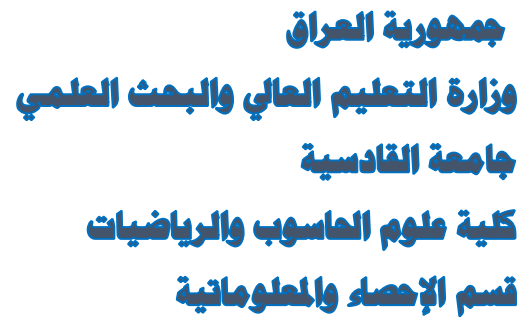




بحث حاضر

من قبل الطالبتين

هبة علي كاظم

دعاء مرحيم عبد الحسين

إشراف

د. احمد نعیم

2017 1438

بسم الله الرحمن الرحيم

((احسنهم احسنهم لانفسكم ولا تاسأتم فالحا فافوا وحرا للخرة

ليسوءوا وجوهكم وليسرخلو المسجرا الحرام كما دخلوه اول مره

وليسبروا ما عملوا تنبيرا))

صدق الله العلي العظيم

سورة الاسراء ((الاية 7))

الاهداء

الى

وطني الحبيب وشهداء العراق والواجب

والى

كل من ضحى من أجل وأمان هذا الوطن الحبيب

والى

كل من ساعدنا في العلم والمعرفة

الى

والدي الحبيب ووالدتي الحبيبة

والى

اساتذة كلية علوم الحاسوب والرياضيات والخصوص الاستاذ المشرف

لما بذله من جهد في توجيهنا وله الشكر والتقدير اوجه لهم تحياتي وجهدي المتواضع

لكم منا التحية

الباحث

الشكر والتقدير

أقدم شكري وتقديري الى كل من ساهم في انتاج هذا الجهد المتواضع وخص
بالذكر

الاستاذ المشرف الدكتور (احمد نعيم) والى كافة الاساتذة في كلية علوم الحاسوب
وتكنولوجيا المعلومات واخواني الطلبة والى الشعب العراق الحبيب

الباحث

الملخص:

لقد ازداد الاهتمام بموضوع التنبؤ خلال السنوات الأخيرة وظهرت عدة أساليب للتنبؤ المستخدمة حالياً مثل طريقة بوكس-جينكنز Box-jenkins حيث يتم تشخيص السلسلة ونمذجتها اعتماداً على شروط معينة. لذلك ظهرت الحاجة لمعرفة تأثير الطرائق التقليدية المستخدمة في التنبؤ بالسلاسل الزمنية مع أسلوب تحليل الانحدار لإيجاد الأسلوب الأكثر كفاءة في التنبؤ، وهذا يمثل الغاية من إجراء هذه الدراسة. يساهم التنبؤ المستقبلي للنقد المستحصل في حل مشاكل قطاع الطاقة الكهربائية من خلال التخطيط المستقبلي لتلبية الزيادة الحاصلة في الطلب على الكهرباء. ولقد أظهرت التجارب عدم وجود طريقة تنبؤ معينة ملائمة لجميع الحالات، بل إن لكل حالة طريقة تنبؤ خاصة بها يتعين البحث عنها واستخدامها. إلا أن الأخذ بأكثر من طريقة قد يؤدي إلى رفع درجة التقديرات المستقبلية. تهدف الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على بعض الأساليب الإحصائية المستخدمة في التنبؤ بالنقد المحصل من بيع الطاقة الكهربائية لمحافظة الديوانية، فضلاً عن الإشارة إلى أكثر الأساليب دقة في التنبؤ المستقبلي للطاقة. وتم استخدام عدد من الأساليب للتنبؤ مثل أسلوب نماذج الانحدار المتعدد، أسلوب بوكس-جينكنز. وخدمة لهدف الدراسة فإن القرصية التي يتركز عليها البحث مفادها: إن نماذج السلاسل الزمنية أكثر دقة من النماذج التقليدية في التنبؤات طويلة المدى (السلاسل الزمنية) إذ تعد أكفأ وأكثر دقة من النماذج التقليدية الأخرى في التعامل مع بيانات السلاسل الزمنية. لقد تم استخدام بيانات النقد المحصل سنوياً لمحافظة الديوانية من خلال تطبيق البرنامج Minitab لتحليل الإحصائي

الفهرس

قائمة المحتويات

الموضوع	ص
الفصل الأول - المقدمة	8
فرضية الدراسة	8
مشكلة البحث	8
أهمية البحث	9
هدف البحث	9
الفصل الثاني - الجانب النظري	10
واقع المنظومة الكهربائية في العراق	11
التنبؤ بالسلاسل الزمنية	13
اساليب التنبؤ	13
اختبارات دقة التنبؤ	23
الفصل الثالث - الجانب التطبيقي	25
تهيئة البيانات	26
التقدير بأساليب التنبؤ	30
معايير دقة التنبؤ	31
الفصل الرابع - الاستنتاجات والتوصيات	43
الاستنتاجات والتوصيات	44
المصادر والمراجع	45

الفصل الأول

المقدمة

المقدمة

يحتل قطاع الكهرباء اهمية كبيرة بين القطاعات الاخرى في العراق لكونه يشكل عصب الحياة للموطن ويؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الكثير من الحلقات ذات العلاقة بالمستوى المعيشي وجودة الحياة والتنمية الاقتصادية ومتطلبات الامن والبيئة. لقد تعرض هذا القطاع للدمار بفعل والحروب والتخريب والسرقات مما جعله قاصرا عن تلبية الحاجة واداء دوره المطلوب.

وقد ظل هذا القطاع يعاني من نقص النقد المستحصل من بيع الطاقة الكهربائية نتيجة لسياسة الخاصة في جمع النقد المستحصل من المستهلكين علما انه قد زادت نسبة الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية مما يتطلب الحاجة الى اجراء صيانة مستمرة من خلال استخدام النقد المستحصل، حيث لا بد من انشاء محطات توليد كهربائية جديد لمواجهة هذه الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية. ومن المعروف ان انشاء مثل هذه المحطات يحتاج الى مبالغ كبيرة لم تتمكن وزارة الكهرباء من توفيرها. تتناول هذه الدراسة التنبؤ بالنقد المستحصل في محافظة الديوانية واستخدمت عدة اساليب احصائية في التنبؤ بالنقد المحصل. حيث يعد التنبؤ بالسلوك المستقبلي للسلاسل الزمنية من الموضوعات الهامة في العلوم الاحصائية، وذلك لما لها من دور مهم في التخطيط المستقبلي للقطاعات الاقتصادية للدولة. وقد اشملت الدراسة ثلاثة مباحث، تناول المبحث الاول واقع منظومة الكهرباء في العراق، وستعرض المبحث الثاني الاساليب الاحصائية المختلفة المستخدمة في عملية التنبؤ، اما المبحث الثالث فيضم الجانب التطبيقي وقد تم تطبيق هذه الاساليب على السلسلة الزمنية الشهرية للنقد المستحصل للمدة (2007-2016) في محافظة الديوانية واجراء المقارنة بينهما.

مشكلة الدراسة:

ان انخفاض انتاج الطاقة الكهربائية وعدم مواكبتها لزيادة الاستهلاك مما ادى الى كثرة الانقطاعات في التيار الكهربائي سببه عدم توفر المبالغ الكافية لصيانة المحطات الكهربائية، وهذه المبالغ يتم استحصالها من قبل جباية مبالغ توفير الطاقة الكهربائية للمواطنين.

فرضيه الدراسة:

ترتكز فرضيه الدراسة على زيادة الدقة في التنبؤ لنماذج السلاسل الزمنية على نماذج التنبؤ باستخدام تحليل الانحدار اذ تعد السلاسل الزمنية اكفا وأكثر دقة من النماذج التقليدية الاخرى في التعامل مع بيانات السلاسل الزمنية.

اهمية البحث:

ان التنبؤ المستقبلي بالنقد المستحصل يساعد على تطوير قطاع الطاقة الكهربائية من خلال تلبية الزيادة الحاصلة في الطلب على الطاقة الكهربائية.

اهداف البحث:

يهدف الى تقدير صيغة تنبؤية يمكن من خلالها التنبؤ بالنقد المستحصل للطاقة الكهربائية في محافظة الديوانية باستخدام اساليب احصائية مختلفة (كأسلوب تحليل السلاسل الزمنية، نماذج القياس الاقتصادي،)

الفصل الثاني الجانِبِ النَّضْرِي

1- واقع المنظومة الكهربائية في العراق

1.1 انتاج الطاقة الكهربائية في العراق

شهد قطاع الكهرباء انخفاضاً في الطاقات في بداية التسعينات نتيجة تعرضه الى الحروب والعقوبات الاقتصادية المفروضة، حيث تعرض قطاع الكهرباء الى تدمير واسع، ففي احداث عام 1991 تعرضت محطات توليد الطاقة الكهربائية فضلاً عن شبكات نقل الطاقة الى اضرار كبيرة وأدى ذلك الى تعطل ما يقارب محطات توليد الطاقة الكهربائية فضلاً عن شبكات نقل الطاقة الى اضرار كبيرة وأدى ذلك الى تعطل ما يقارب 90% من الطاقة الكهربائية باستثناء المحطات الكهرومائية. وانخفضت الطاقة التصميمية بما يعادل 26.4% كما انخفض المستوى التقني للمكائن والمعدات المختصة بكفاءة الانتاج عن المستوى السابقة له نتيجة تعسر اضافة طاقات جديدة اذ بلغت نسب تعطل 96% بالنسبة للمحطات البخارية في حين بلغت في المحطات الغازية بحدود 85% كما بلغت 84% في المحطات الكهرومائية، مما أدى الى انخفاض الطاقة الانتاجية المتاحة للمحطات الى 1598 ميكاواط بعد ان كانت قبل الحرب 9416 ميكاواط. كما ساهمت العقوبات الاقتصادية الى استنزاف المعدات وصعوبة توفير الادوات الاحتياطية لادامة عمل هذه المحطات (-:118 pp:8) 205، الامر الذي ادى الى زيادة مشاكل هذا القطاع. فآثر هذا على ما تم من اعمار لقطاع الكهرباء بعد عام 1991 واستمر التدهور لهذا القطاع اذ وصل معدل التوليد الفعلي الى اقل من 4000 ميكاواط عام 2002 (14:p:11) وفي العام 2003 وماتلاه تفاقمتم الاضرار المباشرة في المحطات التوزيع الرئيسية وشملت الاضرار شبكات نقل الطاقة الكهربائية فضلاً عن الشبكات تجهيز الوقود الى المحطات التوليد والمصافي، مما سبب انخفاض حاد في طاقات انتاج ونقل الكهرباء. وبعد انفتاح العراق اقتصادياً وتحسن الكبير في المستوى المعاشي والاقتصادي للفرد العراقي لوحظ اقبال العديد المواطنين بصورة واسعة على شراء الاجهزة الكهربائية وخاصة اجهزة التكييف والتدفئة، وقد بلغت طاقة التوليد في العراق لعام 2013 حوالي 16952 ميكاواط، حيث يعاني العراق حالياً من قصور شديد في انتاج الطاقة الكهربائية حيث ان الانتاج لايسد الحاجة الفعالية للاستهلاك وهو يعطي حوالي أكثر من النصف من الطلب الكهرباء، ويبلغ استهلاك الكهرباء حوالي 41005 كيكاواط. ساعة عام 2013 (134:p:20) في حين ان الطاقة المنتجة لاتسد حاجة المواطنين مما يؤدي الى انقطاع التيار الكهربائي بالقطع المبرمج وغير المبرمج الناتج من الاعطال المحطات الانتاجية ومحولات التوزيع.

1.2 محطات انتاج الطاقة الكهربائية في العراق:

يمكن تقسيم الطاقة الكهربائية في العراق الى ثلاثة انواع رئيسية وهي المحطات الحرارية والبخارية والمحطات الغازية والمحطات الكهرومائية. وهي تتوزع في مختلف المحافظات العراقية. ويبلغ عددها 30 محطة توليد منها 13 محطة غازية و9 محطات كهرومائية و8 محطات حرارية (19:p:3) وان معظم انتاج الطاقة الكهربائية في العراق يتم يوليد من مصادر الطاقة الاحفورية (النفط الخام والغاز الطبيعي). حيث انخفضت نسبة مساهمة الطاقة الكهرومائية في اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة وذلك نتيجة شحة وتذبذب مناسيب المياه الواردة من منابعها في تركيا بشكل عام ، وانخفاض نفقات الصيانة على المحطات التوليدية المائية المقامة على السدود ، حيث تزود محطات الطاقة الكهرومائية في اغلب انتاجها المنطقة الشمالية ، وبالرغم من المزايا التي تتمتع بها هذه المحطات مثل طول العمر الانتاجي وقصر فترة التشغيل ، وقلة الحاجة الى المواد الاحتياطية ، فضلا عن كونها نظيفة بيئيا وغير ملوثة لها ، الا ان العراق لم يتوسع بالاستثمار فيها نتيجة استمرار انخفاض التدفقات المائية لنهري دجلة والفرات ، ومن ثم انخفاض مناسيب السدود والخزانات لتوليد الطاقة الكهرومائية (18; P: 2). وتبلغ نسبة مساهمة المحطات الكهرومائية حوالي 14.825% من اجمالي التوليد لعام 2013، (20; P: 136). وعلى الرغم من ان النقص الحاد بامدادات الطاقة الكهربائية وزيادة عدد ساعات تقنين التيار الكهربائي في العراق ناجم عن محدودية انتاج محطات التوليد المتتالي من تقادم اغلبها ، فضلا عن اثار عمليات التخريب التي طالت بعض منشآت المنظومة الكهربائية (12; P: 23 – 27) الا ان العجز في تامين امدادات الطاقة الكهربائية في العراق ناجم من تدعيات مشكلة مركبة تقوم على ثلاثة اضلاع تشمل الانتاج والنقل والتوزيع ، مما يفرض على ادارة الطاقة عدم الركون الى تركيز على معالجة النقص الحاصل بالانتاج المتتالي من قلة محطات التوليد او محدودية وطاقاتها التصميمية ، واغفال جوانب المشكلة الاخرى المتمثلة بمنظومتها نقل الطاقة ، وتوزيعها على المستهلكين (16; P: 2).

2- التنبؤ بالسلاسل الزمنية:

تعد عملية التنبؤ بالقيم المستقبلية من الاهداف الاساسية للعلوم الاحصائي، اذ ان للتنبؤ اهمية كبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرار في المجالات كافة، وعن طريق التنبؤ نستطيع التعرف على الظروف والحالة المحيطة بالمشكلة قيد الدراسة قبل اتخاذ قرار، لذلك فان موضوع التنبؤ لاقى ويلاقي اهتماما كبيرا والحالة وامتزايدا من قبل الباحثين واصحاب القرار. لقد اهتم الباحثون بتطوير الاساليب المختلفة لغرض اجراء التنبؤ، ويمكن القول ان الغاية الاساسية من طرائق السلاسل الزمنية تتمثل بالحصول على نماذج يمكن استعمالها لوصف المشكلة وبالنتيجة التنبؤ بمستقبل الظاهر المدروسة. ان مسالة التنبؤ تعتمد اساسا على تقديرات معلمات النموذج السلسلة الزمنية

2-1 اساليب التنبؤ:

تنقسم اساليب التنبؤ تبعا للمنهجية المعتمدة الى قسمين رئيسيين : الاول هو الاساليب غير النظامية ، اما القسم الثاني فهو الاساليب النظامية ($P: 20$; 3). لقد اظهرت التجارب عدم وجود طريقة تنبؤية معينة ملائمة لجميع الحالات ، بل ان لكل حالة طريقة تنبؤ خاصة بها يتعين البحث عنها واستخدامها . الان الاخذ باكثر من طريقة قد يؤدي الى رفع درجة دقة التقدير المستقبلية، وفي دراستنا الحالية تم الاعتماد عدة طرائق للتنبؤ بالنقد المحصل للطاقة الكهربائية وسيتم في هذه الفقرة توضيح كلا منها بإيجاز وعلى وفق الاتي: -

ا. نماذج القياس الاقتصادي:

يتم الاعتماد في الطريقة على المتغيرات التفسيرية لتحديد سلوك المتغير موضع الدراسة، ومن النماذج التي يتم اعتمادها ضمن هذا الاسلوب هي:

أ-نموذج الانحدار الخطي

ب-نموذج اللوغاريتم المزدوج

ت-نموذج نصف اللوغاريتم

فالدراسة الحالية تعني بتفسير النقد المستحصل Y_t في محافظة الديوانية بالاعتماد على الديون المدوره X_1 وقيمة المبيعات X_2 والآخرى X_3 والمدور X_4 عدد الوحدات X_5 فضلا عن متغير النقد المستحصل للطاقة الكهربائية في الفترات السابقة Y_{t-1} فنتم صياغة النموذج وتقدير معلماته باستخدام الوسائل الاحصائية المتوفرة مثل طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية OLS ($P: 84$; 22)

ب. اسلوب بوكس -جنكنز

طورت طرق بوكس -جنكنز من قبل جورج بوكس وجويلم جنكنز (George box and genkins.1976) لتحليل السلاسل الزمنية المستقرة stationary. السلسلة مستقرة عندما تكون متوازية ولا تتغير عبر الزمن اي ان متوسطها الحسابي mean وتباينها variance

ثابتان، ويعتمد التباين covariance بين فترتين على درجة الابطاء بين تلك الفترتين وليس على النقطة الزمنية التي حسب عندها الارتباط. فلو قسمت السلسلة الى مجموعة فترات زمنية فان متوسطات وتباين قيم السلسلة للفترات المختلفة تكون متساوية، ويكون الارتباط نفسه بين قيم السلسلة للفترات المختلفة تكون متساوية، ويكون الارتباط نفسه بين قيم السلسلة المتتابعة في جميع الفترات.

أي (7; P: 262)

$$E(Y_t) = E(Y_{t+k}) = \mu$$

$$\begin{aligned} Var(Y_t) &= E[Y_t - E(Y_t)]^2 = var(Y_{t+k}) = E[Y_{t+k} - E(Y_{t+k})]^2 = \gamma(0) \\ &= \sigma^2 < \infty \quad \forall t \end{aligned}$$

$$cov(Y_t, Y_{t+k}) = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] = cov(Y_{t+k}, Y_{t+k+s}) = \gamma(k)$$

ويمكن تمثيله بيانيا، فالمحور يمثل المحور العمودي قيم السلسلة، فتكون السلسلة مستقرة عندما تتمركز قيمها حول خط مستقيم افقي يمر بمتوسطها، فلا يزيد تقارب القيم او تنتشر بالاختلاف الزمن اي لا يظهر نمط خلاف الخط المستقيم الافقي. ففي الواقع من الصعب تحقق كون السلسلة مستقرة، لذا جاءت طرق بوكس جينكينز لتحويل السلاسل غير المستقرة الى المستقرة.

وتشمل نماذج بوكس جينكينز على (13:p:234)

1. نموذج الانحدار الذاتي autoregressive model

يشير الانحدار الذاتي الى ان قيمة السلسلة في زمن معين تحدد قيمتها في الزمن (او الأزمنة) السابقة لها، وكالاتي

1-0=p: اذا كانت القيمة الحالية لاتتأثر بالقيم السابقة.

2-1=p: اذا كانت تتأثر بالقيمة السابقة.

3-2=p: اذا كان القيمتان السابقتان يحددان القيمة الحالية. وهكذا، وتمثل p درجة نموذج الارتباط الذاتي. ويرمز له بالرمز AR(p) وتكون صيغة نموذج الانحدار الذاتي على وفق الاتي:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t \quad \dots (1)$$

حيث أن Y_t تمثل قيمة السلسلة عن الزمن t، و $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ تمثل معاملات النموذج. e_t يمثل الخطأ العشوائي ومشاهداته غير مرتبطة مع بعضها اي ان:

$$E(e_t) = 0$$

$$E(e_t e_{t+k}) = \begin{cases} 0 & k \neq 0 \\ \sigma_e^2 & k = 0 \end{cases}$$

2. المتوسطات المتحركة (Moving Averages)

يعني ان قيمة السلسلة في زمن معين يحدده قيمة الخطأ العشوائي stochastic error (الفرق بين قيمة السلسلة والمتوسط المتحرك) في الزمن وقيمة الخطأ العشوائي في الزمن (او الازمنة) السابقة له، وكالاتي:

q=0-1: يعني ان القيمة الحالية للسلسلة لا تعكس شيئاً من الاخطاء العشوائية السابقة.

q=1-2: يعني ان الخطأ العشوائي للزمن السابق في تحديد قيمة السلسلة الحالية.

q=2-3: يعني ان الخطأين العشوائيين للزمنين السابقين اشتركا في تحديد القيمة الحالية للسلسلة.

وهكذا، ويمكن التعبير عن المتوسط المتحرك وفق الصيغة التالية:

$$Y_t = e_t + \theta_1 e_{t-1} + \dots + \theta_q e_{t-q} \dots (2)$$

ويرمز لهذا النموذج ب(q) حيث q تمثل درجة النموذج. حيث ان Y_t يمثل القيمة المتوقعة. عند زمن t، e_t يمثل الخطأ العشوائي و $\theta_{t-1}, \dots, \theta_{t-q}$ عبارة عن معلمات للمتوسطات المتحرك. وباختصار، فان عنصر المتوسط المتحرك يعبر عن توليفة من الاخطاء العشوائية السابقة.

3. النماذج المختلطة: Mixed Auto Regressive-Moving Average Models

ان الكثير من السلاسل الزمنية المستقرة لا يمكن تمثيلها كنموذج الانحدار الذاتي AR(p) فقط او نموذج الاوساط المتحركة MA(p) فقط لان هذا النوع من السلاسل غالبا لها خواص كلا النموذجين، لذلك يمكن تمثيلها بنموذج يتضمن خواص هذين النموذجين والذي يسمى بالنموذج المختلط ويرمز له ARMA(p,q) حيث يمثل درجة الانحدار الذاتي ويمثل (p) درجة الاوساط المتحركة (q).

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \dots (3)$$

وبإدخال معامل التباطؤ B فان الصيغة تصبح كالاتي:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) Y_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

اي ان:

$$\phi(B) Y_t = \theta(B) e_t \dots (4)$$

الا ان اغلب السلاسل الزمنية هي سلاسل غير مستقرة فقد يكون الاتجاه العام عنصرا من عناصر هذه السلاسل وفي هذه الحالة يطلق على هذه الطريقة "نماذج ARMA Models"، المتكون من الانحدار الذاتي المتكامل للمتوسط المتحرك (Auto-regressive Integrated Moving Average) من الدرجة (p, d, q) واختصارا تكتب $ARIMA(p, d, q)$ ، فتحدد بدرجة الانحدار الذاتي (p) ، درجة المتوسط المتحرك (d) ودرجة التكامل (q) . كما يشير عنصر التكامل في النماذج ARIMA، الى استقرار السلسلة الزمنية، لذا نلجأ الى اجراء عملية فرق To Difference لتحويل السلسلة غير المستقرة الى السلسلة مستقرة. ولهدف الحصول على السلسلة مستقرة نستخدم W_t كسلسلة مفرقة وعلى وفق الاتي :

$$W_t = \nabla^1 Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad , \quad t = 2, 3, \dots, N$$

او يؤخذ الفرق الثاني لكي تستقر وكالاتي:

$$W_T = \nabla^2 Y_t \quad t = 3, \dots, N$$

وبصورة عامة تستقر السلسلة الزمنية بعد الفراق d ووفق الصيغة التالية:

$$W_t = \nabla^d Y_t \quad t = d + 1, d + 2, \dots, N \quad \dots (5)$$

وتصبح السلسلة $\nabla^d Y_t$ مستقرة. ويمكن تمثيلها كالاتي:

$$\phi(B) \nabla^d Y_t = \theta(B) e_t \quad \dots \dots (6)$$

تمر منهجية بوكس جنكنز بالمراحل الاتية:

1. تشخيص النموذج Model Identification:

يتم تشخيص النموذج وتحديد درجته اي تحديد رتبة كل من (p) و (q) و (d) وذلك عن طريق رسم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي وتحليل منحنياتها البيانية، والجدول (1) يعطي صورة ملخصة لسلوك دالتي الارتباط والارتباط الجزئي للنموذج.

الجدول (1)

سلوك دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزائي لنماذج بوكس جنكينز اللاموسمية

الانموذج	دالة الارتباط الذاتي (ACF)	دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF)
AR(P)	تتناقص تدريجياً متخذة سلوكاً أسياً أو سلوك دالة الجيب المتناقصة (يتلاشى تدريجياً)	تنقطع بعد الإزاحة P
MA(q)	تنقطع بعد الإزاحة q	تتناقص تدريجياً متخذة سلوكاً أسياً أو سلوك دالة الجيب المتناقصة (يتلاشى تدريجياً)
ARMA(P,q)	تتناقص تدريجياً سالكة سلوكاً أسياً أو سلوك دالة الجيب المتناقصة (يتلاشى تدريجياً)	تتناقص تدريجياً سالكة سلوكاً أسياً أو سلوك دالة الجيب المتناقصة (يتلاشى تدريجياً)

كما يمكن تشخيص النموذج الملائم بالاعتماد على المعايير الاحصائية MSE وAIC وSBC، وتكون صيغة كل من AIC وSBC على وفق الاتي: (1:p:33)

$$(M)AIC = n \ln(\hat{\sigma}_i^2) + 2(M)$$

حيث ان M: عدد معلمات النموذج.

Q: القيمة المقدرة لتباين الخطأ. وهو المعيار الذي اقترحه الباحث (Akaike) عام 1973 ويسمى Akaike's Information Criterion ويستخدم في تشخيص وتحديد رتبة النموذج.

$$3. SBC = n \ln(\hat{\sigma}_i^2) + M \ln(n)$$

والذي اقترح (Schwartz) ويدعى (Schwartz Bayesian Criterion) عام 1978، وهو مشابه لمعيار AIC. ويتم اختبار النموذج الملائم الذي يعطي اقل قيم لهذه المعايير. وفي درستا الحالية تم اعتماد طريقة الرسم بالاضافة الى المعيار MSE لاختيار النموذج.

2. تقدير النموذج Model Estimation :

في هذه الحالة يتم تقدير معلمات النموذج $(\theta, \emptyset)$ التي تجعل مجموع مربعات الاخطاء اقل مايمكن. ويتم ذلك باستخدام طرق التقدير الاتية (24:pp:250-258)

(أ). طريقة المربعات الصغرى الخطية Linear Least Square Method كانت شرطية او غير شرطية.

(ب). طريقة المربعات الصغرى غير الخطية Non-Linear Square Method.

(ج) طريقة الامكان الاعظم Maximum Likelihood Method. المشروطه Conditional Likelihood اوغير مشروطه Unconditional Likelihood.

3. اختبار مدى ملائمة النموذج Model Diagnostic Checking:

يتم في هذه المرحلة اختيار النموذج المقدر للتحقق من عشوائية البواقي بذلك على وفق الاتي (1:pp:341-35):

a. حدود الثقة لمعاملات الارتباط الذاتي وعلى وفق الاتي:

$$Pr\left(\frac{-1.96}{\sqrt{n}} \leq \hat{\rho}_k \leq \frac{1.96}{\sqrt{n}}\right) = 0.95$$

وتتوزع معلمة معامل الارتباط الذاتي طبيعيا بواسطة حسابي (صفر) وتباين $(\frac{1}{n})$. أي ان:

$$\hat{\rho}_k \sim N(0, \frac{1}{n})$$

وان عدم معنوية الارتباط الذاتي دليل على عشوائي الاخطاء. وتكون دالة الارتباط الذاتي لبواقي النموذج المشخص على وفق الصيغة الاتية:

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^{n-k} e_t e_{t-k}}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

(ب) اختبار Q (Box-Pierce)

$$Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2$$

(ج) اختبار Q_{LB} (Ljung-Box)

$$Q_{LB} = n(n+2) \sum_{k=1}^m (n-k)^{-1} \hat{\rho}_k^2$$

وتتوزع كل من Q و Q_{LB} توزيع مربع كاي بدرجات حرية مقدار $m(X_m^2)$ فاذا كانت قيمة الاحصاء المحسوبة اصغر من X_m^2 الجدولية بمستوى بمعنوية معين ودرجة حرية m فهذا دليل على ان الارتباطات غير معنويه اي تكون البواقي عشوائية وتتوزع بشكل مستقل مما يؤكد على التوفيق النموذج الملائم والعكس صحيح.

4. التنبؤ Forecasting: يتم في هذه المرحلة ايجاد القيم المستقبلية للظاهر محل الدراسة من خلال استخدام النموذج الملائم الذي تم الحصول عليه بموجب المراحل السابقة، والتنبؤ الامثل هو التقدير الذي يعطي خطأ صغير جدا وتباين اقل مايمكن (9:pp:74-76)

تحليل الانحدار هو اداة احصائية تقوم ببناء نموذج احصائي وذلك لتقدير العلاقة بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع ومتغير كمي اخر او عدة متغيرات كمية وهي المتغيرات المستقلة، بحيث ينتج معادلة احصائية توضح العلاقة بين المتغيرات. ويمكن استخدام هذه المعادلة في معرفة نوع العلاقة بين المتغيرات وتقدير المتغير التابع باستخدام المتغيرات الاخرى. وعندما تكون العلاقة في النموذج الاحصائي بين المتغير تابع واحد ومتغير مستقل واحد، فان هذا النموذج هو ابسط نماذج الانحدار ويسمى النموذج الخطي او البسيط simple Linear Regression، وعندما تكون عدد المتغيرات المستقلة اكثر من متغير كمي واحد فان النموذج يسمى نموذج الانحدار نموذج الانحدار المتعدد Multiple Regression

نموذج الانحدار البسيط Simple Linear regression

نموذج الانحدار البسيط هو نموذج احصائي يقوم بتقدير العلاقة التي تربط بين متغير كمي واحد وهو المتغير التابع مع المتغير كمي اخر وهو المتغير المستقل. وينتج من هذا النموذج معادلة احصائية خطية يمكن استخدامها لتفسير العلاقة بين المتغيرين او تقدير قيمة المتغير التابع عند معرفة قيمة المتغير المستقل. ويمكن صياغة العلاقة الاحصائية بالنموذج التالي:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$$

حيث y_i هو المتغير التابع و x_i هو المتغير المستقل و ε_i الخط العشوائي و β_0 هي قيمة ثابتة تعبر عن قيمة y عندما تكون قيمة x تساوي الصفر و β_1 وتعبر عن ميل الخط المستقيم الذي يوضح العلاقة .

ويفترض النموذج ان y متغير عشوائي يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط يرتبط بقيمة x وبتباين ثابت على اختلاف قيم x . وبذلك فانه وتبعاً للفرضية السابقة فان $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$. ويمكن تقدير معالم النموذج باستخدام طريقة المربعات الصغرى.

تحليل الانحدار الخطي المتعدد

Multiple Regression Analysis

الغرض من تحليل

يهتم تحليل الانحدار المتعدد بدراسة وتحليل أثر عدة متغيرات مستقلة كمية على متغير تابع كمي.

نموذج الانحدار الخطي المتعدد

بفرض ان المتغير y يعبر عن المتغير التابع، والمتغير $(x_1, x_2, \dots, x_k)$ تعبر عن k من المتغيرات المستقلة، وان عدد المشاهدات التابعة n ، فان المشاهدات التابعة $i=1, 2, \dots, n$ ، يمكن التعبير عنها كدالة خطية في مجموعة المشاهدات المفسرة $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik})$ كما يلي

$$\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i y_i = \beta$$

حيث ان $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ تعبير عن معاملات الانحدار، ε_i يعبر عن الخطأ العشوائي للمشاهدة رقم $i, i=1, 2, \dots, n$. وحيث ان عدد المشاهدات هي n ، يكون لدينا n من المعادلات يمكن صياغتها في صورة مصفوفات كما يلي:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$Y = XB + E$$

حيث ان:

Y : يعبر عن متجه المصفوفة المشاهدات التابعة، وهو من درجة $(n \times 1)$ ، العنصر رقم i في المتجه هو y_i .

X : تمثل المصفوفة المشاهدات المستقلة (المفسرة)، وهي من درجة $(n \times (k+1))$ ، والصف في هذه المصفوفة هو $(1 \ x_{i1} \ x_{i2} \ \dots \ x_{ik})$.

B : يعبر عن متجه معاملات الانحدار، وهو من الدرجة $((k+1) \times 1)$

E : يعبر عن متجه الاخطاء العشوائية، وهو من الدرجة $(n \times 1)$ ، والعنصر رقم i هو الخطأ العشوائي ε_i .

افتراضات النموذج

يستند نموذج الانحدار المتعدد والمبين بالمعادلة (7.2) على عدة افتراضات هي:

1- مصفوفة المتغيرات المستقلة X محددة، ومعطاة Fixed، فهي مقاسة بدون اخطاء.

2- المتغيرات المستقلة $(x_{i1} x_{i2} \dots x_{ik})$ مستقلة احصائيا، ويعني ذلك وجود استقلال خطي بين اعمدة

$$X \quad (k+1) \times n$$

$$(Rank(X)=k+1) < n \quad (7.3)$$

3- يوجد استقلال احصائي بين المشاهدات المستقلة $(x_{i1} x_{i2} \dots x_{ik})$ ، والخطا العشوائي، أي ان اعمدة المصفوفة X مستقلة خطيا عن متجه الخطا العشوائية E ، ويعبر عن ذلك رياضيا كما يلي :

$$Cov(E, X) = E(X'E) - [E(X)]'[E(E)] = 0$$

4- الخطاء العشوائي $\varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$ له توزيع طبيعي متوسط صفرا، وتباين σ^2 ، ثابت من مشاهدة الى اخرى، أي $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ ، كما يفترض ان الاخطاء $(\varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_N)$ مستقلة احصائيا، ويعبر عن ذلك رياضيا كما يلي:

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

$$Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = \begin{cases} \sigma^2 & \text{if } i = j \\ 0 & \text{if } i \neq j \end{cases}$$

أي ان متجه الاخطاء E يتبع توزيع طبيعي متعدد متوسط صفرا وله مصفوفة تباين Σ ، أي ان

$$E \sim N_n(0, \Sigma)$$

حيث ان المصفوفة مصفوفة متماثلة ومن الدرجة (n) ، ويعبر عنها كما يلي:

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} = \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

تقدير المربعات الصغرى لمعالم النموذج

يحتوي تحقيق النموذج (7.2) على (k+1) من المعاملات هي المتجة $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ ، يمكن تقديرها بطريقة المربعات الصغرى (OLS)، وهذا التقدير :

$$\hat{B} = (X'X)^{-1} X'Y$$

وتحت تحقيق الافتراضات اعلاه ، يكون التقدير $\hat{B}$ الخطي الافضل غير المتحيز (BLUE)

بعض مؤشرات جودة النموذج

من مؤشرات جودة النموذج التحديد R، وفي المحاضرة السابقة وضحنا ان مجموع المربعات الكلي SST يمكن تقسيمه الى جزئين كما مبين بالمعادلة التالية:

$$SST = SSR + SSE$$

ويكون معامل التحديد هو:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

وفي حالة استخدام المصفوفات يلاحظ ان هذه المجاميع تحسب كالتالي:

$$SST = \sum (y - \hat{y})^2 = Y'Y - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$SSR = \sum (\hat{y} - \bar{y})^2 = \hat{B}'X'Y - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$SSE = \sum (y - \hat{y})^2 = SST - SSR = Y'Y - \hat{B}'Y'Y - \hat{B}'X'Y$$

اختبار صلاحية النموذج

اولا: اختبار جودة النموذج

1- صياغة الغرضين العدم H_0 ، والبديل H_A

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 , \quad H_A: \text{at least two unequal}$$

النموذج غير مناسب

النموذج المناسب

2- احصائيات الاختبار

$$F^* = \frac{\left(\frac{SSR}{k}\right)}{\left(\frac{SSE}{(n-k-1)}\right)} = \frac{\left(\frac{R^2}{k}\right)}{\left(\frac{(1-R^2)}{(n-k-1)}\right)}, \sim F_{(k,n-k-1)}$$

3- تحديد مناطق الرفض والقبول

بالكشف في الجدول توزيع F عند مستوى المعنوية المحدد α ، ودرجات حرية البسط، ودرجات حرية مقام (n-k-1)، يمكن استخراج القيمة الحرجة $F_{(k,n-k-1)}^{(1-\alpha)}$ Critical value، وتحديد مناطق الرفض والقبول .

4- اذا وقعت F^* المحسوبة في منطقة الرفض، فانه لا يمكن قبول الفرض العدم H_0 ، ويستدل ذلك على النموذج، مناسب في التمثيل العلاقة الخطية المفترضة بين المتغير التابع والمتغير المفسرة.

2-2 اختبارات دقة التنبؤ

سنعتمد على هذه الاختبارات للمقارنة بين النماذج المستخدمة في الدراسة الحالية لمعرفة النموذج الاكثر دقة في التنبؤ والذي يمتلك اقل قيمة لهذه المقاييس وهذه الاختبارات هي. (14;pp:262-263)

أ-متوسط مربعات الخطأ (MSE) Mean Square Error

ويمكن ايجاده بالصيغة التالية

$$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{e_t^2}{n}$$

ب-الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (RMSE) Root Mean Square Error

ويمكن ايجاده بالصيغة التالية:

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum_{t=1}^n e_t^2}}{n}$$

ج-متوسط القيم المطلقة للخطأ (MAE) Mean Absolute Error

ويكون وفق الاتي:

$$MAE = \sum_{t=1}^n |e_t|/n$$

د-متوسط نسب القيم المطلقة للخطأ (MAPE) Mean Absolute Percentage Error

وتكون صيغته وفق الآتي:

$$MAPE = \sum_{t=1}^n (|e_t|/Y_t) /n$$

الفصل الثالث الجانب التطبيقي

تهيئة البيانات:

لقد تم الحصول على البيانات من مديرية الكهرباء في محافظة
الديوانية وكانت تمثل (النقد المستحصل، والديون المدورة، وقيمة
المبيعات، والمدور، وعدد الوحدات)

للمنازل و ل(116 قيمة) من سنة 2007 ولغاية سنة 2016:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	النقد المستحصل	الديون المدورة	قيمة المبيعات	الآخري	المدور	عدد الوحدات	نسبة الجباية	نسبة القراءة
1	٧٦٠٩٤٢٠	٢١٦٦٢٥٧٩	١١١٢٥٤٠٠	٥٢٥٠٠	٢٥٧٠٤٥٥٩	١١١٢٥٤٠	٠,٢٢	٠,٠٠
2	١٧١٧٤١٠	٢١٥٨٨٦٣٥	.	٤٦٢٠٠٠	٢٠٢٢٢٢٣٥	.	٠,٠٨	٠,٠٠
3	.	١٢٤٩٨٠٥٥	.	٥٦٢٠٠٠	١٣٠٦١٠٥٥	.	٠,٠٠	٠,٠٠
4	٣١٦١٥٩٠	٢٦٢٧٢٧٦٢	١٤٢٧٤٠	٤٠٩٩٩٩	٢٣٦٦٤٩١٢	٨٧٨٤	٠,٠٩	٠,٠٠
5	٦٢٦٧٥٩٢	٥٢٩٥١٢١	٤٧٢٥٤٤٠	٢٧٤٦٧٥	٥١٨٠٠٦٥٢	٢٨٤٩٢٢	٠,١١	٠,٠٢
6	٢٥٤١٧٠	٧٤٥٩١١٩	١٢٦٠٢٥٠	٩٥٢٩٩٩٠	٧٥١٢٢٠٠	٩٢٥٩٢	٠,٠٤	٠,٠٤
7	٢٠٢٧٨٠	٢٧٢٩٢٦٩٩	١١١٩١٨٠	١٥٩٥٤٠	٢٨٤٦٩٦٢٩	٧٠٤٩١	٠,٠١	٠,٠٠
8	٢٥٢٠٥٩٩	٤٩٧٧٧٨٤٤	١٠٢١٦٥٠	٢٥٧٢٢٠	٤٧٢٦٢١١٥	٦٠٤٤٤	٠,٠٧	٠,٠٠
9	٦٤٥٧٦٧٥	٩٠٧٥٤٧٨٧	١٠٥٠٨٤٠	٤٥١٦٠٠	٨٥٨٠٢٢٥٨	٧٥٢٦٨	٠,٠٧	٠,٠٠
10	١٦٠١٥٥٠	٤٢٤٨٥٥٢٢	٨٤٠٥٠	٢٠٠١١٠	٤١١٦٨١٧٢	٦٠٨١	٠,٠٨	٠,٠١
11	٢٥٤٧٦٠٥	٦١١٤٢١٥٥	١٠١٦٢٨٠	٢١٩٠٥٠	٥٨٩٢٩٩٨٠	٧٠٢٤٥	٠,٠٦	٠,٠١
12	٢٦٨٨٧٨٤	٨٤٤١١١٢٧	٩٢٥٢٤٠	٢٨٤٢٥٥	٨٢٠٢٢٠٤٨	٦٧٠٤٢	٠,٠٩	٠,٠١
13	٧٩٠٥٥١٠	٦٨٩١٦٦٨١	١٢٩٢٢٨٠	٢٠٢٥٠٠	٦٢٦٢٢٠٥١	١٠٥٦٧٠	٠,٠٩	٠,٠٠
14	٦٥٢٢١٧٩	١٢٠٥١٢٨٥٢	١٢١٠٤٧٠	٤٢٨٥٥٠	١١٥٥٨٩٦٩٢	٨٧٢٨٤	٠,٠٧	٠,٠١
15	٢١١٢٠٤٢٧	٢٧٢٥٢٨٧٩٢	٢٩٨٩٢٢٠	١٢٥٢٢١٠	٢٥٧٠٠٠٨٩٦	٢٢٨٢٢٢	٠,٠٢	٠,٠٠
16	٨٤٦٨٩٧٦	٦٢١٨٤٢١٠	٦٤٤٩٧٠	٤٢٤٢٤٥٠٠	٥٥٧٩٤٧٠٤	٢٩٧٩٢	٠,٠١	٠,٠١
17	٧٨٢٦٩٧	٢٤٧٤٢٨٥٠	٧١٢٧٠	٢٢٢٥٠٠	٢٤٢٦٥٠٢٢	٤٢٩٢	٠,٠٦	٠,٠٠
18	٢١٦٨٩٨٤	٤١٢٧٤٢٦٥	١١٩٢٢٤٠	٧٤١٥٨٠	٤١٠٤٠٢٠١	٧٤٩٥٤	٠,٠٤	٠,٠١
19	١٥٢٥٦٤٠	٤٢٦٩٦٥٢١	٦٢٢٢٠	٢٢٢٩٩٩	٤٢٦٩٧٢٢٠	٢٩٢٢٨	٠,٠٥	٠,٠٠
20	٢٢٤٥٢٤٠	٢٥٩٧٩٩٦٦	.	١٢٩٥٠٠	٢٤٥٤٢٢٦	.	٠,١٠	٠,٠٠
21	٢٤٢٥٢٥٠	٢١٦٤٤٤٦٧	١٨٥٤٠٩٠	٢٠٠٨٤٠٠	٢٢٠٨٥٧٠٧	١٥١٩٢٠	٠,٠٠	٠,٠٠
22	١٠٩٤٧٠	١٦٩٢٥٩٠١	٢٢٧٠٠	٥٢٩٥٠١	١٧٦٨٦٦٢٢	٢٠٧٠٢	٠,٠٤	٠,٠٠
23	٦٤٢٢٨٥	٦٨٨٢٨١٨٤	٢١٦٠٤٥٠	٤٩٩١٦٢٠	٧٠٨٢٢٨٦٩	١٩٩٠٩٢	٠,٠٢	٠,٠١
24	١٩٢١٢٤٢	٢٢١٠٢٤٨٠	٢٦٠١٢٠	٧٥١٤٠٠	٢١٢٨٢٧٦٨	٢٢٢٢٢	٠,٠١	٠,٠٠
25	٢٥١٩٩٢	٦٠١٢٢٥٦٩	١٤٢٢٧٢٠	٩٢٢٠٢٠	٦٢١٢٢٢١٧	٨٦٦٢٨	٠,٠٨	٠,٠٠
26	٢٧٥٤١٦١	٥٤٨٢٠٧٤٤	٢٤١٥٦٤٠	٤٦٥٧٠٥	٥٢٩٥٧٢٩٨	١٧٤٢٥١	٠,٠٥	٠,٠١
27	٢٧٠٦٨٩٠	٦١٩٢٠٢٧	١٤٩٢٨٩٠	٤٦٢٥٥٠	٦١٢٢٠٥٨٧	٨٨٨٤	٠,٠٢	٠,٠٠
28	١٢٩٢٥٢٢	٢٢٥١١٧٢١	٤٢٨٢٢٠	١٧٤٥٠٠	٢٢٧٢٢٩٠٩	٢٦٢٥٢	٠,١٥	٠,٠٠
29	٢٥٧٩٧٨٤	٥٧٧٦٤٢٨٤	١٤٥٢١٧٠	٤١٢٠٧٠	٥٦٠٤٩٨٤٠	١٠٤٥٢٠	٠,٠٤	٠,٠١
30	٢٦١٧٧٢٠	٢٨٦٠٤٩٢٢	٧٨٤٢٢٠	٢٢٢٥٤٠	٢٧٠٠٩٠٥٢	٤٧٨٢٨	٠,٠٢	٠,٠١
31	٩٥٦١٥١	٦١٩٠٢٢٠٩	٤٨٢٤٧٢٠	٦٧٥٢١٠	٦٦٤٤٧٠٨٨	٤٢٨٩٢٠	٠,٠٤	٠,٠١
32	٢٦٤٥٢٠٢	٧٤٠٠٥٤٢١	٢٤٧٧٦٠	٥٠٢٠٠٠	٧٢٢١٠٨٧٩	٢٠٠١٨	٠,٠٢	٠,٠٠
33	٢٥٥٨٢١٢	٩٢٥١٩٧٦٨	٨٢٠٥٦٠	٢٤٤٥٧٥	٩٢١٢٦٦٩٠	٤٨٠٩٦	٠,٠٢	٠,٠٠
34	٢١٦٢٥٥٠	٧٤٢٤٥٧٦٧	١٦٥٧٧٩٠	٤٤٨٥٢٠	٧٤١٨٨٥٢٧	١١٠٧٥٧	٠,٢٢	٠,٠٠
35	١٦٥٠٥٩٤٥	٢١٢٧٧٥٢٢٦	٦٩٩٩٠٥٠	١٦٥٥٦٦٥	٢٠٥٢٢٢٩٩٦	٤٠٨٩٢٤	٠,٠٤	٠,٠٠
36	١١٤٥١٢٨٦	٢٤٢٧٧٦٩٤	٩٤٩٧٩٠	٢٠٨١٦٨٥	٢٢٢٨٥٦٨٢	٧٢٥٢٧	٠,٠٢	٠,٠٠
37	٨٦٢١٩٦٩	١٦٦٥٢٤٦٥٢	٢٩٥٢٤٧٠	٥٧٢٠٨٠	١٦١٤٢٩٢٢٢	١٦٦٧١٠	٠,٠٥	٠,٠٢
38	١٩٢١٢٧٧٢	١٩٩٧١٧٤٠٠	٥٠١٦٢٢٠	١٠٨١٦٥٥	١٨٦٦٠٧١٠٢	٢١٥٧٠٢	٠,٠٩	٠,٠٠
39	١١٠٧٠٥٦٢	٢٤٤٢١٧٧٩	٧٦٩٥٤٩٠	١٠٩٩٦٦٠	٢٤١٩٤٢٢٨٧	٥٩٧٤٢٤	٠,٠٤	٠,٠١
40	٥٢٦١٥٦٠	٢٨٧٤٩٧١٠٦	٢٧٨٧٦٠٥٠	٦٥٧٢٥٠	٤٢١٧٧٨٢٦	٢٩٧٧٢٥٤	٠,٠١	٠,٩٨
41	١١٢٥١٥٧٠	٢٠٦٠٦١٥٦٦	٢٠٧٩٢٢٩٠	٥٥٨٥٠٠	٢٢٥٥٥٧٢٤١	٢٦٨١٢٠٠	٠,٠٥	٠,٩٦
42	١٢٨٨٢٩٤	٥٤٤٢٧٨٨٠	٩٩١٠١٢٠	١٥٢١٠	٦٢٩٦٤٩١٦	٨٠٩٩٠١	٠,٠٢	٠,٩٥
43	٢٨٠٥٢٨٠	٢٩٧٧٤١٢٦	٦٤٨٠٢١٠	١٠٢٤٠	٢٩٤٥٢٤٢٤	٩١٩٩٣٥	٠,٠٦	٠,٩٧

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	النقد المستحصل	الديون المدورة	قيمة المبيعات	الآخري	المدور	عدد الوحدات	نسبة الجباية	نسبة القراءة
٤٤	٢١٠٠٠٩٩٧	٤٢٨٦٢٢٢٤٢	٤٦٩٥٦٤١٠	٦٩٧٦٥	٤٥٤٦٤٧٤٢٠	٤٠٠١٤٦٢	٠,٠٤	٠,٩٧
٤٥	٤٤٦٦٥٨٢	٦٠٢٩٧٤٦٤	١١٨٨١٩٦٠	٢٦٧٠٠	٦٧٨٢٩٥٤٢	١٠٤١٣١٠	٠,٠٦	٠,٩٥
٤٦	٥٢٧٤١١٢	٦٦٤٧٦٩٨١	١٠٤٤٤٦٥٠	٢٢٥٤٥	٧١٥٧٠٠٦٤	٨٥٥٥٠٢	٠,٠٧	٠,٩٤
٤٧	٨٥٥٢٦٦٩	٨٢٦٩٩٢٦١	١١٢٧٤٧٠٠	٢٧٧٨٥	٨٦٥٤٩١٧٧	١٠٠٠٢٥٢	٠,٠٩	٠,٩٠
٤٨	١٨١٠٥٢٤	٦٤٢١٢٠٠٩	٨٢٦٢١٩٠	٢٠١٨٠	٧٠٧٨٤٨٤٥	٧٠٧٢١٢	٠,٠٢	٠,٩٠
٤٩	٤٠٩٠٥٧٠	١٠٢٥٦٢٥٧٤	١٢٨٠٧٢٩٠	٢٩٧٧٠	١١١٢٠٩١٦٤	١١١٢٠٦٩	٠,٠٤	٠,٩٦
٥٠	٢٩٠٨٠٥٠	٤٦٤٨٢٧٢٢	٦٠٤١٧٢٠	٦٠٦٠	٤٨٦٢٥٤٥٢	٤٧٢٧٨٩	٠,٠٧	٠,٩١
٥١	١٢٦٤٢٢٩٠	٢٥٧٠٤٥٥٩	١٢٩٢٨٠٥٠	١٠٢٥٠	٢٥٠٠٠٥٦٩	١٢٧٧١٢١	٠,٢٥	٠,٨٤
٥٢	١٢٢٢٠٤٠	٢٠٢٢٢٢٢٥	٢٤٥٢١١٠	٧٤٢٠	٢١٤٧٠٧١٥	١٨٠٢٥٢	٠,٠٦	٠,٨٩
٥٣	١٤٦٢٩٠٠	١٢٠٦١٠٥٥	٩١٧٢٩٠	٧٥٧٠	١٢٥٢٢١١٥	٨٥٥١٦	٠,١٠	٠,٩٢
٥٤	١٥٦٧٢٨٢	٢٢٦٦٤٩١٢	١١٠٩٥٤٤٠	١١٤٧١	٤٢٢٠٤٥٤١	٦١٢٩٢٥	٠,٠٤	٠,٨٢
٥٥	٢٨٠٢٦٥٠	٥١٨٠٠٦٥٢	١٤٨٢٦٢٠٠	١٨٢٨٠	٦٢٨٤١٥٨٢	٩٥٧٨٨٠	٠,٠٦	٠,٩١
٥٦	٨٩٩٤٠	٧٥١٢٢٠٠	١٠٢٤٢٧٠	٧٠١٥٥٠	٨٢٧٦٤٧٥	٧٤٨٢٩	٠,٠١	٠,٩٠
٥٧	٢٢٥٢٨١٠	٢٨٤٦٩٢٢٩	٤٦٢٠٨٤٠	١١١٩٠	٢٠٧٦٨٨٥٩	٢٨٧٦٧٦	٠,٠٧	٠,٩٤
٥٨	٢٦٨٧٥٧٦	٤٧٦٢٦١١٥	١٢٠١٥١٧٠	٢٤٠٥٥	٥٥٩٨٧٧٦٤	٩٤٦٦١١	٠,٠٦	٠,٩٧
٥٩	٨٨٩٢٥١٠	٨٥٨٠٢٢٥٨	١٧٧٨٢٤٧٠	١٩٦٨٥	٩٤٧١٠٩٢٢	١١٥٩٦٦٧	٠,٠٩	٠,٩٥
٦٠	١٤٠١٩٢٠	٤١١٦٨١٧٢	٢٤٢١٠٠٠	١٠٢٢٠	٤٢١٩٧٤٧٢	٢٢٧٤٥٨	٠,٠٥	٠,٩٢
٦١	٢٢٧٠٥٨٠	٥٨٩٢٩٩٨٠	١٢٢٤٦٩٥٠	١٧٧٢٥	٦٨٩٢٤٠٧٥	٨٢١٥٨٤	٠,٠٧	٠,٩٢
٦٢	٤٨١٨١٦٠	٨٢٠٢٢٠٤٨	١٢٢٠٤٢٨٠	٢٠٦٨٠	٨٩٤٢٨٨٤٨	٩٠٩٥٢٨	٠,٠٨	٠,٩٢
٦٣	٧٧٨٢٩٩٥	٦٢٦٦٢٠٥١	١٢٠٤٦٩٠٠	١٤٨٧٠	٦٧٩٤٠٨٢٦	٨٢٥٥٦٠	٠,١١	٠,٩٢
٦٤	٨٢٥٨٤١٥	١١٥٥٨٩٦٩٢	٢٦٦٤٦٨٥٠	٢٩٠٤٠	١٢٢٩٠٧١٦٨	١٧٨٠٧١٤	٠,١٤	٠,٩٦
٦٥	٢٠٢٤٧١٨٧	٢٥٦٧٠٠٨٩٦	٦٥٢٢٥٦٢٠	٦٧١٨٨٠	٤٠٦٥٦٥١٩	٤٤٢٩٧٥١	٠,٠٢	٠,٩٤
٦٦	٨٢٢٤٥١٠	٥٥٧٩٤٧٠٤	١٤٤٤٢٩٨٠	١٩٦٧٠	٦١٩٢٢٨٤٤	٩٦٩٧٢٧	٠,٠٠	٠,٨٧
٦٧	١٧١٢٩٠	٢٤٢٦٥٠٢٢	٦٧٨٥٧٩٠	١٧٧٤٠	٤٠٩٩٧٢٦٢	٦٢٦٥٩٨	٠,١٠	٠,٩٨
٦٨	٤٠٠٧٩٠٢	٤١٠٤٠٢٠١	٦٦٦٠٤٨٠	٢٧٩١٠	٤٢٧٢٠٧٨٩	٥٢٧٥٢٢	٠,٠١	٠,٩٦
٦٩	٥٠٨٤٥٢	٤٦٢٩٧٢٢٠	٧٥٨٨٦٢٠	١١١١٠	٥٢٢٨٨٤٩٨	٥٥٢٩١٤	٠,١٠	٠,٩٤
٧٠	٥٦١٥٧٩٦	٢٤٩٥٤١٢٦	٥٨٧٩٢١٠	١٨٢٥٠	٢٥٢٢٥٩٩٠	٤٠٨٢٨٧	٠,٠٤	٠,٩٢
٧١	١٤٧٢٢٢٢	٢٢٠٨٥٧٠٧	٢٨٠١٢٠٠	٢٠٢٠٠	٢٢٤٢٢٧٨٥	٢٥٤٥٤٩	٠,٠٥	٠,٩١
٧٢	١٧١٩٢٢٨	١٧٦٨٦٦٢٢	١٨٦٤٢١٢	١٧٠٥٥	١٧٨٤٦٦٦١	١٦٢٠٤٨	٠,١٢	٠,٨٩
٧٣	٢٢٥١٧٢٦	٧٠٨٢٢٨٦٩	٤٧٤٠٧١٠	١٢٨١٥	٧٢٢٢٥٦٥٨	٢٧٠٨١٢	٠,٠٠	٠,٩٠
٧٤	٢٤٨٦١٠	٢١٢٨٢٧٦٨	٢٦٠٠٤٠٦	٢٤٢٢٧	٢٤٦٦٠٥٠١	٢٤٨٥٩٦	٠,١٢	٠,٩٦
٧٥	٤١٦٩٢٥٢	٦٢١٢٦٢١٧	٨٩٠٧٢٥٠	٢٧٤٦٤	٦٦٩١١٨٧٩	٦٤٦٢٢٢	٠,٠٥	٠,٩٩
٧٦	٢٤٢٨٧٥٨	٥٢٩٥٧٩٢٨	٨٧١٥١٥٠	١٧٨٩٠	٥٩٢٦٢٢١٠	٦٥٦٢١٤	٠,١٢	٠,٩٢
٧٧	٧٩٠٤٠٥٠	٦١٢٢٠٥٨٧	١٤٤٤٨٦٧٠	٢٠٢٩٠	٦٧٨٠٥٥٩٧	١١٨٨٦٢٩	٠,٠١	٠,٩٠
٧٨	٥٢١٢١٠	٢٢٧٢١٩٠٩	٤٨٢٦٠٢٠	١٠٦٤٥	٢٧٠٤٧٢٦٤	٤٠١٢٤٤	٠,١١	٠,٩٤
٧٩	٢٠٠٨٢١٢	٥٦٠٤٩٨٤٠	٥٥٥٩٩٧٠	١٦٨١٠	٥٨٦١٨٤٠٨	٤٥٨٨٢٠	٠,٠٧	٠,٩٤
٨٠	٤٠٩٦٢٢٢	٢٧٠٠٩٠٥٢	٦٢١٢٢٢٠	١٢٨٤٠	٢٩١٢٩٠٠١	٥١٢٢٩٥	٠,٠٩	٠,٩٩
٨١	٤٠٢٦٢١٩	٦٦٤٤٧٠٨٨	٧٧٩٦١٠٠	١٩٧٨٠	٧٠٢٢٦٧٤٩	٥٩٩٩٢٢	٠,٠٨	٠,٨٦
٨٢	٦٠٢٨١٥٥	٧٢٢١٠٨٧٩	١٢٩٥٥٧٦٠	٢٠٥٩٥	٧٩١٥٩٠٧٩	٨٥٧٢١٢	٠,٠٦	٠,٩٢
٨٣	٥٢٢٥٢٠٦	٩٢١٢٦٦٩٠	١١٤٠٤٥٥٠	١٧٨٢٠	٩٨٢١٢٧٦٤	٧٩٨٠٢٦	٠,٠٨	٠,٩٢
٨٤	٨٦٩٠٧٢٦	٧٤١٨٨٥٢٧	١٨٥٧٧٩٢٠	١٩٨٢٠	٨٤٠٩٥٥٦١	١٠٦٥٠٢٨	٠,٢٠	٠,٩٩
٨٥	٢٧٩١٨٨٦٤	٢٠٥٩٢٢٩٩٦	٥٤٢٩٧٥٧٠	٧١٧٧٥	٢٢٢٢٧٤٤٧٧	٢٩٧٠٠٥٥	٠,٠٥	٠,٩٢
٨٦	١٧٠٨٠٠٤٤	٢٢٢٨٥٦٨٨٢	٢٢٦٦٨٥٦٠	٦٢٨٠٠	٢٤٨٥٠٩١٩٩	٢٦٩٤٨٢٢	٠,٠٤	٠,٩٧

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	النقد المستحصل	الدين المدوره	قيمة المبيعات	الآخرى	المدور	عدد الوحدات	نسبة الجباية	نسبة القراءة
٨٧	١٣٢٤٨٨٢٩	١٦١٤٣٩٣٣٣	٣١٢٠١٣٠٠	٤١٣٦٠	١٧٩٤٣٢٩٦٤	٢٢٥٨٦٧٨	٠,٠٧	٠,٩٦
٨٨	١٤٥٠١٤٣٠	١٨٦٦٠٧١٠٣	٤٠١٦٥٥٥٠	٦٨١١٥	٢١٣٣٢٩٣٣٨	٢٢٩٢٥١٦	٠,٠٦	٠,٩٦
٨٩	١٦٥٢٨٥٦٢	٢٤١٩٤٣٣٨٧	٣٥٠٠٣٤٠٠	٥١٨٩٠	٢٦٠٤٦٩١١٥	٢٧٢٨٢٨٣	٠,٠٦	٠,٩٦
٩٠	١٠١٦١٩٨٢	٤٣٠١٧٧٨٣٦	١٧٥١٤٠	٢١٠١٦٢٠	٤١٣٢٩٣٦٠٤	١٠٠٥٠	٠,٠٢	٠,٠٠
٩١	٨٧٤١٦٥١	٢٢٥٥٥٧٢٤١	١٨٨٢٨١٠	٢٨٥٣٢٠٤	٢٣١٥٥١٦٠٤	١٣٢٤٠٦	٠,٠٤	٠,٠١
٩٢	٧٦٠٥٣٩٤	٦٣٩٦٤٩١٦	١١٤٠٤٨٠	٤٠٩٥٠٠	٥٦٩٠٩٦٠٢	٧٢٥٤٠	٠,١٢	٠,٠٠
٩٣	١٠٦١٣٧٠	٤٣٤٥٩٦٩٦	٨١٩٠٠	٢٠٤٠٤٠	٤٣٦٨٤٣٦٦	٥٠٤٠	٠,٠٢	٠,٠٠
٩٤	٣٦٠٢٥٥٦٢	٤٥٤٦٤٧٤٢٠	١٦١٨٣١٠٠	١٠٩٩٣٩٦	٤٤٥٩٠٣٣٥٤	١٣٩٧٣٤٦	٠,٠٦	٠,٠١
٩٥	٥٤٦٢٤٣٦	٦٧٨٣٩٥٤٢	٦٦٨٣١٠	٤٤٣٦١٠	٦٣٤٨٨٩٣٦	٤١٣٩٥	٠,٠٨	٠,٠٠
٩٦	٢٣٦٨٩٨٠	٧١٥٧٠٠٦٤	٨٠٥٣٠	٤٣٩٠٨٠	٦٩٧٢٠٦٩٤	٥٣٩٨	٠,٠٣	٠,٠٠
٩٧	٤٨٩٩٩٩١٠	٨٦٥٤٩١٧٧	١٩٤٠٣٣٠	٥٧٧٥٤٠	٨٤١٦٧٠٣٧	١٢٩٢٩٣	٠,٠٦	٠,٠٠
٩٨	٦٥٨٥١٨٢	٧٠٧٨٤٨٤٥	٣٢٤١١٨٠	٤٦٣٦١٠	٦٧٩٠٣٤٥٣	٢٨٧٩٩٩	٠,٠٩	٠,٠٠
٩٩	١٠٤٩٤٩٨٠	١١١٣٠٩١٦٤	١١٩١٥٤٦٠	١٠٣٣١٢٠	١١٣٧٥١٧٦٤	١١٠٦١٥٠	٠,٠٩	٠,٠٢
١٠٠	١٤١٧٦٩٠	٤٨٦٢٥٤٥٣	٧٠٥١٦٠	٣٣٣١٠٠	٤٨١٤٥٠٣٣	٥٠٣٣٤	٠,٠٣	٠,٠١
١٠١	٩٨٣٨٣٠٠	٣٢٧٣٤٣٤٤	٧٦٣٥١٩٠	٤٠٨٠٠٠	٣٠٩٤٩٢٣٤	٧٦٤٥١٩	٠,٢٤	٠,٠٠
١٠٢	٤٤٠٩٥٩٥	٣٦٢٣٨٥٥٨	٥٧٢٨٥٠	٢١٢٥٠٠	٢٢٧٠٤٣١٣	٤٣٥٦٠	٠,١٦	٠,٠٠
١٠٣	٤٩٩٧٥٠	١٥٨٩٦٣٣٦	١٦٨٠٨٤	٢١٧٣٧٠	١٥٧٨١٩٤٠	١٢٣٨٨	٠,٠٣	٠,٠١
١٠٤	٢٨٦٤٤٩٧	٧٤٦٥٦٥١٣	.	٣٣٣٥٠٠	٧٢١٢٤٥١٦	.	٠,٠٤	٠,٠٠
١٠٥	٥٣٣٢٥٩٣	١١٣٩٥٣٦٢٠	٢١٢٧١٤٠	٥٩٧٣٨٠	١١١٣٤٤٥٤٧	١٣٣٩٤٠	٠,٠٥	٠,٠١
١٠٦	.	١٥٨١١٩٩٥	.	٤٣٥٠٠	١٥٨٥٤٤٩٥	.	٠,٠٠	٠,٠٠
١٠٧	٦٥٥٠٢٠	٥١٧٩٢٣٣٣	.	١٦٨٠٠٠	٥١٣٠٥٣١٣	.	٠,٠١	٠,٠٠
١٠٨	٦٩١٥١٧٠	٨٣٣٣٦٣٣٤	١٠٢٥٧٧٠	٣٦١٥٨٠	٧٦٧٩٨٥٠٤	٦١٩٠٤	٠,٠٨	٠,٠٠
١٠٩	٨٤٩٥٦٧٠	١٢٩٤٥٣٨٩٩	١٠٢٤٣٨٠	٤٣٧٠٠٠	١٢٢٤١٩٦٠٩	٧١٧٨٤	٠,٠٧	٠,٠٠
١١٠	٧٩٨٢٤١٠	٦٤٦٨٦٢٨١	١٢٣٣٠٠٠	١٨٥٠٠	٥٨١١٦٣٧١	٨٢٧٦٤	٠,٠٦	٠,٠٠
١١١	٣٦٥٣٢٠٠	٨٨٨٩٩١٤١	١٠١٣٤٧٥٠	٢٥٤٥٦٠	٨٦٥١٦٢٥١	٨١٥٩٥	٠,١٢	٠,٠٠
١١٢	١٠٨٥٦٠٥٠	١٢٤٧٤٠٦٥٣	١٣٧٩١٠	٢٨٩٥٠٠	١١٤٤١٢٠١٣	٦٦٥٤	٠,٠٢	٠,٠٠
١١٣	٢٣٨٢٠٥٠	٨٢٩١٩٠٢٠	٥٤٩٠٠٠	٢٩٢٥٠٠	٨١٣٧٨٤٧٠	٢٦٣٥٣	٠,١٧	٠,٠٠
١١٤	١٤٣٣٤٠٢٠	٢٠٨٩٧٤٥٦١	١١٥٣٦١٠	٦٢٥٢٨٠	١٩٦٥١٩٤٣١	٦٨٥١٥	٠,١١	٠,٠٠
١١٥	٢٣٨٠٩٦٠٣	٥٧٢٤٦١٣١٥	٢١٢٣٣٨٠	١٤٠٩٥٦٠	٥٥٣١٨٣٦٥٢	١٣٦٦١١	٠,٠١	٠,٠٠
١١٦	٥١٨٤٢٥٧	١٢١٠٣٩٩٦٥	٩٩٠	٧٤٤٠٠٠	١١٦٦٠٠٦٩٨	٩٩	٠,٠١	٠,٠٠

أولاً: التقدير بأساليب التنبؤ:

تم تحليل البيانات المستحصل عليها من مديرية توزيع كهرباء محافظة الديوانية باستخدام برنامج Minitab وتمثل هذه البيانات (مقدار النقد المستحصل لطاقة الكهربائية الشهرية المحافظة الديوانية والديون المدورة وقيمة المبيعات والاخرى والمدور وعدد الوحدات) وللمدة 2016-2007.

1. نماذج القياس الاقتصادي:

يتم في هذه الفقرة استخدام اسلوب الانحدار الخطي المتعدد بعد ان تم التأكد من وجود علاقة خطية بين كل من المتغيرات التفسيرية مع النقد المحصل كل على حده، كما موضح في الجدول (2)

جدول (2)

نتائج تقدير معادلة النقد المستحصل الخطية مع جميع المتغيرات التفسيرية قيد الدراسة.

معادلة التقدير	المعلمة $\hat{\beta}$	R^2	$\hat{R}^2$	P-value
$\hat{Y}_t = 120379 + 0.0212X_1 + 0.017X_2 + 0.1086X_3 + 0.0161X_4 + 1040X_5$	$\hat{\beta}_0 = 120379$ $\hat{\beta}_1 = 0.0212$	71%	69.79%	0.005
	$\hat{\beta}_2 = 0.017$ $\hat{\beta}_3 = 0.1086$			
	$\hat{\beta}_4 = 0.0161$ $\hat{\beta}_5 = 1040$			

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات دراسة وباستخدام برنامج Minitab

يبين الجدول (2) العلاقة الخطية بين النقد المستحصل (Y_t) وكل من الديون المدورة (X_1) وقيمة المبيعات (X_2) والمدور (X_3) والاخرى (X_4) وعدد الوحدات (X_5) ومعنوية تلك العلاقة من خلال قيمة $P-Value$ (0.005) عند مستوى دلالة (5%) ، كما نلاحظ ان قيمة t المحتسبة لكل معامل انحدار في المعادلات التقديرية اكبر من قيمة t الجدولية والبالغة (1.645) عند دلالة (5%) وهذا يشير الى معنوية معامل الانحدار في كل معادلة من معادلات التقدير مما يدل على كل متغير من متغيرات التفسيرية قيد الدراسة لها تأثير معنوي على متغير النقد المستحصل، كما ان هناك علاقة ارتباط بين المتغيرات التفسيرية وبين متغير النقد المستحصل وهذا مايعكسه معامل التحديد (R^2) (71%) ومعامل التحديد المعدل ($\bar{R}^2$) (69.79%) في جميع معادلات الانحدار .

2. اسلوب بوكس جنكنز: -

من خلال رسم السلسلة الزمنية لبيانات النقد المستحصل للطاقة الكهربائية نجد ان السلسلة الزمنية تتزايد مع الزمن مما يدل على ان السلسلة غير مستقرة وهو ما يؤكد رسم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي وكما موضحة بالاشكال (1)، (2) و (3) في الملحق، اذ ان معاملات الارتباط الذاتي ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة تتناقص مع الزمن.

كما انه بعد اخذ الفرق الاول لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للملاحظات عمل على استقرار السلسلة كما في الشكلين (4)، (5)، (6) في الملحق (1)، اذ تضمن قيم معاملاتهما باتجاه الصفر، مقارنة بدالة الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الاصلية أي تتخذان شكل موجة الجيب المتزايدة لذا فان النموذج المقترح $ARIMA(P,I,d)$ ، فتؤخذ كل الاحتمالات الممكنة لتقدير أفضل نموذج يمتلك اقل متوسط مربعات الخطأ (MSE)، الذي يتم استخدامه للتنبؤ بالبيانات.

جدول (3)

P,d,q	MSE
(0,1,1)	32893665758390
(0,1,2)	32338284232295
(0,1,3)	33097264030150
(0,1,4)	31025196896882
(1,1,0)	39753283874256
(1,1,1)	32120216359833
(1,1,2)	32434968532811

فالنموذج المختار هو $ARIMA(0,1,4)$ لأنه يمتلك اقل متوسط مجموع مربعات الخطأ.

ثانياً: معايير دقة التنبؤ:

في ضوء المعايير الموضحة في جدول (4) يتبين ان اسلوب بوكس جنكنز ابدى تفوقاً ملحوظاً على اسلوب الانحدار الذاتي اذ اعطت مؤشرات MSE، الامر الذي يشير وبوضوح الى ان طريقة بوكس جنكنز أفضل وأدق من طريقة الانحدار الذاتي في التنبؤ بالنقد المستحصل لاستهلاك الطاقة الكهربائية. لذا تم اختيار اسلوب السلاسل الزمنية للتنبؤ وذلك من خلال تدريب السلاسل الزمنية تم التوصل الى قيم التنبؤ

جدول (4)

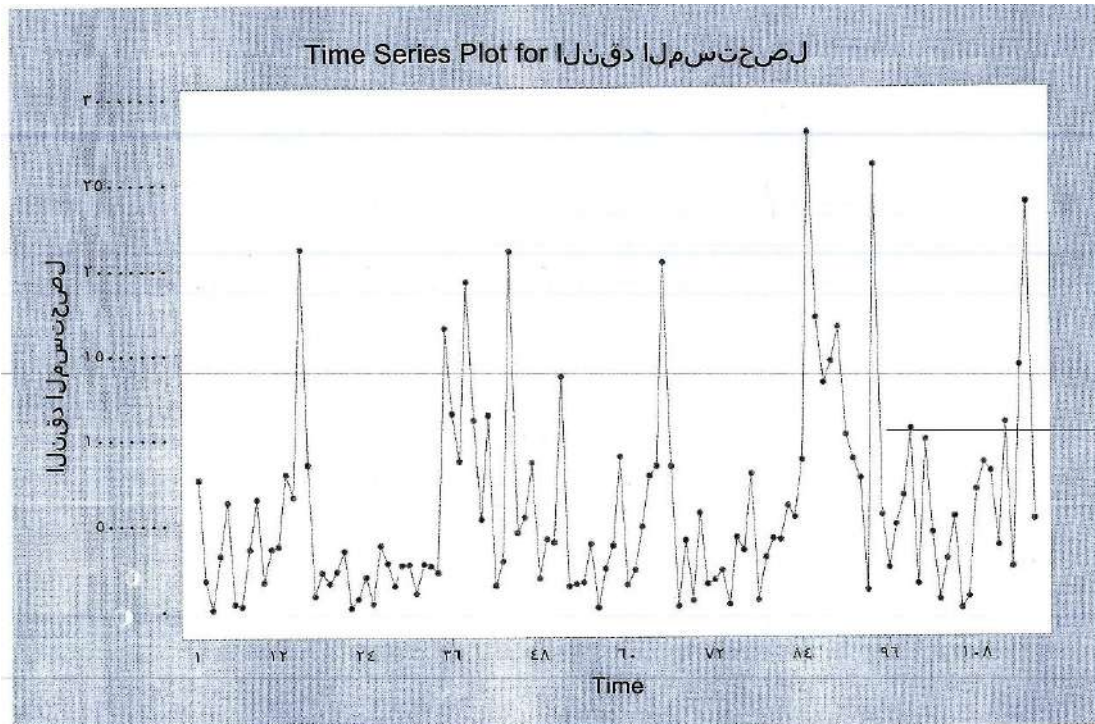
معايير لدقة التنبؤ	نموذج الانحدار المتعدد	نموذج بوكس جينكينز
MSE	363989000000000	31025196896882

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على النتائج الاحصائية

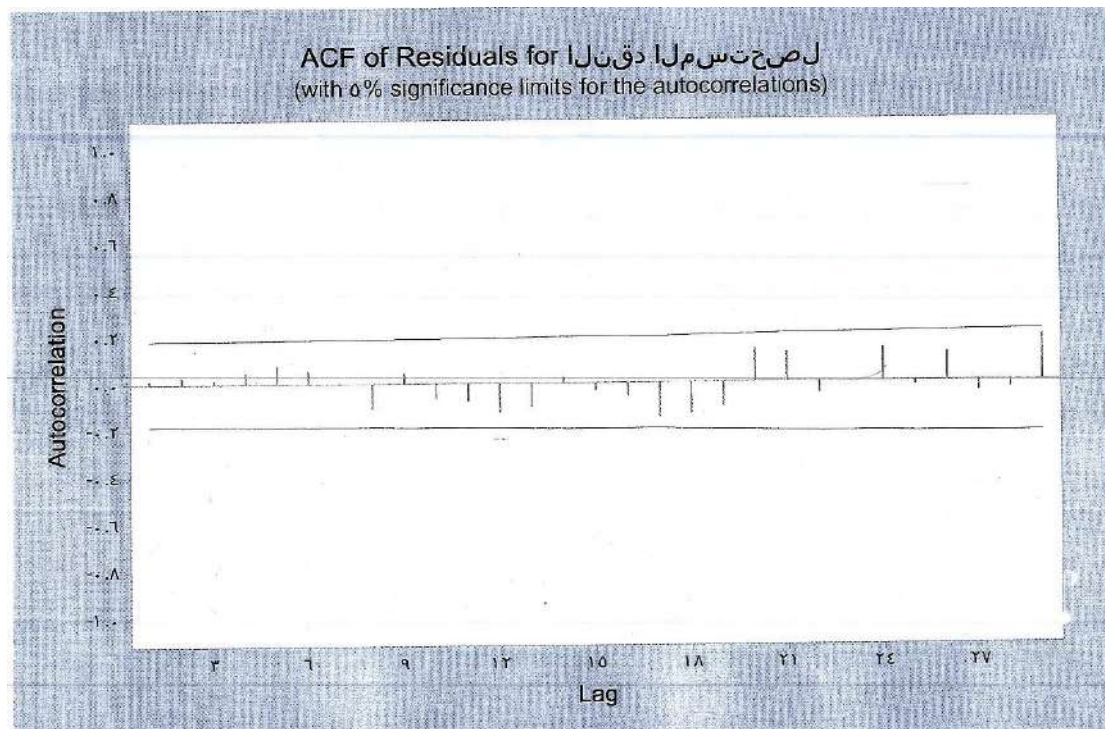
جدول (5)

الاشهر	قيم التنبؤ النقد المستحصل باستخدام السلاسل الزمنية
117	8833873
118	9724594
119	5544766
120	6634895
121	6634895
122	6634895
123	6634895

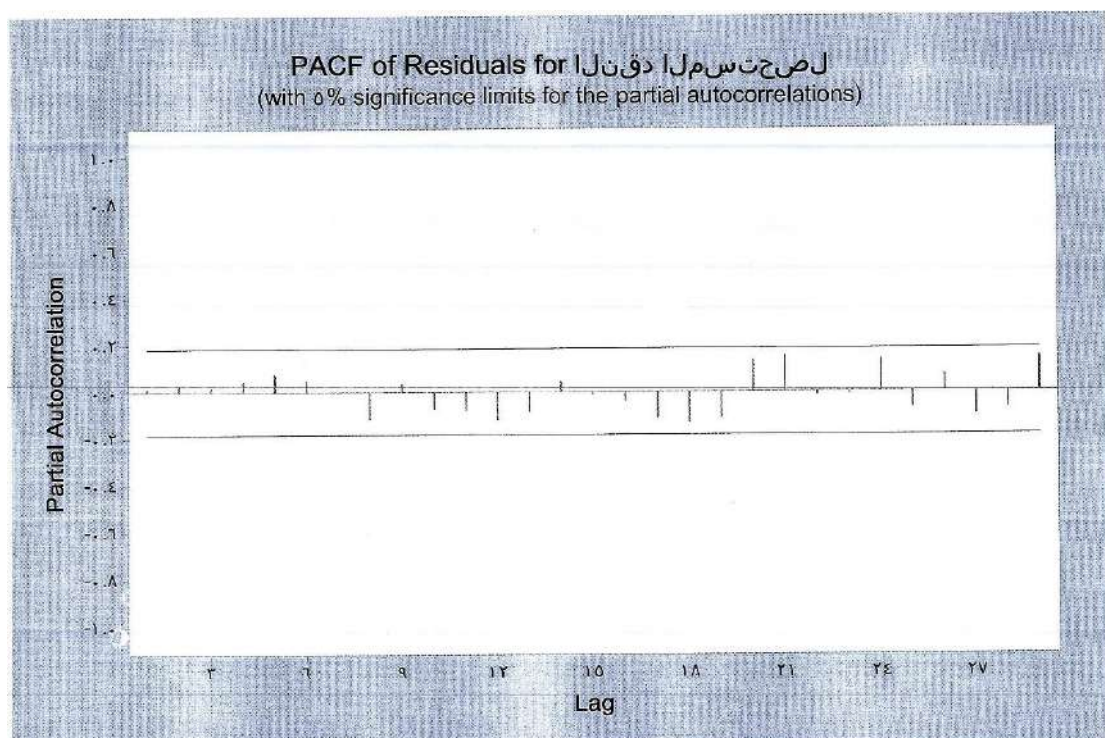
وتستمر قيم التنبؤ بالثبات للأشهر الأخرى حتى الشهر 233 أي تبقى ثابتة للسنة 2026 .



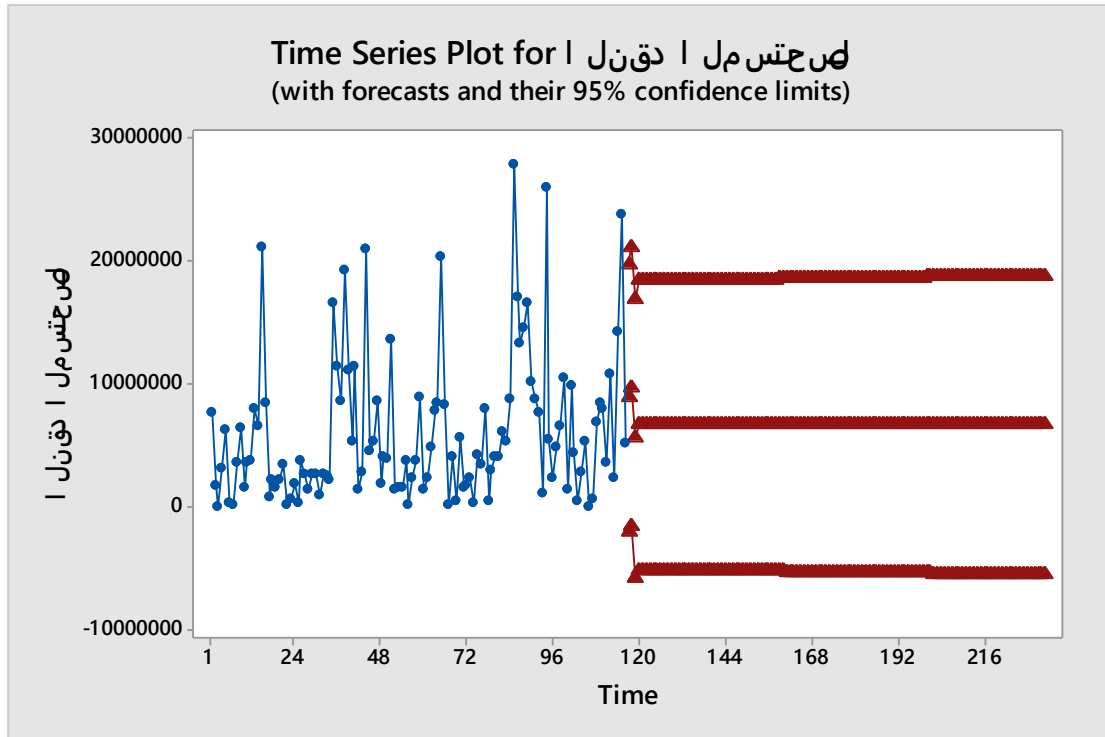
الشكل (1) السلسلة الزمنية الاصلية مع الزمن



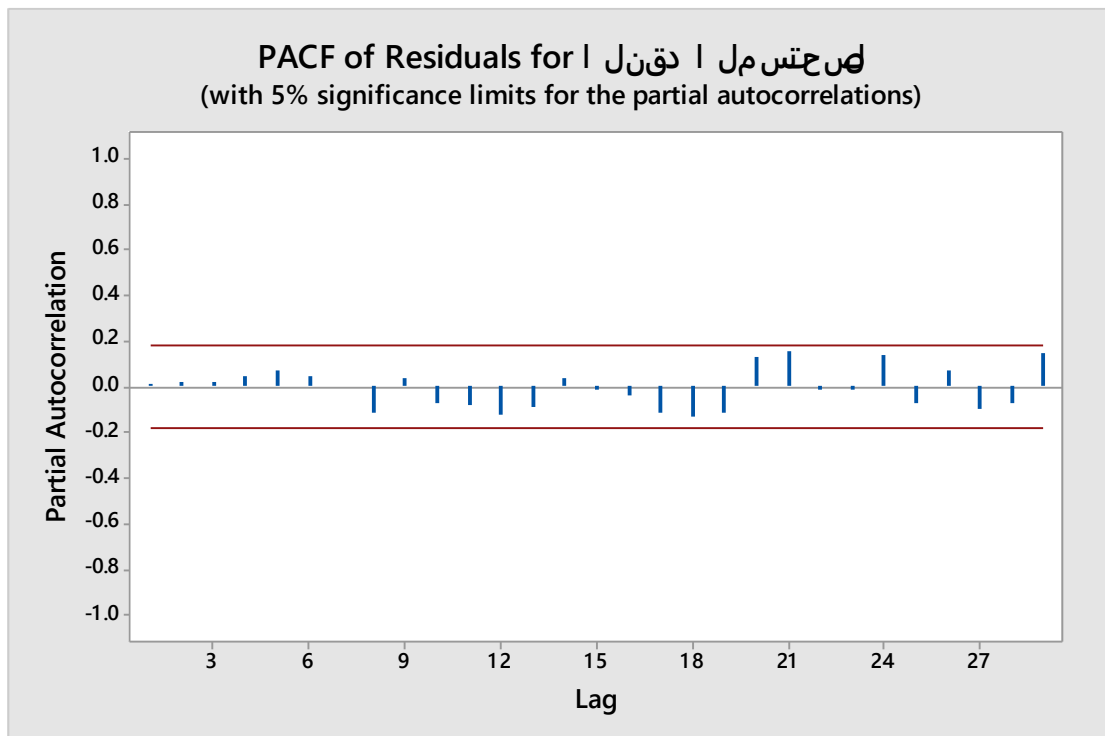
الشكل (2) معامل الارتباط الذاتي الأصلي



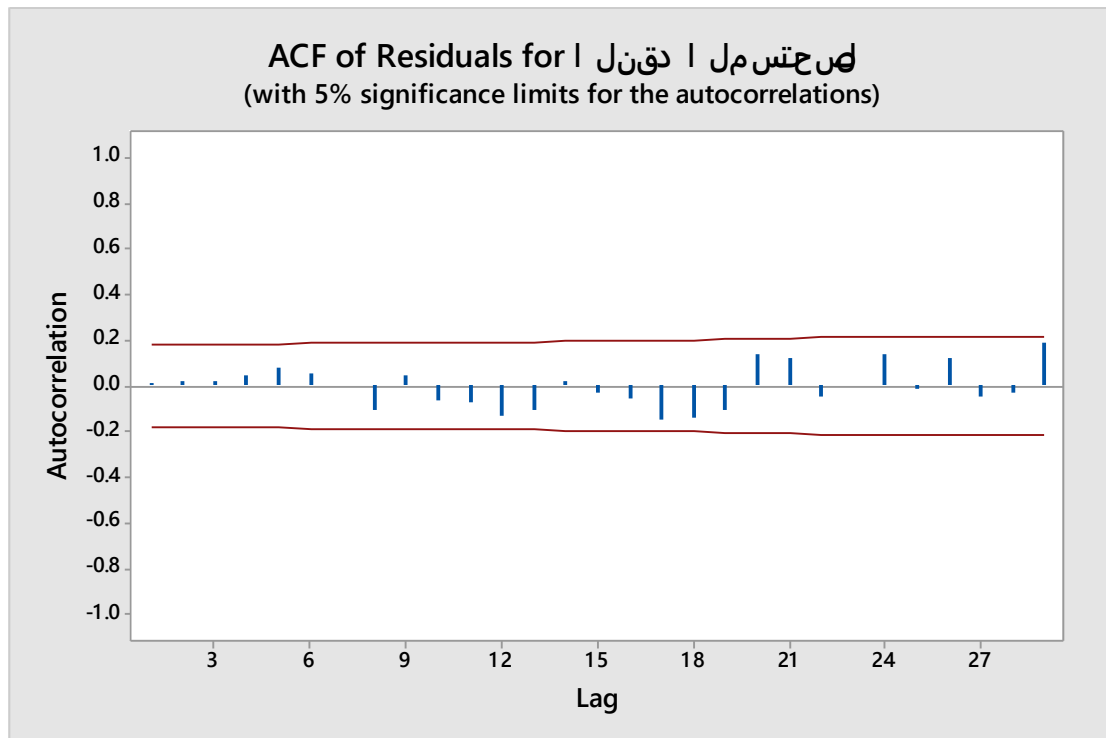
الشكل (3) معامل الارتباط الذاتي الجزئي الاصيل



الشكل (4) بيانات السلسلة الزمنية بعد اخذ الفرق الاول



الشكل (5) دالة الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة بعد اخذ الفرق الأول



الشكل (6) دالة الارتباط الذاتي للسلسلة بعد اخذ الفرق الأول

وفيما يلي نتائج تحليل البيانات والقيم التنبؤية للسنوات القادمة و ل116 قيمة تنبؤية.

ص ٣٤:١٢:١١ ٢٩/٠٣/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Executing from file: C:\Program Files (x86)\Minitab\Minitab ١٧\English\Macro
s\Startup.mac

This Software was purchased for academic use only.
Commercial use of the Software is prohibited.

ص ٥٧:٤١:٠٩ ٣٠/٠٣/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور
ضياء\Desktop\Minitab١١١١١١.MPJ'

ص ٢٩:٢٠:١٠ ٠٢/٠٤/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور
ضياء\Desktop\Minitab١١١١١١.MPJ'
* NOTE * Command canceled.
* NOTE * Command canceled.

م ٥٦:٣١:١٢ ١٠/٠٤/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور ضياء\Desktop\Copy of
Minitab١١١١١١.MPJ'

ص ٢٥:٥٩:١١ ١٢/٠٤/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور ضياء\Desktop\Copy of
Minitab١١١١١١.MPJ'

ص ٢٦:٣٧:١١ ١٨/٠٤/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور ضياء\Desktop\Copy of
Minitab١١١١١١.MPJ'

ص ٥٦:١٣:٠٨ ١٩/٠٤/٢٠١٧

Welcome to Minitab, press F\ for help.
Retrieving project from file: 'C:\Users\دكتور ضياء\Desktop\Copy of
Minitab١١١١١١.MPJ'

Regression Analysis: الديون المدوّ؛ قيمة المبيعا؛ الاخرى؛ ال **versus** النقد المستح

مدور؛ ...

Method

Rows unused ٥٠

MS = ٣٢٦٩١٩١٣٥٧٧٩١٧ DF = ١١١

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	١٢	٢٤	٣٦	٤٨
Chi-Square	٥.٣	٢٤.٨	٣٩.٤	٤٣.٩
DF	٨	٢٠	٣٢	٤٤
P-Value	٠.٧٢٩	٠.٢٠٧	٠.١٧٢	٠.٤٧٦

Regression Analysis: الدين المدو؛ قيمة المبيعا؛ الاخرى؛ ال versus النقد المستح

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	٥	٢.٨١٩٩٤E+١٥	٥.٦٣٩٨٩E+١٤	٥٤.١٣	٠.٠٠٠
٢.٢٩٩١٧	١	١.٣٩٩١٧E+١٣	١.٣٩٩١٧E+١٣	١٣.٢١	٠.٠٠٠
٠.٩٢٤	٠.٠١	٩٤٣.٤٩٤١٢٨١	٩٤٣.٤٩٤١٢٨١	٩.٢١	٠.٠٠٠
٢.٢٦١٨٩	١	٢.٢٦١٨٩E+١٣	٢.٢٦١٨٩E+١٣	٢.١٧	٠.١٤٣
١.٢٦٤١٨	١	١.٢٦٤١٨E+١٣	١.٢٦٤١٨E+١٣	١.٢١	٠.٢٧٣
٣.٨٧٠٢٧	١	٣.٨٧٠٢٧E+١٣	٣.٨٧٠٢٧E+١٣	٣.٨٧	٠.٠٤٣
Error	١١٠	١.١٤٦٠٧E+١٥	١.٠٤٦٨٨E+١٣		
Total	١١٥	٣.٩٦٦٠١E+١٥			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
٣٢٢٧٨٢	٧١.١٠%	٦٩.٧٩%	٠.٠٠%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	١٢.٧٣١٩	٤١٧٦٦٨	٢.٨٩	٠.٠٠٥	
٢٦.١٢	٠.١٤٠	٠.٠١٤٣	٠.٠٢١٢	٠.٠٠٠	١
٤٥.٣٩	٠.٩٢٤	٠.١٠٧٦	٠.٠١٧٦	٠.٠٠٠	١
١.٠١	٠.١٤٣	٠.٠١٢٧	٠.٠١٢٧	٠.٠٠٠	١
٢٨.٦٥	٠.٢٧٣	٠.٠١٤٧	٠.٠١٦١	٠.٠٠٠	١
٤٥.٤٧	٠.٠٤٣	٠.٠٦١	٠.٠٦١	٠.٠٠٠	١

Regression Equation

المستحصل = ١٢.٧٣١٩ + ٠.٠٢١٢ الدين المدو + ٠.٠١٧٦ قيمة المبيعات + ٠.٠١٢٧ الاخرى + ٠.٠١٦١ المدو + ٠.٠٠٤٣ عدد الوحدات

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	النقد المستحصل	Fit	Resid	Std Resid	
١٦	٨٤٦٨٩٧٦	٨٢٢٩٢٨٠	٢٣٩٦٩٦	٠.٢٣	X
٣٨	١٩٢١٢٧٧٢	٩.٩٣٩٢١	١.١١٨٨٥١	٣.١٨	R
٣٩	١١.٧٠٥٦٢	١.٧١٣٤٨٢	٤٣٥٧.٨٠	٤.٧٨	R
٤٠	٥.٢٦١٥٦٠	٢.٩٩٨٨٨٢	-١٥٧٣٧٣٢٢	-٥.١٤	R
٤٤	٢١.٠٠٩٩٧	٢٤.٠٠٩٣٨٥	-٣.٠٠٨٣٨٨	-١.٠٦	X
٥١	١٢.٦٤٢٣٩٠	٤.١٥٦٤٧٢	٩٤٨٥٩١٨	٣.٠٥	R
٦٥	٢.٣٤٧١٨٧	٢.٢٥٩٩٠٣١	-٢.٢٥١٨٤٤	-٠.٨٧	X
٨٥	٢.٧٩١٨٨٦٤	١.٩٥١٤٧٨٠	٨٤.٤٠٨٤	٢.٨٥	R
٩٠	١.١٦١٩٨٢	١.٧٠١٠٦٧٢	-٦.٨٤٨٦٩٠	-٢.٢٩	R
١١١	٢.٦٥٢٢٠٠	٤.٧٩٨٣٥٧	-١.١٤٦١٥٧	-٠.٤١	X
١١٥	٢.٣٨٠٩٦٠٣	٢.٢٦٢٩٥٨٤	١.١٨٠٠١٩	٠.٤٣	X

R Large residual
X Unusual X

95% Limits

Period Forecast Lower Upper Actual

117 8833873 -2085579 19753325

118 9724594 -1610967 21060155

119 5544766 -5837310 16926841

120 6634895 -5116128 18385918

121 6634895 -5120019 18389808

122 6634895 -5123908 18393698

123 6634895 -5127796 18397586

124 6634895 -5131683 18401473

125 6634895 -5135568 18405358

126 6634895 -5139453 18409242

127 6634895 -5143336 18413125

128 6634895 -5147217 18417007

129 6634895 -5151098 18420887

130 6634895 -5154977 18424766

131 6634895 -5158855 18428644

132 6634895 -5162731 18432521

133 6634895 -5166606 18436396

134 6634895 -5170480 18440270

135 6634895 -5174353 18444143

136 6634895 -5178225 18448014

137 6634895 -5182095 18451884

138 6634895 -5185964 18455753

139 6634895 -5189831 18459621

140 6634895 -5193698 18463487

141 6634895 -5197563 18467353

142 6634895 -5201427 18471217

143 6634895 -5205289 18475079

144 6634895 -5209151 18478940

145 6634895 -5213011 18482801

146 6634895 -5216870 18486659
147 6634895 -5220727 18490517
148 6634895 -5224584 18494373
149 6634895 -5228439 18498228
150 6634895 -5232293 18502082
151 6634895 -5236145 18505935
152 6634895 -5239996 18509786
153 6634895 -5243847 18513636
154 6634895 -5247695 18517485
155 6634895 -5251543 18521333
156 6634895 -5255389 18525179
157 6634895 -5259234 18529024
158 6634895 -5263078 18532868
159 6634895 -5266921 18536711
160 6634895 -5270762 18540552
161 6634895 -5274602 18544392
162 6634895 -5278441 18548231
163 6634895 -5282279 18552069
164 6634895 -5286115 18555905
165 6634895 -5289950 18559740
166 6634895 -5293784 18563574
167 6634895 -5297617 18567407
168 6634895 -5301449 18571238
169 6634895 -5305279 18575069
170 6634895 -5309108 18578898
171 6634895 -5312936 18582725
172 6634895 -5316762 18586552
173 6634895 -5320588 18590377
174 6634895 -5324412 18594202
175 6634895 -5328235 18598024
176 6634895 -5332056 18601846

177 6634895 -5335877 18605667
178 6634895 -5339696 18609486
179 6634895 -5343514 18613304
180 6634895 -5347331 18617121
181 6634895 -5351147 18620936
182 6634895 -5354961 18624751
183 6634895 -5358774 18628564
184 6634895 -5362586 18632376
185 6634895 -5366397 18636187
186 6634895 -5370206 18639996
187 6634895 -5374015 18643804
188 6634895 -5377822 18647612
189 6634895 -5381628 18651417
190 6634895 -5385432 18655222
191 6634895 -5389236 18659026
192 6634895 -5393038 18662828
193 6634895 -5396839 18666629
194 6634895 -5400639 18670429
195 6634895 -5404438 18674228
196 6634895 -5408236 18678025
197 6634895 -5412032 18681822
198 6634895 -5415827 18685617
199 6634895 -5419621 18689411
200 6634895 -5423414 18693203
201 6634895 -5427205 18696995
202 6634895 -5430995 18700785
203 6634895 -5434785 18704574

204 6634895 -5438573 18708362
205 6634895 -5442359 18712149
206 6634895 -5446145 18715935
207 6634895 -5449929 18719719
208 6634895 -5453713 18723502
209 6634895 -5457495 18727284
210 6634895 -5461275 18731065
211 6634895 -5465055 18734845
212 6634895 -5468834 18738623
213 6634895 -5472611 18742401
214 6634895 -5476387 18746177
215 6634895 -5480162 18749952
216 6634895 -5483936 18753725
217 6634895 -5487708 18757498
218 6634895 -5491480 18761269
219 6634895 -5495250 18765040
220 6634895 -5499019 18768809
221 6634895 -5502787 18772577
222 6634895 -5506554 18776343
223 6634895 -5510319 18780109
224 6634895 -5514084 18783873
225 6634895 -5517847 18787637
226 6634895 -5521609 18791399
227 6634895 -5525370 18795160
228 6634895 -5529130 18798919
229 6634895 -5532888 18802678
230 6634895 -5536646 18806435

231 6634895 -5540402 18810192

232 6634895 -5544157 18813947

233 6634895 -5547911 18817701

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

سعت الدراسة الحالية بصورة رئيسية الى المقارنة بين بعض من اساليب التنبؤ في تحليل السلاسل الزمنية لنقد المستحصل في محافظة الديوانية، اذ تبين من خلال هذه الدراسة الاستنتاجات الآتية:

1-تم تحديد النموذج الملائم لأسلوب بوكس جنكنز $ARIMA(0,1,4)$ لأنه يمتلك اقل متوسط مجموع مربعات الخطأ كما ان جميع معلمات النموذج لها معنوية وفق الاختبار t فضلاً عن استقلالية حدود الخطأ للنموذج المقدر عن بعضها البعض،

2-في ضوء معايير دقة التنبؤات تم التوصل الى ان اسلوب بوكس جنكنز ابدى تفوقاً ملحوظاً عن الاسلوب الاخر إذا اعطى المؤشر MSE اسلوب بوكس جنكنز اقل من طريقة التنبؤ الاخرى (الانحدار الذاتي) الامر الذي يشير وبوضوح الى ان طريقة بوكس جنكنز أفضل وأدق من طريقة الانحدار الذاتي في التنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الديوانية.

3- نستدل مما سبق أن النموذج المقترح ملائم للتنبؤ بالنقد المستحصل لأستهلاك الطاقة الكهربائية.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج يمكن اقتراح بعض التوصيات التي تساعد في وضع خطط مستقبلية للحد من النقص في الطاقة الكهربائية.

1-الآخذ بنتائج هذه الدراسة والصيغة المعتمدة من قبل الجهات ذات العلاقة لاعتماده الاسلوب العلمي الملائم في التنبؤ.

2-ان الطلب على الطاقة الكهربائية سيتزايد استجابة لزيادة عدد السكان ومن المتوقع استمرار نمو السكان خلال الاشهر القادمة بنفس المعدلات الحالية اضافة الى تأثير ارتفاع معدل دخل الفرد والذي كان له تأثير واضح على الزيادة الطلب خلال الاشهر الماضية ، وان النمو في الطلب على الكهرباء سيزداد في مختلف القطاعات في محافظة الديوانية ، لغرض التوسع في مشاريع البنى التحتية والمشاريع الصناعية والنفطية وبناء المجمعات السكنية مما يتطلب اعادة تأهيل محطات توليد الطاقة الكهربائية . وان بناء محطات انتاج طاقة كهربائية جديدة يتطلب توفير أنواع الوقود المختلفة (غاز طبيعي، نفط خام، زيت الغاز) اللازمة لتشغيل الوحدات.

المصادر والمراجع

- 1-محمد ،شيخى،2012. "الاقتصاد القياسي -محاضرات وتطبيقات"، الطبعة الاولى ،دار الحامد للنشر والتوزيع ،عمان.
- 2- مهدي ، عادل حميد ،2012. "خطط وسياسات وزارة الكهرباء "محاضرة قدمت الى منتدى العراق لطاقة 2012/12/12بغداد.
- 3-موقع وزارة الكهرباء في العراق ،البيانات الاحصائية الطاقة الكهربائية المطلوبة والمتاحة للسنوات 2010-1994
- 4-الوردي ،عدنان هاشم ،1990 اساليب التنبوء الاحصائي ،طرق وتطبيقات"، مطبعة دار الحكمة ، الطبعة الاولى، العراق
- 5-الطائي ،فاضل عباس ،1999. "مقارنة بعض لنماذج (ARIMA)مع نماذج Trend analysis بالتطبيق على انتاج القطن في العراق للفترة (1948_1988)،مجلة الرافدين ،مجلة الرافدين ،المجلد 2،العدد 58.