت (.27) وهي اكبر من 05. وهو غير معنوي في الدالة الاستكشافية ولكن اظهر معنوي عند استخدام نموذج تصحيح الخطأ .

المعنوية الكلية للنموذج لدالة عرض الكهرباء :

أن معنوية نموذج دالة **عرض** الكهرباء يتضح من قيمة (F_c) المحسوبة مع (F_t)، أو قيمة الدلالة المعنوية (Prob:F). حيث نجد أن قيمة الدلالة معنوية، لان (Prob:F=0.000) في الجدول السابق اقل من 5%، بذلك تكون الدالة ذات دلالة معنوية. كما يمكن إثبات المعنوية أيضا من خلال قيمة (F_c) المحسوبة > (F_T) الجدولية عند مستوى معنوية (5%)، لذلك نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي يدل على المعنوية الكلية للنموذج.

- ✓ **جودة التوفيق المعادلة:**

يدل معامل التحديد (R^2=0.93) على جودة التوفيق للنموذج ككل ويستخدم لقياس القوة التفسيرية للنموذج، أما معامل التحديد المعدل فقد بلغ (Adjusted R^2=92) وهو يستخدم لنفس الغرض ولكنة أدق من معامل التحديد. وهو يعني أن المتغيرات التفسيرية المستقلة مسئولة بنسبة 92% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (Q_s) والباقي 8% هي عبارة عن اثر المتغيرات الأخرى(العشوائية) الغير مضمنة في النموذج. وهذه القيمة (92%) تدل على جودة التوفيق لنموذج إنتاج الكهرباء.

(5-3-4):التقييم وفقاً المعيار القياسي:

يهدف الباحث إلي مدى مطابقة فروض الأساليب القياسية المستخدمة والتي تختلف باختلاف الطرق القياسية ولذلك يترتب على الباحث قبل اعتماد نتائج التقديرات أن يتأكد من عدم وجود مشاكل قياسية في النموذج موضع الدراسة، من خلال خلو النموذج من مشاكل القياس وهي:

- ✓ مشكلة عدم ثبات التباين.
- ✓ ومشكلة الارتباط الذاتي.
- ✓ ومشكلة الارتباط الخطي.

لكي تتوافر فيها الخصائص المرغوبة من عدم التحيز والاتساق والكفاية. فإذا لم تستوفي فروض الاقتصاد القياسي المستخدمة، إما أن تفقد المقدرات خصائصها المرغوبة، أو تصبح المعاير الإحصائية غير صالحة للاستخدام، ولا يمكن الاعتماد عليها في تحديد قبول المقدرات إحصائيا.

1- اختبارات مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي:

✓ **اختبار ديربن واتسون:**

وتقوم فلسفته بانحصار قيمة ديربن واتسون (DW) بين (2.9 – 1.5) لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي. واذا قلت عن (1.5) يكون هنالك ارتباط ذاتي موجب ، أما إذا زادت القيمة عن (2.9) فيكون الارتباط سالب.

✓ **اختبار (Q-Statistics):**

ويتم استخدامه لاختبار نسبة ظهور المتغير التابع بفترة إبطاء كمتغير مستقل وفقاً للادعاء التالي:

ادعاء العدم: إذا كانت القيمة الاحتمالية للاختبار اكبر من (5%) لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي.

ادعاء البديل: إذا كانت القيمة الاحتمالية للاختبار اقل من (5%) توجد مشكلة ارتباط ذاتي.

✓ **واختبار بيروش (Breush – Godfiey) (B-G):**

ادعاء العدم: إذا كانت القيمة الاحتمالية للاختبار اكبر من (5%) لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي.

ادعاء البديل: إذا كانت القيمة الاحتمالية للاختبار اقل من (5%) توجد مشكلة ارتباط ذاتي.

ثانيا: اختبار الارتباط الذاتي لدالتي طلب وعرض الكهرباء:

وللكشف عن هذه المشكلة (الارتباط الذاتي) سيتم استخدام اختبار ديرين واتسون (wD).

جدول رقم (5-3-4) يوضح نتائج اختبارات الارتباط الذاتي لدوال طلب وعرض الكهرباء

الدالة	اختبار DW
دالة الطلب	2.5
دالة العرض	1.73

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views)

ومن نتائج اختبارات الارتباط الذاتي في الجدول **(5-3-4)** أعلاه نلاحظ الأتي:

النموذج السابق لدالة الطلب لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي لان قيمة الديربن واتسون لدالة الطلب بلغت (DW=2.5)، وأيضا نموذج العرض لا يعاني من مشكلة ارتباط ذاتي لان قيمة الديربن واتسون لدالة العرض بلغت (DW=1.73)، وهما اكبر من (1.5) لذلك نقبل فرض العدم(H_0) أي عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي.

ثالثا:اختبار مشكلة عدم ثبات التباين لدالتي طلب وعرض الكهرباء:

طبيعة ثبات التباين:هي إن متوسط الفرق بين المشاهدات المتجاورة يجب أن لا يزيد أو ينقص بشكل كبير مع مرور الزمن. ونلاحظ انه من الصعب وجود مشكلة اختلاف تباين في بيانات السلاسل الزمنية، علي عكس البيانات المقطعية.

هنالك العديد من الاختبارات للكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين تم الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين باستخدام اختبار ارش (ARCH) واختبار وايت (White) وسوف يتم اختبار الدعاوي التالية

- ادعاء العدم: عدم وجود اختلاف تباين.(H_0=Obs*R2, Prob:F) >.05)
- ادعاء البديل: وجود اختلاف تباين (.05> (Obs*R2, Prob:F)=(H_1)

جدول رقم (5-3-8) يوضح نتائج اختبارات ثبات التباين لدالة الطلب علي الكهرباء

نوع الاختبار	ARCH
القيمة الاحتمالية لـ (Prob:F- statistic)	0.42
قيمة (F- statistic)	0.645218
القيمة الاحتمالية لـ (Prob. Chi-Square)	0.4124
قيمة (Obs*R-squared)	0.671995

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

من نتائج اختبارات ثبات التباين في الجدول **(5-3-8)** أعلاه نلاحظ الأتي: اختبار ARCH: لدالة الطلب فإنها وافقت ادعاءات العدم: لان القيمة الاحتمالية لـ (Prob:F- statistic=..42)) وهي اكبر من (5%) إذن لا توجد مشكلة لاختلاف التباين لدالة الطلب على الكهرباء. وأيضا قيمة (Obs*R-squared=0.67) اكبر من 5% وافقت ادعاءات العدم.

جدول رقم (5-3-9) يوضح نتائج اختبارات ثبات التباين لدالة عرض الكهرباء

نوع الاختبار	ARCH
القيمة الاحتمالية لـ (Prob F- statistic)	0. 233
قيمة (F- statistic	1.529
القيمة الاحتمالية لـ (Prob. Chi-Square)	0.217
قيمة (Obs*R-squared)	3.0527

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

من خلال نتائج الجدول رقم **(5-3-9)** يتضح أن اختبارات ثبات التباين لدالة عرض الكهرباء كالأتي: فإنها وافقت ادعاءات العدم: لان القيمة الاحتمالية لـ (Prob:F=.23) وهي اكبر من (5%) إذن لا توجد مشكلة لاختلاف التباين لدالة عرض الكهرباء. وأيضا القيمة الاحتمالية لـ (Prob. Chi-Square=.217)) وهي اكبر من 5% وافقت ادعاءات العدم.

رابعا: اختبار مشكلة الارتباط الخطي لدالتي العرض والطلب للكهرباء:

طبيعة الارتباط الخطي تشير إلي الوضع الذي تكون فيه علاقة خطية بين اثنين أو أكثر من المتغيرات المستغلة. وهذا اختلال لأحد الفرضيات الأساسية لطريقة المربعات الصغرى.

تستخدم مصفوفة الارتباط الخطي البسيط للكشف عن مشكلة الارتباط الخطي بين المتغيرات المستقلة، وكقاعدة عامة توجد مشكلة الارتباط الخطي إذا كانت قيمة معامل الارتباط بين متغيرين مستقلين داخل المعادلة اكبر من (7.%) ومن حلول هذه المشكلة يرى البعض إمكانية قبول هذه المشكلة إذا كان تأثيرها بسيط على تقديرات المعالم.[1]

رغم أن التداخل الخطي مشكلة خطيرة إلا أنها عند الآخرين لا تخلق مشكلة ويمكن التعايش معها وخاصة عندما لا تؤثر بشكل خطير على المعلمات المقدرة .[2]

1- اختبار مشكلة الارتباط الخطي لدالة الطلب علي الكهرباء:

جدول **(5-3-10)** يوضح قياس الارتباط الخطي لمتغيرات دالة الطلب للكهرباء

GDP	N	P	
0.53	0.82	1.00	P
0.47	1.0	0.82	N
1.00	0.47	0.53	GDP

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج 8. Eviews.

من خلال نتائج الجدول رقم **(5-3-10)** يتضح عدم يوجد ارتباط خطي بين المتغيرات المستغلة لدالة الطلب للكهرباء، ما عدا الارتباط بين سعر الكهرباء وعدد السكان بلغت قيمة (0.82) وهو اكبر من (.7)، وقبلناه وعززناه لخطأ البيانات وأهمية المتغير وعدم تأثيره على المعلمات المقدرة.

[1] د.عز الدين مالك الطيب، المدخل إلى الاقتصاد القياسي ومشاكل القياس، الطبعة الأولى، مطبعة جي تاون، الخرطوم، 2008

[2]- وليد إسماعيل السيوفي وآخرون، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي، الطبعة الأولى، الدار الأهلية للنشر، 2006م.

2- **اختبار مشكلة الارتباط الخطي لدالة عرض الكهرباء:**

جدول **(5-3-11)** يوضح قياس الارتباط الخطي لمتغيرات دالة عرض الكهرباء

WH2	DES	P2	
0.526009	0.664409	1.000000	P2
0.362705	1.000000	0.664409	DES
1.000000	0.362705	0.526009	WH2

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views) .

من خلال نتائج الجدول رقم **(5-3-11)** يتضح عدم يوجد ارتباط خطي بين المتغيرات المستغلة لدالة عرض الكهرباء لان جميع الارتباطات بين المتغيرات المستقلة جاءت اقل من (7.). لذلك قبلنا فرض العدم (H_0) (عدم وجود مشكلة)

(5-3-5):تقيم مقدرة النموذج على التنبؤ:

أولا:تعريف التنبؤ:

هو تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المتغير المستغل بناء على ما هو متاح لدينا من معلومات عن الماضي والحاضر.

أما التعريف الاقتصادي للتنبؤ فهو عملية تقدير للتطور المستقبلي لقيم الظواهر الاقتصادية استناداً للوضع الراهن والعوامل المؤثرة في تطور تلك الظواهر.

أنواع التنبؤ:

هناك أنواع عديدة للتنبؤ تتحدد بناء علي الأتي:

1- صيغة التنبؤ: التنبؤ بنقطة والتنبؤ بفترة.
2- فترة التنبؤ: تنبؤ بعد التحقق وتنبؤ قبل التحقق.
3- درجة التأكد: التنبؤ المشروط والتنبؤ غير المشروط.
4- درجة الشمول: تنبؤ النموذج المكون من معادلة وتنبؤ النموذج المكون من عدد من المعادلات.

ثانيا: اختبار وتقيم مقدرة نموذج الدراسة على التنبؤ:

قبل استخدام النموذج في عملية التنبؤ ينبغي اختبار مقدرة النموذج التنبؤ ففي كثير من الأحيان قد يكون النموذج ذو معنى اقتصادي وإحصائي وقياسي إلا انه قد لا يكون ملائم للتنبؤ بسبب التغيرات السريعة في المعالم الهيكلية للعلاقات في الواقع لهذا من الأهمية أن نقوم باختبار مقدرة النموذج القياسية على التنبؤ على المستوي التطبيقي وتوجد عدة اختبارات منها:

1- اختبار (كآي تربيع)(K^2):

يعتمد هذا الاختبار على التنبؤ بعد اختبار مقدرة النموذج وفية يتم اختبار معنوية الفرق بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية، فإذا كانت القيم المتوقعة تساوي القيم الفعلية أو الفرق بينهما غير جوهري (H_0: ûf=ûa) فان مقدرة النموذج علي التنبؤ تكون عالية، أما إذا كان الفرق جوهري(H_1: ûf≠ûa فان مقدرة النموذج للتنبؤ ضعيفة

اختبار (t):

يستخدم هذا المعيار لاختبار معنوية الفرق بين قيم التنبؤ والقيم الفعلية بناء على تحديد الفروض الآتية:

عدم وجود فرق جوهري بين القيمة المتنبأ بها والقيمة الفعلية (H_0: ûf=ûa) ويكون النموذج ذو مقدرة عالية علي التنبؤ(الرشيد وسامية،2010م،ص18).

وجود فرق جوهري بين القيمة المتنبأ بها والقيمة الفعلية (H_0: ûf≠ûa) ويكون النموذج ذو مقدرة ضعيفة علي التنبؤ.

2- اختبار ثايل(H- Theil):

لقد اقترح ثايل هذا الاختبار الذي يتوقف على الآتي:

- اذا كان التغير المتوقع (dt) يساوي التغير الفعلي (da) فان قيمة (T) تساوي الصفر (T=ZERO) وهذا يشير إلي مقدرة النموذج الكبيرة علي التنبؤ

- اذا كان التغير المتوقع (dt) يساوي الصفر فان قيمة (T) تساوي الواحد (T=1) وهذا يشير الي الحالة التي يتوقع فيها بان المتغير التابع سوف يكون ثابت عبر الزمن.

- كلما ذادت قيمة (T) عن الواحد كلما دل ذلك على انخفاض مقدرة النموذج على التنبؤ. ولقد استخدمت الدراسة هذا الاختبار.

ثالثا:اختبار وتقيم مقدرة النموذج على التنبؤ:

جدول **(5-3-12) يوضح اختبار وتقيم مقدرة النموذج على التنبؤ:**

نوع الدالة	نوع الاختبار	قيمة Theil inequality coefficient
الطلب	(H- Theil):	0.100
العرض	(H- Theil):	0.08

المصدر: إعداد الباحث من واقع تحليل نموذج الدراسة باستخدام برنامج (E.views)

من خلال نتائج الجدول رقم **(5-3-12)** يتضح أن قيمة (H-Theil=.100) لدالة الطلب تساوي 0.100 وهذه القيمة تقترب من الصفر وعلية يكون هنالك مقدرة عالية لنموذج دالة الطلب على التنبؤ.

اما دالة العرض فان قيمة (H-Theil=.08) لها تساوي 0.08 وهذه القيمة تقترب من الصفر وعلية يكون هنالك مقدره عالية لتلك الدالة على التنبؤ. وبالتالي يمكننا التنبؤ بكمية إنتاج الكهرباء والطلب عليها خلال الفترة المقبلة.

(5-4): تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد ومرونة دالة عرض وطلب الكهرباء في السودان:

(5-4-1): مفهوم نموذج تصحيح الخطأ:Error Correction Model:

يقوم مفهوم نموذج تصحيح الخطأ علي فرضية أن هناك علاقة توازنية طويلة المدى تتحقق في ظلها القيمة التوازنية للدالة في إطار محدداتها. وبالرغم من وجود هذه العلاقة التوازنية علي المدى الطويل، إلا انه من النادر أن يتحقق، ومن ثمة فقد يأخذ التوازن قيمة مختلفة عن القيمة التوازنية الحقيقية، ويمثل الفرق بين القيمتين عند كل فترة زمنية خطأ التوازن Equilibrium Error. ويتم تعدي أو تصحيح هذا الخطأ او جزء منه على الأقل في المدى الطويل، لذا جاءت تسمية هذا النموذج بنموذج تصحيح الخطأ. ويفترض نموذج تصحيح الخطأ وجود نوعين من العلاقات بين المتغير التابع والمتغير المستقل وهي:

1- علاقة طويلة المدى: علاقة توازنية على المدى البعيد بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية.
2- علاقة قصيرة المدى: وهي العلاقة الآنية أو المباشرة التي تظهر بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية في كل فترة زمنية.

ويتطلب نموذج تصحيح الخطأ الأتي:

1- التحقق من مدى سكون السلسلة أو سكون متغيرات الدراسة، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حده عن طريق اختبار جذر الوحدة.
2- التأكد من وجود علاقة توازنية بين متغيرات النموذج من خلال اختبار التكامل المشترك(Co integration) بين هذه المتغيرات.

ثانيا: كيفية استخراج مرونة المدى القصير والطويل لنموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

من نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدوال طلب وعرض للكهرباء يمكن اشتقاق مرونة المدى القصير والطويل. وتشتق مرونة المدى القصير مباشرة من خلال معاملات فروق المتغيرات التفسيرية لكل دالة على حده. وتشتق مرونة المدى الطويل بقسمة معاملات المدى الطويل على معلمة التعديل (حد تصحيح الخطأ).

(5−4−2):تقدير وتقيم نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة الطلب على الكهرباء:

وألا: التقدير:

بعد أن تم التحقق من وجود التكامل المشترك لمتغيرات دالة الطلب على الكهرباء يمكن تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة الطلب على الكهرباء اعتماداً على الصيغة الآتية:

$$\Delta\log(QS_t) = a_0 + a_1 D(Qs-1) + a_2 D(P) + a_3 D(N) + a_4 D(GDP) + RESID01 + \sum_{j=1}^{n} B_1(Qs-1) + \sum_{j=1}^{n} B_2(p-1) + \sum_{j=1}^{n} B_3(N-1) + \sum_{j=1}^{n} (B_4(GDP-1) + Ut$$

وبتقدير هذا النموذج تم الحصول على النتائج التالية:

جدول(5−4−1) يوضح نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة الطلب

المتغيرات	المعلمات المقدرة	إحصائية (t)	الاحتمالية
(c)	a_0= 134.37	3.614475	0.0020
Δ(Qs−1)	a_1= −0.001	−0.522303	0.6078
Δ(P)	a_2= 0.006	2.623575	0.0172
Δ(N)	a_3= 0.001	3.004116	0.0076
Δ(GDP)	a_4= 1.39E	3.456458	0.0028
Resid01	16.065	4.320435	0.0004
(Qs−1)	**B_1 =−25.483**	−3.629154	0.0019
(p))	B_2= 0.159	3.488249	0.0026
(N)	B_3= 0.002	3.954938	0.0009
(GDP)	B_4= 1.51	1.808522	0.0873

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج (Views)

(Adjusted: R^2=0.66) ,(R^2=.77), (DW=1.99) , (F=6.97), (PROB:F=.00025)

(ARCH:Obs*R−squared=..195843) ,(Test: Breusch:Obs*R^2=6.07)

ثانياً:تقيم دالة الطلب على الكهرباء باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

بعد الانتهاء من تقدير القيم الرقمية لمعلمات نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد (UECM)، تقيم صحة المعاير للمعلمات من الناحية (الإحصائية والقدرة التفسيرية والتقييم القياسي ومعلمة تصحيح الخطأ)، وذلك من خلال الجدول رقم (5-4-1). نجد أن النموذج من حيث التقييم الإحصائي: فان المعنوية الكلية للنموذج عالية حيث بلغت إحصائية (F:Statistic=6.97) باحتمالية (prob:F:Statistic=.00025). كما أن جميع المعالم المقدرة ذات معنوية لان احتمالية (prob:t) لجميع المعالم اقل من 05. كما نلاحظ أن معنوية المتغير (wh) لم يكن معنوي عند التقدير المبدئي ولكن ظهرت معنويا عند دالة تصحيح الخطأ غير المقيد.

أما القدرة التفسيرية للنموذج فهي عالية ظهرت من خلال معامل التحديد(R2=.77) ومعامل التحديد المعدل(Adjusted: R^2)=0.66)، مما يشير إلي أن المتغيرات التفسيرية في الأجلين القصير والطويل تفسر ما نسبته 66% من التغيرات التي تحدث في الطلب علي الكهرباء. والـ 44% تفسرها المتغيرات العشوائية(المتغيرات التي لم تدرج في النموذج).

ومن ناحية التقييم القياسي: فنجد أن النموذج خالي من مشكلة اختلاف التباين وذلك من خلال اختبار (ARCH:Obs*R-squared=.19) واختبار(Test:Breusch:Obs*R^2=6.07). وأيضا خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي حيث بلغت قيمة الديربن واتسون (DW=1.99) وقد أظهرت النتائج أن معلمة تصحيح الخطأ بلغت (B_1=-25.48) ذات إشارة سالبة ومعنوية إحصائية (prob:t=.000) مما يدل على عمل آلية تصحيح الخطأ في هذا النموذج. وهذه الآلية هي مقدار التغير في المتغير التابع(الكمية المطلوبة) نتيجة لانحراف المتغير المستقل(P,N,GDP) في الأجل القصير عن قيمته التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة.

(5-4-3):مرونة المدى القصير والطويل لدالة الطلب على الكهرباء:

من نتائج جدول (5-4-1) يمكن استخراج مرونة المدى الطويل والقصير لدالة الطلب على الكهرباء كالأتي:

جدول(5-4-2) يوضح مرونة المدى الطويل والقصير لدالة طلب الكهرباء

المتغيرات	مرونة المدى القصيرة	مرونة المدى الطويل
p	$a_{2=}$ 0.006	B_2/B_1 = .159/-25.48= -.006
n	$a_{3=}$ 0.001	B_3/B_1= .002/-25.48=.00008
GDP	a_4= 1.39	B_4/B_1 = -1.51/-25.48=.052

المصدر:إعداد الباحث باستخدام برنامج (Views)

من الجدول (5-4-2) نستنتج التقييم الاقتصادي لمرونة المدى القصير لدالة الطلب علي الكهرباء، ونجد أن جميع الإشارات توافق النظرية الاقتصادية، فجاءت إشارة كل من الناتج القومي الإجمالي وعدد السكان موجبة. ما عدا السعر (تعريفة الكهرباء) فان إشارته موجبة لا توافق النظرية الاقتصادية. وذلك لان الكهرباء سلعة ضرورية لا يمكن الاستغناء عنها وأنها مدعومة للمستهلك من قبل الحكومة، بالإضافة إلي أنها سلعة مشتقة لإنتاج سلع أخري والاعتماد عليها كبير.

ومرونة الطلب السعريه في المدى القصير بلغت 0.006 يترتب علي ذلك إذا تغير السعر بنسبة 1% في المدى القصير فان ذلك يؤدي إلي تغير الكمية المطلوبة من الكهرباء بنسبة (0.006%) في نفس الاتجاه، ونجد أن مرونة الطلب السعرية في الأجل القصير ضعيفة، اقل من الواحد الصحيح، فان الطلب على الكهرباء غير مرن في الأجل القصير وهذا يشير إلي أن سلعة الكهرباء سلعة ضرورية للمستهلك. وهذا يتفق مع منظور النظرية الاقتصادية لفشر.[1]

كما بلغت مرونة الطلب الدخليه في الأجل القصير (a_4=1.3) وتشير إلي انه إذا زاد الدخل بنسبة 1% في المدى القصير تؤدي لزيادة الكمية المطلوبة من الكهرباء بنسبة 1.3% في نفس الاتجاه.

[1] مرجع سبق ذكره، عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه، ص 844.

أما مرونة المدى الطويل للطلب علي الكهرباء فقد بلغت المرونة السعرية (B_2/B_1=-.006) والدخلية (B_4/B_1=.00008) وتشير ألي انه إذا زاد الدخل بنسبة 1% في المدى الطويل تؤدي لزيادة الكمية المطلوبة من الكهرباء بنفس النسبة ونفس الاتجاه.

(5-4-4):تقدير وتقيم نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة عرض الكهرباء:

بعد ان تم التحقق من وجود التكامل المشترك لمتغيرات دالة عرض الكهرباء يمكن تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة الطلب على الكهرباء اعتماداً على الصيغة الآتية:

$$\Delta(QS_t) = a_0 + a_1 D(Qs-1) + a_2 D(P) + a_3 D(wh) + a_4 D(Des) + RESID02 + \sum_{j=1}^{n} B_1(Qs-1) + \sum_{j=1}^{n} B_2(p-1) + \sum_{j=1}^{n} B_3(wh-1) + \sum_{j=1}^{n} (B_4(Des-1) + Ut$$

وبتقدير هذا النموذج تم الحصول على النتائج التالية:

جدول(5-4-3) يوضح نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة العرض

المتغيرات التفسيرية	المعلمات	إحصائية (t)	الاحتمالية
(C)	a_0= 516.2	6.718862	0.0000
Δ (Qs-1)	a_1= 0.036	0.460053	0.6500
Δ(P)	a_2= 0.216	17.65956	0.0000
Δ(des)	a_3= 0.001	20.57477	0.0000
Δ(wh)	a_4= 0.010	9.510589	0.0000
Resid02	= 0.90	19.19355	0.0000
(Qs-1)	B_1= -0.898	-14.8515	0.0000
(p-1)	B_2= 0.21	18.2980	0.0000
(des-1)	B_3= 0.001	18.4380	0.0000
(wh-1)	B_4= 0.0094	7.87860	0.0000

المصدر:إعداد الباحث باستخدام برنامج (Views)

(Adjusted: R^2=0.99), (R^2=.99), (DW=2.6), (F=40.0), (PROB:F=.0000)

(Test:ARCH:Obs*R^2=0.585), (Test: Breusch:Obs*R^2 =9.83)

ثانيا: تقيم دالة عرض الكهرباء باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

وذلك من خلال الجدول رقم (5-4-3). نجد أن النموذج من حيث التقيم الإحصائي له معنوية إحصائية كلية عالية، لان قيمة احتمالية (F) اقل من (.05) حيث بلغت إحصائية (F:Statistic=40.0) باحتمالية (prob:F:Statistic=.0000)، كما نلاحظ أن معنوية المعلمة (t) لإيراد مياه النيل(wh) قد أتثبتت معنويتها في تقدير نموذج تصحيح الخطأ، رغم عدم ظهور معنويتها في التقدير التجريبي مما يدل على عمل آلية تصحيح الخطأ في هذا النموذج.

أما القدرة التفسيرية للنموذج فهي عالية وتظهر من خلال معامل التحديد(R^2=.992) ومعامل التحديد المعدل(Adjusted: R^2)= 0.991)، مما يشير إلي أن التغير في المتغيرات التفسيرية في الأجلين القصير والطويل تفسر ما نسبته 0.99% من التغيرات التي تحدث في عرض الكهرباء. والـ 1% تفسرها المتغيرات العشوائية.

ومن ناحية التقيم القياسي فنجد أن النموذج خالي من مشكلة اختلاف التباين وذلك من خلال اختبار (ARCH:Obs*R-squared=.58) و(Test:Breusch:Obs*R^2=9. 83) حيث أن (ARCH:Obs*R^2=.58 > .05) معنى ذلك أننا نقبل فرض العدم ونرفض الفرض البديل (أي عدم وجود مشكلة لثبات التباين). وأيضا خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي، حيث بلغت قيمة الديربن واتسون (DW=2.6)، وهي اكبر من (1.5).

وقد أظهرت النتائج أن معلمة تصحيح الخطأ (B_1=-.898) ذات إشارة سالبة ومعنوية إحصائية (*prob:t*=.000) مما يدل على عمل آلية تصحيح الخطأ في هذا النموذج. وهذه الآلية هي مقدار التغير في المتغير التابع (الكمية المعروضة من الكهرباء) نتيجة لانحراف المتغيرات المستقل(*P,DES,WH*) في الأجل القصير عن قيمته التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة.[1]

[1] المرجع السابق الذكر، ص 688.

(5-4-5): مرونة المدى القصير والطويل لدالة عرض الكهرباء:

بالاعتماد على نتائج الجدول رقم(5-4-3) يمكن استخراج مرونة المدى القصير والطويل لدالة عرض الكهرباء كالأتي:

جدول (5-4-4) يوضح مرونة المدى الطويل والقصير لدالة عرض الكهرباء

مرونة المدى الطويل	مرونات المدى القصيرة	المتغيرات
B_2/B_1 = 0.21/-.898= -.233	a_2= 0.216	p
B_3/B_1 = 0.001/-.898= -.0011	a_3= 0.0010	DES
B_4/B_1 = 0.0094/-.898= .0104	a_4 = 0.0100	WH

المصدر :إعداد الباحث باستخدام برنامج (Views)

من الجدول (5-4-4) نجد أن التقيم الاقتصادي لمرونة المدى القصير لدالة عرض الكهرباء جميعها توافق إشارة النظرية الاقتصادية.

أما مرونة العرض السعرية في الأجل القصير (a_2=.216) وهي موجبة وتتفق مع النظرية الاقتصادية، وتشير إلي انه إذا زاد الدخل بنسبة 1% في المدى القصير تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنسبة 0.216% في نفس الاتجاه. أما المرونة السعرية للعرض في المدى الطويل فقد بلغت (B_2/B_1=.233) وهي موجبة مما يتفق مع منظور النظرية الاقتصادية، وتشير إلي انه إذا زاد الدخل بنسبة 1% في المدى الطويل تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنسبة 233% في نفس الاتجاه. ومرونة العرض في الأجل القصير اكبر من مرونة العرض في الأجل الطويل .

أما مرونة إيراد مياه النيل في الأجل القصير بلغت (a_3=.010) وهي موجبة وتتفق مع منظور النظرية الاقتصادية، وتشير إلي انه إذا زاد إيراد مياه النيل بنسبة 1% في المدى القصير تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنفس النسبة وفي نفس الاتجاه. أما مرونة إيراد مياه النيل لدالة العرض في المدى الطويل فقد بلغت (B_3/B_1=.0104) وهي موجبة ويتفق مع منظور النظرية الاقتصادية، وتشير إلي انه إذا زاد إيراد مياه النيل بنسبة 1% في المدى الطويل تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنسبة 0104.% في نفس الاتجاه.

أما مرونة سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء في الأجل القصير (a_4=0.0010) وهي لا يتفق مع منظور النظرية الاقتصادية، تم تبريره سابقا، وتشير إلي انه إذا زاد سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء بنسبة 1% في المدى القصير تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنسبة 0.010% في نفس الاتجاه. ونجد أن هذه المرونة في المدى الطويل فقد بلغت (B_4/B_1=.0011) وتشير إلي انه إذا زاد سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء بنسبة 10% في المدى الطويل تؤدي لزيادة الكمية المعروضة من الكهرباء بنسبة 0011.%.

(5-6):الخاتمة

(5-6-1):النتائج

1- نتائج تحليل دالة الطلب على الكهرباء بطريقة (3SLS):

أ- من خلال التقدير الاستكشافي لدالة الطلب علي الكهرباء اتضح أن ابرز محدداتها هي السعر (تعريفة الكهرباء) والناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان وأقصى درجات الحرارة ولكن تم إسقاط درجات الحرارة من النموذج لتأثيره السلبي على معالم النموذج من حيث دقة التقديرات للمعالم والقياس.

ب-إن إشارة كل من المتغيرات (الناتج الإجمالي المحلي وعدد السكان) جاءت موجبه اتفقت مع النظرية الاقتصادية وهي ذات علاقة طردية مع الكمية المطلوبة من الكهرباء.

ت- سعر الكهرباء كانت إشارته مخالفة للنظرية الاقتصادية، وذلك لان سلعة الكهرباء من السلع الضرورية للمستهلك والطلب عليها مشتق لإنتاج سلع أخرى معمرة طويلا، فان الطلب على السلع المعمرة المستخدمة للكهرباء قد يكون ثابت في الأجل القصير. وان الكهرباء سلعة ضرورية لا يستغنى عنها المستهلك مهما ارتفع سعرها، وأضف إلي ذلك دعم الحكومة لسلعة الكهرباء للمستهلكين.

2-نتائج تحليل دالة الطلب على الكهرباء باستخدام نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد:

أ- بلغ معامل التحديد 66% مما يشير إلي أن التغير في الكمية المطلوبة من الكهرباء يعزي إلي التغير في السعر (تعريفة الكهرباء) والناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان في الأجلين القصير والطويل.

ب-أشارت نتائج تحليل دالة الطلب على الكهرباء في الأجلين القصير والطويل أن متغير الناتج المحلي الإجمالي وعدد السكان توافق النظرية الاقتصادية وهي أكثر المتغيرات تأثيرا، بينما السعر خالف النظرية الاقتصادية. وافقت مخالفة السعر للنظرية الاقتصادية دراسة (حسام الدين احمد الخضر، 2003)

ت- اكبر المتغيرات تأثيرا في الأجل القصير والطويل لدالة الطلب على الكهرباء هو متغير الناتج المحلي الإجمالي، إذا بلغت مرونته في الأجل القصير (1.39) وفي الأجل الطويل (0.052) مما يشير إلي انه عند زيادة الناتج المحلي الإجمالي بمقدار 1% فان الطلب على الكهرباء يزيد

بمقدار052.% في الأجل الطويل و1.39% في الأجل القصير. وهذه النتيجة وافقت دراسة (**Carl Kaysen , Franklin M. Fisher**)

ث- مرونة السعر بلغت (006.) في الأجل القصير والطويل معا مما يعني انه عند زيادة السعر بمقدار1% فان الطلب على الكهرباء يزيد بمقدار006.% في الأجل القصير والطويل وهي ضعيفة واقل من الواحد الصحيح كما أشار إليها فشر في تطبيقه ووافقت مع دراسة فشر.

ج- اظهر نموذج تصحيح الخطأ لدالة الطلب على الكهرباء إن معامل التعديل للدالة بلغ (25.48-) ظهرت بإشارة سالبة تؤكد عمل آلية تصحيح الخطأ، وهي تشير إلي مقدار التغير في الكمية المطلوبة من الكهرباء نتيجة لانحراف قيمة كل من(سعر الكهرباء (التعريفة) وعدد السكان والناتج المحلي الإجمالي) في الآجل القصير عن قيمه التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة.

3- نتائج تحليل دالة عرض الكهرباء بطريقة (3SLS):

أ- من خلال التقدير الاستكشافي لدالة عرض الكهرباء إن ابرز محدداتها هي متغيرات السعر (تعريفة الكهرباء) وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء وإيراد مياه النيل، وتم إسقاط متغير الرطوبة النسبية من نموذج دالة عرض الكهرباء لضعف تأثيره علي معالم النموذج، اختلفت هذه النتيجة مع (دراسة الشيخ إدريس، 2007).

ب- بلغ معامل التحديد لدالة العرض (92%) مما يشير إلي أن كل من السعر (التعريفة) وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء وإيراد مياه النيل تفسر ما نسبته 92% من التغير في كمية عرض الكهرباء، والباقي 8 % تفسره العوامل الأخرى العشوائية غير المضمنة في النموذج.

ت- أن سعر الكهرباء(التعريفة) وإيراد مياه النيل ظهرت بإشارة موجبه مما يشير إلي توافقها مع النظرية الاقتصادية والدراسات السابقة، ووافت مع دراسة كل من (البله محمد علي،2005) في متغير إيراد مياه النيل(wh).

ث-إن سعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء جاءت إشارته موجبة، وهي مخالفة للنظرية الاقتصادية ويرجع ذلك إلي أن الكهرباء تعتبر من السلع والخدمات العامة التي لا تهدف إلي الربح.

4- نتائج تحليل دالة عرض الكهرباء باستخدام نموج تصحيح الخطأ غير المقيد:

أ- أن سعر الكهرباء (التعريفة) وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء وإيراد مياه النيل، تفسر ما نسبته (99%) من التغير في عرض الكهرباء في الأجلين القصير والطويل. وان متغير إيراد

مياه النيل عند التقدير الاستكشافي كان غير معنوي، ولكن عند التقدير بطريقة نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد أصبح منويا مما يدل علي تكامل المتغيرات في الأجل والطويل.

ب- إن كل من سعر الكهرباء وإيراد مياه النيل وافق النظرية الاقتصادية والدراسات السابقة ولكن وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء جاءت إشارته موجبة وخالفت النظرية الاقتصادية.

ت- يعتبر سعر الكهرباء أكثر تأثيرا علي عرض الكهرباء في الأجلين القصير والطويل. حيث بلغت مرونة الأجل القصير (.216). أما في الأجل الطويل فقد بلغت مرونة العرض 233.% فقد كانت مرونة إيراد مياه النيل في الأجل القصير والطويل متساوية بلغت (.010).

ث-وقد أظهرت نتائج التقدير بطريقة نموذج تصحيح الخطأ غير المقيد لدالة عرض الكهرباء أن سرعة التعديل قد بلغت (.89-) مما تدل الإشارة السالبة على إمكانية عمل آلية تصحيح الخطأ، وهي تشير إلي مقدار التغير في الكمية المعروضة من الكهرباء نتيجة لانحراف قيمة كل من (سعر الكهرباء (التعريفة) وسعر الوقود المستخدم لإنتاج الكهرباء وإيراد مياه النيل) في الأجل القصير عن قيمه التوازنية في الأجل الطويل بمقدار وحدة واحدة.

(5-6-2):التوصيات:

من خلال نتائج التقدير توصي الدراسة بالأتي:

1- الاهتمام بالبنيات التحتية للدولة من خلال تثيرها على قطاع الكهرباء والناتج المحلي الإجمالي.
2- بزيادة الاهتمام بالإنتاج في قطاع الكهرباء لمواجهة التزايد في عدد السكان والنمو الاقتصادي.
3- بالزيادة في إنشاء خزانات لتوليد الكهرباء نسبة لوفرة مياه النيل وقلة تكاليف الإنتاج الكهرباء.
4- يمكن أن نتنبأ بالسياسات الاقتصادية للكهرباء التي يمكن إنتاجها مقابل الاستهلاك.
5- بالزيادة في الناتج المحلي الإجمالي من خلال تثيرها على دخل الفرد.
6- بتدريب الكوادر الفنية بمختلف أنواعها لتأثيرها على استدامة الإمداد الكهربائي.
7- ترشيد الطاقة الكهربائية، للاستفادة منها في القطاع الأخرى المختلفة.

توصي الدراسة بالكتابة في الموضوعات الآتية:

1- اثر الطاقة الكهربائية على التنمية الاقتصادية.
2- مقارنة الميل الحدي لاستهلاك الكهرباء قبل الدفع المقدم وبعد الدفع المقدم.
3- الفرق بين إيرادات ومصروفات شركة الكهرباء قبل الدفع بعد الدفع
4- الأثر الاقتصادي لاستخدام عداد الدفع المقدم في قطاع الكهرباء في السودان
5- المحددات الفنية لدالة عرض الكهرباء في السودان.
6- أسباب الفاقد من الكهرباء وطرق علاجها.

المراجع والمصادر

أولا: القران الكريم

ثانيا:الكتب العلمية:

1- إبراهيم، نعمة الله بخيت إبراهيم، مقدمة في مبادي الاقتصاد القياسي، مؤسسة شبابي الجامعة للنشر، الإسكندرية، 2002.

2- احمد عبدالله إبراهيم ، مقدمة في الاقتصاد القياسي، شركة مطابع السودان للعملة، الخرطوم، 2000

3- إسماعيل السيوفي، مشاكل الاقتصاد القياسي الاستشراف والاختبارات القياس, الطبعة الأولى، الأهلية للنشر المملكة العربية السعودية، 2006م.

4- استروب جيمس جوارتيني، وريحارد ستروب، الاقتصاد الكلي الاختيار العام والخاص ،ترجمة د.الفاتح عبدالرحمن وعبدالعظيم محمد، دار المريخ للنشر، الرياض، 1999م.

5- إيمان محمد محب ذكي، مبادئ الاقتصاد الجزئي، مكتبة الإشعاع، القاهر، 1997م.

6- بسام يونس وآخرون، الاقتصاد القياسي، دار عزة للنشر، السودان،2002.

7- جيمس هندرسون، ترجمة متوكل عباس مهلهل، دار ماكجروهيل للنشر، الرياض، 1983م.

8- حسن على بخيت، وخالد عوض الرفاعي، أساسيات الاقتصاد الرياضي، دار المنهج للنشر، عمان،2002م.

9- حسين عمر، مبادئ علم الاقتصاد، دار الفكر العربي، القاهر1986م.

10- خالد ابن إبراهيم الدخيل, مقدمة في النظرية الاقتصادية, دار النشر الرياض, الطبعة الأولى, 2000م,

11- دمينيك سالقاتو، الإحصاء والاقتصاد القياسي، الدار الدولية للنشر والتوزيع القاهر مصر، 1980م.

12- سمير محمد عبدالعزيز، الاقتصاد القياسي مدخل في اتخاذ القرارات، مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، 1997م.

13- طارق محمد الرشيد, المرشد في الاقتصاد القياسي التطبيقي, دار النشر حي تاون- السودان, الطبعة الأولي، 2005م.

14- طارق محمد الرشيد وسامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي، الاستقرار ومنهجية التكامل المشترك، جامعة السودان، الخرطوم، 2010م.

15- طارق محمد الرشيد وأ.سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي باستخدام برنامج Eviews نماذج المعادلات الآنية، جامعة السودان، 2010.

16- طارق الحاج، التحليل في الاقتصاد الجزئي، الدار السودانية للنشر، 2009م.

17- طارق محمد الرشيد، وأ.سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بستخدام برنامج الـEviews للتنبؤ، مطبعة جي تاون، السودان،2010م.

18- طارق محمد الرشيد, وأ.سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بستخدام برنامج الـEviews, ومشاكل القياس مطبعة جي تاون، السودان, 2010م.

19- علاء الدين عواد, القياس الاقتصادي, الدوحة, الطبعة الثانية, 1997.

20- عزالدين مالك الطيب المدخل إلى الاقتصاد القياسي ومشاكل القياس، الطبعة الأولى، مطبعة حي تاون، الخرطوم،2008.

21- على يوسف خليفة واحمد زوبير جعاطة، النظرية الاقتصادية والتحليل الاقتصادي الجزئي، الإسكندرية 2000م.

22- عبدالقادر محمد عبدالقادر عطية, الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، ادار الجامعية الإسكندرية للنشر, الطبعة الثانية، سنة 2005م.

23- عثمان إبراهيم السيد, الاقتصاد الجزئي, دار النشر السودان , سنة 2003م.

24- عادل عبدالله وآخرون، أسس بناء نموذج قطري نمطي لتقويم السياسات الاقتصادية بحوث ومناقشات ندوة عقدت في القاهرة سنة 1996م المعهد العربي للتخطيط دار طلاس للنشر، دمشق.

25- عبد المحمود محمد عبد المحمود، مقدمة في الاقتصاد القياسي، جامعة الملك سعود للطباعة والنشر –الرياض، 1997م).

26- فاضل أحمد علي الدسوقي، مقدمة في الاقتصاد القياسي التحليلي، جامعة قاريونس، ليبيا 1996م.

27- كوتزيانس، نظرية الاقتصاد القياسي، تعريب محمد عبد العال النعيمي آخرون، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة المستنصرة، (بدون تاريخ).

28- محمد السماني وآخرون، التحليل الاقتصادي الجزئي، مكتبة الثقافة للنشر، عمان،1998م.

29- مايكل ابجدمان، الاقتصاد الكلي النظرية والسياسة، ترجمة وتعريب محمد إبراهيم منصور، دار المريخ للنشر – الرياض، (بدون تاريخ).
30- مهران حاتم مهران وأمير، مبادئ الاقتصاد الرياضي، دار الأصالة للصحافة والنشر الطبعة الأولى، 1996م.
31- محمد محمود النصري ود.عبدالله محمد أمين، مبادئ الاقتصاد الجزئي، دار الأمل للنشر_ الأردن، 1995م.
32- مجيد على حسين وآخرون.,, مقدمة في التحليل الاقتصادي الكلي, دار النشر رام الله عمان, الطبعة الأولى, 2004م،
33- محمد خليل برعي، مقدمة في الاقتصاد القياسي، نهضة الشرف للنشر، القاهرة، 1983م.
34- وليد إسماعيل السيفي وآخرون، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي، الطبعة الأولى، الدار الأهلية للنشر، 2006م.

ثالثا: الرسائل والأوراق الجامعية:

1- احمد محمد بلال فضل، النماذج القياسية ومدى فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق على دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان، جامعة السودان دكتورا، 2011م.
2- أبوعبيدة عوض محمد احمد،، دراسة اثر تجربة عداد الدفع المقدم في رفع الكفاءة المالية والإدارية بالنسبة للهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، غير منشورة، 2008.
3- انشراح عثمان محمد صلاح، مساهمة الطاقة الكهربائية في التنمية الاقتصادية في السودان، بالتطبيق على الهيئة القومية للكهرباء، جامعة أم درمان الإسلامية، دكتوراه، 2005 غير منشورة، 2005م.
4- الصديق إدريس محمد،، دراسة استخدام نظام المعولية للأعمال الفنية بالهيئة القومية للكهرباء للفترة من (2005-2002م)، دراسة دكتوراه، جامعة السودان،غير منشورة، 2007م.

5- الشاذلي سليمان المبارك، دور الحاسب الالكتروني في تطوير نظم المعلومات المحاسبية الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان.ماجستير، غير منشورة، 2010م،
6- الشيخ إدريس الطيب الشيخ إدريس، النماذج القياسية الإحصائية لإنتاج الطاقة الكهربائية في السودان، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، قسم الإحصاء ماجستير، منشورة، 2007م.

7- البله محمد علي إدريس، دراسة إنتاج الطاقة الكهربائية في السودان في الفترة من (1995-2004م)، جامعة الخرطوم، ماجستير، منشورة، 2005.
8- البنك المركزي الأردني، دائرة الدراسات والأبحاث للنشر الإحصائية الشهرية ، 2003،المرجعية عن دراسة مخلد وآخرون

9- انمار أمين حاجي البرواري ويسرى حازم جاسم الجاوازي , تقدير فجوة الطلب علي الطاقة الكهربائية للقطاع السكني في محافظة نينوى جامعة الموصل مجلة كلية الاقتصاد والإدارة، العدد 99 المجلد 32، 2010.
10- بثينة جمال الدين عبد الله نعيم، اثر الخصخصة على أداء الهيئة القومية للكهرباء بالسودان، جامعة أم درمان الإسلامية، دكتوراه، غير منشورة، 2011م.
11- جعفر عبدالله موسى إدريس، اثر إدارة الجودة الشاملة علي التسويق خدمات الكهرباء في السودان، دكتوراه، جامعة النيلين،2009.
12- حسن محمد رحمة الله محمد, دراسة اتجاهات الجمهور المحلي لولاية الخرطوم نحو نظام الدفع المقدم دراسة علي الهيئة القومية للكهرباء، جامعة أم درمان الإسلامية, ماجستير،غير منشورة، 2009م
13- حسام الدين احمد خضر، دراسة دالة الطلب علي الكهرباء في السودان في الفترة من (1977-2000م)، ماجستير، أم درمان الإسلامية،منشورة، 2003م.
14- خلود موس عمران وريسان عبدالسلام، استخدام بعض الأساليب لإحصائية للتنبؤ بالطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الاقتصادية ، العدد29، المجلد الثامن، 2012.
15- سبنا سليمان محمد، دراسة الأثر الاقتصادي لاستخدام نظام عداد الدفع المقدم للكهرباء، جامعة الخرطوم، ماجستير، منشورة، 2007.
16- سمير الصافي وآخرون بناء نموذج انحدار متعدد لاستهلاك الكهرباء في قطاع غزة
17- عبد الرحيم عبدالله احمد إسماعيل، دراسة اثر البطاقات مدفوعة القيمة علي الديون الهالكة دراسة تطبيقية علي الهيئة القومية للكهرباء، جامعة أم درمان الإسلامية، غير منشورة، 2005م.
18- فادني نعيم الطويل، تقدير دالة الطلب على استهلاك الكهرباء للقطاع العائلي في فلسطين دراسة حالة قطاع غزة، الجامعة الإسلامية، 2013.

19- فشر وكينزن دالة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل والقصير لنموذج التعديل الجزئي بدون بيانات عن مخزون الأجهزة الكهربائية،، الاقتصاد القياس يبين النظرية والتطبيق، عبد القادر محمد عبد القادر، (بدون تاريخ).

20- كارلي كينز وفشر تقدير دالة الطلب علي الكهرباء للولايات المتحدة الأمريكية، في الفترة (1946-1957)، الاقتصاد القياس يبين النظرية والتطبيق، عبد القادر محمد عبد القادر، (بدون تاريخ).

21- متولي، عبدالقادر السيد متولي ، اشتقاق نموذج تصحيح الخطأ من اختبار التكامل المتساوي لجوهانسن إطار نظري ومثال تطبيقي باستخدام برنامج Eviews, http://www.uarabs.org

22- محمد عيسى شحاتيت وسعود موسى، تحليل قياس العلاقة بين استهلاك الكهرباء للأغراض المنزلية والنمو الاقتصادي في الأردن، مجلة دراسات العلوم الإدارية جامعة الأميرة سمية، مجلد 42 العدد2،2015.

23- مخلد سالم العمري وآخرون، الطلب على الطاقة الكهربائية في الاقتصاد الأردني خلال الفترة (1985-2006)، ، كلية الأعمال – الجامعة الأردنية، 2008.

24- نبيل مهدي البخاري وكريم سالم، العلاقة بين القيم الاقتصادية ،جامعة القادسية, ورقة علمية منشورة،مجلة كلية الإدارة والاقتصاد العدد(1) 2011.

25- نجاة متوكل الخواض، دراسة اثر الحاسب الآلي في تطوير وتحسين إجراءات العمل الإداري دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، ماجستير إدارة الأعمال، منشورة، 2006م.

26- نصر الدين إدريس مساعد يوسف، دراسة النموذج القياسي للطلب على الكهرباء في السودان، جامعة أم درمان الإسلامية، غير منشورة، 2008.

27- يوسف الفكي عبد الكريم،، الخصخصة وإعادة الهيكلة في السودان دراسة حالة الهيئة القومية للكهرباء، جامعة السودان، دكتورا، 2008م.

رابعا: المصادر: التقارير السنوية وورش عمل:

1- الهيئة القومية للكهرباء، تقرير سنوي، لسنة 1991م.

2- الهيئة القومية للكهرباء، الخرطوم، والشركة السودانية للتوليد الحرارى، ورشة عمل الفاقد من الكهرباء،قسم الفاقد، ، سنة 2006م

3- الدليل العام الهيئة القومية للكهرباء، 2000.

4- الهيئة القومية للكهرباء، 2000، الدليل العام، 2010م معلومات إحصائية.

5- المنطقة العربية للتنمية الصناعية، مركز المعلومات الصناعية، قسم الإحصاء والمعلومات، استبيان الكهرباء في الدول العربية 2000.

6- الهيئة القومية للكهرباء، الخرطوم، قسم التخطيط الاستراتيجي للكهرباء، 2005م

7- جمهورية السودان، قانون الكهرباء ، الفصل الثاني، توليد الطاقة الكهربائية، ونقلها 2000

8- جمهورية السودان، وزارة الطاقة والتعدين، الهيئة القومية للكهرباء، العلاقات العامة والإعلام، سنة 2002.

9- جوزف اورو واخرون،، كتيب التعريفة للمبيعات،الهيئة القومية للكهرباء،الخرطوم ، سنة 2007

10- شعبة التخطيط، إدارة الاستثمار، إعادة النظر في التوليد الكهربائي بالسعر المناسب، شعبة التخطيط إدارة الاستثمار، ورقة عمل 2000م.

11- شعبة التخطيط، إدارة الاستثمار، إعادة النظر في التوليد الكهربائي بالسعر مناسبة ورقة عمل، 1997

12- عبدين ومصطفي، د. يسن الحاج عابدين مهندس صالح مصطفى، أفكار في إعادة هيكلة قطاع الكهرباء بالسودان، د 2000م

13- عادل فرح قاسم مجلة الأمانة العامة لاتحاد العرب للكهرباء WWW.auptde.arg(uh]g

14- عثمان، عبد الرحمن يوسف عثمان، الاستثمار في مجال الطاقة، ورقة عمل، مجموعة بنك النيلين للتنمية الصناعية، إدارة التدريب، 1997م.

15- قانون الكهرباء، المرسوم الثاني عشر،2001.

16- محمد عثمان محجوب، تجربة إعادة هيكلة قطاع الكهرباء، في السودان،الاتحاد العربي للكهرباء، الجنة الهندسة والإنتاج السودان- الخرطوم مارس2013.

17- معتصم الشيخ، ورقة عمل، بعنوان عداد الدفع المقدم، الهيئة القومية للكهرباء، الخرطوم، 2005.

18- ياسين الحاج عابدين، مشكلات الطاقة الكهربائية، إدارة التخطيط شعبة المعلومات ورقة عمل برئاسة الكهرباء ،1998م.

خاسا:المصادر الأجنبية:

1- Byung-Joo Lee Hitchhiker's Guide to Eviews and Econometrics,Department of Economics University of notre Dame,2000

2- Bader and G. Naser. On the relationship between electrical energy consumption and climate factor in Lebanon: cointegration and error correction models.

3- Engle,RF,and Granger,C W I, 'Cointegration and Error Corrcetion Representation Estimation and Testing" Econometrica , VOL.55, 1987.

4- Gujarati, Damodar, Basic Econometrics, fourth Edition, McGraw- Hill higher Education

5- Harris, Richard Harris & Sollis, Richard. Sollis,Robert Applied TimeSeries Modelling and Forecasting, John Wiley and Sons Ltd, England. 2003

6- Halvorsen,R. Residential Demand For electricity , Rev. Economic statistic 57.12.18, 1975

7- Johansen S0ren "Estimation and Hypothesis Testing of Co-integration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models " Econometric, 1991.

8- Johnston,Jack and Di Nardo, John Econometric Methods, Fourth Edition, Mc craw, Hill Companies, Inc 1997.

9- Joural Of Natural and EngIneering Studies VOL 22.I.PPI:.HTTP://WWW.iugaza.eedu.ps/ar/periodical/2014 .

10- Khattak .N. TariqK. M & Khan.Determinants Of Household's Demand For Electricity in District, Peshawar. European Journal Of Social Sciences.14(1), . J. 2010

11- Luke Keele (2004) Not dust for cointegration: Error Correction Model with stationary data department of politics and lnternationol Rdation Nuffield college and oxford university.

12- Manuel,Buzoianu , Anthone E. Brockwell, and Duane J. Seppi ,Dynamic supply – demand model for electricity address department of, California,2000.

13- statistics, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA15213.E mail,manueia@stat.cmu.edu1 ,2000,pp1-11.

Null Hypothesis: GDPR has a unit root

Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

Prob.*	t-Statistic		
1.0000	4.579090	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.639407	1% level	Test critical values:
	-2.951125	5% level	
	-2.614300	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(GDPR)
Method: Least Squares
Date: 08/25/15 Time: 23:13
Sample (adjusted): 1981 2014
Included observations: 34 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0001	4.579090	0.088522	0.405351	GDPR(-1)
0.5896	0.544893	6474.008	3527.643	C

13852.26	Mean dependent var	0.395862	R-squared
44831.61	S.D. dependent var	0.376983	Adjusted R-squared
23.84306	Akaike info criterion	35386.23	S.E. of regression
23.93284	Schwarz criterion	4.01E+10	Sum squared resid
23.87367	Hannan-Quinn criter.	-403.3319	Log likelihood
2.210799	Durbin-Watson stat	20.96807	F-statistic
		0.000067	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(N) has a unit root

Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

Prob.*	t-Statistic		
0.0000	-8.081859	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.646342	1% level	Test critical values:
	-2.954021	5% level	
	-2.615817	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(N,2)
Method: Least Squares
Date: 08/25/15 Time: 23:29
Sample (adjusted): 1982 2014
Included observations: 33 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-8.081859	0.189225	-1.529290	D(N(-1))
0.0005	3.909694	251.5554	983.5047	C

159.7273	Mean dependent var	0.678144	R-squared
2292.035	S.D. dependent var	0.667762	Adjusted R-squared
17.26906	Akaike info criterion	1321.132	S.E. of regression
17.35975	Schwarz criterion	54107048	Sum squared resid
17.29957	Hannan-Quinn criter.	-282.9394	Log likelihood

1.994980	Durbin-Watson stat	65.31644	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: QS has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

Prob.*	t-Statistic		
1.0000	6.381881	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.653730	1% level	Test critical values:
	-2.957110	5% level	
	-2.617434	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(QS)

Method: Least Squares

Date: 08/25/15 Time: 23:46

Sample (adjusted): 1983 2014

Included observations: 32 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	6.381881	0.077109	0.492098	QS(-1)
0.0000	-5.244395	0.299134	-1.568779	D(QS(-1))
0.0185	-2.500868	0.398043	-0.995453	D(QS(-2))
0.0001	-4.718235	108.8376	-513.5215	C

339.6250	Mean dependent var	0.769635	R-squared
459.5724	S.D. dependent var	0.744953	Adjusted R-squared
13.84863	Akaike info criterion	232.0940	S.E. of regression
14.03185	Schwarz criterion	1508294.	Sum squared resid
13.90936	Hannan-Quinn criter.	-217.5781	Log likelihood
1.515549	Durbin-Watson stat	31.18210	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(DES) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

Prob.*	t-Statistic		
0.0000	-6.797951	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.653730	1% level	Test critical values:
	-2.957110	5% level	
	-2.617434	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DES,2)

Method: Least Squares

Date: 08/25/15 Time: 23:58

Sample (adjusted): 1982 2013

Included observations: 32 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-6.797951	0.223454	-1.519032	D(DES(-1))
0.0961	1.717794	76715.00	131780.5	C

55079.38	Mean dependent var	0.606362	R-squared
673035.1	S.D. dependent var	0.593241	Adjusted R-squared
28.83791	Akaike info criterion	429246.2	S.E. of regression
28.92952	Schwarz criterion	5.53E+12	Sum squared resid
28.86828	Hannan-Quinn criter.	-459.4066	Log likelihood
1.350001	Durbin-Watson stat	46.21214	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(WH2) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=8)

Prob.*	t-Statistic		
0.0000	-8.101997	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.646342	1% level	Test critical values:
	-2.954021	5% level	
	-2.615817	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(WH2,2)
Method: Least Squares
Date: 09/01/15 Time: 23:10
Sample (adjusted): 1982 2014
Included observations: 33 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	-8.101997	0.164597	-1.333567	D(WH2(-1))
0.5207	0.649654	1695.718	1101.630	C

-186.2727	Mean dependent var	0.679230	R-squared
16853.99	S.D. dependent var	0.668882	Adjusted R-squared
21.25597	Akaike info criterion	9698.262	S.E. of regression
21.34667	Schwarz criterion	2.92E+09	Sum squared resid
21.28649	Hannan-Quinn criter.	-348.7236	Log likelihood
2.134180	Durbin-Watson stat	65.64235	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

Null Hypothesis: D(P2) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

Prob.*	t-Statistic		
0.0000	-5.759514	Augmented Dickey-Fuller test statistic	
	-3.646342	1% level	Test critical values:
	-2.954021	5% level	
	-2.615817	10% level	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(P2,2)
Method: Least Squares
Date: 08/29/15 Time: 22:28
Sample (adjusted): 1982 2014
Included observations: 33 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable

0.0000	-5.759514	0.179502	-1.033847	D(P2(-1))
0.2998	1.054404	0.686348	0.723688	C

-8.12E-17	Mean dependent var	0.516923	R-squared
5.489044	S.D. dependent var	0.501340	Adjusted R-squared
5.606246	Akaike info criterion	3.876135	S.E. of regression
5.696943	Schwarz criterion	465.7570	Sum squared resid
5.636763	Hannan-Quinn criter.	-90.50306	Log likelihood
2.002427	Durbin-Watson stat	33.17201	F-statistic
		0.000002	Prob(F-statistic)

اختبارات التكامل المشترك لدالة للطلب

Date: 08/26/15 Time: 00:43
Sample (adjusted): 1982 2014
Included observations: 33 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: QS P2 N GDPR
Lags interval (in first differences): 1 to 1
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Prob.**	0.05 Critical Value	Trace Statistic	Eigenvalue	Hypothesized No. of CE(s)
0.0000	47.85613	108.5598	0.822378	None *
0.0000	29.79707	51.53254	0.598298	At most 1 *
0.0056	15.49471	21.43505	0.399507	At most 2 *
0.0319	3.841466	4.604935	0.130245	At most 3 *

Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Prob.**	0.05 Critical Value	Max-Eigen Statistic	Eigenvalue	Hypothesized No. of CE(s)
0.0000	27.58434	57.02723	0.822378	None *
0.0021	21.13162	30.09749	0.598298	At most 1 *
0.0192	14.26460	16.83012	0.399507	At most 2 *
0.0319	3.841466	4.604935	0.130245	At most 3 *

Max-eigenvalue test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

التكامل المشترك لدالة للعرض

Date: 09/02/15 Time: 11:41
Sample (adjusted): 1982 2013
Included observations: 32 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: QS P2 DES WH2
Lags interval (in first differences): 1 to 1
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Prob.**	0.05 Critical Value	Trace Statistic	Eigenvalue	Hypothesized No. of CE(s)
0.0291	47.85613	50.28000	0.518357	None *
0.1040	29.79707	26.90236	0.382835	At most 1
0.1848	15.49471	11.45857	0.200686	At most 2

0.0383	3.841466	4.290501	0.125478	At most 3 *

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

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Prob.**	0.05 Critical Value	Max-Eigen Statistic	Eigenvalue	Hypothesized No. of CE(s)
0.1579	27.58434	23.37764	0.518357	None
0.2590	21.13162	15.44379	0.382835	At most 1
0.4694	14.26460	7.168065	0.200686	At most 2
0.0383	3.841466	4.290501	0.125478	At most 3 *

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

دالة الطلب التجريبية

Dependent Variable: LOG(QS)
Method: Least Squares
Date: 08/23/15 Time: 13:06
Sample (adjusted): 1980 2014
Included observations: 35 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	44.98253	0.119192	5.361555	C
0.0439	2.101090	0.003422	0.007189	P2
0.0000	17.63138	4.56E-06	8.04E-05	N
0.0000	6.716378	2.23E-07	1.50E-06	GDPR

7.841969	Mean dependent var	0.979940	R-squared
0.758564	S.D. dependent var	0.977998	Adjusted R-squared
-1.424213	Akaike info criterion	0.112517	S.E. of regression
-1.246458	Schwarz criterion	0.392463	Sum squared resid
-1.362852	Hannan-Quinn criter.	28.92372	Log likelihood
2.560368	Durbin-Watson stat	504.7830	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

دالة العرض التجريبية

Dependent Variable: QS
Method: Least Squares
Date: 09/02/15 Time: 00:28
Sample (adjusted): 1980 2013
Included observations: 34 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0067	2.913560	371.4384	1082.208	C
0.0000	6.577294	0.036889	0.242628	P2*P2*P2
0.0000	8.553449	0.000252	0.002151	DES
0.3871	0.877644	7.03E-13	6.17E-13	WH2*WH2*WH2

3198.215	Mean dependent var	0.931980	R-squared
2685.341	S.D. dependent var	0.925178	Adjusted R-squared
16.14649	Akaike info criterion	734.5390	S.E. of regression
16.32607	Schwarz criterion	16186427	Sum squared resid
16.20773	Hannan-Quinn criter.	-270.4904	Log likelihood
1.702446	Durbin-Watson stat	137.0150	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

دالة تصحيح الخطأ للطلب

Dependent Variable: LOG(D(QS))

Method: Least Squares
Date: 08/24/15 Time: 18:35
Sample (adjusted): 1983 2014
Included observations: 28 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0020	3.614475	37.17571	134.3707	C
0.6078	-0.522303	0.002098	-0.001096	D(QS(-1))
0.0172	2.623575	0.002460	0.006455	D(P2*P2)
0.0076	3.004116	0.000363	0.001089	D(N)
0.0028	3.456458	4.02E-11	1.39E-10	D(GDPR*GDPR)
0.0004	4.320435	3.718452	16.06533	RESID01
0.0019	-3.629154	7.021931	-25.48367	LOG(QS(-1))
0.0026	3.488249	0.045776	0.159678	P2(-1)
0.0009	3.954938	0.000572	0.002264	N(-1)
0.0873	1.808522	8.37E-06	1.51E-05	GDPR(-1)

5.247152	Mean dependent var	0.777170	R-squared
1.626360	S.D. dependent var	0.665754	Adjusted R-squared
2.987139	Akaike info criterion	0.940263	S.E. of regression
3.462926	Schwarz criterion	15.91371	Sum squared resid
3.132592	Hannan-Quinn criter.	-31.81995	Log likelihood
1.991205	Durbin-Watson stat	6.975437	F-statistic
		0.000251	Prob(F-statistic)

دالة تصحيح الخطأ للعرض

Dependent Variable: D(QS)

Method: Least Squares
Date: 09/01/15 Time: 22:59
Sample (adjusted): 1982 2013
Included observations: 32 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0000	6.718862	76.83403	516.2372	C
0.6500	0.460053	0.078710	0.036211	D(QS(-1))
0.0000	17.65956	0.012245	0.216249	D(P2*P2*P2)
0.0000	20.57477	9.61E-05	0.001978	D(DES)
0.0000	9.510589	0.001113	0.010588	D(WH2)
0.0000	19.19355	0.047356	0.908937	RESID04
0.0000	-14.85159	0.060495	-0.898451	QS(-1)
0.0000	18.29807	0.011964	0.218923	P2*P2*P2(-1)
0.0000	18.43802	0.000107	0.001971	DES(-1)
0.0000	7.878601	0.001194	0.009408	WH2(-1)

333.2188	Mean dependent var	0.993940	R-squared
463.1689	S.D. dependent var	0.991461	Adjusted R-squared
10.60127	Akaike info criterion	42.80030	S.E. of regression
11.05932	Schwarz criterion	40301.04	Sum squared resid
10.75310	Hannan-Quinn criter.	-159.6204	Log likelihood
2.695828	Durbin-Watson stat	400.9264	F-statistic
		0.000000	Prob(F-statistic)

أختبارات مشاكل للقياس لنموذج تصحيح الخطأ لدالة الطلب

1- (اختبار ARCH للتباين) لدالة الطلب

Heteroskedasticity Test: ARCH

0.6746	Prob. F(1,22)	0.181000	F-statistic
0.6581	Prob. Chi-Square(1)	0.195843	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 08/30/15 Time: 22:31
Sample (adjusted): 1986 2014
Included observations: 24 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0937	1.751941	0.327275	0.573367	C
0.6746	-0.425440	0.212379	-0.090355	RESID^2(-1)

0.523438	Mean dependent var	0.008160	R-squared
1.469797	S.D. dependent var	-0.036924	Adjusted R-squared
3.724040	Akaike info criterion	1.496687	S.E. of regression
3.822211	Schwarz criterion	49.28155	Sum squared resid
3.750085	Hannan-Quinn criter.	-42.68848	Log likelihood
1.069116	Durbin-Watson stat	0.181000	F-statistic
		0.674648	Prob(F-statistic)

2 - اختبار برش للتباين لدالة الطلب

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

0.8164	Prob. F(9,18)	0.553867	F-statistic
0.7326	Prob. Chi-Square(9)	6.072470	Obs*R-squared
0.6089	Prob. Chi-Square(9)	7.271694	Scaled explained SS

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 08/30/15 Time: 22:42
Sample: 1983 2014
Included observations: 28

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.4661	-0.744692	59.70593	-44.46250	C
0.6948	0.398759	0.003369	0.001344	D(QS(-1))

0.5030	-0.683488	0.003951	-0.002701	D(P2*P2)
0.2830	-1.106630	0.000582	-0.000644	D(N)
0.3314	-0.998152	6.46E-11	-6.45E-11	D(GDPR*GDPR)
0.1233	-1.617030	5.972008	-9.656915	RESID01
0.4282	0.810644	11.27755	9.142082	LOG(QS(-1))
0.6199	-0.504663	0.073518	-0.037102	P2(-1)
0.3621	-0.935133	0.000919	-0.000860	N(-1)
0.7019	-0.388940	1.34E-05	-5.23E-06	GDPR(-1)

0.568347	Mean dependent var	0.216874	R-squared
1.393305	S.D. dependent var	-0.174689	Adjusted R-squared
3.934690	Akaike info criterion	1.510106	S.E. of regression
4.410478	Schwarz criterion	41.04759	Sum squared resid
4.080143	Hannan-Quinn criter.	-45.08567	Log likelihood
2.660060	Durbin-Watson stat	0.553867	F-statistic
		0.816381	Prob(F-statistic)

أختبارات مشاكل للقياس لنموذج تصحيح الخطأ لدالة العرض

1- (اختبار ARCH للتباين) للعرض

Heteroskedasticity Test: ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

0.4611	Prob. F(1,29)	0.558038	F-statistic
0.4443	Prob. Chi-Square(1)	0.585261	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/02/15 Time: 01:08
Sample (adjusted): 1983 2013
Included observations: 31 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.1510	1.474995	760.9093	1122.337	C
0.4611	0.747019	0.183689	0.137219	RESID^2(-1)

1295.457	Mean dependent var	0.018879	R-squared
4005.455	S.D. dependent var	-0.014952	Adjusted R-squared
19.50588	Akaike info criterion	4035.290	S.E. of regression
19.59840	Schwarz criterion	4.72E+08	Sum squared resid
19.53604	Hannan-Quinn criter.	-300.3412	Log likelihood
1.998863	Durbin-Watson stat	0.558038	F-statistic
		0.461066	Prob(F-statistic)

2- (اختبار Breusch للتباين) للعرض

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

0.4121	Prob. F(9,22)	1.084478	F-statistic
0.3641	Prob. Chi-Square(9)	9.833962	Obs*R-squared
0.0086	Prob. Chi-Square(9)	22.09775	Scaled explained SS

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/02/15 Time: 01:13
Sample: 1982 2013
Included observations: 32

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.6313	0.486749	6997.742	3406.146	C
0.5473	-0.611302	7.168558	-4.382156	D(QS(-1))
0.0939	1.750708	1.115266	1.952504	D(P2*P2*P2)
0.1530	1.480247	0.008756	0.012961	D(DES)
0.5670	0.581201	0.101397	0.058932	D(WH2)
0.1365	1.545476	4.313032	6.665689	RESID04
0.1801	-1.384400	5.509668	-7.627586	QS(-1)
0.0628	1.960246	1.089659	2.136000	P2*P2*P2(-1)
0.2026	1.313244	0.009735	0.012785	DES(-1)
0.3561	0.942713	0.108753	0.102523	WH2(-1)

1259.407	Mean dependent var	0.307311	R-squared
3945.595	S.D. dependent var	0.023939	Adjusted R-squared
19.62466	Akaike info criterion	3898.083	S.E. of regression
20.08271	Schwarz criterion	3.34E+08	Sum squared resid
19.77649	Hannan-Quinn criter.	-303.9946	Log likelihood
2.205327	Durbin-Watson stat	1.084478	F-statistic
		0.412086	Prob(F-statistic)

اختبارات مشاكل القياس : الارتباط الخطي لدالة الطلب

GDPR	N	P2	
0.53	0.82	1.00	P2
0.47	1.00	0.82	N
1.00	0.47	0.53	GDPR

اختبار اليباين لدالة الطلب

Heteroskedasticity Test: ARCH

0.4278	Prob. F(1,32)	0.645218	F-statistic
0.4124	Prob. Chi-Square(1)	0.671995	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 08/25/15 Time: 13:17
Sample (adjusted): 1981 2014
Included observations: 34 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.1747	1.388224	0.007234	0.010042	C
0.4278	0.803255	0.175443	0.140926	RESID^2(-1)

0.011542	Mean dependent var	0.019765	R-squared
0.040531	S.D. dependent var	-0.010868	Adjusted R-squared
-3.505656	Akaike info criterion	0.040751	S.E. of regression
-3.415870	Schwarz criterion	0.053140	Sum squared resid
-3.475037	Hannan-Quinn criter.	61.59616	Log likelihood
2.020926	Durbin-Watson stat	0.645218	F-statistic
		0.427754	Prob(F-statistic)

اختبار الارتباط الخطي للعرض

WH2	DES	P2	
0.52	0.66	1.00	P2
0.36	1.00	0.66	DES
1.00	0.36	0.52	WH2

اختبار التباين لدالة العرض **التجريبية**

eteroskedasticity Test: ARCH

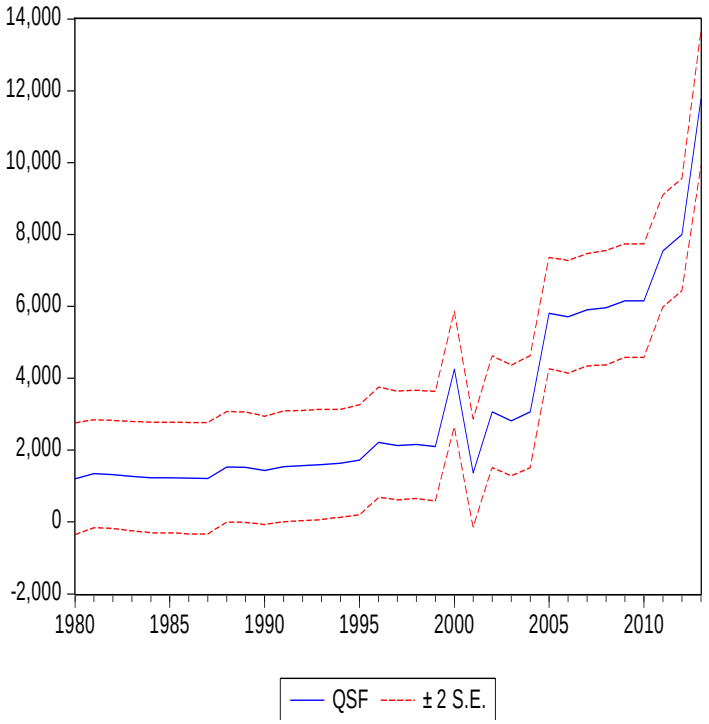
0.2337	Prob. F(2,29)	1.529171	F-statistic
0.2173	Prob. Chi-Square(2)	3.052777	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/02/15 Time: 00:56
Sample (adjusted): 1982 2013
Included observations: 32 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.0693	1.886243	183046.6	345270.3	C
0.1147	1.626492	0.191323	0.311186	RESID^2(-1)
0.9813	-0.023685	0.205581	-0.004869	RESID^2(-2)

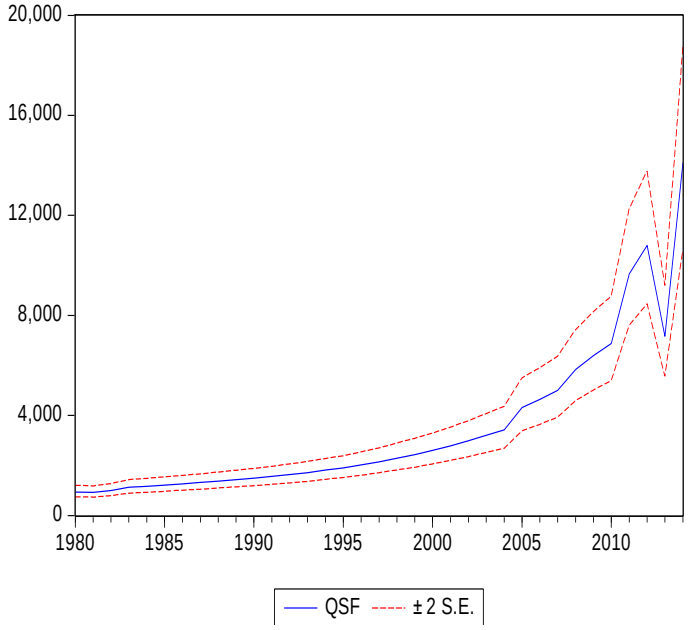
499731.3	Mean dependent var	0.095399	R-squared
868696.5	S.D. dependent var	0.033013	Adjusted R-squared
30.24286	Akaike info criterion	854237.0	S.E. of regression
30.38028	Schwarz criterion	2.12E+13	Sum squared resid
30.28841	Hannan-Quinn criter.	-480.8858	Log likelihood
1.953197	Durbin-Watson stat	1.529171	F-statistic
		0.233682	Prob(F-statistic)

اختبار مقدر نموذج عرض الكهرباء للتنبؤ



Forecast: QSF	
Actual: QS	
Forecast sample: 1980 2014	
Adjusted sample: 1980 2013	
Included observations: 34	
Root Mean Squared Error	689.9793
Mean Absolute Error	449.1577
Mean Abs. Percent Error	14.73170
Theil Inequality Coefficient	0.083700
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.017609
Covariance Proportion	0.982391

اختبار مقدرنموذج الطلب علي الكهرباء للتنبؤ



Forecast: QSF	
Actual: QS	
Forecast sample: 1980 2014	
Included observations: 35	
Root Mean Squared Error	919.4044
Mean Absolute Error	358.4850
Mean Abs. Percent Error	6.056285
Theil Inequality Coefficient	0.100321
Bias Proportion	0.000001
Variance Proportion	0.008865
Covariance Proportion	0.991133

اختبار system لدالة العرض والطلب

System: SYS01
Estimation Method: Three-Stage Least Squares
Date: 09/01/15 Time: 23:02
Sample: 1980 2014
Included observations: 35
Total system (unbalanced) observations 69
Linear estimation after one-step weighting matrix

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	
0.0000	47.79661	0.112174	5.361555	C(1)
0.0293	2.232533	0.003220	0.007189	C(2)
0.0000	7.136550	2.10E-07	1.50E-06	C(3)
0.0000	18.73438	4.29E-06	8.04E-05	C(4)
0.0047	2.932626	352.2816	1033.110	C(5)
0.0000	6.674561	0.034862	0.232688	C(6)
0.0000	9.248782	0.000237	0.002190	C(7)
0.2794	1.091350	6.68E-13	7.29E-13	C(8)

5351.025 Determinant residual covariance

Equation: LOG(QS)= C(1)+ C(2)*(P2)+C(3)*GDPR+C(4)*N
Instruments: P2 GDPR N C
Observations: 35

7.841969	Mean dependent var	0.979940 R-squared
0.758564	S.D. dependent var	0.977998 Adjusted R-squared
0.392463	Sum squared resid	0.112517 S.E. of regression
		2.560368 Durbin-Watson stat

Equation: (QS) = C(5)+C(6)*(P2*P2*P2)+C(7)*((DES)) +C(8)*(WH2*WH2 *WH2)
Instruments: C P2 DES WH2
Observations: 34

3198.215	Mean dependent var	0.931811 R-squared
2685.341	S.D. dependent var	0.924992 Adjusted R-squared
16226658	Sum squared resid	735.4513 S.E. of regression
		1.735548 Durbin-Watson stat

متغيرات دالة الطلب

السنوات	QS	P2	N	GDPR
1980	935.0000	0.000140	18387.00	4851.000
1981	989.0000	0.000140	18174.00	6398.000
1982	972.0000	0.000140	19095.00	7620.000
1983	1054.000	0.000140	20594.00	7185.000
1984	1014.000	0.000160	21058.00	6865.000
1985	1209.000	0.000160	21532.00	6396.000
1986	1218.000	0.000160	22017.00	6742.000
1987	1316.000	0.000160	22513.00	7701.000
1988	1538.000	0.000160	23020.00	7676.000
1989	1482.000	0.000160	23539.00	8361.000
1990	1424.000	0.000770	24069.00	7901.000
1991	1546.000	0.000910	24612.00	8498.000
1992	1547.000	0.004210	25166.00	9057.000
1993	1633.000	0.009400	25733.00	9471.000
1994	1858.000	0.029500	26445.00	9566.000
1995	1864.000	0.031300	27186.00	1014.000
1996	2016.100	0.064200	27928.00	1074.000
1997	2296.500	0.075700	28701.00	1142.000
1998	2206.600	0.110100	29495.00	1215.600
1999	2423.000	0.116400	30282.00	1294.200
2000	2641.300	0.163300	31091.00	1372.600
2001	2839.400	0.200300	31921.00	1464.900
2002	3093.500	0.204100	32773.00	1566.200
2003	3354.000	0.204100	33648.00	1717.300
2004	3748.900	0.221600	34500.00	1733.500
2005	4124.200	22.16660	35397.00	1904.000

2082.300	36297.00	22.16660	4521.400	2006
2211.000	37239.00	22.16660	5021.000	2007
2354.000	39154.00	22.16660	5506.400	2008
2800.000	40193.00	23.10000	6372.000	2009
2040.000	41100.00	23.10000	7499.000	2010
186689.9	41900.00	23.10000	8316.000	2011
243412.8	42221.00	23.10000	9509.000	2012
294630.2	36163.00	23.10000	11652.00	2013
475827.8	41221.00	23.10000	11840.00	2014

متغيرات دالة العرض

WH2	DES	P2	QS	السنوات
57283.00	160.0000	0.000140	935	1980
75030.00	190.0000	0.000140	989	1981
72606.00	250.0000	0.000140	972	1982
67535.00	251.2800	0.000140	1054	1983
62465.00	251.2800	0.000160	1014	1984
62276.00	640.0000	0.000160	1209	1985
59870.00	640.0000	0.000160	1218	1986
59208.00	640.0000	0.000160	1316	1987
89845.00	640.0000	0.000160	1538	1988
89090.00	640.0000	0.000160	1482	1989
82407.00	791.0000	0.000770	1424	1990
89867.00	4900.000	0.000910	1546	1991
88961.00	23180.72	0.004210	1547	1992
89060.00	36923.00	0.009400	1633	1993
82407.00	95330.70	0.029500	1858	1994

88775.00	97127.26	0.031300	1864	1995
89153.00	323745.0	0.064200	2016.1	1996
69477.00	388083.0	0.075700	2296.5	1997
72606.00	388083.0	0.110100	2206.6	1998
66777.00	388083.0	0.116400	2423	1999
76762.00	1345740.	0.163300	2641.3	2000
76706.00	72.00000	0.200300	2839.4	2001
88890.00	720000.0	0.204100	3093.5	2002
66787.00	720000.0	0.204100	3354	2003
89153.00	720000.0	0.221600	3748.9	2004
89867.00	760500.0	22.16660	4124.2	2005
82407.00	760500.0	22.16660	4521.4	2006
95551.00	760500.0	22.16660	5021	2007
99153.00	760500.0	22.16660	5506.4	2008
89856.00	760500.0	23.10000	6372	2009
89867.00	760500.0	23.10000	7499	2010
88991.00	1410090.	23.10000	8316	2011
89995.00	1615950.	23.10000	9509	2012
89153.00	3378520.	23.10000	11652	2013
100753.0	NA	23.10000	11840	2014