الإطار العام للدراسة

المبحث الأول:الإطار المنهجي للبحث

1.المقدمة: -

يشهد العالم تطورات إقتصادية جديدة في ظل ما يعرف بالعولمة وهذه التطورات بدأت علي نحو متزايد في تغير الخارطة الاقتصادية وأسس التبادل التجاري وتقنيات الإنتاج والتسويق المختلفة غير أن أهم إسهامات ومتطلبات هذا التطور هي تدفق البيانات كمياً ونوعياً بحيث تتوافر المعلومة في الوقت المناسب وبدرجة عالية من الدقة حتى تساعد في اتخاذ القرار الاقتصادي الملائم في وقت أصبحت فيه الحقائق والمعطيات الاقتصادية تتبدل بشكل سريع وتتغير من وقت لأخر,إذ أن عملية اتخاذ القرار لم تكن قاصرة فقط علي تحليل طبيعة الوضع الاقتصادي القائم بل تتعداه بالتنبؤ بسلوك الظاهرة في المستقبل.

يعتبر التنبؤ أحد الأهداف الهامة في الاقتصاد القياسي إذ بموجبة يتم التعرف علي مسار الظاهرة في المستقبل ليساعد في عملية التخطيط والرقابة والإعداد لبرامج النشاط الاقتصادي وفي اتخاذ القرارات المناسبة بناء علي النتائج التي يتوصل إليها في عملية التنبؤ بالإضافة إلي استخدام أساليب التنبؤ في النواحي الاقتصادية تظهر أهميته في الجانب الإجتماعي وعلي سبيل المثال التنبؤ بالزيادة في النمو السكاني وتطور المستوى المعيشي وموازنتها معاً واتخاذ السياسات بناء علي ذلك.

والتنبؤ من ناحية هو هدف معظم الدراسات في مجال الاقتصاد القياسي ولعل تناول الباحث التنبؤ بإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني لما له الأثر البالغ في التقدم والتطور الاقتصادي المنشود في ظل تنامي استهلاك الكهرباء وزيادة نمو المجتمعات الحضرية،ولذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أهم العوامل التي تؤثر علي إستهلاك الكهرباء للقطاع السكني ومن ثم التنبؤ بحجم هذا الإستهلاك في المستقبل.

1-1-2 مشكلة البحث:-

تدخل الكهرباء في كثير من الخدمات والنشاطات الإجتماعية والإقتصادية ، التي يحتاجها الإنسان في مسكنة وعملة ودراستة كلما ذاد الإنسان من إستهلاك الكهرباء ذاد من تطوره وتنميتة ورفاهيته وذلك من خلال إشباعة لكثير من رغباتة المتمثلة في،الإضاءه ومشاهده التلفزيون،الإستماع للراديو،وخدمة الإنترنت في ظل زيادة استهلاك الكهرباء في السودان لاسيما في القطاع السكني وزيادة نمو المجتمعات الحضرية تظهر مشكلة البحث في التنبؤ باستهلاك الكهرباء في القطاع السكنى 2013_2020م؟

وعلية يمكن طرح مشكلة البحث وفقاً للتسأولات التالية:-

1. ما هو التنبؤ أساليبه وأنواعه؟
2. هل توجد علاقة بين زيادة الدخل واستهلاك الكهرباء؟
3. هل توجد علاقة بين سعر الخدمة واستهلاك الكهرباء؟
4. هل توجد علاقة بين زيادة نسبة الحضر واستهلاك الكهرباء؟
5. ماهو مستقبل استهلاك الكهرباء في القطاع السكني في السودان؟

1-1-3 فروض البحث:-

1. توجد علاقة طردية بين الدخل المتاح واستهلاك الكهرباء.
2. توجد علاقة عكسية بين سعر الخدمة واستهلاك الكهرباء.
3. توجد علاقة طردية بين نسبة الحضر واستهلاك الكهرباء.
4. تزايد الاتجاه العام لإستهلاك الكهرباء في القطاع السكنى في السودان.

1-1-4 أهداف البحث:-

1. معرفة العوامل التي تؤثر على إستهلاك الكهرباء في السودان.
2. قياس أهم العوامل التي تؤثر علي دالة إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني والتنبؤ بالإستهلاك في المستقبل.
3. التعرف على إتجاه الإستهلاك الأني للكهرباء في السودان.
4. التنبؤ بإستهلاك الكهرباء فى المستقبل.

1-1-5 أهمية البحث:-

1. تظهر أهميته من أهمية الموضوع نفسه والذي يعد أهم صرح اقتصادي ويدخل في صناعة معظم المؤشرات الاقتصادية مثل الرفاهية وغيرها.
2. لسد الثغرات التي أغفلتها الدراسات السابقة .
3. تشكيل أضافه جديدة للبحث العلمي وفتح المجال أمام المزيد من البحوث القياسية في مجال الخدمات عموماً والكهرباء خصوصاً باعتبارها أهم محددات التنمية.
4. يفيد المختصين في مجال الكهرباء بصفة خاصة والقائمين على وضع الخطط الإستراتيجية في مجال الإسكان والتنمية الاقتصادية بصفة عامة.

1-1-6 منهج البحث:-

يستخدم المنهج الوصفي لوصف الظاهرة موضع الدراسة ومنهج الاقتصاد القياسي للتقدير والتنبؤ بالإستهلاك.

1-1-7 مصادر البيانات:-

إعتمد علي المصادر الثانوية المتمثلة في(الكتب ,تقارير الهيئة القومية للكهرباء،بنك السودان،والجهاز المركزي للإحصاء).

1-1-8 حدود البحث:-

الحدود المكانية : جمهورية السودان.

الحدود الزمانية : المرحلة الأولي(1987_2012م) حيث هذه الفتره شهدت زيادة توليد الكهرباء وتوزيع خدمات الكهرباء في السودان،وبالتالي كان لها أثر كبير علي إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني إستخدمت الدراسة نتائج السلسلة من أجل التنبؤ بحجم الإستهلاك.

المرحلة الثانية:(2013-2020م)هي مرحلة التنبؤ القياسي وهي الهدف من إعداد وإختبار النموذج القياسي حيث النموذج القياسي بعد تعديلة سيستخدم في التنبؤ ،وهو تنبؤ طويل المدي (اكثر من سنتين).

1-1-9 هيكل البحث:-

يتكون البحث من أربعة فصول :-

الفصل الأول: (الإطارالعام للدراسة)المبحث الأول الإطار المنهجي للدراسة والمبحث الثاني الدراسات السابقة الفصل الثاني:(إقتصاديات الكهرباء في السودان)حيث تناول المبحث الأول، مفهوم الكهرباء والمبحث الثاني الكهرباء في السودان أما الفصل الثالث: الإطار النظري للبحث،المبحث الأول مفهوم التنبؤ واهميتة والمبحث الثاني أساليب التنبؤ والمبحث الثالث مقدرة النموذج علي التنبؤ ، الفصل الرابع: (بناء وتقييم والتنبؤ بالنموذج) تناول المبحث الأول بناء وتقدير النموذج والمبحث الثاني تقييم مقدرة النموذج علي التنبؤ و الفصل الخامس:(الخاتمة) النتائج والتوصيات.

المبحث الثاني :الدراسات السابقة

1-2-1 دراسة الطيب محمد يوسف2011م.[1]

وتمثلت مشكلة البحث في تحديد المتغيرات التي تؤثر علي الطلب علي الكهرباء والتي لابد من تحديدها وقياس درجة تأثيرها واتجاه العلاقة. وإفترضت الأتي:

1. المتغيرات المستقلة المضمنة في النموذج تؤثر علي الكمية المطلوبة من الكهرباء.
2. عدد السكان يرتبط بعلاقة طردية مع الكمية المطلوبة .
3. افترض وجود علاقة طردية بين الدخل المتاح والكمية المطلوبة .
4. سعر وحدة الكهرباء يرتبط بعلاقة عكسية مع الكمية المطلوبة

استخدمت الدراسة المنهج الاستنباطي ومنهج دراسة الحالة ،ومنهج الاقتصاد القياسي.

أهم النتائج :

أثبتت الدراسة أن كل من متغير الدخل والسعر وحجم السكان يؤثر في الكمية المطلوبة من الكهرباء بدرجة عالية .

1. أيضا توصلت الدراسة الي وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة والدخل .
2. علاقة طردية بين الكمية المطلوبة وحجم السكان.
3. علاقة طردية بين الكمية المطلوبة والسعر.

أهم التوصيات :

1.خفض أسعار الكهرباء خاصة في القطاع السكني .

2.كما أوصت بتوفير الكهرباء لجميع أنحاء السودان وتمويل مشاريع الكهرباء خاصة في الولايات حتي تعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية كل السودان وتحقيق الرفاهية.

[1] الطيب محمد يوسف الطيب,"دالة الطلب علي الكهرباء في السودان بالتطبيق علي القطاع السكنى(1990-2010)،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا،2011م.

1-2-2 دراسة أحمد محمد بلال 2011[1].

تمثلت مشكلة البحث: درجت الدول والمؤسسات الكبرى علي وضع الخطط والبرامج وفق الخطط المستقبلية والتي كانت تعتمد علي البيانات التاريخية والسياسات العامة ، دون الاعتماد علي الإقتصاد القياسي ،ولذلك كانت النماذج القياسية أقدر وأكثر ملائمة لحل ذلك القصور في بناء الخطة والإعتماد علي التوقع وإستشراف الخطط المستقبلية. وإفترضت الدراسة الأتي:

أ- فروض تختص بنظرية دالة الطلب (علي الكهرباء).

1.يعتبر الدخل المتاح من المتغيرات الهامة نسبياً التي تؤثر تأثيراً مباشراً علي الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع السكني بالسودان.

2يعتبر عدد السكان من المتغيرات الهامة نسبياً في التأثير علي الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع السكني .

3.السعر متغيراً هاما في تحديد الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع السكني .

ب- فروض تتعلق بنظرية دالة الاستهلاك (علي الكهرباء).

1.الميل الحدي للاستهلاك من الطاقة الكهربائية من المؤشرات الهامة التي تدخل في صياغة السياسات الإقتصادية في مجمل الكهرباء بالسودان.

استخدم الباحث المنهج الوصفي والاستنباطي والاستقرائي والمنهج التحليلي والقياسي.

النتائج:-

1.وجود علاقة سببية بين السعر والكمية المطلوبة من الكهرباء.

2.وجود علاقة سببيه بين الدخل الشخصي المتاح والكمية المطلوبة من الكهرباء

3.وجود علاقة سببيه بين عدد السكان والكمية المطلوبة من الكهرباء.

4.وجود علاقة سببية بين الدخل الشخصي المتاح والكمية المستهلكة.

التوصيات:

1.يجب عدم الاعتماد علي الدخل كمصدر أساسي ومؤثر تأثيراً مباشرا علي الكمية المطلوبة والمستهلكة من الكهرباء في السودان بالنسبة للقطاع المنزلي ،لذلك يجب إدخال متغيرات أخري يري الباحث أنها من الأهمية بمكان مثل عدد الزيجات الجديدة ،المستوي الثقافي للبلد ،المستوي التعليمي لرب الأسرة .

[1]أحمد محمد بلال " النماذج القياسية ومدي فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق علي دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان في الفترة 1987-2006م رسالة دكتوراه غير منشورة،السودان ،جامعة السودان

3.يأتي السعر في الأهمية في المرتبة الثانية بعد السكان ، لذلك يجب علي وزارة الكهرباء والسدود تقسيم الاستهلاك الي شرائح .

1-2-3 دراسة نصر الدين إدريس مساعد[1].

وتمثلت مشكلة البحث : تعتبر الطاقة الكهربائية عنصراً مهماً في دفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية كما أن للزيادة السكانية المضطردة دوراً كبيراً في زيادة الطلب علي الكهرباء وهذا يؤدي إلي التأثير علي الطلب الكهرباء مما يؤدي إلي فجوة في الإمداد الكهربائي لذلك لابد من تقدير دالة الطلب علي الكهرباء.

وافترضت الأتي:

1. زيادة النمو السكاني تؤدي إلي زيادة الطلب علي الكهرباء .
2. زيادة دخل الفرد تؤدي إلي زيادة الطلب علي الكهرباء.
3. زيادة السعر تؤدي إلي قلة الطلب علي الكهرباء .

استخدم منهج الإحصاء الوصفي والتحليل المتمثل في بناء نموذج قياسي لدالة الطلب علي الكهرباء.

النتائج:-

أتضح من خلال تحليل النموذج اتساق العلاقة ما بين المتغيرات المستقلة بالنسبة للمتغير التابع من خلال الإشارة لمعاملات النموذج :-

1.اتضح وجود علاقة عكسية بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وسعر الخدمة .

2.وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة ودخل الفرد .

3.وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة ومعدل النمو السكاني .

التوصيات:-

1.استخدام النماذج القياسية لتقديرالكميات المطلوبة من الكهرباء لأنها تعتبر طريقة علمية تساعد في التخطيط لإنتاج الطاقة الكهربائية.

2..بما أن السعر يعتبر من المتغيرات الرئيسية في تحديد الكميات المطلوبة من الكهرباء فعلي الإدارة القومية وضع أسعار مناسبة تتناسب مع المقدرات الاستهلاكية.

3.بما أن الدخل من العوامل الرئيسية في تحديد الكمية المطلوبة الكهرباء فعلي الجهات المسئولة عن الأجور والمرتبات تحديدها بصورة تتماشي مع متطلبات الحياة الضرورية.

---

[1] نصر الدين إدريس مساعد يوسف "نموذج قياسي للطلب علي الكهرباء في السودان في الفترة من 1987-2006م "،رسالة ماجستير غير منشورة السودان ،جامعة امدرمان الإسلامية ،2008.

1-2-4 دراسة حسام الدين يوسف خضر2008م [1]:

وتمثلت المشكلة في :-

تعتبر الطاقة من أهم الموارد الاقتصادية التي تقوم عليها كل عمليات البناء التنموي والتطور في كل دول العالم المتقدمة والنامية والطاقة أساس للتنمية ، وتعتبر الكهرباء أحد أهم أنواع الطاقة، وتوفير الطاقة يضمن التنمية المستمرة وذلك يضمن تحقيق الرفاهية وذلك برفع مستوي قطاع الكهرباء في السودان ، وتحاول هذه الدراسة الوصول إلي دالة الطلب علي الكهرباء في السودان من خلال البيانات المتوفرة في فترة الدراسة.

وإفترضت الأتي:

1.هناك علاقة طردية بين الكمية المطلوبة من الكهرباء والناتج المحلي الإجمالي.

2.عدد السكان يرتبط بعلاقة طردية مع الكمية المطلوبة من الكهرباء .

3.سعر وحدة الكهرباء ،وهو يرتبط بعلاقة عكسية مع الكمية المطلوبة .

4.الكمية المنتجة من الكهرباء تساوي الكمية المطلوبة من الكهرباء .

ومن أهم النتائج :-

1.الطلب علي الكهرباء في السودان قاصر علي العرض في ظل الطلب المتزايد للكهرباء مما أدي إلي التشغيل المستمر للوحدات المنتجة للكهرباء مما يؤدي إلي كثرة خروجها عن الخدمة في أوقات كثيرة من العام .

2.العلاقة بين الكمية المطلوبة والناتج المحلي علاقة طردية حيث زيادة الناتج المحلي (4 وحدات) إلي وحدة في الكمية المطلوبة.

3.زيادة السكان بنسبة 10% تؤدي إلي زيادة الكمية المطلوبة بنسبة 1%.

4.العلاقة بين السعر الكهرباء والكمية المطلوبة علاقة طردية وهي نتيجة تخالف النظرية الاقتصادية.

أهم التوصيات:

1.وضع برنامج للعلوم والتكنولوجيا ودعم إستراتيجية البحوث والتنمية من أجل شحذ القدرات التكنولوجية وتقنية المعلومات المتقدمة من أجل الوصول إلي مرحلة متقدمة تتنقل بها من كوننا مستعملين فقط ، لمنتجين للتقانة المتعددة وأهمها بالطبع الخاصة بتقانة الطاقة .

2.السعي لبناء القدرات المؤسسية والبشرية يجب أن يكتسب أولوية قصوي في مرحلة التحول وتحريرها من الأساليب التقليدية والتركيز علي التعليم التقني والفني، ونقل التكنولوجيا المرتبطة ، بتطوير الإنتاج ودفع كفاءة قطاع الطاقة الكهربائية .

---

[1] حسام الدين يومسف خضر "دالة الطلب علي الكهرباء في السودان 1977-2000م ، رسالة ماجستير غير منشورة ، السودان ،جامعة ام درمان الإسلامية ،2004م

1-2-5 دراسة مجتبي جعفر2012م.[1].

وتمثلت المشكلة في:

تعتبر الكهرباء من البنيات الأساسية المؤثرة علي الاقتصاد الكلي وتعتبر المحرك الرئيسي لنشاط الاقتصادي وفي ظل النمو المتزايد للطلب علي الكهرباء في كل القطاعات خاصة القطاع الصناعي كان لا بد من تحديد المتغيرات التي تحدد الطلب الصناعي وقياس تأثيرها واتجاه الأثر وطبيعة العلاقات من خلال بناء نموذج انحدار يمثل الظاهرة ويحتوي علي عدد من المتغيرات المؤثره في صناعة الكهرباء في السودان.

وافترضت الأتي:

1.المتغيرات المستقلة عدد المصانع والسعر تؤثر علي الكمية المطلوبة من الكهرباء في القطاع الصناعي.

2.إنتاج الطاقات البديلة لا يؤثر علي الكمية المطلوبة من الكهرباء

3.اعتماد المشاريع الصناعية علي الكهرباء كلي.

4.الكهرباء المتاحة للقطاع الصناعي غير كافية.

5 .افتراض وجود علاقة طردية بين التوسع الصناعي والكمية المطلوبة من الكهرباء .

6.الزيادة في سعر وحدة الكهرباء يؤدي إلي زيادة التكاليف الكلية في القطاع الصناعي .

7.افتراض أن تكلفة الكهرباء أقل من التكلفة العالمية .

أهم النتائج :

1.يوجد ما يؤكد ان كل من عدد المصانع والسعر تؤثر بطريقة مباشرة وبدرجة عالية في حجم الطلب علي الكهرباء .

2.يوجد ما يؤكد أن عدد المصانع يرتبط بعلاقة طردية مع الكمية المطلوبة .

3.وجود علاقة عكسية ما بين السعر والكمية المطلوبة .

أهم التوصيات :

1.خفض أسعار الكهرباء خاصة في القطاع الصناعي من العوامل المشجعة للاستثمار والموفرة للنقد الأجنبي وبالتالي زيادة الناتج الإجمالي المحلي .

2.تمويل مشاريع كهرباء للولايات وتشجيع حكومات الولايات والجهد الشعبي لمواصلة المبادرات لتوفير موارد تمويل مشاريع الكهرباء بالولايات .

3.الاهتمام ببرامج العلوم والتكنولوجيا ودعم إستراتيجية البحوث والتنمية من أجل شحذ القدرات التكنولوجية تقنية المعلومات المتقدمة حتي تكون منتجين للتقانة المتعددة .

[1]مجتبي جعفر " محددات طلب القطاع الصناعي علي الكهرباء في السودان في الفترة من 1990-2010م السودان ، جامعة السودان ،2012م

1-2-6 دراسة فاطمة محمد أحمد1999م [1]

وتمثلت المشكلة في :

حدثت زيادة كبيرة في تعريف الكهرباء في يوليو1996م هدفت لتحقيق عده أهداف منها تحويل الكهرباء من القطاعات غير المنتجة إلي القطاعات المنتجة كذلك رفع الدعم تدرجياً عن الكهرباء ،وقد أدت هذه الزيادة إلي رد فعل كبير عند المواطنين ،منتجين ومستهلكين يستدعي الدراسة والرصد ،وهذا ما تحاول هذه الدراسة الإطلاع به .

فروض البحث :

1.زيادة تعريف الكهرباء تؤدي إلي نقصان في استهلاكها في كل القطاعات موضوع البحث ولكن بنسب مختلفة وفقاً لاختلاف مرونات الطلب .

2.زيادة التعريف تؤدي إلي تغير الخارطة الاقتصادية.

3.توجد مؤشرات تؤثر سلباً أو إيجاباً علي استجابة القطاع للتغيرات في التعريفة وبالتالي تؤثر علي تحقيق الأهداف المرجوة من السياسة التسعيرية .

4.هنالك علاقة ارتباط قوية بين درجة الاستجابة للتغير في التعريفة وبين نوع القطاع أو أهمية الكهرباء بالنسبة للقطاع .

5.المرونة السعرية للقطاع السكني أكبر من المرونة السعرية لباقي القطاعات وبالتالي درجة التغير في الإستهلاك أكبر.

6.تختلف إستجابة القطاعات للتعريفة في المدي الطويل عنها في المدي القصير.

منهج ومصادر البحث :

يتم جمع البيانات بالاعتماد عني أسلوب الاستبيان أيضاً اعتمدت علي المقابلات الشخصية بجانب المصادر الثانوية من سجلات الهيئة القومية للكهرباء وتم التحليل باستخدام الأدوات الإحصائية والبرامج الجاهزة.

من أهم النتائج:-

1.إنخفاض الإستهلاك في القطاع السكني والزراعي وذاد في القطاع الصناعي والتجاري فجاءت هذه النتائج غير متناسبة مع زيادة التعريفة في هذا القطاع.

2. التغير الموجب الذي حدث في القطاع الصناعي والتجاري(1990-1994م) رغم ثبات التعريفة كان ذا اثر قوي من الذي حدث بعد تطبيق التعريفة،بينما انخفض إستهلاك القطاع السكني ويرجع ذلك الي سياسة التحرير الاقتصادي.

---

[1] فاطمة محمد أحمد " أثر الزيادة في تعريفية الكهرباء الإستهلاك في أهم القطاعات السكني – الزراعي – الصناعي – التجاري) ، رسالة ماجستير غير منشورة، السودان ،جامعة الخرطوم 1999م

3. أظهرت النتائج انخفاض المرونة السعرية للكهرباء عامة ،وهذا ما يثبت أهمية الكهرباء وضرورياتها.

4.توجد عدة مؤثرات علي استهلاك الكهرباء في القطاعات ,وأقواها الدخل خاصة في القطاع السكني.

5.لم تحقق الزيادة في التعريفة معظم الأهداف التي صممت من أجلها وذهبت جل الإيرادات كصرف داخلي في الهيئة القومية للكهرباء.

أهم التوصيات: -

1.يجب مراعاة المواطنين في مثل هذه السياسات خصوصاً ذوي الدخل المحدود.

2.يجب ان تطبق التعريفة علي أسس موضوعية وعلمية.

3.الزيادة في أسعار الكهرباء يجب ان توجه لمشاريع تزيد من عرضها وبالتالي تذيد الإيرادات.

5.إقامة جهة متخصصة للبحوث التطبيقية التي تساعد صانع السياسة في اتخاذ القرار السليم.

1-2-7 مقارنة بين الدراسة والدراسات السابقة:-

1.توصلت الدراسات السابقة الي ان متغير السعر وحجم السكان ،الناتج المحلي الإجمالي تؤثر علي الكمية المطلوبة من الكهرباء كما توصلت الي وجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة من الكهرباء وكل من متغير(الناتج المحلي الإجمالي، حجم السكان) وبعضها توصل الي وجود علاقة طردية بين السعر والكمية المطلوبة.

2.توصلت الي نموذج مقدر لدالة الطلب علي الكهرباء قابل للتنبؤ.

أوجه الاختلاف:-

1.اختلفت الدراسة في انها تسعى لتحقيق أهم أهداف الإقتصاد القياسي والغرض من النموذج هو التنبؤ للوصول برؤية للمستقبل .

2.ركزت الدراسة علي بعض المتغيرات المؤثرة علي إستهلاك الكهرباء مثل نسبة الحضر بدلاً من حجم السكان ايضاً متغير الدخل المتاح بدلاً من الناتج المحلي الإجمالي.

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

2.المقدمة:

يعتبر التنبؤ أحد الأهداف الهامة في الاقتصاد القياسي اذ يتم بموجبة التعرف علي سلوك الظاهرة في المستقبل ليساعد في عملية التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ،والتنبؤ بمختلف مفاهيمه هو عبارة عن استشراف حالات وسلوك الظاهرة في المستقبل القريب او البعيد.

قد يكون التنبؤ تكهناً مستنداً علي تصورات شخصية ،وقد يكون تقديراً مبنياً علي معلومات وبيانات حقيقية عن سلوك الظاهرة في الماضي وذلك بتأثير عوامل معينة وسلوك حقيقي في الحاضر مع توقعات عن السلوك المستقبلي للظاهرة،أما التنبؤ العلمي القائم علي دراسات اقتصادية قياسية مفهومة مرتبط بالدراسة والتحليل العلميين للظاهرة في الحاضر والماضي وتوقع سلوك هذه الظاهرة مستقبلاً فمسار الظاهرة يأخذ ثلاثة مراحل:-

1/المرحلة الأولي:-

هي مرحلة الماضي(Past Behavior) وهي المدة الزمنية التي تكون فيها الظاهرة تحت الملاحظة الاقتصادية والعلمية لمدة زمنية معينة والتي تجمع فيها البيانات الخاصة بالمشاهدات الفعلية والعوامل المؤثرة عليها (كالسلاسل الزمنية).

2/المرحلة الثانية:-

هي المرحلة التشخيصية وهي المرحلة الحاضرة وقياساً بالزمن فهي في الزمن(t) وهي مرحلة تحليلية حاضرة لسلوك الظاهرة وأجزائها المكونة وسميت بذلك لأنها تتوجه للمعلمات والمتغيرات بهدف تحديد ماذا كانت سمات وخصائص واتجاه تأثير العوامل صحيحا من الوجهة الحالية ام لا.

3/ المرحلة الثالثة :-

هي مرحلة التنبؤ القياسي(Economic forecast) وهي الهدف من إعداد واختبار النموذج القياسي ،حيث ان النموذج بعد تعديله سيستخدم للتنبؤ في الفترة القادمة[1].

وسوف يناقش هذا الفصل في المبحث الأول مفهوم التنبؤ وانواعه وأهميتة والمبحث الثاني أساليب التنبؤ والمبحث الثالث إختبارات مقدرة النموذج علي التنبؤ.

[1] وليد إسماعيل السيفو واخرون ،"مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية "،الطبعة الأولى ، الأردن -عمان ، الأهلية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولي ،2000م ص23- 28.

المبحث الأول: مفهوم التنبؤ وأهميتة

2-1-1 تعريف التنبؤ:-

- تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في أمد مستقبلي مقدر علي أساس ما متاح من معلومات عن الماضي والحاضر.

- استشراف مستقبلي لسلوك الظاهرة وقيمها المتوقعة ضمن مدي زمني معلوم.

- تقدير كمي (وقد تكون تشكيلة من التقديرات) حول الصور المتوقعة لأحداث المستقبل مستندة علي معلومات الماضي والحاضر[1].

- تقدير كمي للقيم المتوقعة للمتغيرات التابعة في المستقبل بناء علي ماهو متاح لدينا من معلومات عن الماضي والحاضر. وعليه اي ان التنبؤ الاقتصادي economic forecastهو عملية تقدير للتطور المستقبلي لقيم الظواهر الاقتصادية استناداً الي الوضع الراهن والي العوامل المؤثرة في تطور تلك الظواهر[2].

- تقدير قيمة ممكنة الوقوع في المستقبل لمتغير تابع مثل (Y) او حساب مجموعة القيم الممكنة له في زمن معين في المستقبل باحتمال درجة صحة معينة.

- كما عرفة دومينيك سلفاتور بأنة عبارة عن قيمة المتغير التابع في وجود قيمة فعلية او متوقعة للمتغير المستقل ، وعندما يبني التنبؤ علي قيمة مقدرة او متوقعة للمتغير المستقل سمي تنبؤ مشروط.

- جونستون لم يتعرض لتعريف مباشر بل ذكر انة(إذا أردنا ان يستمر النموذج الذي يحتوي علي متغيرين بغرض التنبؤ بالقيمة المتوسطة ل(Y)عتماداً علي قيم (X) يفرض ان تكون او لا تكون في نطاق مشاهدات العينة.

- أما جيرالد حنا فقد ذكر في ورقة بحثية بأن الطريقة التقليدية في التنبؤ بفترة تعتمد علي الهياكل الآنية المستقلة التي تؤثر علي المتغيرات التابعة في نماذج الانحدار المحسوبة[3].

---

[1] المرجع السابق ، ص28.

[2] طارق محمد الرشيدواخرون ،سلسلة الاقتصاد القياسي باستخدام برنامج الEVIEWS،بدون دار نشر،2010،ص5.

[3] عبد الباقي عيسى " الاستشراف باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد بالتطبيق علي دالة الاستثمار فى السودان1970-2000م ،رسالة ماجستير غير منشورة، السودان ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا 2009.ص 7.

2-1-2 أنواع التنبؤ القياسي:-

هنالك أنواع عديدة للتنبؤ يمكن ان نفرق بينها وفقاً لعدد من المعايير:-

أولاً :_ التنبؤ وفقاً للصيغة المستخدمة في التنبؤ :-

أ. التنبؤ بنقطة:- Point Forecast

وهو أعطاء قيمة واحدة فقط للحدث المتوقع او المستقبلي وهو يتمثل بقيمة واحدة للمتغير التابع في كل فترة مقبلة.

ويأتي السبب في اعتماد تنبؤ النقطة :

1-عدم امكانية استخدام التنبؤ بفترة أو كون الفترة المحسوبة للقيم تكون كبيرة وتنعكس انعكاساً كبيراً وسلبياً عند اتخاذ القرار وخاصة فيما يتعلق بالأمور المهمة كالدخل القومي والإستهلاك .

2- عدم مرونة معاملات دالة معينة لاعتمادها في الفترة .

3- إن جزء كبير من القرارات الاقتصادية وخاصة في البلدان المعتمدة على التخطيط الاقتصادي لا تتحمل تنبؤات الفترة وخاصة الفترة العليا ،لأنها تتطلب موارد كبيرة وفي حالة محدودية الموارد تنبؤات الفترة تكون غير مرغوب فيها.

4- هنالك حالات معينة تتطلب الإجابة فيها بنعم أو لا مثلاً في دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع الجديدة وكذلك تقييم المشاريع القديمة ، فالتنبؤ بفترة قد يعطي خسائر وأرباح في آن واحد والقرار في هذه الحالة يصبح صعباً وقد يترتب على تنبؤات الفترة مؤشرات ضخمة من النتائج الاقتصادية التي تترتب عليها مثل التخصصات المالية للمشاريع الجديدة ، والحجم الأمثل للمشروع الصناعي وغيرها.

ويبدأ تقدير النقطة باعتماد النموذج الذي استخدم التقديرات في الحاضر والماضي مثل $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}X_i$ وبعد أن تحول إلى:

$$\hat{Y}_F = \hat{a} + \hat{b}X_F \quad \ldots \quad (1)$$

حيث أن Y_F= القيمة المقدرة للمتغير التابع للمستقبل (*Future*) .

X_F = القيمة المقدرة للمتغير المستقل المستقبلي.

بما أن النموذج هو نموذج دقيق ومضبوط، عليه تضاف له قيمة الخطأ المعياري للتقدير ويصبح بذلك كالآتي:

$$\hat{Y}_F = \hat{a} + \hat{b}X_F + U_F \quad \ldots \quad (2)$$

وبما أن متوسط (U_i) أو الحد العشوائي هو صفراً فإن الصيغة التي ستستخدم للتنبؤ هي:

$$Y_F = a + bX_F$$

ب. التنبؤ بفترة :- Interval Forecast

وهنا تعطي أكثر من قيمة للمتغير التابع مستقبلاً ،وذلك بنسبة ثقة معينة (Confidence Interval) وهو يمثل بمدي معين تقع داخلة قيمة المتغير التابع.

وتكون صيغتها كالآتي:

$$\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}X \pm S_{YXF} \quad \ldots. \quad (1)$$

أو

$$\hat{Y}_{F_M} = a + bX + S_{YXF} \quad \ldots. \quad (2)$$

$$Y_{F_{Min}} = a + bX - S_{YXF} \quad \ldots. \quad (3)$$

وبما أن (S_{YXF}) هو الخطأ المعياري المفترض به أن يساوي الانحراف المعياري والذي يمكن أن يحسب بالمعادلة الآتية:

$$Var\left(\hat{Y}\right) = \sigma_u^2 \left\{ \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_F - \bar{X})^2}{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}} \right. \quad \ldots. \quad (4)$$

حيث أن: σ_u^2 =تباين أو تقدير تباين u أو $u = \frac{\Sigma e^2}{n-k}$.

n = حجم العينة الجديدة.

X_F = القيمة المفترضة للمتغير التفسيري في فترة التنبؤ.

وبما أن σ_u^2 غير معلومة للمجتمع بهذا يستعاض عنها ب S_{YF} كالآتي :

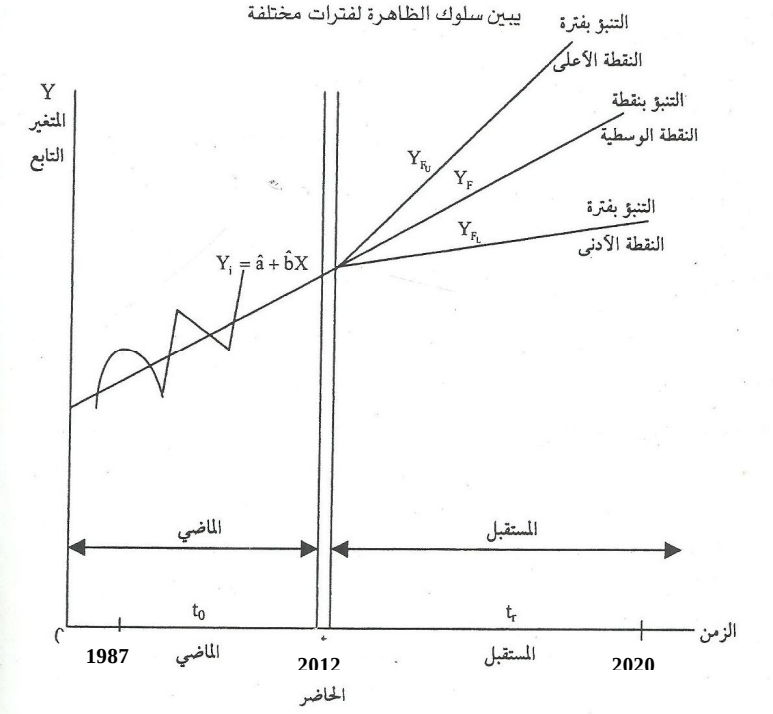
$$\hat{S}_{YF} = \hat{S}_{YF} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_F - \bar{X})^2}{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}} \quad \ldots. \quad (5)$$

بهذا ستكون الفترة التنبؤية بمستوى معنوية 5% كالآتي :

$$Y_{F_{Min}} = \hat{Y}_F - t_{0.025} \left\{ S_{YX} \sqrt{1 + \frac{1}{n} \frac{(X_F - \bar{X})^2}{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}} \right. \quad \ldots. \quad (6)$$

$$Y_{F_{Max}} = Y_F + t_{0.025} \left\{ S_{YX} \sqrt{1 + \frac{1}{n} \frac{(X_F - \bar{X})^2}{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}} \right. \quad \ldots \quad (7)$$

شكل (2-1-1) يوضح التنبؤ وفقاً للصيغة المستخدمة في التنبؤ



ثانياً: التنبؤ وفقاً للفترة الزمنية:-

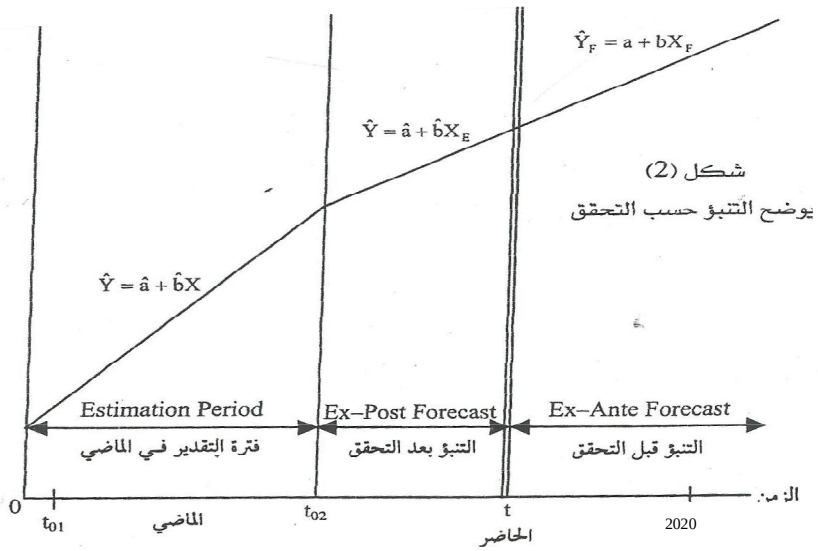
أ. التنبؤ بعد التحقق:- Confident forecast

وهو التنبؤ أو التوقع الخاص بقيم المتغير التابع في فترة تالية للفترة التى تم تقدير النموذج خلالها،وهو يتوقع قيماً للمتغير التابع في فترة متاح عنها بيانات فعلية وهذا يتيح فرصة التأكد من صحة التوقعات من خلال مقارنتها بالبيانات الفعلية.

ب. التنبؤ قبل التحقق:- Ex_ post forecast

وهو التنبؤ بقيم المتغير التابع مستقبلاً علي أساس البيانات والمعلومات الخاصة بالماضي والحاضر،فهو يتوقع قيماً للمتغير التابع في فترة لاتتاح عنها بيانات خاصة بالمتغير التابع وهذا النوع هو الذي نقصده عند الحديث عن التنبؤ في الاقتصاد القياسي.

شكل (2-1-2) يوضح التنبؤ وفقاً للفترة الزمنية:-



ثالثاً:_التنبؤ وفقاً لدرجة التأكد:- Degree Of Certainty

أ. التنبؤ المشروط:- Conditional Forecast

وهو التنبؤ تكون فيه أحد المتغيرات التفسيرية التي سوف يتم التوقع علي أساسها غير معروفة علي وجه التأكيد وإنما يتعين توقعها أو التنبؤ بها هى أيضاً،ومن ثم فأن دقة التنبؤ بقيمة المتغير التابع تكون مشروطة بمدى دقة القيم المفترضة للمتغير التفسيري.

ب. التنبؤ الغير مشروط:- Un Conditional Forecast

وهو التنبؤ بقيم المتغير التابع بناء علي معلومات فعلية متاحة عن المتغيرات التفسيرية.

رابعاً:_التنبؤ وفقاً لدرجة الشمول:-

أ.التنبؤ بمعادلة أونموذج واحد:_Single Equation

يتم التنبؤ باستخدام نموذج انحدار يتكون من معادلة واحدة.

ب.التنبؤ بأكثر من معادلة أو نموذج :- Simultaneous Equation

يتم التنبؤ باستخدام أكثر من معادلة أو نموذج.

2-1-3 أهميه التنبؤ :-

1- جمع أكبر قدر من البيانات والمعلومات علي سلوك الظاهرة والظواهر والعوامل المرتبطة بها ومولداتها ومحفزاتها .

2- اكتشاف القوانين والعلاقات التي تتحكم في سلوك هذه الظاهرة [1].

3- استخدام المعلومات والقوانين والمفاهيم والعلاقات لتوجيه سلوك الظاهرة لمصلحه البشر، استخدام التحليل الموضوعي في الإدارة الموضوعية او المعيارية.

4- يضمن والي حد كبير الكفاءة والفعالية للمؤسسات في المرونة مع البيئة الخارجية وذلك عن طريق تزويد متخذ القرار بالبيانات والمعلومات اللازمة .

5- معرفه احتياجات المؤسسات الاقتصادية في المدي القصير والمتوسط بأعداد الخطط المستقبلية المبنية علي أسس علميه .

6- يساهم في الحد من المخاطر التي قد تواجه المؤسسات ألاقتصاديه عن طريق المفاضلة بين البدائل المتاحة واختيار البدائل المناسبة .

7- عامل مهم في،تخفيض كلفه القرارات, واداره الأزمات التي تواجه المؤسسات .

8-يساهم بقدر كبير في اتخاذ القرارات وترقب أثارها مستقبلا.

2-1-4 مراحل التنبؤ:-

التنبؤ العلمي يمر بعدة مراحل:-

1/ تحديد الهدف من التنبؤ.

2/ تحديد مجال التنبؤ.

3/ تحديد المدى الزمني للتنبؤ.

4/ اختيار الأسلوب المناسب من أساليب التنبؤ بالظاهرة محل الدراسة.

5/ تحليل البيانات باستخدام الأسلوب المناسب لعملية التنبؤ.

6/ مراجعة عملية التنبؤ.

7/ تنفيذ النتائج وكتابة التقرير [2].

---

[1] وليد اسماعيل السيفو ، مرجع سابق ، ص 35-38.

[2] طارق الرشيد ، مرجع سبق ذكره، ص 7-8.

المبحث الثاني: أساليب التنبؤ

2-2-1 خصائص طرق التنبؤ :-

هناك خصائص عامه مطلوب توافرها في طرق التنبؤ المختلفه فيما يلي اهمها :-

1. افق الزمن Time Horizon

فيما يتعلق بخاصيه الزمن نذكر سمتين, السمه الاولي هي اتساع الزمن في المستقبل وبموجب هذا الاتساع يمكن ملائمه مختلف طرق التنبؤ بشكل عام, مثلا الطرق النوعيه اكثر ملائمه التنبؤ بعيد المدي في حين الطرق الكميه اكثر ملائمه للمدي المتوسط والمدي القصير,أما السمه الثانيه فهي عدد فترات الاستشراف المطلوبه فهي التي تحدد الاسلوب المناسب .

2.نمط البيانات patton of Data

من المعروف ان بعض السلاسل الزمنيه تظهر نمطا للموسميه بجانب الاتجاه العام والسلاسل الزمنيه. ظهرت عدة طرق للتنبؤ تلائم مختلف التذبذبات في بيانات السلاسل الزمنيه.

3. نوع النمذجه Type of Model

نوع النمذجه يختلف وفق الحاله المطلوب التنبؤ بها قد يكون النموذج عباره عن سلسله زمنيه او قد يكون ذا طبيعه احصائيه كأن يكون نوع من الانحدار الخطي او قد يكون النموذج عباره عن مجموعه من نماذج مختلفه تتحد مع بعضها لتؤدي وظيفه واحده وهي تقدير التنبؤ لظاهره معينه, وتجدر الاشاره هنا الي اهميه معرفه الطريقه التي يعمل بها النظام.

4. التكلفه Cost

لأجل تطبيق اي نموذج للتنبؤ يوجد ثلاث عناصر للتكلفه, وهي تكلفه بناء النموذج وتكلفه معالجه البيانات وتكلفه تشغيل النموذج, كل هذه الانواع تؤثر في فاعليه النموذج المتنبأ به .

5. الدقه Accuracy

بجانب دقه التفاصيل لأي نموذج فإن المطلوب ان يكون عمل النموذج دقيقا وهذا يعتمد علي مدي الدقه المطلوبه في النموذج سواء كانت بنسبه 95% او 90%. [2]

[2] عبدالباقي عيسي،مرجع سبق ذكرة،ص9-10.

2-2-2 أساليب التنبؤ :-

تنقسم اساليب التنبؤ إلي قسمين:-

1. الأساليب الغير نظاميه

تعتمد علي التقدير الذاتى لا تحتاج الي قاعدة او تحديد المتغيرات التي تفسر سلوك الظاهر موضوع البحث وإنما تعتمد علي الخبرة والتقدير التشخيصي .

2.الأساليب النظامية :-

وتقوم هذه الأساليب بتحديد جميع المتغيرات التفسيرية التي تفسر سلوك الظاهرة،وذلك استناداً علي النظرية الاقتصادية بتحديد جميع المتغيرات التي تدخل في تفسير الظاهرة علي شكل رياضي قابل للتقدير وتنقسم إلي نماذج سببية ونماذج غير سببية.

أولا: النماذج السببية:-

في هذه النماذج يعتمد المتغير موضوع البحث علي متغيرات تفسيرية تفسر سلوكه وبالاعتماد علي نظرية معينة في تفسير سلوك الظاهرة،يتم صياغة العلاقة علي شكل رياضي قابل للتقدير ومن أهمها:

1/ نماذج الاقتصاد القياسي:-

وتستند هذه النماذج في قياس العلاقة بين المتغيرات بين المتغيرات علي النظرية الاقتصادية بشأن المتغيرات ،التى تدخل في تفسير الظاهرة وتتطلب الآتي:-

أ. تحديد النظرية الاقتصادية الخاصة بموضوع البحث.

ب. صياغة النموذج رياضياً .

ج.جمع البيانات الخاصة بالمتغيرات.

د. اختبار النموذج.

هـ. استخدام النموذج في التنبؤ.

2/ نماذج المدخلات والمخرجات**:**_

يتم تصوير العلاقة التبادلية بين مختلف القطاعات الاقتصادية خلال العملية الإنتاجية في جداول مدخلات ومخرجات في فترة زمنية معينة(سنة) ،ومن خلال توضيح مدخلات كل قطاع من إحتياجاتة من مستلزمات الإنتاج لكل القطاعات الأخري وتستخدم هذه النماذج في عملية التخطيط والتنبؤ[1].

[1] طارق الرشيد ، مرجع سبق ذكره ، ص 9-10.

3/ نماذج الامثلية والبرمجة الخطية:-

تعتبر البرمجة الخطية من أهم نماذج الأمثلية ،وتهتم بطريقة إستخدام الموارد المتاحة في وصف العلاقة بين متغيرين أواكثر من خلال تعظيم أو تصغير دالة الهدف والتي تحتوي علي متغيرات هيكلية يتم تحديد مستوياتها بشكل يحقق اكبر (أصغر) قيمة لداله الهدف.

4/ نماذج المحاكاة:-

وهى نماذج رياضية تمثل وتعكس جميع خصائص وسلوك النظام الحقيقي للتعرف علي الآثار المحتملة لقرارات وسياسات اقتصادية معينة قد تأثر في المسار المستقبلي لبعض المتغيرات ،وكما تستخدم في المفاضلة بين السياسات الاقتصادية وذلك لتفادى اى مشكلة قد تواجه الباحث عند أجراء التجارب على اى نظام حقيقي.

5/ نماذج دينمايكية غير خطية:-

خلال السنوات الأخيرة تم الاعتماد علي أنواع جديدة من النماذج الغير خطية حيث اتضح أنها قادرة علي توصيف سلوك عدد كبير من السلاسل الزمنية التي لا تقدر النماذج التقليدية علي توصيفها من بين هذه النماذج نماذج الفوضى ونماذج الكارثة وهذه النماذج تستمد جذورها من الرياضيات والفيزياء وعدد كبير من النماذج الاخري، ولا تزال تطبيقاتها قليلة في الاقتصاد .أيضا هنالك نماذج غير خطية أخرى مثل:-

*نماذج SETR يمثل هذا النظام في صيغة انحدار AR يتحول بين نظامين حسب قيمة المتغير موضوع البحث.

* نماذج STAR تشبه SETR ماعدا صيغة التحريك حيث تأخذ للدالة اللوجستية.

ثانياً:النماذج الغير سببية:-

تعتمد هذة النماذج علي القيم التاريخية للمتغير المراد التنبؤ بقيمته المستقبلية ،ولاتحتاج الي تحديد المتغيرات التى تفسر سلوكه ومن أهم هذه النماذج:-

1/ إسقاطات الاتجاه العام:-

ويعرف الاتجاه العام للسلسة علي انة النمط العام للتغير في قيم المتغير موضوع البحث مع تجاهل المتغيرات الاخري سواء الموسمية او الدورية او العشوائية ،ويعتبر من اكثر الطرق شيوعاً في التنبؤات الطويلة المدى للمتغيرات الاقتصادية[1].

[1] المرجع السابق ، ص 10-12.

2/ النماذج الإحصائية للسلاسل الزمنية:-

لدراسة التغيرات التي تحصل في الظواهر الاقتصادية في المستقبل وتحديد قيم هذه التغيرات لابد من الاعتماد علي إنشاء السلاسل الزمنية وتحليلها. والهدف من دراسة السلاسل الزمنية وتحليلها هو التعرف علي التغيرات التى تطرأ علي الظاهرة التى تمثلها في مدى من الزمن ، ثم تحليل أسبابها وتحديد نتائجها و اتجاهاها،حتى يمكن استخدامها للتقدير والتنبؤ بالمستقبل وتستخدم مؤشرات الزيادة المطلقة ومؤشرات الزيادة النسبية لتحديد مقدار تغير الظاهرة واتجاهها وسرعتها. وتركز هذه النماذج علي الجانب العشوائي في السلسلة الزمنية وتنقسم الي:-

*نماذج انحدار AR حيث تكتب القيمة الحالية كدالة في القيمة السابقة لنفس المتغير.

*نماذج متوسطات متحركة MA حيث تكتب القيمة الحالية كدالة خطية في القيم الجارية لعنصر الخطأ العشوائي وعدد من قيمة السابقة.

3/ نماذج بوكس وجنكز:-

هى نماذج لتحليل السلاسل الزمنية المستقرة Stationary واستقرار السلسلة يعنى ان متوسطها الحسابي (Mean) وتباينها (variance) ثابتان طوال الفترة ، وان التغاير (covariance) بين فترتين يعتمد علي المسافة (او ما يسمى بدرجة الإبطاءlag) بين الفترتين وليس علي النقطة الزمنية التى حسب عندها الارتباط.

وتعرف باسم " ARIMA Models" أو نماذج ارايما والتي ادرك بوكس وجنكز أهميتها في التوقع المستقبلي في مجال الاقتصاد اولاً في الستينيات،والتي تعبر عن المكونات الثلاثة للنموذج الذاتي Auto. _Regressive Integrated Moving Average

وتكتب بالصيغة (p, d, q)لأنة تحدده ثلاثة قيم درجة الانحدار الذاتى(p)ودرجة المتوسط المتحرك(d) ودرجة التكامل (q) وعلية عملية تعريف السلسلة الزمنية تتمثل في ايجاد رقم غالباً صغير مثلاً(0,1,2) يمثل قيم (p, d, q) التي تعبر عن نمط السلسلة[1].

والانحدار الذاتى يعنى ان قيمة السلسلة في زمن معين تحدده قيمتها في الزمن (والأزمنة) السابقة لها. إذا كانت القيمة الحالية لا تتأثر بالقيمة السابقة لها فإن p=0 ,إذا كانت تتأثر بالقيمة السابقة لها فإن p=1 واذا كانت القيمة الحالية تتأثر بالقيمتان السابقتان فإن p=2 ويمكن التعبير عن دالة الانحدار الذاتى بالصيغة التالية:

$$y_t - \theta = a_1(y_{t-1} - \theta) + a_2(y_{t-2} - \theta) + a_p(y_{t-p} + \theta) + U_t$$

[1] المرجع السابق ، ص 13-14.

حيث ان y_t قيمة السلسله عند الزمن t وθ عباره عن متوسط قيم السلسله وU_t تمثل درجة الخطأ في التوقع و a عباره عن معامل ثابت .

أما المتوسط المتحرك يدل علي ان قيمة السلسلة في زمن معين يحدده قيمة الخطأ العشوائي Stochastic Error (الفرق بين قيمة السلسلة والمتوسط المتحرك) في ذلك الزمن وقيمة الخطأ العشوائي في الزمن (او الأزمنة) السابقة لة. فإذا كانتq=0 هذا يعنى ان القيمة الحالية للسلسلة لانعكس شيئاً من الأخطاء العشوائية السابقة لها ،واذا كانت q=1 هذا أن الخطأ العشوائي للزمن السابق اشترك في تحديد قيمة السلسلة واذا كانتq=2 هذا يعنى ان الخطأ يبين العشوائيين السابقين اشتركا في تحديد قيمة السلسلة الحالية وباعتبار أن y_t قيمة السلسلة عند الزمن t يمكن التعبير عن المتوسط المتحرك حسب الصيغة التالية:

$$y_t - \theta = a_1(y_{t-1} - \theta) + a_2(y_{t-2} - \theta) + a_p(y_{t-p} + \theta) + U_t$$

حيث ان y_t قيمة السلسله عند الزمن t وθ عباره عن متوسط قيم السلسله وU_t تمثل درجة الخطأ في التوقع و a عبارة عن معامل ثابت .

أما عنصر التكامل في نماذج ارايما فيشير الى حاجة السلسلة الزمنية لان تكون مستقره ذلك لان معظم السلاسل الزمنية غير مستقرة وبالتالي فهى بحاجة لإجراء عملية الفرق Difference ،وربما تكون السلسلة مستقرة بطبيعتها وبالتالي لا حاجة لحساب الفرق وربما تحتاج السلسلة لإجراء الفرق مرة أو مرتين لتحويلها الي مستقرة.

بالرغم من نضج نماذج أريما وتوفرها في البرامج الإحصائية ،إلا انه يعيبها انها تتطلب كميات كبيرة من البيانات يشترط ان تكون بطول خمسين مشاهدة علي الاقل مما يكسب طرق التمهد الأسي أفضلية عليها

خطوات بوكس وجنكز في التنبؤ:-

أ/ التأكد من استقرار السلسلة والقيام بالتفاضل كون السلسلة غير مستقره.

ب/ تمييز النموذج وهو تحديد الرتب لنماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك والتكامل، وذلك باستخدام دالة الارتباط الذاتى الجزئىACF ودال الارتباط الذاتي الجزئي PACF .

ج/ تقدير معلمات النموذج والتأكد من معنوياتها إحصائياً.

د/ اختبار سؤ التوصيف ويعنى التأكد من أن النموذج مناسباً ويمكن الاعتماد علية في التنبؤ.

4/ نماذج متجه الانحدار الذاتي VAR:-

تستخدم في النماذج الآنية التى يوجد فيها علاقات تبادلية بين المتغيرات[1].

[1] المرجع السابق ، ص 15-18.

2-2-3 اختيار اسلوب التنبؤ:-

الباحث الذي يتولي امور التنبؤ يكون ملما باساليب التنبؤ واختيار الاسلوب للحاله المعنيه, وفيما يلي بعض النقاط الهامه ذات العلاقه بعمليه التنبؤ:

1.افق الزمن Time Horizon

الفتره الزمنيه المثلي التي يراد التنبؤ بها للحاله تحت الدراسه يمكن تقسيمها الي فترات بشكل عام الي ما يلي:

- المدي الحالي (اقل من شهر) Immediate term
- المدي القصير (1-3 شهور) Short term
- المدي المتوسط (3 اشهر - سنتين) Median term
- المدي الطويل (اكثر من سنتين) Long term

2.مستوي التفاصيل Level of Details

عند اختيار اسلوب التنبؤ لحاله معينه يكون المرء مدركاً لمستوي التفاصيل المطلوبة لذلك حتي تكون قراراته صائبه.

3.عدد المفردات Number of Items

عدد المفردات المطلوب النتبؤ بها تؤثر في الطريقه المستخدمه اذا كان التنبؤ مطلوب لمفردات قليله فإن هذا يعني امكانيه الاعتماد علي طرق التنبؤ اكثر تفصيلا, ومن ناحيه اخري قد يستعمل شخصان طريقتان مختلفتان لحاله واحده.

4.التخطيط والتحكم Planning of Control

الاداره الصانعه للقرار في مجال السيطره النوعيه تختلف في متطلباتها عن تلك الاداره العامله في مجال التخطيط, إن ما تحتاج اليه في مجال السيطره النوعيه هي التغيرات التي تطرأ علي العمليه الانتاجيه والتعرف علي التغيرات في مرحله مبكره, اما في مجال التخطيط فعادة ماتكون الانماط الموجوده حاليا مستثمره مستقبلا لذلك فإن المهمه الرئيسيه هي تعريف هذه الانماط وامتدادها Extra Poliation لاغراض المستقبل.

5.الاستقرار Stability

التنبؤ بالحالات المستقره نسبيا مع مرور الزمن تحتاج لطريقه تنبؤ تمكن من التأكد من سلامه عملها واستبدالها بطريقه اخري, اما في الحالات غير المستقره فما تحتاجه هو طريقه يمكن تكييفها بأستمرار لاستيعاب التغيرات واحداث النتائج والمعلومات المطلوبه.[1]

[1] عبدالباقي عيسى ،مرجع سابق ص10-11.

المبحث الثالث:اختبارات مقدرة النموذج علي التنبؤ

2-3-1 اختبار مقدرة النموذج علي التنبؤ:-

قبل استخدام النموذج المقدر في التنبؤ ينبغي اختبار مقدرته التنبؤية ففي كثير من الأحيان قد يكون النموذج ذو معني اقتصادي واحصائي ومقبولاً من الناحية القياسية بالنسبة للفترة الدراسية "العينة" . الا انه لا يكون ملائماً للتنبؤ بسبب التغيرات السريعة في المعالم الهيكلية للعلاقات في الواقع فانه من أهمية ان يقوم الباحث باختبار مقدره النماذج القياسية علي التنبؤ ، هنالك عدة اختبارات للكشف عن مقدرة النموذج علي التنبؤ أهمها :

1.اختبار معنوية الفرق بين القيمة المتنبأ بها والقيمة الفعلية:- Test Of Difrrent Significant

1.اختبار (chi-square)

يستخدام اختبار كاى تربيع لمقارنه التوزيع المتوقع بالتوزيع المشاهد يعتمد هذا المعيار علي التنبؤ بعد التحقق في اختبار مقدره النموذج علي التنبؤ وفيه يتم اختبار معنوية الفرق بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية، فإذا كانت القيمة المتوقعة تساوي القيمة الفعلية او ان الفرق بينها غير جوهري فان مقدره النموذج علي التنبؤ تكون عالية ، ام اذا كان الفرق جوهري فان هذه دلاله علي ضعف مقداره النموذج علي التنبؤ،ويقوم هذا الاختبار علي الخطوات التالية :

أ. تحديد الفروض .

عدم وجود فرق معنوي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية $H_0 : \hat{y_f} = y_a$

يوجد فرق معنوي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية $H_1 : \hat{y_f} \neq \hat{y_a}$

ب. تقدير قيمة كاي تربيع المحسوبة

$$x^2 = \frac{\Sigma (y_a - \hat{y_f})^2}{\hat{y_f}}$$

ج. تقدير قيمة كاي تربيع الجد وليه عند مستوي معنوي 10% او5% او1% ودرجات حرية (n-1) (n-k) .

د. مقارنة قيمة مربع كاي تربيع المحسوبة مع القيمة الجدولية لاتخاذ القرار.

- إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية نقبل فرض العدم وبالتالي عدم وجود فرق بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية وبالتالي هذه دلاله علي ارتفاع مقدره النموذج علي التنبؤ.

- اما إذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من الجدوليه نقبل الفرض البديل وهذا يعني وجود فرق جوهري بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية وبالتالي هذه دلاله علي ضعف مقدره النموذج علي التنبؤ[1] .

2. اختبار (t)Test :

يعتمد هذا الاختبار أيضا علي التنبؤ بعد التحقق (Ex_ post forecast) في اختبار مقدره النموذج علي التنبؤ ويقوم ها الاختبار علي اختبار "t" الذي يأخذ الصيغة التالية :

$$t = \frac{Y_A - Y_F}{\widehat{\sigma_u}\sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_F - \bar{X})^2}{\Sigma (X_i - \bar{X})^2}}}$$

Y_A : القيمة الفعلية للمتغير التابع بعد التحقق .

Y_F : القيمة المقدرة للمتغير المتنبأ به

X_F : القيمة الفعلية للمتغير X في فترة التنبؤ .

خطواته :

أ. تحديد الفروض :

$H_0 : \widehat{y_f} = y_a$

$H_1 : \widehat{y_f} \neq \widehat{y_a}$

ب . تقدير قيمة t المحسوبة .

ج.البحث عن قيمة t الجدولية وبدرجة حرية n-2 أو n-3 .

د. مقارنة قيمة (t^*) المحسوبة مع قيمة T الجدولية لاتخاذ القرار .

- إذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدوليه هذا يعني قبول فرض العدم ورفض الفرض البديل، أي عدم وجود فرق جوهري بين القيم المتنبأ بها والقيم الفعلية وهذه دلاله علي ارتفاع مقدار النموذج علي التنبؤ.

[1] طارق محمد الرشيد ، مرجع سابق ، ص18-19.

إذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من الجدوليه هذا يعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل اي وجود فرق جوهري بين القيم المتنبأ بها والقيم الفعلية وهذه دلاله علي ضعف مقدره النموذج علي التنبؤ.[1]

ويمكن استخدام قيمة S_U بدلا من $|\widehat{\delta_u}|$ في المعادله الخاصه ب (t) بهذه الطريقة نحكم علي قدره النموذج علي التنبؤ .

ظهور الفرق بين القيم المتنبأ بها والقيم الفعلية يرجع للأسباب التالية :-

1.تعرض الظاهرة او المتغير التابع او المتغيرات المستقلة لظروف غير متوقعه "غير طبيعيه" لهذا نجد ان المتغير يأخذ قيمة استثنائية وليست انسيابية وخارج المدي او الفترة المتوقعة ، والقبول يمثل في هذه الحالة أمر اعتيادي حيث لا توجد دواعي لتغير المتغيرات .

2.وجود أخطاء في قيم المتغيرات للتفسيري"xf" في فترة التنبؤ حيث تنعكس هذه الأخطاء علي المتغيرات التابع . وعند فحص النموذج قد يظهر بأنه فعال . وليس فيه خطأ ولكن الأخطاء في المتغير التابع.

3.حدوث تغيرات في هيكل العلاقة مما يغير شروط التنبؤ وبهذا يصبح النموذج غير فعال ولا يمكن استخدامه في التنبؤ إلا بعد تعديله بالشروط الجديدة.

في حالة وجود فرق معنوي بين القيمة لفعلية والتنبؤية يمكن معالجة ذلك من خلال الآتي:

1. ذيادة حجم العينة مع تحديث البيانات الخاصة بالعينة لأو السلسلة الزمنية .
2. اضافة متغيرات جديدة للنموذج لتحسين قدرته التنبؤية .
3. اضافة معادلات أخرى ليكون النموذج متعدد المعادلات.
4. اضافة متغيرات وهمية للنموذج الأصلي.

2. اختبار تقييم الكفاءه التنبؤية للنموذج القياسي:- Evaluation of the Forecasting validity of Model

1.معامل التساوي لثايل (TheiL Inequality Coefficent)

ويعتبر معامل ثايل من المعايير الشائعة في قياس الكفاءة التنبؤية للنموذج وعن طريقة يمكن التحقق من دقة التنبؤات باستخدام الصيغه التاليه:

$$T^2 = \frac{\Sigma(s_i - d_i)^2/n}{\Sigma\,(d_i^2/n)}$$

[1] عبدالقادر محمد عبد القادر عطية،"الحديث في الإقتصاد القياسيين النظرية والتطبيق"،الدار الجامعية،مك المكرمة،الطبعةالاولي،2004م,ص741_742.

$$T = \frac{\sqrt{\Sigma\ ((s_i - d_i)^2}}{\Sigma d_i^2}$$

حيث أن :

T : معامل ثايل

s_i: التغير المتوقع في القيمة المتنبأ بها (الظاهرة أو المتغير التابع) .

d_i: التغير الفعلي في القيمة المتنبأ بها .

فإذا كانت di = si فإن معامل ثايل يساوي صفر وهذا يدل على مقدرة النموذج الكبير على التنبؤ .

أما إذا كانت si مساوية للصفر فإن T= 1 وهذا يعكس ضعف مقدرة النموذج على التنبؤ أو عدم إمكانية استخدامه وهنا لا يوجد تغير متوقع عبر الزمن أي أن المتغير التابع ثابتاً وهذا $\hat{y}_f = a$.

كلما زاد معامل ثايل عن الواحد الصحيح كلما انخفضت مقدرة النموذج على التنبؤ[1].

2. معامل جانس: -

يقيس معامل جانس مقدرة النموذج علي التنبؤ تتراوح قيمتة بين الصفر ومالانهاية، يأخذ معامل جانس الصيغة التالية: -

$$G = \sqrt{\frac{\sum_{n+1}^{n} (d_f - d_o^{\,2})/m}{\sum_{i=1}^{n} (d_f - d_o^{\,2})/n}}$$

حيث يشير المقام الي الفروق المحسوبة من بيانات العينة التى تم تقدير النموذج علي أساسها وذلك بإفتراض ان حجم العينة (n)، أما البسط فيشير الي الفترة التى تلت فترة التنبؤ ويفترض ان طولها (m)،كلما ذادت قيمة معامل جانس عن الصفر دل علي ضعف مقدرة النموذج علي التنبؤ،وعند (G=1)هيذا يعني أن مقدرة النموذج فى التنبؤ في الماضي تتساوي معها في المستقبل.[2]

[1] وليد اسماعيل السيفو ، مرجع سابق ، ص 47- 49.

[2] عبد القادر محمد عبدالقادر،مرجع سبق ذكرة،ص744.

الفصل الثالث

إقتصاديات الكهرباء

3.المقدمة: -

خضعت الظواهر الكهربائية للدراسة منذ القدم إلا أن علم الكهرباء لم يشهد اي تقدم حتي القرنين السابع والثامن عشر وعلي الرغم من ذلك،فقد ظلت التطبيقات العملية المستخدمة قليلة العدد ولم يتمكن المهندسون من تطبيق الكهرباء في الحقل الصناعي والإستخدامات السكنية الا في اواخر القرن التاسع عشر. وقد ادي التقدم السريع في تكنولوجيا الكهرباء في ذلك الوقت الى إحداث تغييرات في المجال الصناعي والمجتمع ايضاً ، كما ان الاستعمالات المتعدده والمذهلة للكهرباء كمصدر من مصادر الطاقة اظهر إمكانية إستخدامها في عدد لانهائي من التطبيقات مثل المواصلات والتدفئة والإضاءة والاتصالات والحساب فأساس المجتمع الصناعي الحديث يعتمد على استخدام الطاقة الكهربائية، ويمكن التنبؤ بأن الاعتماد على الطاقة الكهربائية سيستمر في المستقبل[1].

وتدخل الكهرباء في كثير من الخدمات والنشاطات الإجتماعية والإقتصادية ، التي يحتاجها الإنسان في مسكنة وعملة ودراستة كلما ذاد الإنسان من إستهلاك الكهرباء ذاد من تطوره وتنميتة ورفاهيته وذلك من حيث إشباع كثير من رغباتة المتمثلة في ، الإضاءه ومشاهده التلفزيون،الإستماع للراديو ،وخدمة الإنترنت ،الإتصالات وغيرها ،كما تدخل في تحقيق بعض المهن لربات البيوت في العديد من الأعمال التي تساهم في زيادة دخل الاسرة وزياده نشاطها،ويتناول هذا الفصل في المبحث الأول مفهوم وإقتصاديات الكهرباء والمبحث الثاني الكهرباء في السودان.

[1] توليد الكهرباء ، ديسمبر ، 2013م ، ar.wikipedia.org /wik:/

المبحث الأول: إقتصاديات الكهرباء

3-1-1 تعريف الكهرباء :-

الكهرباء اسم يشمل مجموعة متنوعة من الظواهر الناتجة عن وجود شحنة كهربائية اوتدفقها.

يُفضل تعريفها وفقًا لمصطلحات أكثر دقة كما يلي:

- الشحنة الكهربائية: عبارة عن خاصية لبعض الجسيمات دون الذرية تحدد التفاعلات الكهرومغناطيسية الخاصة بها. فالمادة المشحونة كهربيًا تتأثر بالمجالات الكهرومغناطيسية وتنتجها.

- التيار الكهربائي:عبارة عن تحرك أو تدفق الجسيمات المشحونة كهربائًيا، ويُقاس عادةً بالأمبير.

- المجال الكهربائي: عبارة عن تأثير تنتجه شحنة كهربائية في غيرها من الشحنات الموجودة بالقرب منها.

- الجهد الكهربائي: قدرة المجال الكهربائي على الشغل ويُقاس عادةً بوحدة الفولت.

- الكهرومغناطيسية: عبارة عن التفاعل الأساسي الذي يحدث بين المجال المغناطيسي ووجود الشحنة الكهربائية وحركتها.[1]

- الكيلواط أو وات (بالإنجليزية: Watt) هي وحدة القياس العملية للقدرة وهي كمية الطاقة بالجول لكل ثانية. سميت بهذا الاسم نسبة لجيمس واط.

- توليد الكهرباء: عملية توليد الطاقة الكهربائية من مصادر أخرى للطاقة الأولية.ويعتبر أول مرحلة في عملية إيصال الكهرباء للمستهلكين، والتي تقوم بها عادة المرافق الكهربائية. وعادة ما يتم تنفيذ المراحل الأخرى لتلك العملية، مثل نقل وتوزيع الكهرباء وتخزين الطاقة الكهربائية وإستعادتها بواسطة شركات صناعة الطاقة الكهربائية .

[1] توليد الكهرباء ، ديسمبر ، 2013م ، ar.wikipedia.org /wik:/

- المولد الكهربائي: هو عبارة عن مولد كهربائي مؤلف من عضو دوار مربوط مباشرة مع محور التوربين وعضو ثابت .ويلف العضوين بالأسلاك النحاسية المعزولة لتنقل الحقل المغناطيسي الدوار وتحوله إلى تيار كهربائي على أطراف العضو الثابت ويختلف شكل هذا المولد باختلاف حجم المحطة.

- خطوط النقل : والتي تعني مستويات الجهد الكهربائي الناقل في الشبكة القومية لنقل الكهرباء من محطات التوليد الي مناطق الإستهلاك.

- الفاقد الكلي :هو الفاقد مابين التوليد والمبيعات ويتضمن الفاقد الفني والغير فني. الفاقد الفني: هوالفاقد المتسبب بواسطة البنية التحتية والخصائص الفيزيائية لمكونات منظومة الكهرباء كالقدرة المهدرة في المحطات والخطوط الناقلة والمحولات والمفاتيح،أما الفاقد الغير فني :هوالفاقد الناتج من إستخدام الطاقة خارج أجهزة القياس[1].

- أوقات الذروه: هي تلك الاوقات في فترة الصيف التي ترتفع عندها درجات الحرارة ويكون المستهلكين في حوجة لسلعة الكهرباء والعكس(غير اوقات الذروه).

- عداد الدفع الأجل :هو ذلك الجهاز الذ يقوم بحساب الكهرباء المرسلة من وزارة الكهرباء والسدود ويقوم المستهلك بسدادها أجلاً .

- عاد الدفع المقدم : هو ذلك الجهاز الذي يقوم بحساب الكهرباء المرسلة من وزارة الكهرباء والسدود ويقوم المستهلك بدفع قيمتها مقدماً .

- القطاع السكني: يشمل كل منزل بداخلة أسرة اوعدد من الأسر وبداخلة عداد دفع مقدم او أجل.

- الكمية المستهلكة من الكهرباء: هي الكمية التي قد بيعت بواسطة وزارة الكهرباء والسدود وتم حسابها بواسطة عداد الدفع المقدم او الأجل للقطاع السكني في السودان.[2]

[1] مجلة الهيئة القومية للكهرباء الماضي والحاضر ،2007، ص 41.
[2] أحمد بلال ،مرجع سبق ذكره، ص10

3-1-2 أنواع محطات التوليد الكهربائي :

1. محطات التوليد الحرارية:

تعتبر محولاً للطاقة وتستعمل هذة المحطات انواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم الحجري والبترول،الغاز وتحول الطاقة الكيميائية في الوقود الي طاقة حرارية ثم إستعمالها وتحويلها الي بخار وهي والتي تستغل طاقة بخار الماء لتدوير توربيناتها والتي بدورها تدور مولدات الكهرباء.

2. محطات التوليد المائية:

تستغل طاقة المياه من مساقط المياه إذاكانت طبيعة الأرض التي تهطل فيها الأنهار جبلية ،أما إذا كانت منخفضة فيقتضى الأمر عمل السدود في الأماكن المناسبة من مجري النهر لتخزين المياه وتستغل هذه الطاقة لتدوير توربيناتها والتي بدورها تدور مولدات الكهرباء.

3. محطات التوليد الغازية:

وهي التي تستغل طاقة الغاز لتدور توربيناتها والتي بدورها تدور مولدات الكهرباء.

4. محطات التوليد النووية:

نوعاً من أنوع محطات التوليد الحراري لانها تعمل بنفس المبدأوهو توليد البخار بالحرارة ،ولكن بدلاً من الفرن الذي يحرق الوقود يوجد مفاعل ذري نتيجة لإنشطار ذرات اليورانيوم و محطات التوليد النووية غير مستعملة في الوطن العربي حتى الأن.

5. محطات التوليد من المد والجزر:

من الظواهر المعروفة عند سكان سواحل البحار،فهم يرون مياه البحر ترتفع في بعض ساعات اليوم وتنخفض في البعض الاخر والسبب ان الإرتفاع ناتج من جاذبية القمر عندما يكون قريباً من هذه السواحل والإنخفاض عندما يكون بعيداً وتستغل هذه الطاقة لتوليد الكهرباء. واكثر بلاد العالم شعورا بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا إلى ثلاثين مترا وقد أنشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية ومن الأماكن التي يكثر فيها المد والجزر

السواحل الشمالية للخليج العربي في منطقة الكويت حيث يصل أعلى مد إلى ارتفاع 11 مترا ولكن هذه الظاهرة لا تستغل في هذه المناطق لتوليد الطاقة الكهربائي.

6. محطات التوليد من الطاقة الشمسية:

ما يمكن أن ينتج عنه أعمال تطبيقية أصبحت في التداول التجاري هي استغلال الطاقة الشمسية لانتاج الطاقة الكهربائية وفي تسخين مياه الاستعمال المنزلي وخاصة في التجمعات الطلابية والعمالية.

8.محطات التوليد من الرياح:

يمكن استغلال الرياح في الأماكن التي تعتبر مجاري دائمة لهذه الرياح في تدوير مراوح كبيرة وعالية لتوليد الطاقة الكهربائية . وعلى سبيل المثال هناك مدن صغيرة في الولايات المتحدة واوروبا تستمد الطاقة الكهربائية اللازمة للاستهلاك اليومي من محطة توليد كهرباء تعمل بالرياح.

9.محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي:

هي عبارة عن الات تستخدم الوقود السائل داخل غرف إحتراق بعد مزجها بالهواء بنسب معينة،فتتولد نواتج الاحتراق غازات علي ضغط تستطيع تحريك المكبس كمافي حالة ماكينات الديزل، أوتستطيع تدوير التوربينات ،حركة دورانية كما في التوربينات الغازية[1].

3-1-3 خصائص الطلب علي الكهرباء:

هنالك عدد من الخصائص التي تميز الطلب علي الكهرباء عن غيره من السلع والخدمات:

1.علي خلاف السلع الاستهلاكية لايعتبر الطلب علي الكهرباء طلباً مباشراً مثل الخبز والملابس،وإنما طلباً مشتق فالكهرباء لاتستهلك مباشره وإنما لتشغيل سلع وأجهزه اخري مثل الثلاجات اللمبات التي تستخدم من خلالها.

2.تستخدم الكهرباء في تشغيل سلع وأجهزه معمرة قد تستمر في بعض الحالات لمدة عشرين يوما اواكثر، ولذا فأن السلع المعمره المستخدمة للكهرباء قد يكون الطلب عليها ثابت في الاجل القصير ومن ثم فأن التغير في الكمية المطلوبة من الكهرباء في الاجل القصير يرجع لتغير إستخدم هذا المخزون الثابت من الأجهزة فإرتفاع السعر الحقيقى للكهرباء قد يترتب علية تقليل ساعات تشغيل المكيفات الكهربائية يومياً وتقليل عدد اللمبات الكهربائية

[1] توليد الكهرباء ، ديسمبر ، 2013م ، ar.wikipedia.org /wik:/

المضاءه والعكس.أمافي الأجل الطويل من المتوقع ان تكون مرونة الطلب علي الكهرباء في الأجل الطويل اكبر منها في الأجل القصير.

3.يتغير سعر الكهرباء مع تغير الشريحة التي يستهلك فيها الفرد ويترتب علي ذلك أن السعر الحدي للكهرباء يختلف عن السعر المتوسط.وفقاً للنظرية الأقتصادية الأفضل استخدام السعر الحدي عند تقدير الطلب علي الكهرباء،لان استخدام السعر المتوسط في تقدير الطلب في حالة نظام الشرائح من خلال طريقة المربعات الصغري العادية يترتب علية مشكلة التحيز الاني ذلك لانة بجانب تأثر الكمية المطلوبة تتأثر بالسعر المتوسط ،فأن السعر يتأثر أيضاً بالكمية المطلوبة.

4. يلاحظ أن تكلفة تقديم كيلو/ واط كهرباء في اوقات الذروة ربما يكون اعلي منها في اوقات غير الذروه، وتسعر شركات الكهرباء ولتتقاضي سعر حدي في اوقات الذروه اعلي من السعر الحدي في اوقات غير الذروه ،وقد اثبتت التجربة ان الكهرباء من المجالات التي يصعب فيها تقدير توقعات حقيقية[1].

3-1-4 الكهرباء في الدول النامية:

خصصت الدول النامية خلال العقود القليلة الماضية مصادر هائلة لبناء أنظمة الطاقة الكهربائية التي يعتبرها المخططون ضرورية لبناء المجتمعات الحديثة،وتشتمل النتائج على العديد من الإنجازات الهندسية الرائعة وعلى نمو سريع في توفر الطاقة الكهربائية, ولكن ذلك كان مصحوبا في عديد من البلدان بتخريب البيئة، وتهجير الناس الأصليين، وتحمل ديون أجنبية باهظة،ولا تتصف برامج الكهرباء في العالم الثالث حاليا بصفة الديمومة، وعلى ذلك فإنه من غير المحتمل أن تتمكن هذه البرامج من خدمة أهداف التنمية الأوسع او أن تساعد في بناء مجتمعات تتصف بالاستمرارية، وتعاني بلدان عديدة من الصعوبات المالية ومن الانقطاع المتكرر والمتزايد للطاقة الكهربائية وبدأت أنظمة الطاقة في بعض الحالات تؤثر سلبا على الاقتصاد المتنامي بدلا من أن تدعمه.ولقد صممت برامج كهرباء العالم الثالث إلى حد كبير على نمط مؤسسات الطاقة الكبيرة والمحطات المركزية في البلاد الصناعية ولكن الظروف في الدول النامية تختلف عنها في الدول الصناعية إلى حد كبير، فالخبرات الفنية والتقنية، غالبا ما تكون مفقودة، والإدارة أقل كفاءة ، كما أن ايصال الكهرباء لسكان الريف الموزعين في مساحات شاسعة هو أكثر صعوبة و الاستخدامات

[1] أحمد محمد بلال " النماذج القياسية ومدي فعاليتها في التخطيط الإقتصادي بالتطبيق علي دالتي الطلب والإستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان في الفترة 1987-2006م رسالة دكتوراه غير منشورة،السودان ،جامعة السودان ،ص133_134.

المنزلية للكهرباء محدودة في معظم الدول النامية، فالعديد من الناس لا يستطيعون الشراء بدلاً عن تشغيلالأجهزة الكهربائية ذات الاستهلاك العالي.

و أهم فرق بين الدول الصناعية والبلدان النامية هو أن معظم مجهودات التوسع في انتاج الطاقة في البلدان النامية ستحدث في المستقبل، فمعدل استهلاك الكهرباء في العالم الثالث لا يزيد على 120 واط للشخص الواحد بالمقارنة مع 2,900 واط للشخص في أمريكا، فهناك حوالي 1,7 بليون من سكان الدول النامية يقطن معظمهم الأرياف، ليس لديهم كهرباء على الإطلاق.

وفي معظم الحالات تبلغ تكاليف ديون شركات الكهرباء معظم عوائدها علما بأن الإنشاءات تعمل بصورة مستمرة على زيادة اعباء الديون،.ومن ثم فعلى الدول النامية أن تصمم برامج كهربتها وفقا لاحتياجاتها ومواردها بدلا من اعتمادها على النماذج الغربية، إذ ينبغي أن تبنى هذه البرامج على رؤية واضحة للمستقبل وعلى تقدير واقعي للموارد المالية والطبيعية المتوفرة، وبالرغم من أهمية الكهرباء في التنمية إلا أنه ينبغي وزنها بالمقارنة مع الاحتياجات الأخرى[1].

[1] زيد بن محمد الرماني ، 2000م ، اقتصاديات الكهرباء ديسمبر 2013/ مwwwjazira.com.، / 2000 /200004/ec20.htm

المبحث الثاني: الكهرباء في السودان

3-2-1 الكهرباء في السودان:-

بدأت صناعة الكهرباء في السودان عام 1908م حينما انشئت شركة النور برأسمال أجنبي (قطاع خاص) مولدات ديزل في منطقة بري وذلك بطاقه 1000 كيلوواط واستمر قطاع الطاقة الكهربائية في التوسع وبتيار مستمر ثم رفعت الطاقة الي 500 كيلوواط ، في عام 1925م تعاقدت حكومة السودان مع عدد من الشركات البريطانية ولمدة 30 عاماً لتطوير خدمات الكهرباء والمياه والمواصلات داخل العاصمة القومية وانشأت شركة النور والطاقةالسودانية وتم استبدال وحدات التوليدالقائمة بأخرى بسعه 3000 كيلوواط.

وفي عام1952 اشترت حكومة السودان جميع اسهم شركة النور والطاقة السودانية مع إستمرار الشركة في ادارة المرافق،وفي عام 1956م تعاقدت الشركة علي تركيب أربعة مولدات بخارية بمحطة توليد بري بقدرة30 ميقاواط ،وتم تركيب وتشغيل أول مولد 1958م،في عام 1961م أصدرت الحكومة السودانية قانون الاداره المركزية للكهرباء والمياه تحت إشراف وزارة الأشغال وبدأت بتوصيل خدمات الكهرباء والمياه بالمدن الكبرى بالبلاد.

في عام 1962م تم تشغيل أول محطة توليد مائية لتوليد الكهرباء بخزان سنار بسعة 15 ميقاواط ،حيث بدات الخطوة الأولي لإنشاء الشبكة القومية للكهرباء بشبكة النيل الأزرق بالخط الناقل 110 كيلوفولت ليربط بين سنار ومدنى والخرطوم ،وفي العام 1966م صدر قانون الهيئة المركزية للكهرباء والمياه لتحل محل الادارة المركزية للكهرباء والمياه وتم تكوين أول مجلس ادارة واصبحت تشرف علي كل خدمات الكهرباء والمياه علي نطاق القطر،وفي العام 1970م وعلي الضفة الغربية من النيل الازرق تم انشاء اكبر محطة توليد مائية وذلك عند بناء خزان الروصيرص فكان دخول اول وحدة وتلى ذلك دخول الوحدتين في العام 1971م بسعة 30 ميقاواط وفي الاعوام 1978_1987م دخلت الوحدة والرابعة والخامسة،السادسة والسابعة والتشغيل علي التوالي بسعة 40 ميقاواط لكل وحدة حيث بدأت الهيئة العمل بنظام المشاريع , المشروع الأول والمشروع الثانى والثالث.

وفي عام 1975م صدر قانون الهيئة القومية للكهرباء والمياه لتقوم بإدارة خدمات الكهرباء والمياه علي نطاق القطر وتحت إشراف وزير الطاقة والتعدين، وفي1982م تم فصل خدمات الكهرباء والمياه وصدر قانون الهيئة القومية للكهرباء لتشرف علي الشبكة القومية للكهرباء (النيل الأزرق والشرقية) تحويل مسؤولية الأشراف علي المحطات خارج الشبكة للحكومات الأقليمية,علي ان تقوم الهيئة بوضع الخطط والبرامج القومية لتنمية الكهرباء بالبلاد وتقديم المساعدات والاستشارات الفنية للأقليم .

وفي عام 1983 وتم تم تشغيل محطة بري الجديدة بوحدات المانية (SWD) بسعة 40 ميقاواط، وفي1985م الت مسؤولية الإشراف علي الهيئة القومية.

وفي عام 2001م صدر قانون الكهرباء والذى تم بموجبة فك إحتكار الهيئة القومية للكهرباء لصناعة الكهرباء بالسودان بجانب قانون إستثمار الذى شجع علي الدخول في الإستثمار في في مجال صناعة الكهرباء كأحدى الدعامات الأساسية للبنية التحتية.وفي العام 2002م تم إنشاء وزارة الكهرباء ولكن الغيت بموجب إتفاقية السلام في العام2005 م حيث ال الإشراف علي الكهرباء الي وزارة الطاقة والتعدين مرة اخرى.

وأخيراً تم إنشاء وزارة الكهرباء والسدود وفقاً للمرسوم الجمهوري رقم(22)لسنة 2010م.

ويتكون هيكل الوزارة من خمس إدارات عامة تتمثل في :

1. الإدارة العامة للسياسات والتخطيط والمشروعات.
2. الإدارة العامة لتوليد الكهرباء بإستخدام الطاقة النووية والمتجددة والبديلة.
3. الإدارة العامة للموارد المالية والبشرية .
4. الإدارة العامة للإستثمار والتمويل والعقود.
5. الإدارة العامة للعلاقات الدولية.

وتقوم الوزارة بالإشراف علي الوحدات التالية:

1.الهيئة القومية للكهرباء سابقاً.

2.الجهاز الفنى لتنظيم ورقابة الكهرباء.

3.وحدة تنفيذ السدود.

4.هيئة تنفيذ ترعتى كنانة والرهد[1].

1. تكوين الجهاز الفني لتنظيم ورقابة الكهرباء:-

عملت الهيئة علي إستحداث وإيجاد الية لتنظيم الكهرباء وفق قانون مؤطر، ويختص الجهاز الفني بتنظيم ورقابة الكهرباء ووضع السياسات والنظم والقواعد والأسس العامة والمواصفات والتقنيات الفنية والبيئية وكافة الانشطة المتعلقة بتوليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها وبيعها ومعدات إستخدامها وإستهلاكها وذلك بالتشاور والتنسيق مع الجهات الفنية للدولة ذات الصلة وكل الجهات المعنية والمتخصصة في صناعة الكهرباء في السودان[2].

---

[1] وزارة الكهرباء ، نشرة تعريفية ، 2005،اكتوبر 2013م. 94710 173 : ? www.stsrtime .com/f.aspx

[2] مجتبى جعفر عباس " محددات طلب القطاع الصناعي على الكهرباء في السودان في الفترة من (1990-2010م) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، 2012م ، ص 27.

2. الشركات المكونة لوزارة الكهرباء:

وفقاً لقرار مجلس الوزراء الإتحادي رقم (169) لسنة2010م الخاص بإلغاء أمر تأسيس الهيئة القومية للكهرباء وتكليف الجهات المختصة بإنشاء شركات تؤول اليها عقارات ومنقولات ومهام الهيئة القومية للكهرباء أصدررت وزارة الكهرباء والسدود قراراً تم بموجبة تحويل قطاع الكهرباء بالوزارة الي خمسة شركات وهي: -

أولاً :الشركة السودانية لتوليد المائي المحدودة:

وتتمثل مهامها في الأتي:

1.إدارة محطات توليد الروصيرص وسنار وجبل اولياء وخشم القربة.

2.إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباء المنتجة من محطات الروصيرص وسنار وجبل أولياء وخشم القربة.

3.تشغيل وتطوير وصيانة محطات الرصيرص وسنار وجبل اولياء وخشم القربة.

4.الإستثمار فى صناعة وتجارة الماكينات والمعدات والأجهزة المستخدمة فى صناعة الكهرباء.

5.إعادة توطين التقانة الحديثة فى صناعة الكهرباء وترقية الاداء وبناء القدرات الفنية والبشرية.

6.تطوير وذيادة الكهرباء المنتجة من سدود الروصيرص وجبل اولياء وخشم القربة على أسس تجارية.

7.زيادة الدخل القومى من خلال زيادة الإنتاج والمحافظة على أعلى مستويات الجودة.

8.العمل فى مجالات التنمية والإستثمار المرتبطين بالكهرباء والتى يعجز القطاع الخاص منفردا" عن إرتيادها.

9.التعاون مع جميع أجهزة الدولة والقطاع الخاص من أجل إنتاج كهرباء نظيفة ورخيصة لأغراض التنمية.

ثانياً : الشركة السودانية لتوليد الحراري المحدودة:

وتتمثل مهامها في الاتي:

1.إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباء المنتجة من محطات التوليد الحراري.

2.تشغيل وإدارة وتطوير محطات التوليد الحراري.

3.إنشاء محطات التوليد الحراري والأستثمار في صناعة وتجارة الماكينات والمعدات والأجهز المستخدمة في صناعة الكهرباء.

4.تطوير الكهرباء المنتجة بتقليل تكلفة الأنتاج،ورفع كفاءة التشغيل والإستخدام الأمثل للعقود.

5. المساهمة في زيادة الدخل القومي من خلال زيادة الأنتاج و تحسين الأنتاجية والمحافظة على اعلى مستويات الجودة.

6.الدخول في مجالات التنمية والإستثمار المرتبطتين بالكهرباء والتي يعجز القطاع الخاص "منفرداً" في ارتيادها.

7.المساهمة في توطين التقانة الحديثة في صناعة الكهرباء وترقية الأداءوبناء القدرات الفنية واالبشرية.
8.تعاون الشركة مع جميع اجهزة الدولة والقطاع الخاص من اجل كهرباء رخيصة ونظيفة لاغراض التنمية .
ثالثاً:الشركة السودانية لكهرباء سد مروي المحدودة :
1.إدارة سد مروي وفق نظم المياة المقررة.
2.إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباء المنتجة من سد مروي.
3.تشغيل السد وصيانتة وتطوير أعمالة وتوفير مياة الري.
4.المساهمة في توطين التقانة الحديثة في صناعة الكهرباء وترقية الأداء وبناء القدرات الفنية واالبشرية.
5. المساهمة في زيادة الدخل القومي من خلال زيادة الأنتاج و تحسين الأنتاجية والمحافظة على اعلى مستويات الجودة.
6.تعاون الشركة مع جميع اجهزة الدولة والقطاع الخاص من اجل كهرباء رخيصة ونظيفة لاغراض التنمية .
7.إنتاج كهرباء بجهد عالي لأول مرة في تاريخ البلاد والتي تتيح وصول الكهرباء ونقل الكهرباء لمواقع بعيدة في الشبكة القومية للكهرباء إلي جانب إستخدام التحكم الآلي إبتداءًوالتوافق ومتطلبات البيئة.
8. ترسيخ مفهوم الجودة الشاملة فى مجال إنتاج الطاقة الكهربائية خدمةً للمجتمع والمساهمة في تطوير قطاع الطاقة.
رابعاً:الشركة السودانية للتوزيع المحدودة:
وتمثل مهامها في الأتي:
1.الأستغلال الأمثل للموارد مع إتباع إستراتيجية خفض التكاليف والتميز في الأداء.
2.توزيع وبيع وتسويق الكهرباء للمستهلكين.
3.الإستثمار في صناعة وتجارة المعدات والأجهزة المستخدمة في صناعة توزيع الكهرباء.
4.زيادة الإنتاج المحلي من خلال زيادة الإنتاج والأنتاجية.
5.التركيز علي تقديم خدمات متكاملة، للزبون تراعي الزمن والتكلفة.
6.مراعاة تطور الأحمال الذى ينمو بمعدل يتراوح بين 17% الى 20% سنوياً.
7.مراعاة ادخال شركات في تنفيذ خدمات الشبكات وانشطة خدمات الزبائن مع إستحداث النظم الضرورية لتيسير عمل الشركة.
8. الإستفادة من إمكانيات وخبرات الشركة الفنية في تقديم خدمات إستشارية واستثمارية للشركات الاخري العاملة في مجال الكهرباء والؤسسات الخري والجمهور.

خامساً :الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة:

وتتمثل مهامها في الاتي:

1.نقل الكهرباء من محطات التوليد المختلفة الي مواقع الإستهلاك حسب متطلبات الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء.

2.شراء الكهرباء من الشركات المولدة وبيعها للشركة السودانية للتوزيع او اي شركات اخري يتم الاتفاق عليها مع الوزارة.

3.تنسيق التشغيل بين شركات التوليد والتوزيع.

4. العمل علي خفض الفاقد بالشبكة لادنى حد ممكن[1].

3. الخطط والبرامج في قطاع الكهرباء:-

بدات مشاريع وخطط الكهرباء في السودان منذ العام 1966م بمشروع الطاقة الأول وصولاً الي مشروع الطاقة الرابع في عام1984م والذي بموجبة وضعت خطة متوسطة وأخري طويلة المدي لمستقبل الكهرباء في السودان واعدت دراسات الجدوي لهذه المشاريع والتي إشتملت علي مشروع الطاقة الأول (1967_1972م)ثم مشروع الطاقة الثاني(1973_1977م)ومشروع الطاقة الثالث(1978_1983م) ثم توالت الخطط والمشاريع لقطاع الكهرباء علي النحو التالي:

أ.الخطة قصيرة المدى(1994_2000م):-

ومن المقرر في هذا المدي مواصلة تطور التوليد الحراري بتكملة مشروع الطاقة الرابع عام 1993م وإدخال نظام الدورة المشتركة في التوربينات الغازية(2×31) ميقاواط عام 1997م وانشاء الوحدتيين البخاريتين،الخامسة (1×60)ميقاواط والسادسة(1×100) ميقاواط، وايضاً وحدتين غازيتين(2×50) ميقاواط ببحري الحرارية عام 1999م مع مواصلة الجهود لتكملة تعلية خزان الروصيرص وإيجاد التمويل لخزان الحماداب.

ب. الخطة متوسطة المدي(2000_2002م):-

في هذه الخطة من المقرر دعم التوليد الحراري بالقرب من مصافي البترول السوداني (الخرطوم_كوستي_المجلد) بوحدة بخارية (1×100) ميقاواط إضافة الي وحدتين غازيتين (2×100) ميقاواط عام 2002م.

[1] وزارة الكهرباء ، الشركات المكونة ، اكتوبر ، 2013م ،www.wre.gov.sd/index.php/pages.

ج. الخطة بعيدة المدي(2002_2015):-

وتهدف هذه الخطة في المدي البعيد الي دعم التوليد المائي الذي تم إنشائة في المدي المتوسط بإضافة وحدتين غازيتين(2×100) ميقاواط عام2009م ،وإنشاء محطة حرارية جديدة لمدينة بورتسودان وتركيب وحدة بخارية (1×300) ميقاواط بالمحطة عام 2010م و وحدتين(2×300) ميقاواط في كل من 2011_ 2013م ،وفي عام 2015م مقررأن يتم دعم التوليد الحراري بوحدتين غازيتين(2×100) ميقاواط بالمحطة سابقة الذكر بالقرب من مصفاة تكرير البترول إضافة الي وحدة بخارية(1×300) ميقاواط بمحطة بورتسودان الجديدة[1].

[1] أحمد محمد بلال ،مرجع سايق ،ص101

جدول رقم (3-2-1).

الخطة بعيدة المدى لتطوير الطاقة الكهربائية في السودان :-

السنة	التوليد الإضافي		السعة المركبة	التكلفة الرأسمالية	
	وحدة المجاوات	اسم المشروع	ميجاوات)MW(	التوليد	النقل
1995			623		
1996	18×2	الخرطوم بحري الادارية للتوليد الغازي البخاري المشترك	623		
			649	48.0	0.5
		تعلية خزان الرصيرص			
		بحري الحرارية الوحدة الخامسة			
1998	60×1	بحري الحرارية الوحدة السادسة	759		
	100×1	توربينات غازية		59.0	0.5
1999	50×2	خطوط نقل	959	88.7	0.5
	1000×1	وحده بخارية		61.5	7.6
	100×2	وحدتين غازيتين		28.9.120.4	
2000	1000×1	وحدتين غازيتين		102.0	0.9
	124×10	توليد مروي	1209	79.2	1.8
2001			1364	1436.6	4.4
2002			2600		
2003			567		
2004			2565		
2005			2565		1.5
2006			12765		
2007			3179		
2008	100×2	وحدتين غازيتين		83.6	2.2
2009	20×6	وحدات الديزل بورتسودان			2.2
2010	300×1	وحدة بخارية بورتسوان	3457	273.0	
2011	200×1	وحدة بخارية بورتسوان	2457	237.0	2.2
2012	300×1	وحدة بخارية بورتسوان	3757		1.5
2013	100×2	وحدة بخارية بورتسوان	3957		2.2
2014	100×1	وحدة بخارية بورتسوان	4257	237.5	
2015				2315	

المصدر : احمد محمد بلال مرجع سابق ، ص 102.

2-2-2 التطور في خدمات الكهرباء في السودان .

1.الإستثمار في مجال الكهرباء:

ايماناً من الدولة بأهمية الإستثمار في قطاع الكهرباء وضرورة تنميتة لمقابلة الطلب المتنامي للكهرباء ،صدر قانون الكهرباء لعام 2000م والذي تم بموجبة فك إحتكار الهيئة القومية للكهرباء لصناعة الكهرباءحيث أنة يجوز لاي جهة اوشخص سوداني أو غير سوداني أن يستثمر اموالة في مشروع لتوليد الطاقة أو نقلها او توزيعها، بعد ان كانت الهيئة تعتمد علي القروض والمنح من مؤسسات التمويل الأجنبية بجانب قانون الإستثمار لعام2001م الذى شجع علي الدخول في الإستثمار في مجال صناعة الكهرباء كإحدى الدعامات الأساسية للبنية التحتية .

وتشجع الوزارة وتروج الإستثمار علي طريقة(Independent Power Produce -I PP) وفق اي من صيغ الإستثمار الاتية:

1. البناء والإمتلاك والنشغيل (Build Own& Operate _BOO).

2.البناء والإمتلاك والتشغيل ثم تحويل الملكية (Build Own & Operate & Transfer -BOOT).

3.البناء والتأجير(Build & Hire -B&H).

4.التأهيل والتشغيل ثم التحويل(Rehabilitate Operate Transfer -ROO).

وذلك علي ان يكون الإستثمار وفقاً لخطط وبرامج تنمية الطاقة الكهربائية بالبلاد[1].

2.التحول لنظام المعلومات:

تم إدخال الحاسوب علي كافة نشاطات الهيئة المالية والإدارية في اواخر العقد السادس من القرن الماضي،وكان الهدف منة وقتها محاسبة فواتير الذبائن في عام 1969م وقامت الهيئة بتجديد الحاسوب المركزى لمواكبة التطور الدائم في مجال الحاسبات الالية عدة مرات وكان اخر تم تركيبة في العام 1988م. بعد نجاح نظام حسابات المشتركين إتجهت الهيئة الي حوسبة نظام الحسابات والمرتبات والإجور والمخازن ،إستمرت هذه الأجهزة لتواكب التطور الدائم في الأجهزة حتى العام 1994م بدات الهيئة في التخلص من الMainframe بنظامة المركزي والتحول الي الأجهزة الدقيقة Computer Micro والتي اصبحت اقل سعراً وأكثر فعالية في بداية العقد الأخيرمن القرن الماضي .في عام 1999م بدات الهيئة بإنشا ءمركز للإنترنت وذلك لربط كل مرافقها وتعميم العمل بالحاسوب.

[1] مجتبى جعفر عباس ، مرجع سابق ، ص 27.

التحول:

لضمان ترابط نظم الهيئة الحاسوبية تكاملها انشئ مشروع لنظام المعلومات بالهيئة في عام 2000م وذلك بإستخدام مركز الإنترنت و إشتركت الهيئة في القمر الصناعي (ZAK SAT) ،وتعتبر الهيئة من المشتركين الأوائل فية ،يقدم المركز ل1000 مستخدم و 500 جهاز وتتكون الشبكة من 13 مخدم و5000 جهاز حاسوب إضافة لنظم التالية :-

- نظام الموارد البشرية (نظام شئون الافراد،نظام تخطيط القوي العاملة ،نظام العلاقات الصناعية ،نظام طرق العمل ،نظام مركز التدريب ام حراز ننظام الوحدات).
- برنامج اللوتس نوتس(Lotus Notes).
- نظام المرتبات والأجور .
- نظام الميزانية.
- نظام الحسابات العامة (مدفوعات، مشتريات،نثريات،مصروفات).
- نظام الأصول.
- نظام ضبط المخازن.
- نظام المعلومات الفنية.
- نظام العربات والاليات.
- نظام التأمينات.
- نظام أجهزة الحاسوب وملحقاتها.
-برنامج الدلالة.

3. في مجال المبيعات:

تم تكوين مجلس المبيعات بقرار من السيد المدير العام عام 1993م بغرض التحصيل وتم تشيد مكاتب فرعية جديد وغيرها من الوسائل التي تساعد في عملية التحصيل، وفي عام 1995م تم إنشاء غرفة التحصيل لنفس الغرض وعلي أثر الأرقام العالية في نسبة الفاقد في فترة حساب الفاقد بالدخل والمنصرف التحصيل . والتي أضرت بسمعة الهيئة داخلياً وخارجياً خصوصاً الجهات الممولة تقرر قيام الهيئة بقياس الفاقد فعلياً اولاً ثم تحليلة. وفي سبيل تحديث أنظمة العمل بالهيئة القومية للكهرباء ورفع الكفاءة والإستفادة من التقدم العلمي المتاح للنهوض بالعمل سعت الإدارة العامة للمبيعات للإرتقاء بمستوي التحصيل ورفع كفاءة الاداء وتحسين علاقة الهيئة بالزبائن ،قامت الهيئة بإدخال نظام عداد الدفع المقدم الذي يعد من أحدث الإنظمة ذات التقنية

في عالم العددات وذلك لتقليل التكلفة التشغيلية للتحصيل من إصدار فواتير وايصالات توريد وعربات للقطع وغيرها.

التحول الي نظام الدفع المقدم :

نظام عداد الدفع المقدم هو ان تدفع نقداً لشراء الكمية التي تريدها من الكهرباء التي تتناقص كميتها عند الإستعمال وينفصل التيار إذا لم تزود العداد بكمية جديدة، يعتبر السودان رائد الدول العربية في هذا النظام حيث بدأ تطبيق كتجربة في عام 1997م بمدينة الرياض،و بعد نجاح التجربة قررت الإدارة العليا للهيئة تعميم هذا النظام في كل الولايات.

فوائد نظام الدفع المقدم للزبون:

_ يمكن الذبون من وضع ميزانية لإستهلاك الكهرباء.

_ يساعد في ترشيد الإستهلاك.

_ يريح من مشاكل العداد القديم من قراءات خطأ،تسويات وغيرها.

_ سهولة شراء الكهرباء في المناطق الطرفية عبر البطاقة مدفوعة القيمة.

_ يريح من توقع المطالبة بالفاتورة.

_ يريح من مشاكل المديونية للذبون ،والتهديد بفصل الإمداد الكهربائي،ودفع رسوم إضافية لإعادة التيار.

فوائد نظام الدفع المقدم للهيئة القومية للكهرباء:

_ توفر ميزانية مقدماً للإستفادة منها في تحسين الخدمة.

_ القضاء علي ظاهرة المديونية وذلك بتحصيل المتأخرات عبر برمجتها للذبائن.

_ تقليل الفاقد الغير فنى الناجم عن تقادم المكونات الميكانيكية للعداد التقليدي.

_ تقليل تكلفة التشغيل والصيانة وتقليل الأعطال.

_ الإستغلال الأمثل للطاقة وذلك بترشيد الإستهلاك[1].

_ تحسين علاقة الهيئة بالذبائن.

واخيراً تم إدخال نظام البيع بواسطة كروت الشحن (Scratch) عبر الرسائل القصيرة SMS اوالرسائل الصوتية، والذي يمكن الذبون من شراء الكمية طوال اليوم.

[1]مجلة الهيئة القومية للكهرباء الماضي والحاضر ، مرجع سابق، 229-240

4.التطور في المجال الإدارى:

إعادة هيكلة الهيئة وترشيد العاملين وإدخال نظم الحاسوب في جميع النظم الفنية والحسابية والمبيعات والعمل بنظام الجودة الشاملة ،اتاح الحصول علي شهادة الجودة العالمية(ISO(2000/9001) ومنحت وسام الإنجاز من رئاسة الجمهورية وقد بدء السير في طريق الجودة الشاملة منذ العام 1996.

جدول رقم (3-2-2)

مشروعات التنمية المنجزة للفترة 1970 – 2013م:-

اسم المشروع	الفترة
مشروع الطاقة الأولى .	**1972/67**
مشروع الطاقة الثاني .	**1977/74**
مشروع الطاقة الثالث .	**1983/78**
مشروع إعادة تأهيل ودراسة جدوى خزان مروي.	**1989/84**
مشاريع كهرباء الأقاليم .	**1985/80**
مشروع إعادة تعمير وتقوية شبكة النيل الأزرق القديمة .	**1985/83**
مشروع الطاقة الرابع.	**1994/85**
مشروع ربطة الشبكة الشرقية .	**1989/87**
مشاريع كهرباء الولايات.	**1989/85**
مشروع توسعة محطة كسلا.	**1990**
مشروع توسعة محطة الشهيد د. محمود شريف.	**2001/1992**
مشروع محطة الفاو (الفاو).	**2003**
مشروع محطة قري (1)	**2003**
مشروع محطة قري (2)	**2003**
مشروع محطة خزان جبل أولياء (التوربينات المصفوفة).	**2004**
الخط الناقل الجيلي / عد بابكر / كيلو عشرة 220ك.ف بطول 88 كلم مع المحطات التحويلية 450 م ف أ.	**2003**
مشروع توليد سد مروي 1250 ميقاواط .	**2010**
مشروع تعلية خزان الرصيرص	**2013**

المصدر : الهيئة القومية للكهرباء

3-2-3 إستهلاك الكهرباء في السودان:

نسبة لطفرة الكبيرة في تقديم الخدمة للذبون وذلك بزيادة التوليد والتوزيع والتي شملت معظم مناطق السودان وإدخال نظام عداد الدفع المقدم،مما سهل من عملية الحصول علي الخدمة في اى وقت ادي كل ذلك الي توصيل عدد كبير من القطاعات بالكهرباء وبالتالي ذاد عدد المشتركين بالهيئة من حوالي 500.000 في العام 2001م إلي مليون مشترك في العام 2007م.

جدول رقم (3-2-3)

يوضح إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني للفتره من(1987-2012م)**:-**

الفترة	أعلي إستهلاك	أدني إستهلاك	متوسط الإستهلاك	الإنحراف المعياري
1987-1995م	872.000	182.2028	515.8837	259.4834357
1996-2004م	1414.890	580.000	816.9319	251.9507969
2005-2012م	3986.000	1606.570	2572.336	863.32112486

المصدر :اعدادالباحث من استخدام برنامج Eviews

من خلال بيانات الجدول في الفترة الأول (1987-1995م) وبلغ أعلي إستهلاك (872.000 ميقاواط/ساعة) وأدني إستهلاك(182.2028) وبالمقارنة مع الإستهلاك في الفترة الثانية(1996-2004م)، يلاحظ ،ذيادة الإستهلاك بصورة كبيرة نتيجة لزيادة الطاقة المولدة وتوسع المدن (المجتمعات الحضرية حيث بلغ أعلى إستهلاك (1414.890) وأدنى إستهلاك (580.000) ميقا واط /ساعة في الفترة الثالثة (2005-2012م)، ذادت الكمية المستهلكة في القطاع السكني حيث بلغ أعلى إستهلاك (3986.000) في عام 2012م وأدنى استهلاك (1606.570) مما يلاحظ تذايد الاتجاه العام لإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

الفصل الرابع
بناء وتقييم والتنبؤ بالنموذج

4. المقدمة:-

النموذج بوجة عام يعرف بأنة تمثيل مبسط لظاهرة واقعية اوهو تحويل الظاهرة الاقتصادية الي رموز وعلاقات ومعادلات ، أيضاً يعرف النموذج بأنة معادلة او مجموعة من االمعادلات التي تشرح التركيب الهيكلي لقطاع معين او للإقتصاد القومي ككل ،ويعد ترجمة للنظرية الإقتصادية مستعيناً بالأدوات الرياضية و الإحصائية[1]. ويهدف النموذج الي تبسيط الواقع من خلال بناء نموذج لايحتوي علي جميع تفاصيل الظاهرة بل يتضمن العلاقات الاساسية بها،ويستخدم النموذج الاقتصادي كاداة في عملية التنبؤ وتقييم السياسات الاقتصادية القائمة او المقترحة ثم إستخدامها في عملية التحليل الهيكلي[2].

أما النموذج القياسي هو نموذج اقتصادي يعبر رمزياً عن طبيعة العلاقات الإقتصادية للظاهرة موضوع الدراسة وبصورة اقرب للواقع متضمناً في ذلك العوامل المحددة او(المؤثرة) علي الظاهرة والعامل غير المحدد المتمثل في عنصر الخطأ العشوائي(u).

منهجية البحث في الإقتصاد القياسي:-

يمر اي بحث قياسي بأربعة مراحل يمكن إيجازها في الأتي:-

1. المرحلة الأولي : توصيف النموذج Specification Of the Model او(مرحلة صياغة الفروض).
2. المرحلة الثانية : تقدير معلمات النموذج Estimation Of the Model .
3. المرحلة الثالثة : تقييم المعلمات المقدرة للنموذج Evaluation Of the Estimates.
4. المرحلة الربعة : اختبار مقدرة النموذج علي التنبؤ Evaluation Of the Forecasting Validity of Model

ويتناول هذا الفصل في المبحث الأول بناء وتقدير النموذج ،والمبحث الثانى تقييم والتنبؤ بالنموذج.

---

[1] بسام يونس وانمار امين حاجي وعادل موسي ، الإقتصاد القياسي، الخرطوم ،السودان دار عزة للنشر، الطبعة الاولي،2002م،ص27.

[2] طارق الرشيد وسامية حسن محمود،سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي،باستخدام برنامج الEviews "نماذج الانحدار النموذج المعادلة الواحدة"، بدون دار نشر،ص4.

المبحث الأول: بناء وتقدير النموذج الإقتصادي

4-1-1 توصيف النموذج:-

وهي صياغة العلاقات الإقتصادية محل البحث في صورة رياضية حتي يمكن قياس معاملاتها بإستخدام الطرق القياسية وتتكون من عدة خطوات[3]:

1. تحديد المتغيرات :-

يتم تحديد المتغيرات التي يتضمنها النموذج من خلال مصادر النظرية الإقتصادية والمعلومات المتاحة في دراسات قياسية سابقة والمعلومات المتاحة عن الظاهرة ويتكون النموذج من معادلة سلوكية واحده وعدد من المتغيرات المستقلة[1].

أ. المتغير التابع (Dependent Variable):-

الكمية المستهلكة من الكهرباء (Qc):-

هي الكمية التي قد بيعت من وزارة الكهرباء والسدود وتم حسابها عن طريق عداد الدفع الاجل او المقدم للقطاع السكني في السودان خلال فترة زمنية معينة.

ب. المتغيرات المستقلة (Independent Variable):-

1. الدخل المتاح (Yd):-

يعتبر الدخل وفقاً للنظرية الإقتصادية لكينز من اهم العوامل المحددة للإستهلاك وهو عبارة عن الدخل الشخصي مخصوماً من الضرائب المباشرة علي الدخل.

2. السعر (P):-

يعتبر السعر أحد المتغيرات التي تؤثر في الكمية المستهلكة ،ففي نظرية الطلب يتم التعامل مع السعر وتثبيت العوامل العوامل الاخري. والمقصود بالسعر هنا سعر الكيلو واط/ساعة بالنسبة للقطاع السكني، واعتمدت الهيئة القومية للكهرباء مبدأ الشرائح تقوم بتقسيم المستهلكين الي فئات حسب الإستهلاك.

3. سكان الحضر (Urban):-

وفقاً للنظرية الإقتصادية يعتبر السكان من أهم العوامل المحددة للإستهلاك والمقصود بسكان الحضر السكان الذين يقطنون في المدن.

---

[3] عبد القادر محمد عبدالقادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، مكة المكرمة، 2004،ص ،43.

[1] المرجع السابق ، ص 44.

4. المتغير العشوائي(u):-

ويطلق علية حد الخطأ وهو عنصر مستقل يضاف الي النموذج وهو الذى يمييز النموذج الاقتصادي الرياضي عن النموذج الاقتصادي القياسي ،حيث يمثل المتغيرات التي تؤثر على النموذج ويصعب اخذها في الاعتبار، وبالتالي حكمها احتمالي ويرمزله في الادبيات الإقتصادية ب(ui).

2. تحديد الشكل الرياضي:-

يقصد بالشكل الرياضي للنموذج عدد المعادلات التي يحتوي عليها النموذج ودرجة خطية النموذج ،ودرجة التجانس ،والنظرية الإقتصادية كثيراً مالاتوضح الشكل الرياضي الدقيق للنموذج ولكن قد تقدم بعض الملامح التي قد تفيد في تحديد الشكل الرياضي ،ولذلك فان الباحثين يلجأون لبعض الأساليب التي تفيد في تحديد الشكل الرياضي ومن أهمها:-

1/ أسلوب الأنتشار:-

ووفقاً لهذا الاسلوب يقوم الباحث بجمع بيانات عن المتغيرات المختلفة التي يحتوي عليها النموذج ثم يقوم برصد هذه البيانات في شكل انتشار و محورين يتضمن المتغير التابع علي محور واحد من المتغيرات المستقلة ومن خلال ملاحظة الشكل يمكن الحكم مبدئياً علي نوع العلاقة ومن مأخذ ها الأسلوب انة يقتصر علي محورين فقط ويصعب تطبيقة في حالة إحتواء النموذج علي أكثر من متغيرين.

2/ إسلوب التجريب:-

وتأسيساً لهذا الأسلوب فإن الباحث يقوم بتجريب الصيغ الرياضية المختلفة ، الي ان يتحصل علي الصيغة التي تعطي نتائج أفضل من الناحية الأقتصادية والإحصائية والقياسية، وإفتراض أن الدالة تتبع لذلك الأسلوب المجرب[1].

وفيما يلي النموذج المقترح لدراسة إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني:-

$$Qc = \hat{B}_o + \hat{B}_1 Yd + \hat{B}_2\ p + \hat{B}_3\ Urb + U$$

Qc: تمثل الكمية المستهلكة من الكهرباء في القطاع السكني.

Yd: تمثل الدخل المتاح.

p: تمثل سعر الكيلو واط/ساعة في القطاع السكني.

Urb: تمثل عدد السكان الحضر.

U: المتغير العشوائي.

[1] طارق الرشيد، المرشد في الإقتصاد القياسي التطبيقي ، بدون دار نشر ، 2005م،17-18.

3. تحديد الإشارات المسبقة للمعالم وفقاً للنظرية الإقتصادية:-

يتعين تحديد توقعات نظرية مسبقة عن إشارة معلمات العلاقة الاقتصادية محل القياس وتعتبر مهمة حتي يتم إختبار المدلول الإقتصادي للمعلمات المقدرة[2].

1. يتوقع ان تكون إشارة ($\hat{B}_0$) الإستهلاك الذاتي موجبة إذاكانت المتغيرات التفسيرية تساوى صفر.

2. يتوقع ان تكون إشارة ($\hat{B}_1$) معامل الدخل موجبة لانة وفقاً للنظرية الاقتصادية توجد علاقة طردية بين الدخل والإستهلاك.

3. يتوقع ان تكون إشارة ($\hat{B}_2$) معامل السعر سالبة لوجود علاقة عكسية بين السعر والإستهلاك.

4. يتوقع ان تكون إشارة ($\hat{B}_3$) معامل السكان الحضر موجبة لانة وفقاً للنظرية الإقتصادية توجد علاقة طردية بين السكان والإستهلاك.

4-1-2 أساليب فحص نموذج إستهلاك الكهرباء:-

بما أن المتغيرات الإقتصادية تحتوي علي متغيرات تفسيرية تؤثر علي المتغيرات التابعة من خلال مجموعة القيم التي تم تقديرها وفي ظل توفر الاخطاء العشوائية الناتجة عن التقدير ،فان دقة التقديرات تتوقف علي هذة الاخطاء ولذلك لابد من التحليل الاولي للبيانات ،لاسيما بيانات السلاسل الزمنية والإطمئنان علي إستقرار البيانات .

وتعرف السلسلة الزمنية بأنها مجموعة من المشاهدات التي تتولد على التوالي خلال الزمن وتتميز أى سلسلة بأن بياناتها مترتبة بالنسبة للزمن ، وأن المشاهدات المتتالية عادة ما تكون غير مستقلة أى تعتمد على بعضها البعض ويستقل عدم الاستقلال في التوصل إلي تنبؤات موثوق بها [1].

وتعريف سكون واستقرار السلاسل الزمنية (Stationary) بيانات السلاسل الزمنية غالباً ما يوجد بها عامل الإتجاه العام الذي يعكس وجود ظروف معينة تؤثر في جميع المتغيرات ،أما في نفس الإتجاه او في اتجاهات متعاكسة وبمعني أخر وجود اتجاه عام لبيانات احد المتغيرات يعكس صف عدم الاستقرار في كل البيانات الموجودة وبالتالي فان الانحدار الذي نحصل علية بين متغيرات السلسة الزمنية يكون زائفاً كما ان الخواص الإحصائية لتحليل الإنحدار تفقد عند استخدام بيانات غير ساكنة ، أيضاً يجعل من الصعب الاعتماد علي قيمة المتوسط في التنبؤ[2].

---

[2] عبد القادر محمد عبد القادر، مرجع سبق ذكره ، ص 44.

[1] والتر فاندل، "السلاسل الزمنية ونماذج بوكس وجنكس من الوجهة التطبيقية" ،ترجمة عبدالرحمن حامد عزام ،واحمد حسين هارون ، الرياض دار المريخ للنشر 1412ه،1992، ص19.

[2] طارق محمد الرشيد ، المرشد في الاقتصاد القياسي التطبيقي ، مرجع سبق ذكره ، ص 30.

وعلي المستوى التطبيقي هنالك عدة اختبارات يمكن استخدامها لاختبار صفة السكون في السلسة الزمنية:-

1. الرسم التاريخي للسلسلة (Time plot):-

هي عبارة عن رسم منحني يبين مسار الظاهرة عبر الزمن ،ويتم الرسم من خلال وضع الزمن علي المحور السينى ووضع المتغير علي المحور الصادي او الرأسي ،ولان الرسم البياني لايعطي نتائج دقيقة وكافية للحكم علي أستقرار السلسلة الزمنية يمكن عرض ذلك من خلال ملحق رقم(2) وسيتم الإعتماد علي نتائج إختبار جزر الوحدة.

2.اختبار جزر الوحدة (Unite Root Test):-

يتم عن طريق اختبار جذر الوحدة تحديد ماذاكانت المتغيرات موضع الدراسة ساكنه في مستوياتها ام عند حساب الفروق الاولى ,ومن اهم هذة الاختبارات :-

1. اختبار ديكي فوللر البسيط – ديكي فوللر المركب :-

ويعتبر اختبار ديكي فوللر من اكثر الاختبارات استخداما في التطبيقات العمليه ،ومضمون هذا الاختبار اذاكان معامل الانحدار للصيغة القياسية يساوي الواحد فان هذا يؤدي الى وجود مشكلة جذر الوحدة الذي يعني عدم استقرار بيانات السلسلة الزمنيه(p=1)، ويلاحظ ان اختبار اختبار ديكي فوللر البسيط قائم على فرض ان حد الخطأ ذو ازعاج ابيض أي انه لم يضع في اعتباره امكانية ارتباط قيمة(وجود ارتباط ذاتي) وهذه نقطة الضعف الاساسية في الاختبار لذا تم تعديله بديكي فوللر المركب (أو المعدل).

يقوم اختبار ديكي فوللرالمركب على ادراج عدد من الفروق ذات الفجوة الزمنية حتى تختفي مشكلة الارتباط الذاتي الخاصة باختبار ديكي فوللر البسيط ،عليه تصبح الصيغة القياسية المقترحة متضمنة اضافي متغيرات بفترات ابطاء كمتغيرات تفسيريه للتخلص من امكانية وجودارتباط ذاتي لعنصر الخطأ.

2. اختبار فيليبس بيرون (Phillips and perron,1988)

يقوم هذا الاختبار على ادخال تصحيح للارتباط الذاتي باستخدام طريقه غير معلميه ،ومايميز هذا الاختبار انه يأخذ في الاعتبار التغيرات الهيكليه للسلسله الزمنيه ،فهو ذو قوة اختبارية اكبر من اختبارADF لرفض فرضية خاطئة بوجود جذر الوحدة ،حيث انه يختلف عن DFوADF في انه لايحتوي على قيم متباطئة للفروق ،والذي يأخذ في الاعتبار الفروق الأولى للسلسلة الزمنيه باستخدام التصحيح غير المعلمي (Non parametric Correlated) ويسمح بوجود متوسط يساوي صفر واتجاه خطي للزمن .اى انه لايستند الى

توزيع بارمترات لحد الخطأ[1]. نتائج اختبار جذور الوحدة لبيانات النموذج القياسي المستخدم باستخدام اختبار ديكي _فوللر المدمج او فيليبس بيرون عند مستوى معنويه5%.

جدول رقم(4-1-1) يوضح نتائج إختبار جزر الوحدة:-

Variable	Type of Test	Statistic Value	Critical Value5%	Level of Stationary
المتغير	نوع الإختبار	القيمة المحسوبة	القيمةالحرجة بمستوى معنوى5%	مستوي الإسقرار
Qc	ADF	3.124931	-2.9907	المستوي
Yd	PP	-4.614282	-2.9907	الفرق الأول
P	ADF	-3.874387	-2.9969	الفرق الأول
Urb	PP	-5.608928	-2.9907	الفرق الأول

إعداد :الباحث بإستخدام برنامج الEviews

2 .اختبار التكامل المشترك:-

يقصد بالتكامل المشترك امكانية وجود توازن طويل الاجل بين السلاسل الزمنيه غير المستقرة في مستوياتها ،أي بمعنى وجود خواص المدى الطويل للسلاسل الزمنيه يمكن مطابقتها فهو تصاحب (Association) بين سلسلتين زمنيتين او اكثر ،فقد وجد (ENGLE –GRANGER 1987)انه ليست في كل الحالات التي تكون فيها بيانات السلسلة الزمنية غير ساكنة يكون الانحدار المقدر زائفا، فبيانات السلسلة الزمنيه للمتغيرات .اذا كانت متكاملة من رتبة واحدة يقال انها متساوية التكامل ،ومن ثم فان علاقة الانحدار المقدر بينها لاتكون زائفه على الرغم من عدم سكون السلسلة حيث تؤدي التقلبات في احدهما الي القاء التقلبات في الاخري بطريقة تجعل النسبة بين قيمتيهما ثابتة عبر الزمن ، ومثل هذة العلاقة مفيدة في التنبؤ بقيم المتغير التابع بدلالة مجموعة من المتغيرات المستقلة وسيتم إستخدام إختبار (Johansson and Juilles) لإمكانية وجود اكثر من متجة للتكامل وتحديد عدد متجهات التكامل[1].

[1] المرجع السابق ، ص31-32.

[1]طارق محمد الرشيد و سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بإستخدام برنامج ال "استقرار السلاسل الزمنية ومنهجية التكامل المشترك"بدون دار نشر،2010،ص27-28.

جدول رقم(4-1-2) يوضح نتائج إختبار جوهانسون للتكامل المشترك:-

Variable	Likili hood Ratio	5 Percent Critical Value
Yd	51.43982	47.21
Qc	21.76292	29.68
Urb	7.915917	15.41
P	1.215771	3.76

إعداد :الباحث بإستخدام برنامج الEviews

يتضح من نتائج التقدير كما في ملحق رقم(3) رفض فرضية العدم القائلة بعدم وجود متجة للتكامل المشترك عند مستوي معنوي 5% حيث أن القيمة المحسوبة لنسبة الإمكانية(LR) لمتغير الدخل المتاح (51.43982) أكبر من القيمة الحرجة(47.21) بمستوي معنوي 5%،وبالتالي قبول الفرض البديل القائل بوجود متجة واحد للتكامل وكذلك القيمة المحسوبة ل(LR) لمتغير استهلاك الكهرباء (21.76292) تقل عن القيمة الحرجة(29.68)،والقيمة المحسوبة ل(LR) لمتغير السكان الحضر (**7.915917**) تقل عن القيمة الحرجة (15.41) ايضاً القيمة المحسوبة ل(LR) لمتغير السعر (1.215771) تقل عن القيمة الحرجة(3.76) وبالتالي نلخص من ذلك التحليل بوجود متجة واحد للتكامل المشترك لمتغيرات السلسلة وتؤكد هذة النتيجة وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات مما يعني انها لاتبتعد عن بعضها كثيراً بحيث تظهر سلوكاً متشابهاً .

4-1-3 تقدير النموذج:-

تم تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغري(OLS) وبإستخدام برنامج ال EViews ،بعد أدخال البيانات للفترة من(1987-2012م)وبالتالي أفضل نموذج لدالة إستهلاك الكهرباء في السودان:-

$$\log Qc = \hat{B_o} + \hat{B_1} Yd + \hat{B_2}\ p + \hat{B_3}\ Urb$$

جدول رقم (4-2-1) يوضح نتائج التقدير:-

Variable	Coefficient	Std.Error	T_statistic	Prob
$\hat{B_o}$	5.289986	0.364327	14.51990	0.000
$\hat{B_1}$	7.50	2.5308	2.961017	0.0072
$\hat{B_2}$	-0.3367168	1.364468	-0.269093	0.7904
$\hat{B_3}$	0.000124	5.305	2.343087	0.0286

إعداد :الباحث بإستخدام برنامج الEvie

المبحث الثاني:التقييم والتنبؤ بالنموذج

4-2-1 تقييم النموذج:-

ولإعتماد نتائج تقدير النموذج يتم تقييمة وفحصة وفقاً لكل من المعيار الإقتصادي والمعيار الإحصائي والقياسي،وإذا تم مطابقة النتائج لهذه المعايير يتم قبول النموذج

1.المعايير الإقتصادية :-

وهي عبارة عن مطابقة القيم والإشارات التي تم الحصول عليها،من النظرية الإقتصادية وبإجراء الفحص الإقتصادي لمعالم نموذج إستهلاك الكهرباء يتضح الأتي:-

1. إشارة الثابت موجبة مطابقة للنظرية الإقتصادية وهي تمثل الإستهلاك الذاتي عندما تكون المتغيرات التفسيرية في الدالة تساوى صفر.
2. إشارة معامل الدخل المتاح موجبة وهي مطابقة للنظرية الإقتصادية التي تفترض وجود علاقة طردية بين الدخل المتاح واستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.
3. إشارة معامل السعر سالبة وهي مطابقة للنظرية الإقتصادية وهذة دلالة علي وجود علاقة عكسية بين السعر واستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.
4. إشارة معامل السكان الحضرموجبة وهي مطابقة للنظرية الإقتصادية وهذة دلالة علي وجود علاقة طردية بين سكان الحضر واستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

2.المعايير الإحصائية:-

وتهدف المعايير الإحصائية الي إختبار مدي الثقة الإحصائية في التقديرات الخاصة بمعلمات النموذج وتتمثل في الأتي:

1. معامل التحديد(القوة التفسيرية للنموذج):- R.Square=.829198

هذا يعني ان المتغيرات المستقلة مسئولة بنسبة 83% من التغيرات التي تحدث في استهلاك الكهرباء والباقي17% اثر المتغيرات الأخري الغير مضمنة في النموذج وهذة دلالة علي جودة توفيق النموذج.

2. معامل التحديد المعدل(القوة التفسيرية للنموذج) :- Adjusted R.Square=.805907

ويستخدم لنفس الغرض ولكنة أدق من معامل التحديد ويستخدم إذاكان النموذج يحتوي علي اكثر من متغير مستقل مما يدل علي أن المتغيرات المستقلة تؤثر بنسبة 80% ،في التغيرات التي تحدث في استهلاك الكهرباء والباقي20% اثر المتغيرات الأخري الغير مضمنة في النموذج ،وهذة دلالة علي جودة توفيق النموذج.

3. تحليل التباين(التوثيق الكلي للنموذج) :-

F_Statistic=35.60134 Prob(F_Statistic)=0.00000

بما أن القيمة الاحتمالية لاختبار (F)أقل من القيمة الحرجة 0.05 هذايعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل اى ان الإنحدار معنوي وهذة دلالة علي وجود علاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.

4. معنوية المعالم:-

يلاحظ من خلال بيانات الجدول ان القيمة الإحتمالية (t $\hat{B}_o$=0.000) اقل من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي أن الثابت معنوي.

والقيمة الإحتمالية ل(t $\hat{B}_1$=0.0072) أقل من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي ان الدخل المتاح معنوي .

القيمة الاحتمالية ل(t $\hat{B}_2$ = 0.7904) وهي أكبر من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي ان السعر غير معنوي.

القيمة الإحتمالية ل(t $\hat{B}_3$=0.0286) وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي ان متغير السكان الحضر معنوي.

3.المعايير القياسية:-

تحددها نظرية الإقتصاد القياسي بهدف إختبار مدي إنسجام وتحقق الفروض الخاصة بطريقة المربعات الصغري، فإذا كانت هذه الإفتراضات متوافره فإن هذا يكسب المعلمات المقدره صفات أهمها عدم التحيز والإتساق والكفاءه ،وليس بالسهولة في دراسة الظاهرة الإعتماد علي النتائج المتحصل عليها بإستخدام معيار واحد إذ يحتم علي الباحث ضروره إستخدام جميع المعايير الإقتصادية والإحصائية والقياسية قبل قبول او رفض اي من التقديرات ،وإذا لم يتحقق فرض قياسي فغالباً ما يعاد توصيف النموذج بإضافة اوحذف أوتعديل بعض المتغيرات اوبعض المعادلات ويعاد إختبارها مرة اخري ويختص بإختبار مشاكل القياس[1].

1. مشكلة الإرتباط الذاتي للبواقي (Auto _Correlation):-

تشير نماذج الإنحدار عادة الي مشكلة الإرتباط الذاتي بوجود ارتباط بين القيم المتتالية للمتغير العشوائي (U_i)،وفي هذه الحالة تكون قيم معامل الإرتباط بين القيم المتتالية للمتغير العشوائي غير مساوية للصفر.

$E(U_i\ U_j) \neq 0$ $i \neq j$

[1]طارق الرشيد،المرشد في الإقتصاد القياسي، مرجع سابق ،ص74

وتعني عدم إستقلال القيمة المقدرة للمتغير العشوائي في فترة زمنية معينة عن القيمة المقدرة لة في فترة زمنية معينة سابقة ،وهذا يخالف أحد الإفتراضات الكلاسيكية المهمة في نموذج الإنحدار الخطي وهو إستقلال او عدم وجود ارتباط ذاتي للبواقي[1].

من خلال إحصائية إختبار(Durbin _Watson) للكشف عن مشكلة الأرتباط الذاتي للبواقي كما في ملحق رقم (4) والتي تساوى(1.312621) ،وتعتبر بعيده من القيمة المعيارية (2) ممايعني أن النموذج يعاني من مشكلة الإرتباط الذاتي للبواقي.

2. إختبار مشكلة إختلاف التباين(Hetero_ Scedasticity)**:-**

إحدي الإفتراضات الأساسيةفي تحليل الأنحدار هي ثبات تباين الاخطاء العشوائية(Homoscedasticity) ويعني ذلك ان متوسط الفرق بين المشاهدات المتجاورة ،يجب ان لايذداد او ينقص بشكل كبير مع مرور الزمن وخلاف ذلك يعني أن البيانات تتصف بما يسمي بعدم تجانس التباين.

فعند تغير قيمة تباين حد الخطأ(U_i) بمعني أن الأخطاء المعيارية لمعامل الإزعاج اوالخطأ ليس لها نفس التباين لكل المشاهدات،وتؤثر هذه المشكلة علي دقة تقديرات ميل خط الإنحدار وخاصة في حالة العينات الصغيرة مما ينعكس ذلك علي إستخدام النموذج المقدر في التنبؤ.

من خلال إجراء إختبار Auto Regressive Condition Hetero_ Scedasticity (ARCH) للكشف عن مشكلة إختلاف التباين كما موضح بملحق رقم (5) نجد أن القيمة المحسوبة ل(obs*R_Square=17.08838)والقيمة الإحتمالية 0.00031 وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 ، مما يعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل القائل بوجود مشكلة إختلاف التباين[2].

3. مشكلة الإرتباط الخطي(Multicollineairty):-

هي مشكلة خاصة بالنموذج الخطي المتعدد لأنها تدرس العلاقات بين المتغيرات الإقتصادية،ومن الإفتراضات الأساسية التي يقوم عليها نموذج الإنحدار الخطي هي عدم وجود إرتباط تام بين المتغيرات المستقلة اوبين متغير مسقل او اي تشكيلة اخري من المتغيرات المستقلة الأخري.

$$(rX_i\ X_j. = 1)$$

بمعني اخر أن هذه الفرضية تدل علي غياب التداخل الخطي المتعدد، وعموماً فأن الذي يهم الباحث هو الكشف عن الدرجة العليا من التداخل وليست المشكلة في وجود او عدم وجود التداخل الخطي المتعدد، لأنة من المفترض أن هنالك تداخلات خطية بين المتغيرات المستقلة عند دراسة نموذج الإنحدار[3].

---

[1] طارق الرشيد،وسامية حسن سلسلة الإقتصاد التطبيقي بإستخدام برنامج الـ Eviews " مشاكل في الاقتصاد القياسي " ، بدون دار نشر ، 2010م ،ص 32-33.

[2] المرجع السابق،ص6.

[3] بسام يونس وآخرون ، مرجع سبق ذكره ، ص 261.

ومن خلال مصفوفة الإرتباط بين المتغيرات المستقلة للكشف عن مشكلة الأرتباط الخطي تبين الأتي:-

جدول رقم (4-2-2) يوضح الإرتباط بين المتغيرات المستقلة:-

Yd	**Yd**	**Urb**	**P**
	1.00000	0.854011	0.797797
Urb	0.854011	1.00000	0.844159
P	0.797797	0.844159	1.00000

إعداد :الباحث بإستخدام برنامج الEviews

من نتائج مصفوفة الإرتباط بين المتغيرات المستقلة يتضح وجود ارتباط مؤثر بين المتغيرات المستقلة حيث هنالك ارتباط طردي قوي بين الدخل المتاح(Yd) و عدد السكان الحضر(Urb) ايضاً هنالك إرتباط طردي قوي بين الدخل المتاح(Yd) وسعر خدمة الكهرباء(P) ، ايضاً يوجد إرتباط طردي قوي بين سعر خدمة الكهرباء(P) و عدد السكان الحضر(Urb).

4-2-2 تقدير وتقييم النموذج المصحح:-

النموذج المصحح يأتي مصحاً للأخطاء التي صاحبت التقدير في النتائج الأولية ،وذلك من خلال إختلال نتائج النموذج المقدر مع النظرية الاقتصادية التي تفترض تقييم النموذج وفق جميع المعايير ، الإقتصادية والإحصائية والقياسية ومن خلال إعادة تقييم النموذج كما موضح بملحق رقم (7) تم الوصول الي النموذج الأمثل لأستهلاك الكهرباء وتم إستبعاد متغير السعر لعدم معنوية و إستخدام النموذج النصف للوغريثمي وايجاد القيم اللوغريثمية لبيانات السكان الحضر :-

$$\text{Log}(Qc) = -2.280816 + 7.58Yd + 95.8248 \log(Urb) + .286069AR(1)$$

1. التقييم وفقاً للمعيار الإقتصادي:-

1. إشاره الثابت سالبة وهي مخالفة للنظرية الإقتصادية.
2. إشارة معامل الدخل المتاح موجبة مطابقة للنظرية الإقتصادية.
3. إشارة معامل عدد السكان الحضر موجبة مطابقة للنظرية الإقتصادية.

2. التقييم وفقاً للمعيار الإحصائي:-

1. معامل التحديد المعدل(القوة التفسيرية للنموذج):- R.Square=.821491

وهذا يعني ان المتغيرات المستقلة مسئولة بنسبة 82% من التغيرات التي تحدث في استهلاك الكهرباء والباقي18% اثر المتغيرات الأخري الغير مضمنة في النموذج وهذة دلالة علي جودة توفيق النموذج.

2. تحليل التباين(التوثيق الكلي للنموذج) :-

F_Statistic=37.81578 Prob(F_Statistic)=0.00000

بما أن القيمة الاحتمالية لاختبار (F)أقل من القيمة الحرجة 0.05 هذايعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل اى ان الإنحدار معنوي وهذة دلالة علي وجود علاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع.

3.معنوية المعالم:-

جدول رقم (4-2-3) يوضح معنوية المعالم للنموذج المصحح:-

إعداد :الباحث بإستخدام برنامج الEviews

يلاحظ من خلال بيانات الجدول ان القيمة الإحتمالية (t $\hat{B}_0$) الأستهلاك الذاتي أكبر من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي أن الثابت غيرس معنوي.

والقيمة الإحتمالية ل(t $\hat{B}_1$) معامل الدخل المتاح أقل من مستوي المعنوية 0.05 هذا يدل علي ان الدخل المتاح معنوي عند مستوي معنوية5% .

القيمة الاحتمالية ل(t $\hat{B}_2$) معامل سكان الحضر أقل من مستوي المعنوية0.10 هذا يدل علي ان متغير السكان الحضر معنوي عند مستوي معنوية 10%.

Coefficient	t_Statistic	Prob(t_Statistic)
$\hat{B}_0$	-0.514729	0.6121
$\hat{B}_1$	2.888798	0.008
$\hat{B}_2$	1.931184	0.0671
$\hat{B}_3$	1.258267	0.2221

3. التقييم وفقاً للمعيار القياسي:-

1. مشكلة الإرتباط الذاتي للبواقي (Auto _Correlation**:-**ولمعالجة المشكلة تم إدخال معامل التصحيح AR(1) وتقدير النموذج، أصبحت قيمة(D.W=2.027885) وهي أقرب من القيمة المعيارية للإختبار(2) مما يعني خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي ويمكن مراجعة ذلك من خلال ملحق رقم(7).

2. إختبار مشكلة إختلاف التباين(Hetero_ Scedasticity):-

من خلال إجراء إختبار (ARCH) Auto Regressive Condition Hetero_ Scedasticity للكشف عن مشكلة إختلاف التباين كما موضح بملحق رقم (7)نجد أن القيمة المحسوبة ل(obs*R_Square=4.986)والقيمة الإحتمالية 0.025544 وهي أقل من مستوي المعنوية 0.05 ، مما رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل القائل بوجود مشكلة إختلاف التباين ،وقد يرجع السبب في ذلك الي صغر حجم العينة لعدم توفر البيانات الكافية، واخطاء جمع البيانات.

3. مشكلة الإرتباط الخطي(Multicollineairty):-

تم معالجة مشكلة الإرتباط الخطي بأستخدام تحليل فريش من خلال الوصول الي أنسب شكل لدالة بإستبعاد متغير السعر وبالتالي خلو النموذج من مشكلة الإرتباط الخطي.

4-2-3 مرحلة التنبؤ(forecasting):-

يعتبر التنبؤ من الأهداف المهمة التي يسعي الإقتصاد لقياسي الي بلوغها لمعرفة إتجاه الظاهرة في المستقبل، للمساعدة في عملية التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات، قبل استخدام النموذج المقدر في التنبؤ ينبغي اختبار مقدرته التنبؤية ففي كثير من الأحيان قد يكون النموذج ذو معني اقتصادي واحصائي ومقبولاً من الناحية القياسية بالنسبة للفترة الدراسية "العينة" . الا انه لا يكون ملائماً للتنبؤ بسبب التغيرات السريعة في المعالم الهيكلية للعلاقات في الواقع فانه من أهمية ان يقوم الباحث باختبار مقدره النماذج القياسية علي التنبؤ ، هنالك عدة اختبارات للكشف عن مقدرة النموذج علي التنبؤ أهمها :

إختبار(Theil)فإذا كانت قيمة الإختبار تقارب من الصفر دل ذلك علي مقدرة النموذج العالية علي التنبؤ وإذاكانت قيمة معامل (Theil) تقترب من الواحد دل ذلك علي ضعف مقدرة النموذج علي التنبؤ.

وبلغت قيمة (Theil=0.07426) كما موضح بالملحق رقم (8) وهذه القيمة أقرب للصفر مما يدل عي ان نموذج استهلاك الكهرباء في القطاع السكني له مقدرة عالية علي التنبؤ وفيما يلي البيانات المتنبا بها لإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني في السودان في الفترة من 2013-2020م:

جدول رقم (4-2-3) يوضح نتائج استهلاك الكهرباء خلال فترة التنبؤ:-

Years	Consumption
2013	3133.216
2014	3422.942
2015	3739.458
2016	4085243
2017	4463.001
2018	4875.691
2019	5326.542
2020	5819.083

وهذا النوع من التنبؤ هو تنبؤ مشروط ، حيث تعتمد دقة قيمة المتغير التابع علي قيم المتغيرات الداخلية(التفسيرية) وصحة تنبؤاتها كذلك علي ثبات العلاقة الهيكلية في فترة التنبؤ كما كانت علية في فترة التقدير.

5-1-1مناقشة الفرضيات:-

تؤكد نتائج الدراسة بان المتغيرات المستقلة تؤثر علي إستهلاك الكهرباء ،حيث كانت قيمة معامل التحديد المعدل(Adjusted R.Square=.805907) وهذا يعني ان كل من الدخل المتاح والسعر والسكان الحضر مسئولة بنسبة 80% من التغيرات التي تحدث في استهلاك الكهرباء والباقي20% اثر المتغيرات الأخري الغير مضمنة في النموذج اي ان أثر هذه العوامل كبير وهذة دلالة علي جودة توفيق النموذج.

الفرضية الأولى : توجد علاقة طردية بين الدخل المتاح وإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

وهذا ما أكدتة نتائج الدراسة حيث بلغت قيمة معامل الدخل المتاح(7.5) وهي موجبة مطابقة للنظرية الإقتصادية التي تفترض وجود علاقة طردية بين الدخل والأستهلاك، وبلغت القيمة المحسوبة لإختبار(t=2.961017) والقيمة الإحتمالية(prob=0.00072) وهي معنوية عند مقارنتها بمستوي المعنوية 0.05 ،هذا يعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل القائل بأنة توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين الدخل المتاح وإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

3. الفرضية الثانية: توجد علاقة عكسية بين السعر وإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

ومن خلال النتائج بلغت قيمة معامل السعر(367168-) وهي سالبة مطابقة للنظرية الإقتصادية التي تفترض وجود علاقة عكسية بين السعر والإستهلاك،وبلغت القيمة المحسوبة لإختبار(t=-0.269093) والقيمة الإحتمالية(prob=0.7904) وهي غير معنوية عند مقارنتها بمستوي المعنوية 0.05 ،هذا يعني رفض الفرض البديل وقبول فرض العدم القائل بأنة لاتوجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين السعر وإستهلاك الكهرباء،وبالتالي تم إستبعاد متغير السعر من النموذج ،عدم معنوية السعر نسبة لاحتكار خدمات الطلب والعرض للكهرباء.

4. الفرضية الثالثة: توجد علاقة طردية بين عددالسكان الحضر وإستهلاك الكهرباء.

وهذا ما أكدتة نتائج الدراسة حيث بلغت قيمة معامل عددالسكان الحضر(0.000124) وهي موجبة مطابقة للنظرية الإقتصادية التي تفترض وجود علاقة طردية بين عدد السكان الحضر وإستهلاك الكهرباء، وبلغت القيمة المحسوبة لإختبار(t=2.343087) والقيمة الإحتمالية(prob=0.0286) وهي معنوية عند مقارنتها بمستوي المعنوية 0.05 ،هذا يعني رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل القائل بأنة توجد علاقة سببية ذات دلالة إحصائية بين عدد السكان الحضر إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني.

5. الفرضية الرابعة :تزايد الاتجاه العام لإستهلاك الكهرباء في القطاع السكنى في السودان.

وهذا ما أكدتة نتائج الدراسة من خلال القيم المتنبأ بها لإستهلاك الكهرباء، ومن خلال الرسم التاريخي للمتغير إستهلاك الكهرباء بعد التنبؤ ويمكن مراجعة ذلك من خلال ملحق رقم(9).

5-1-2 النتائج:

توصلت الدراسة إلي النتائج التالية :

أولاً : نتائج خاصة:

1. توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين الدخل المتاح وإستهلاك الكهرباء.
2. لاتوجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين السعر وإستهلاك الكهرباء.
3. توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين عدد السكان الحضر وإستهلاك الكهرباء.
4. تزايد إستهلاك الكهرباء في القطاع السكني بإستمرار.

نتائج عامة:

1. ندرة الدراسات والبحوث التي ،تناولت موضوع التنبؤ كأحد اهداف النماذج الإقتصادية.
2. عدم توفر إحصاءات وبيانات دقيقة عن الكهرباء واسعارها.
3. تركز خدمات الكهرباء بصورة اساسية في المدن الكبيرة ، وعدم الإهتمام بعادلة توزيع الخدمات.

5-2-1 التوصيات:-

توصيات خاصة:

1.الإستغلال الامثل للموارد من أجل زيادة الدخل القومي.

2. يجب ان تطبق التعرفة علي أسس علمية وخدمية.

3. يجب توفير خدمة الكهرباء للريف واستقرارها حتي تتوزع الكهرباء علي الريف ،وتحقق العدالة في توزيع التنمية .

4. تمويل مشاريع كهرباء الولايات، وتشجيع حكومات الولايات لتوفير موارد التمويل وإعادة توزيع موازنة الكهرباء بين المكونات المختلفة لقطاع الكهرباء .

توصيات عامة:-

1.ان يكون هنالك تنسيق بين الشركات والمؤسسات الحكومية والمؤسسات التعليمية، حتي تؤدي البحوث العلمية أغراضها.

2. لابد من الإهتمام بالإحصاءات والمعلومات وتوفير الكوادر المدربة التي تساعد في تبويب وتنظيم المعلومات حتي تساعد في رسم السياسات.

3. تعميم خدمات الكهرباء علي الريف بأعتبارها أهم دعائم التنمية.

توصيات لدراسات مستقبلية:-

1. دراسة دالة إستهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية لبيانات مقطعية في السودان ، وايضاً دراسة التكلفة الحقيقية للسعر.

2. دراسة المتغيرات الصورية التى تؤثر علي إستهلاك الكهرباء(المستوي التعليمي لرب الأسرة، المستوي الثقافي).

3. إستخدام نموذج المعادلات الانية للتقدير إستهلاك الكهرباء.

المصادر والمراجع :

أولاً :القرآن الكريم

ثانياً :الكتب .

1. بسام يونس وانمار امين حاجي وعادل موسي ، الإقتصاد القياسي، الخرطوم ،السودان دار عزة للنشر، الطبعة الاولي،2002م.
2. طارق الرشيد،" المرشد في الإقتصاد القياسي" ، السودان ، بدون دار نشر، الطبعة الأولى ،2005م.
3. طارق الرشيد وسامية حسن محمود،سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي،باستخدام برنامج الEviews "نماذج الانحدار النموذج المعادلة الواحدة"، السودان ، بدون دار نشر، الطبعة الأولى ، 2010.
4. طارق الرشيد،وسامية حسن سلسلة الإقتصاد التطبيقي بإستخدام برنامج الـ Eviews " مشاكل في الاقتصاد القياسي "، السودان ، بدون دار نشر، الطبعة الأولى ، 2010.
5. طارق محمد الرشيد و سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بإستخدام برنامج الـ Eviews "استقرار السلاسل الزمنية ومنهجية التكامل المشترك" ،السودان ، بدون دار نشر، الطبعة الأولى ، 2010.
6. طارق محمد الرشيد و سامية حسن محمود، سلسلة الاقتصاد القياسي التطبيقي بإستخدام برنامج الـ Eviews "التنبؤ باستخدام "الاقتصاد القياسي "، السودان ، بدون دار نشر، الطبعة الأولى ، 2010م.
7. عبد القادر محمد عبدالقادر عطية، الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، مكة المكرمة، 2004.
8. وليد إسماعيل السيفو وفيصل مفتاح شلوف،صائب جواد ابراهيم جواد ،"مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي التنبؤ والاختبارات القياسية من الدرجة الثانية "، المملكة الاردنية :عمان ،الأهلية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولي ،2000م .
9. والتر فاندل، "السلاسل الزمنية ونماذج بوكس وجنكس من الوجهة التطبيقية" ،ترجمة عبدالرحمن حامد عزام ،واحمد حسين هارون ، الرياض دار المريخ للنشر 1412هـ،1992م.

ثالثاً: الرسائل العلمية.

1. الطيب محمد يوسف الطيب "دالة الطلب علي الكهرباء في السودان بالتطبيق علي القطاع السكني (1990-2010) رسالة ما جستير غير منشورة ،جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .،السودان ،2011م
2. أحمد محمد بلال " النماذج القياسية ومدي فعاليتها في التخطيط الاقتصادي بالتطبيق علي دالتي الطلب والاستهلاك للطاقة الكهربائية في السودان في الفترة 1987-2006م رسالة دكتوراه غير منشورة،السودان ،جامعة السودان2011م.
3. حسام الدين يومسف خضر "دالة الطلب علي الكهرباء في السودان 1977-2000م ، السودان، ،جامعة ام درمان الإسلامية ،2004م.
4. عبد الباقي عيسى " الاستشراف باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد بالتطبيق علي دالة الاستثمار فى السودان1970-2000م ،رسالة ماجستير غير منشورة، السودان ، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا 2009.
5. فاطمة محمد أحمد " أثر الزيادة في تعريفية الكهرباء الإستهلاك في أهم القطاعات السكن – الزراعي – الصناعي – التجاري) ، رسالة ماجستير غير منشورة، السودان ،جامعة الخرطوم 1999م.
6. مجتبي جعفر " محددات طلب القطاع الصناعي علي الكهرباء في السودان في الفترة من 1990-2010م ،" رسالة ماجستير غير منشورة ، السودان ، جامعة السودان ،2012م.
7. نصر الدين إدريس مساعد يوسف "نموذج قياسي للطلب علي الكهرباء في السودان في الفترة من 1987-2006م "السودان ،جامعة امدرمان الإسلامية ،2008.

رابعاً : المجلات

1. مجلة الهيئة القومية للكهرباء الماضي والحاضر ،2007.

خامساً : التقارير :

1. وزارة المالية والاقتصاد الوطني.
2. الجهاز المركزي للإحصاء.

الانترنت :

1. توليد الكهرباء ، ديسمبر ، 2013م ، ar.wikipedia.org /wik:/
2. توليد الكهرباء ، ديسمبر ، 2013م ، ar.wikipedia.org /wik:/
3. زيد بن محمد الرماني ، 2000م ، اقتصاديات الكهرباء ديسمبر 2013/ م200004/ec20.htm/ wwwjazira.com.، / 2000
4. وزارة الكهرباء ، نشرة تعريفية ، 2005،اكتوبر 2013م. 94710 173 : ? www.stsrtime .com/f.aspx
5. وزارة الكهرباء ، الشركات المكونة ، اكتوبر ، 2013م ،www.wre.gov.sd/index.php/pages

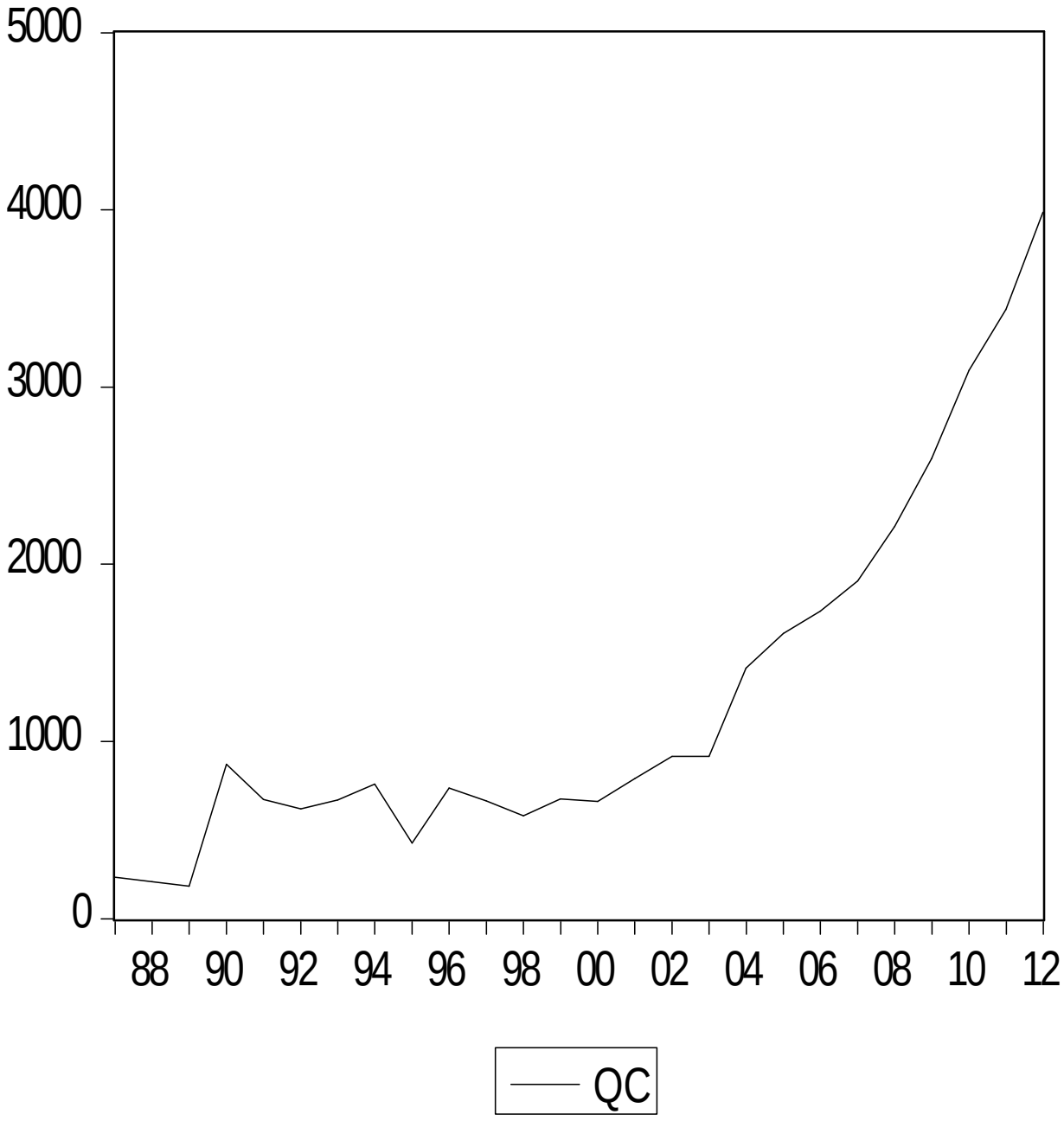
ملحق رقم (1) يوضح متغيرات الدراسة:

obs	QC	YD	P	URB
1987	234.1508	33952.40	0.000180	5290.000
1988	207.5996	43440.20	0.000180	5617.000
1989	182.2028	76120.40	0.000180	5849.000
1990	872.0000	102896.1	0.001114	6097.000
1991	673.0000	179187.2	0.001441	6325.000
1992	619.0000	414270.6	0.004658	6591.000
1993	671.0000	91046.00	0.107600	6996.000
1994	758.0000	1751573.	0.034160	7154.000
1995	426.0000	3870076.	0.220000	7352.000
1996	737.0000	961388.6	0.084800	7840.000
1997	664.0000	1517059.	0.087000	8057.000
1998	580.0000	157059.1	0.109300	8280.000
1999	676.0000	2098293.	0.112500	8672.000
2000	660.8000	2594842.	0.180000	10023.00
2001	789.1000	2981387.	0.229600	10353.00
2002	915.6000	3720296.	0.194400	11013.00
2003	914.9970	4684945.	0.194400	11300.00
2004	1414.890	5449460.	0.204000	12396.00
2005	1608.570	6756077.	0.210000	12482.00
2006	1736.580	8142039.	0.210000	12941.00
2007	1906.600	10627102	0.210000	13626.00
2008	2214.340	12528132	0.210000	14251.00
2009	2595.800	13542895	0.190000	14948.00
2010	3093.800	15209867	0.190000	12121.00
2011	3437.000	16307177	0.340000	12790.00
2012	3986.000	17785340	0.340000	13301.00

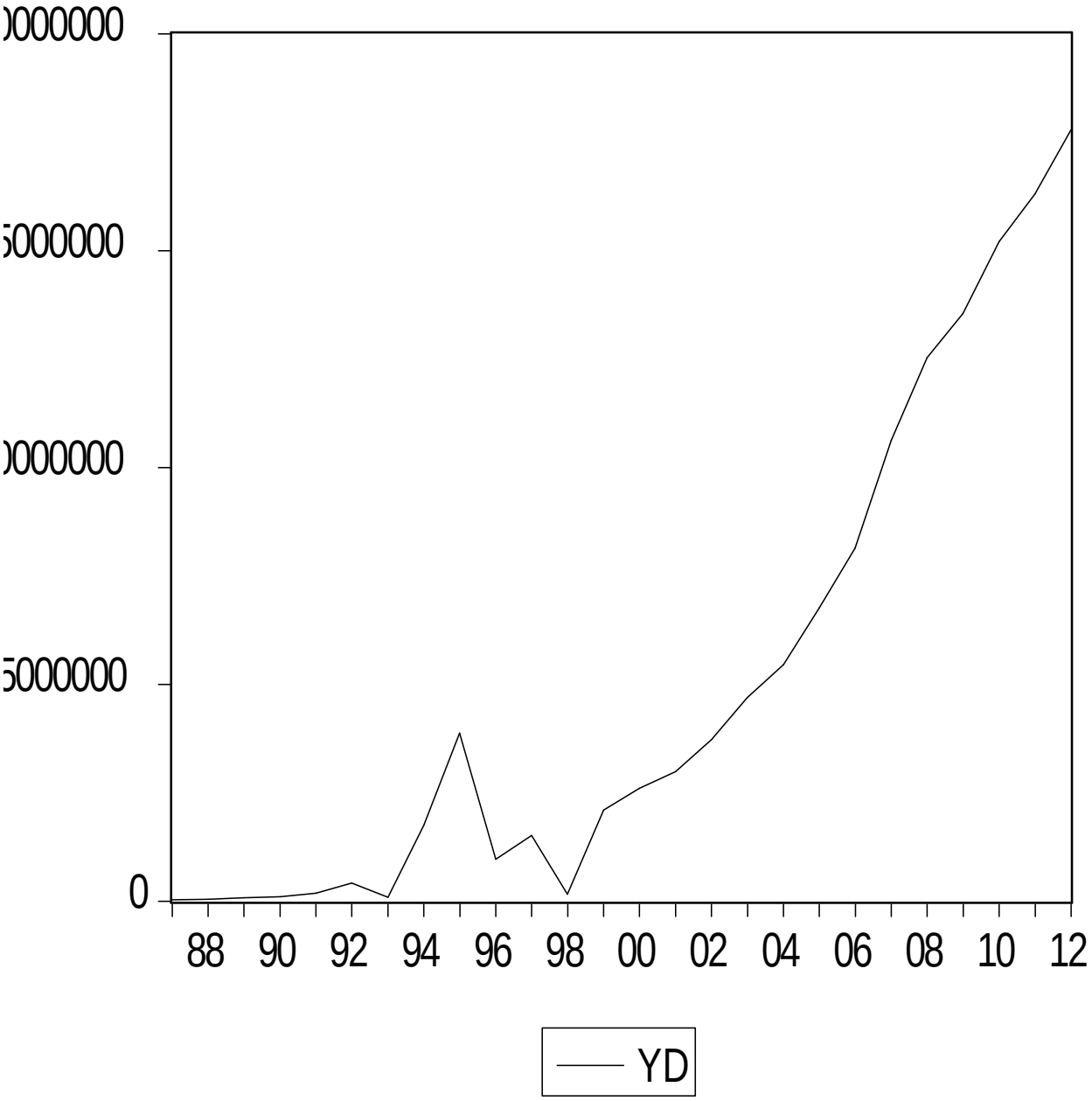
المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء ،وزارة المالية والإقتصاد القومي،وزارة الكهرباء والسدود.

ملحق رقم (2) الرسم التاريخي للسلاسل الزمنية :-

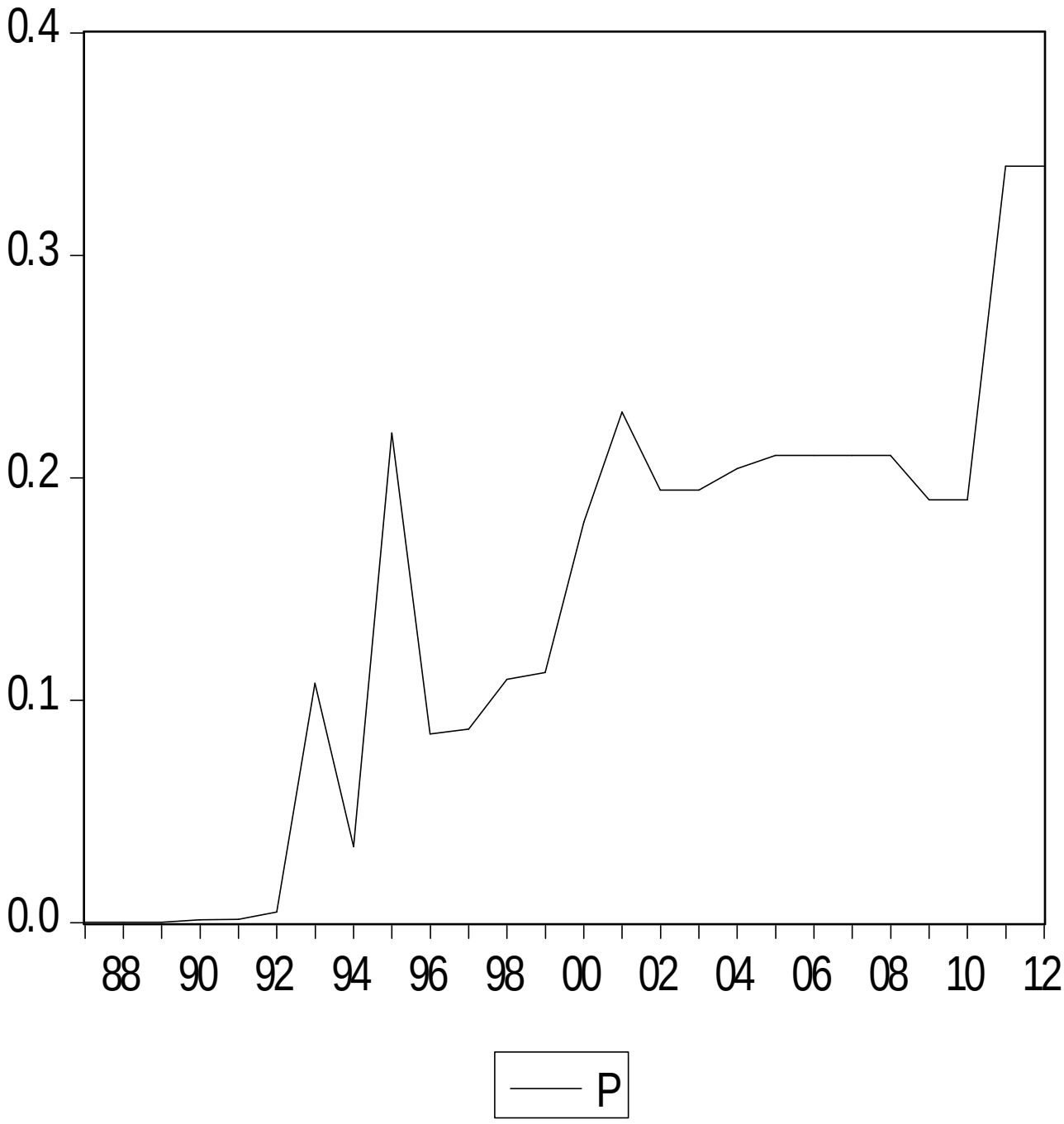
1. متغير استهلاك الكهرباء:



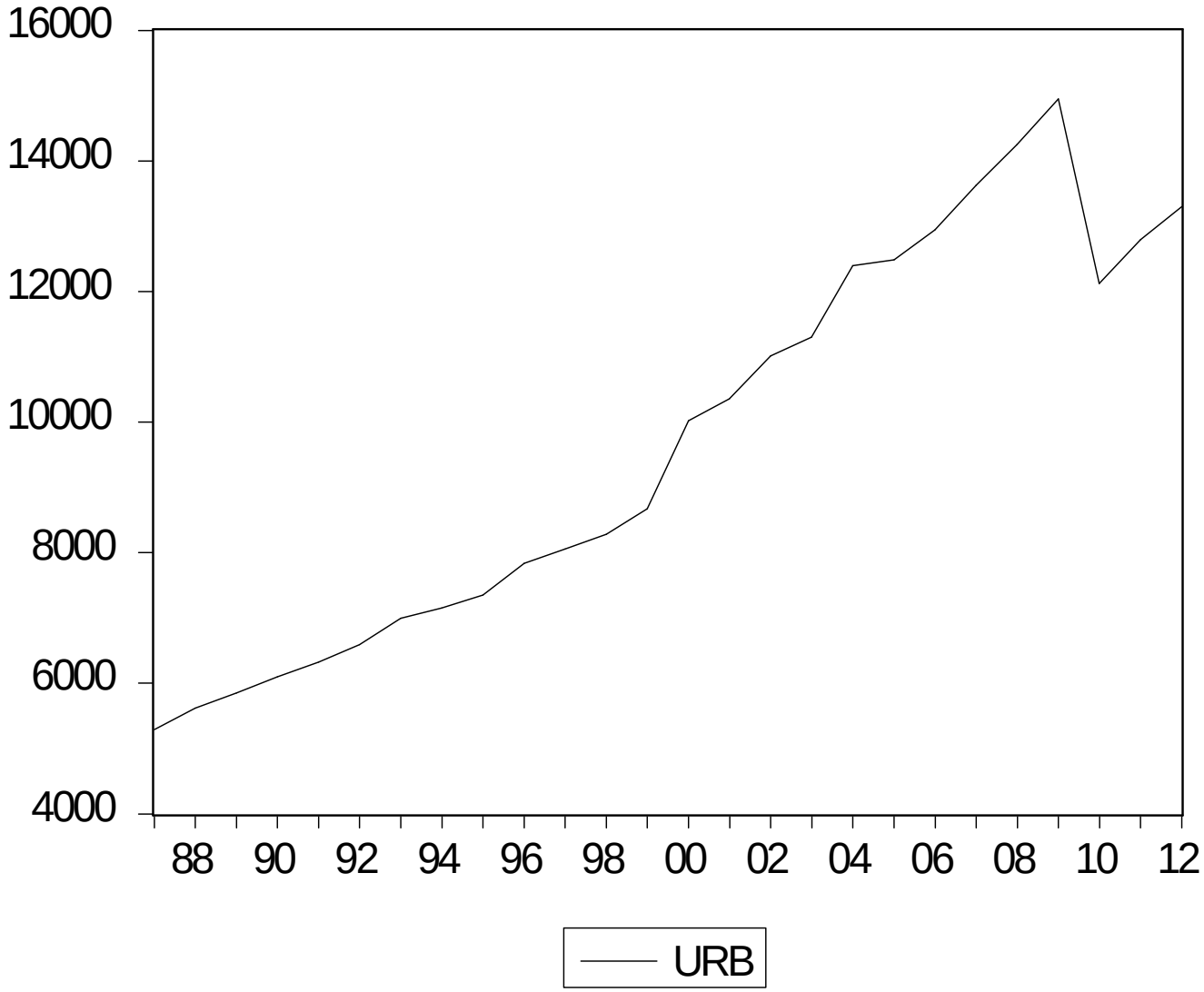
2. متغير الدخل المتاح:-



3.متغير السعر:



3.متغير السكان الحضر:



ملحق(3) نتائج اختبار جزر الوحدة :-

1. متغير استهلاك الكهرباء(Qc):-

ADF Test Statistic	3.124931	1% Critical Value*		-3.7343
		5% Critical Value		-2.9907
		10% Critical Value		-2.6348
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(QC)				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 09:09				
Sample(adjusted): 1989 2012				
Included observations: 24 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
QC(-1)	0.199376	0.063802	3.124931	0.0051
D(QC(-1))	-0.397712	0.238235	-1.669405	0.1099
C	-25.03667	75.59280	-0.331204	0.7438
R-squared	0.319312	Mean dependent var		157.4333
Adjusted R-squared	0.254484	S.D. dependent var		249.8482
S.E. of regression	215.7271	Akaike info criterion		13.70237
Sum squared resid	977301.5	Schwarz criterion		13.84963
Log likelihood	-161.4285	F-statistic		4.925562
Durbin-Watson stat	2.158033	Prob(F-statistic)		0.017618

2. متغير الدخل المتاح(Yd)-

PP Test Statistic	-4.614284	1% Critical Value*		-3.7343
		5% Critical Value		-2.9907
		10% Critical Value		-2.6348
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Lag truncation for Bartlett kernel: 2		(Newey-West suggests: 2)		
Residual variance with no correction				1.32E+12
Residual variance with correction				1.50E+12
Phillips-Perron Test Equation				
Dependent Variable: D(YD,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 09:18				
Sample(adjusted): 1989 2012				
Included observations: 24 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(YD(-1))	-0.979020	0.213502	-4.585538	0.0001
C	725020.0	284737.5	2.546275	0.0184
R-squared	0.488695	Mean dependent var		61194.80
Adjusted R-squared	0.465454	S.D. dependent var		1642923.
S.E. of regression	1201185.	Akaike info criterion		30.91517
Sum squared resid	3.17E+13	Schwarz criterion		31.01334
Log likelihood	-368.9820	F-statistic		21.02716
Durbin-Watson stat	2.010802	Prob(F-statistic)		0.000144

3. متغير االسعر (P) -

ADF Test Statistic	-3.874387	1% Critical Value*		-3.7497
		5% Critical Value		-2.9969
		10% Critical Value		-2.6381
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(P,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 09:20				
Sample(adjusted): 1990 2012				
Included observations: 23 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(P(-1))	-1.653111	0.426677	-3.874387	0.0009
D(P(-1),2)	0.091866	0.255612	0.359397	0.7231
C	0.023825	0.013237	1.799835	0.0870
R-squared	0.759540	Mean dependent var		-4.83E-18
Adjusted R-squared	0.735494	S.D. dependent var		0.114779
S.E. of regression	0.059031	Akaike info criterion		-2.700404
Sum squared resid	0.069693	Schwarz criterion		-2.552296
Log likelihood	34.05464	F-statistic		31.58690
Durbin-Watson stat	1.967498	Prob(F-statistic)		0.000001

4. متغير سكان الحضر (URB):-

PP Test Statistic	-5.608928	1% Critical Value*		-3.7343
		5% Critical Value		-2.9907
		10% Critical Value		-2.6348
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Lag truncation for Bartlett kernel: 2		(Newey-West suggests: 2)		
Residual variance with no correction				502047.6
Residual variance with correction				456463.3
Phillips-Perron Test Equation				
Dependent Variable: D(URB,2)				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 09:25				
Sample(adjusted): 1989 2012				
Included observations: 24 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(URB(-1))	-1.171324	0.210379	-5.567696	0.0000
C	373.7054	164.7499	2.268319	0.0335
R-squared	0.584900	Mean dependent var		7.666667
Adjusted R-squared	0.566031	S.D. dependent var		1123.408
S.E. of regression	740.0596	Akaike info criterion		16.13099
Sum squared resid	12049142	Schwarz criterion		16.22917
Log likelihood	-191.5719	F-statistic		30.99923
Durbin-Watson stat	2.025744	Prob(F-statistic)		0.000013

ملحق(4) نتائج اختبار التكامل المشترك:-

Date: 02/11/14 Time: 09:26				
Sample: 1987 2012				
Included observations: 24				
Test assumption: Linear deterministic trend in the data				
Series: YD QC URB P				
Lags interval: 1 to 1				
	Likelihood	5 Percent	1 Percent	Hypothesized
Eigenvalue	Ratio	Critical Value	Critical Value	No. of CE(s)
0.709612	51.43982	47.21	54.46	None *
0.438396	21.76292	29.68	35.65	At most 1
0.243591	7.915917	15.41	20.04	At most 2
0.049395	1.215771	3.76	6.65	At most 3
*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level				
L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level				
Unnormalized Cointegrating Coefficients:				
YD	QC	URB	P	
-1.54E-07	0.000724	-9.17E-05	3.011287	
-1.73E-07	0.001023	9.99E-05	-0.964567	
4.25E-08	0.000145	-5.13E-05	-2.952904	
-4.90E-08	-0.000196	0.000223	-4.627831	
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)				
YD	QC	URB	P	C
1.000000	-4699.958	595.3425	-19552355	-2261890.
	(497.453)	(281.998)	(6266484)	
Log likelihood	-662.5010			
Normalized Cointegrating Coefficients: 2				

Cointegrating Equation(s)				
YD	QC	URB	P	C
1.000000	0.000000	5141.345	-1.17E+08	-38466081
		(5169.97)	(1.0E+08)	
0.000000	1.000000	0.967243	-20725.44	-7703.088
		(1.01806)	(19914.0)	
Log likelihood	-655.5775			
Normalized Cointegrating Coefficients: 3 Cointegrating Equation(s)				
YD	QC	URB	P	C
1.000000	0.000000	0.000000	-54047280	2746608.
			(2.9E+07)	
0.000000	1.000000	0.000000	-8889.448	50.27078
			(5506.48)	
0.000000	0.000000	1.000000	-12236.83	-8015.936
			(9082.14)	
Log likelihood	-652.2274			

ملحق رقم (5)

1. نتائج المعادلة المقدرة: -

Dependent Variable: LOG(QC)				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 09:32				
Sample: 1987 2012				
Included observations: 26				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.289986	0.364327	14.51990	0.0000
YD	7.50E-08	2.53E-08	2.961017	0.0072
P	-0.367168	1.364468	-0.269093	0.7904
URB	0.000124	5.31E-05	2.343087	0.0286
R-squared	0.829198	Mean dependent var		6.821894
Adjusted R-squared	0.805907	S.D. dependent var		0.822966
S.E. of regression	0.362566	Akaike info criterion		0.949419
Sum squared resid	2.891994	Schwarz criterion		1.142972
Log likelihood	-8.342446	F-statistic		35.60134
Durbin-Watson stat	1.312621	Prob(F-statistic)		0.000000

ملحق رقم (6) إختبار ARCH للكشف عن مشكلة إختلاف التباين: -

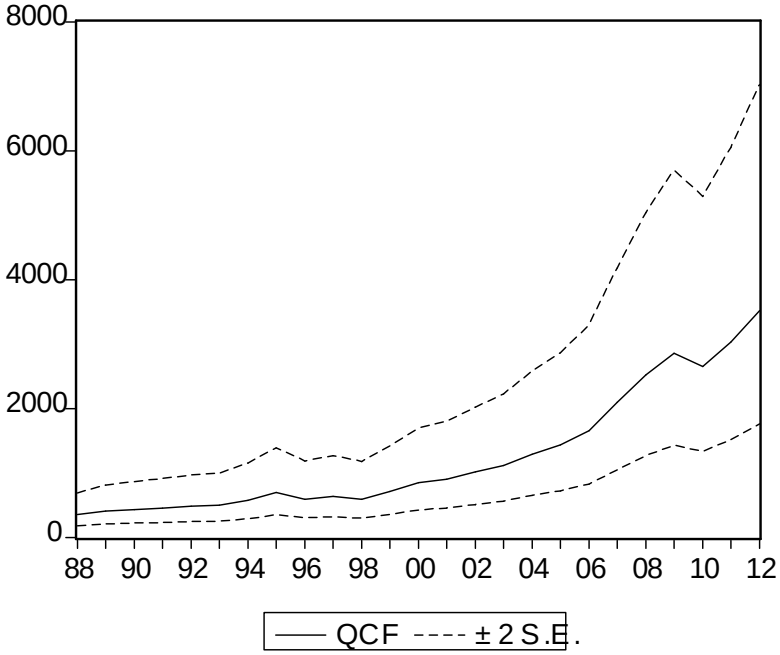
ARCH Test:				
F-statistic	49.67793	Probability		0.000000
Obs*R-squared	17.08838	Probability		0.000036
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 02/11/14 Time: 20:28				
Sample(adjusted): 1988 2012				
Included observations: 25 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011507	0.024000	0.479454	0.6361
RESID^2(-1)	0.821307	0.116526	7.048258	0.0000
R-squared	0.683535	Mean dependent var		0.105897
Adjusted R-squared	0.669776	S.D. dependent var		0.173287
S.E. of regression	0.099580	Akaike info criterion		-1.699099
Sum squared resid	0.228071	Schwarz criterion		-1.601589
Log likelihood	23.23874	F-statistic		49.67793
Durbin-Watson stat	1.102222	Prob(F-statistic)		0.000000

ملحق رقم (7) النموذج بعد معالجة مشكلة الارتباط الذاتي:-

Dependent Variable: LOG(QC)				
Method: Least Squares				
Date: 02/14/14 Time: 22:04				
Sample(adjusted): 1988 2012				
Included observations: 25 after adjusting endpoints				
Convergence achieved after 6 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.280816	4.431101	-0.514729	0.6121
YD	7.58E-08	2.62E-08	2.888698	0.0088
LOG(URB)	0.958248	0.496197	1.931184	0.0671
AR(1)	0.257458	0.204613	1.258267	0.2221
R-squared	0.843805	Mean dependent var		6.876531
Adjusted R-squared	0.821491	S.D. dependent var		0.790344
S.E. of regression	0.333922	Akaike info criterion		0.789831
Sum squared resid	2.341589	Schwarz criterion		0.984851
Log likelihood	-5.872886	F-statistic		37.81578
Durbin-Watson stat	2.027885	Prob(F-statistic)		0.000000
Inverted AR Roots	.26			

ملحق رقم(8)

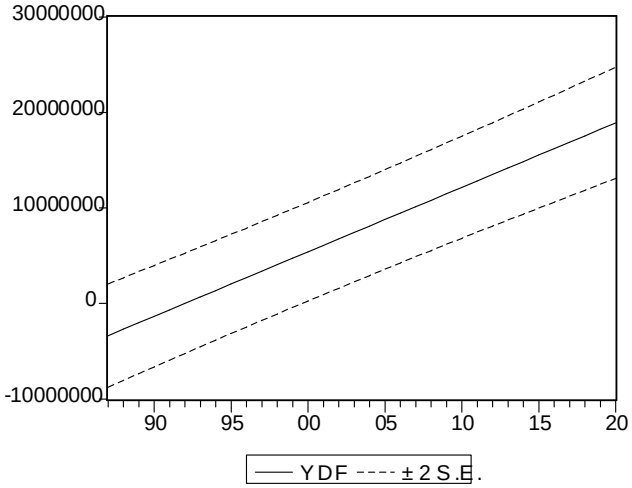
1.اختبار مقدرة النموذج المصحح علي التنبؤ:



Forecast: QCF
Actual: QC
Forecast sample: 1987 2012
Adjusted sample: 1988 2012
Included observations: 25

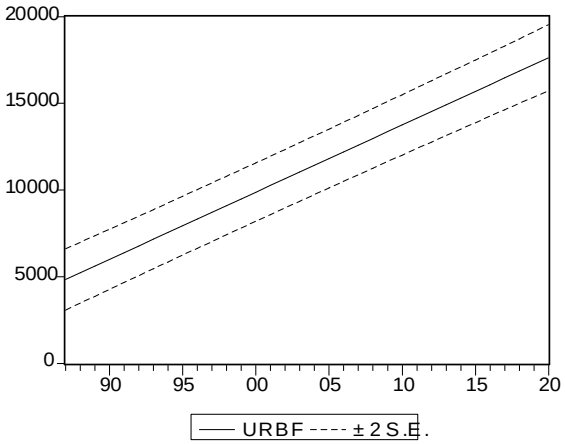
Root Mean Squared Error	238.3410
Mean Absolute Error	202.4531
Mean Abs. Percent Error	24.53190
Theil Inequality Coefficient	0.074260
Bias Proportion	0.027965
Variance Proportion	0.101860
Covariance Proportion	0.870175

2. اختبارمقدرة متغير الدخل المتاح علي التنبؤ:-



Forecast: YDF	
Actual: YD	
Forecast sample: 1987 2020	
Included observations: 26	
Root Mean Squared Error	2428326.
Mean Absolute Error	2180436.
Mean Abs. Percent Error	971.6187
Theil Inequality Coefficient	0.164983
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.051736
Covariance Proportion	0.948264

3. اختبار مقدرة متغير السكان علي التنبؤ:



Forecast: URBF	
Actual: URB	
Forecast sample: 1987 2020	
Included observations: 26	
Root Mean Squared Error	793.0004
Mean Absolute Error	642.2645
Mean Abs. Percent Error	6.219833
Theil Inequality Coefficient	0.039173
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.017956
Covariance Proportion	0.982044

ملحق رقم(9): يوضح الرسم التاريخي لإستهلاك الكهرباء في القطاع السكني بعد التنبؤ:-