



التنبؤ باستعمال طريقتي بوكس – جنكيز والانحدار الخطي لمبيعات شركة ديالى للصناعات الكهربائية

م.م. احمد رزاق عبد رمضان

جامعة واسط / كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الاحصاء

Ahmedrazzaq@uowasit.edu.iq

م.م. وهاب سالم محمد

جامعة ديالى/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم الاحصاء

Wahhab@ecmang.uodiyala.edu.iq

المستخلص

الكثير من العمليات الادارية او جميعها تعد التنبؤ من اهم الوسائل، ومن ابرزها في ادارة المبيعات التي تحتاج وبصورة خاصة الى تنبؤات حول المبيعات، ولغرض ادارة المبيعات، لذا يجب استعمال اسلوب او طريقة للتنبؤ بها تعطي تنبؤات دقيقة، ومن ابرز هذه الطرائق هي نماذج السلاسل الزمنية ونماذج الانحدار لذي اقتصت هذه الدراسة لمعرفة اي الطرائق افضل للتنبؤ بحجم المبيعات وايهما افضل حيث تم استعمال عدة معايير للمفاضلة بين النماذج وبيان دقة التنبؤ لذا تم تحديد الانموذج الافضل هو $ARIMA(0, 1, 3)$ من بين عدة نماذج تم اختيارها لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية لكونه الافضل بحسب ما تبين في كل من $AIC=34.232$ و $MS=1350488$ واطهرت نتائج مقياس دقة التنبؤ ونتائج التنبؤ المستقبلي للمبيعات ان افضل وأكفأ طريقة للتنبؤ هي طريقة بوكس جنكيز من طريقة الانحدار الخطي للتنبؤ بحجم المبيعات للشركة العامة للصناعات الكهربائية.

الكلمات المفتاحية: سلاسل زمنية، التنبؤ، بوكس جنكيز، الانحدار الخطي

Predicting the use of the Box - Genghis methods and linear regression of the sales of Diyala Electrical Industries

Wahhab Jawad Kazem¹

¹College of administration & Economy / Diyala University

²College of administration & Economy / Wasit University

Wahhab@ecmang.uodiyala.edu.iq

Ahmed Razzaq Abed²

Ahmedrazzaq@uowasit.edu.iq

Abstract

A lot of administrative processes or all of them are considered to be one of the most important means, most notably in sales management, which in particular need to be forecasted for sales and for the

purpose of sales management so a method or method of forecasting must be used to give precise forecasts. The most prominent of these models are time series models and regression models This study is to find out which methods are better for predicting the volume of sales and which is better. Several criteria have been used to distinguish between the models and the accuracy of the prediction So the best model was determined ARIMA (0, 1, 3) among the several models selected to represent the time series data for being the best as shown in both (MS = 1350488 and AIC = 34.232). The results of the prediction accuracy measurements and the results of the future sales forecast showed that the best and most efficient way to predict is Box Genghis method of linear regression method to predict the sales volume of the General Company for Electrical Industries

Keywords : time series, forecasting, box-jenkins, linear regression

1. المقدمة

لاستعماله لاغراض التنبؤ وتتغير بمرور الزمن في كثير من المجالات منها الإدارية وقطاعات الصناعة والتجارية.

2-مشكلة البحث

ان كل المشاكل كل التي تواجه الكثير من يديرون المبيعات في صعوبات في التنبؤ نظراً لكثرة عدد المتغيرات وصعوبة تحديد تأثيرها بدقة على حجم المبيعات، مما يصعب عملية تحديدها . فضلاً عن عدم معرفة مميزات التي تدفع الباحثين الذين يقومون بالتنبؤ بحجم المبيعات باستخدام نموذج الانحدار او نموذج السلاسل الزمنية، مما قد يعطي تقديرات و تفسيرات غير دقيقة.

3- هدف البحث

تحديد افضل انموذج للتنبؤ بحجم المبيعات، وبيان افضل الطرائق المستعملة للتنبؤ ولمعرفة اهمها وفضلها للتنبؤ

4-اهمية البحث

هو دراسة اهم الاساليب الخاصة بالتنبؤ بحجم المبيعات وبيان افضليتها وذلك لاستخدامه بالتنبؤ بحجم مبيعات شركة دىالى للصناعات الكهربائية من خلال تحديد الانموذج الافضل

من اجل تحقيق أهداف المؤسسة الاقتصادية مثل تحقيقي الربح و التوازن و البقاء وبقاء أي مؤسسة واستمرارها مرهون بكفاءة اداء مختلف ادارتها بما في ذلك الأداء الجيد لوظيفة إدارة المبيعات خاصة حيث (تمثل الارباح وهي اهم العناصر المالية للمؤسسة). اذ ان المبيعات تمثل واجهة المؤسسة في السوق او هي اهم مخرجات المؤسسة كنظام جزئي من المحيط الذي يمثل النظام الكلي، لذا من جهة اخرى فان تحديد حجم المبيعات، يليه تحديد حجم الانتاج، يليه تحديد حجم التموين بالمواد التي استعمال في الانتاج وكل ما تحتاج من يد عاملة ومصاريف اخرى. لذا كان من استخدام اساليب عملية حديثة تستعمل في ادارة المبيعات او بالاصح في تقدير حجم المبيعات فمن الناحية العلمية والعملية يتاح لادارة المبيعات العديد من الطرائق او نماذج الاحصائية المساعدة في التنبؤ بحجم المبيعات وفي اكثر هذه الطرائق او النماذج استعمالا هي نماذج الانحدار التي تعبر عن المبيعات دالة في متغير مستقل كالمصارف، وايضاً نجد نماذج السلاسل الزمنية التي تعد المبيعات دالة في الزمن ولكلا النموذجين فرضياته التي تستدعي استعماله وتعد السلاسل الزمنية من اهم الاساليب الاحصائية المهمة لكونه يتضمن الكثير من الاساليب لاتخاذ القرارات في مختلف الاختصاصات

(ARMA) والنموذج الموسمي (SARMA) والى آخره من نماذج بـكس- جنكز وكالاتي..

في تقدير حجم المبيعات، مما يضمن الابتعاد عن الأخطاء في تقديرها والاعتماد على الأسلوب أو الطريقة الأفضل بعد تحديدها من خلال بعض المعايير الخاصة بأخطاء التنبؤ.

2-6-دالة الارتباط الذاتي (ACF) (Auto-Correlation)

[6,4,2]: (Function

تعرف دالة الارتباط الذاتي بين مشاهدات السلسلة (X_1, X_2, \dots, X_n) التي يبعد بعضها عن بعض بمسافة قدرها Z وحدة زمنية أي ان:

$$B(z) = \frac{\sum_{t=1}^{n-z} (x_t - \bar{x})(x_{t+z} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2} \dots (1)$$

$$z=0, 1, 2$$

3-6-دالة الارتباط الذاتي الجزئي (Partial Auto-

[6,4,2]: Correlation Function (PACF)

يعرف معامل الارتباط الذاتي الجزئي بأنة درجة الاقتران بين X_t و X_{t-z} عند ثبات فترات الازاحة الاخرى وتعرف كما يأتي:

$$B_1 \text{ if } z = 1$$

$$\hat{\mu}_{zz} = \frac{B_z - \sum_{j=1}^{z-1} \hat{\mu}_{z-j} \hat{\mu}_{z-j}}{1 - \sum_{j=1}^{z-1} \hat{\mu}_{z-j}^2} \dots (2)$$

$$\text{if } z = 2, 3, \dots$$

$$\hat{\mu}_{zj} = \hat{\mu}_{z-1,j} - \hat{\mu}_{zz} \hat{\mu}_{z-1,z-j} \text{ for } j = 1, 2, \dots, z-1$$

لاتقل أهمية دالة الارتباط الذاتي الجزئي عن دالة الارتباط الذاتي فهي أيضا أداة مهمة في تحليل السلاسل الزمنية وتستخدم لتشخيص الانموذج من خلال عشوائية البواقي أخطاء البواقي التي من خلالها يتم تحديد الأنموذج الملائم لمشاهدات السلسلة الزمنية فضلا عن معايير أخرى تستعمل لتحديد الأنموذج مثل معيار معلومات اكيائي Akaike information criterion.

5-فرضية البحث

يمكن وضع الفرضية الأساسية الآتية وبيان مدى صحتها وهي افضلية أو كفاءة الانموذج المستخدم في التنبؤ بحجم المبيعات لغرض تفسير سلوك المبيعات بشكل يسمح بدراستها لاغراض اقتصادية.

6-الجانب النظري [1,5]

1-6-طريقة بوكس - جنكيز - Jenkins method Box

[6,4,2]

هي تلك المنهجية التي طبقها كل من (George Box , Gwilyn Jenkins) على السلاسل الزمنية عام 1970 حيث تعد من افضل منهجية تعتمد في صيغتها على ثلاثة أجزاء هي نموذج الانحدار الذاتي (Autoregressive) ونموذج المتوسطات المتحركة (Moving Average Model) والنموذج المختلط - Auto Regressive - Moving Average وتعتمد هذه المنهجية على أربعة مراحل لغرض التنبؤ. هي مرحلة تحديد النموذج . Identification ومرحلة تقدير المعالم Estimation . وبعدها مرحلة اختبار دقة النموذج Diagnostic Checking . واخيراً مرحلة التنبؤ Forecasting.

ويتم التنبؤ بعد أكمال مرحلة اختبار دقة النموذج إذا كان النموذج غير ملائم فانه يتم تجاهله واختبار نموذج آخر وتعاد العملية من جديد أما إذا كان النموذج ملائماً حينها يتم إجراء عملية التنبؤ على أساسه، أما أنواع نماذج بوكس - جنكيز Box - Jenkins هي نموذج الانحدار الذاتي (AR) ونموذج المتوسطات المتحركة (MA) والنموذج المختلط

$$X_t - Y + \mu_1 X_{t-1} + \mu_2 X_{t-2} + \dots + \mu_F X_{t-F} + \alpha_t - \phi_1 \alpha_{t-1} - \phi_2 \alpha_{t-2} - \dots - \phi_a \alpha_{1-a} \dots \dots \dots (5)$$

7- طريقة الانحدار الخطي البسيط

اولا - بناء نموذج انحدار خطي بسيط واستعمالها في التنبؤ لذا يجب المرور بمجموعة من الخطوات اللازمة لتهيئة التنبؤ بالظاهرة وكما يأتي :

- 1- تحديد الظاهرتين Y, X وطرق قياسها على سبيل المثال اذا كانت X تمثل المصاريف للتوزيع و Y تمثل المبيعات فيجب من البداية تحديد مفهوم مصاريف التوزيع وما اذا تشمل وكيف تخصيصها على الوحدات وغيرها وكذلك كيفية حسابها وحساب مبيعاتها بالحجم والكمية او بالقيمة او غيرها.
- 2- جمع البيانات الاحصائية حول الظاهره Y, X مع مراعات الدقة .

3- اختيار شكل المعادلة المناسبة ويتم على اساس ذلك التحليل النوعي قبل كل شي اي التحليل المنطقي لطبيعة الظاهرتين المدروستين لهذا يجب في البداية تحديد شكل العلاقة ما اذا كانت العلاقة خطية او غير خطية وذلك باستخدام الرسوم البيانية للمستويات Y, X ومن ثم ملاحظة شكل انتشار النقاط بين Y, X على ضوء ذلك يتم تحديد شكل العلاقة.

4- بعد ان تم تحديد شكل العلاقة بين المتغيرين Y, X تقدر معالم الانموذج للانحدار الخطي البسيط وعادة تستعمل طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لانها تعطي افضل تقديرات للمعلمات.

5- التحقق من دقة الانموذج وذلك وفق اختبار معنوية، اذ يمكن القول بان التوقعات تتعلق اساسا بدقة الانموذج ومدى مطابقتها للواقع ومن ثم فان بناء الانموذج والتأكد من دقة الانموذج يعتبر المرحلة الحاسمة عملياً يتم ذلك بحساب معامل التحديد ومعامل الارتباط وباستعمال العلاقات الآتية :

$$r^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \dots \dots \dots (6)$$

4-6-نموذج الانحدار الذاتي auto regressive model [3,1]

يرمز الى نموذج الانحدار الذاتي من درجة P بالرمز AR(P) وتحسب وفق الصيغة التالية:

$$X_t - Y + \mu_1 X_{t-1} + \mu_2 X_{t-2} + \dots + \mu_F X_{t-F} + \alpha_t \dots \dots \dots (3)$$

حيث ان:

$$X_{t-1} \quad t = 0, 1, 2, p \quad \mu, i \text{ تمثل المشاهدات}$$

$$1, 2, 3, \dots, p \quad \text{تمثل مجموعة الازان للقيم السابقة}$$

5-6-نموذج الاوساط المتحركة moving average [4,1] model

يرمز الى نموذج الاوساط المتحركة من درجة q ويرمز له بالرمز MA(q) وكما يلي:

$$X_t = \alpha_t - \phi_1 \alpha_{t-1} - \phi_2 \alpha_{t-2} - \dots - \phi_a \alpha_{1-a} \dots \dots \dots (4)$$

حيث ان X_t تمثل قيمة المشاهدة للفترة (t)

$$\phi_i \quad i = 1, 2, 3 \dots \dots \dots q \quad \text{معالم ثابتة للانموذج}$$

α يمثل الاخطاء العشوائية

6-6-النماذج المختلطة mixed auto regressive [3,1] moving average models

هو الانموذج الذي من درجة p يمثل الانحدار الذاتي ودرجة q والذي يمثل الوسايط المتحركة ويرمز له بالرمز ARMA (p, q) او ARIMA(p, I, q) وذلك بعد اخذ الفرق للسلسلة لغرض استقرارها وتحسب وفق الصيغة الآتية:

1-8-متوسط الخطأ النسبي المطلق Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

يحسب وفق الصيغة الآتية:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| * 100 \dots (11)$$

2-8-متوسط الانحراف المطلق Mean Absolute Deriation (MAD)

يحسب وفق الصيغة الآتية :

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \dots \dots \dots (12)$$

3-8-متوسط مربعات الخطأ Mean Square Error

يحسب وفق الصيغة الآتية :

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \dots \dots \dots (13)$$

9-الجانب التطبيقي:

تم الاعتماد على بيانات حقيقية أخذت من المجمع الصناعي في مدينة بعقوبة سحبت هذه البيانات التي تمثلت بقيمة المبيعات الفصلية بملايين الدينار للشركة العامة - للصناعات الكهربائية في محافظة ديالى خلال الفترة (2013-2017) ولغرض التنبؤ استعملت طريقتا بوكس جنكيز والانحدار الخطي البسيط للسلسلة الزمنية وكما يأتي:

1-9-استخدام طريقة بوكس جنكيز

لمعرف سلوك المشاهدات يجب علينا رسم شكل الانتشار للسلسلة الزمنية للمشاهدات الأصلية وعلى النحو الآتي :

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \dots (7)$$

حيث يجب اختبار معنوية معامل الارتباط r للتأكد من معنويته الاحصائية ويستخدم الصيغة الآتية :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \dots \dots \dots (8)$$

وتقارن قيمته مع القيمة الجدولية عند درجة حرية (n-2) ومستوى معنوية α، فاذا كانت t المحسوبة اكبر من الجدولية نقول ان r معنوية ولم تكن نتيجة الصدفة.

6- استخدام معادلة الانحدار الخطي للتنبؤ في الظاهرة وتوجد حالتان للتنبؤ.

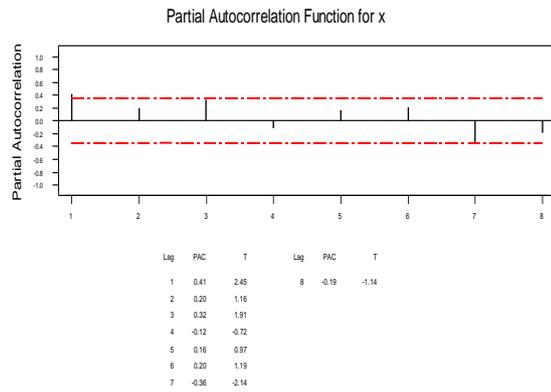
الاولى - اما ان يكون المتغير المستقل x الخاص بفترة التنبؤ والذي يرمز له XpR ومن ثم تصبح العملية بسيطة حيث يتم التعويض بقيمة في المعادلة المقدره ومن ثم يتم الحصول على مستوى Y المتوقع بها ومن اجل تحديد المجال الذي يمكن ان يقع فيه المستوى المتوقع به Y وحساب الخطأ المعياري للتوقع الذي يحسب وفق الصيغة الآتية:

$$S_{\hat{y}_{t+r}} = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \hat{Y})^2}{n - 2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(XpR - \bar{X})^2}{\sum (XpR - X_i)^2}} \dots \dots \dots (9)$$

$$S_{\hat{y}_{t+r}} = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t + \frac{n-1}{2})^2}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}} \dots \dots \dots (10)$$

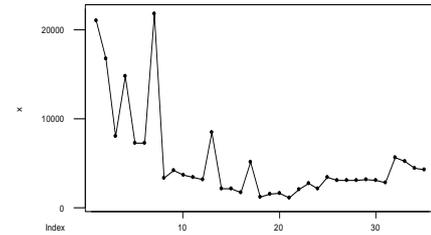
8-المعايير الاحصائية [2,1]

استخدمت بعض المعايير الاحصائية للمقارنة بين طريقتي بوكس- جنكيز و الانحدار الخطي البسيط وبيان ايهما افضل لتمثيل الظاهرة المدروسة وكما يأتي:



شكل رقم (3) يمثل دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) للسلسلة الزمنية الاصلية

يتضح من شكل رقم (2) و (3) التي تمتلك دالتي الارتباط الذاتي والجزئي أنها تتناقص تدريجياً. ومن خلال هذا المؤشر نستنتج بان الانموذج هو ARIMA وباستعمال معيار المفاضلة (AIC) لغرض تحديد الأنموذج الأفضل حيث تم اختيار الانموذج (0, 1, 3) ARIMA من بين عدة نماذج تم اختيارها لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية لكونه الأفضل حسب ما تبين في كل من (MS=1350488) و (AIC=34.232) وبعد ان تم تحديد الانموذج قدرت معالم الانموذج وفقاً لطريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method) وكانت قيم المعالم المقدره كما يأتي (MA3=-0.5746 MA2=0.0912 MA1=1.0464) وتعد هذه التقديرات جيدة وكفوة، والذي ينبأ بتوليد تنبؤات جيدة لمستقبل الظاهرة، بعدها يتم إجراء بعض التشخيصات على البواقي لبيان مدى دقة الانموذج للسلسلة وحسب الاختبارات الآتية.

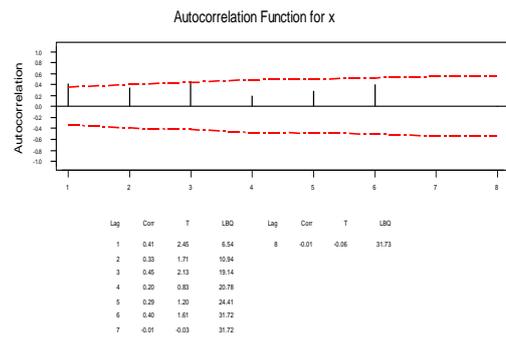


شكل رقم (1) يمثل رسم السلسلة الزمنية

ومن خلال ملاحظة الشكل رقم (1) نلاحظ أن السلسلة غير مستقرة إذ يجب معالجتها حالة الاستقرارية للسلسلة ويتم ذلك باخذ الفرق الاول للسلسلة للوصول الى استقرارها.

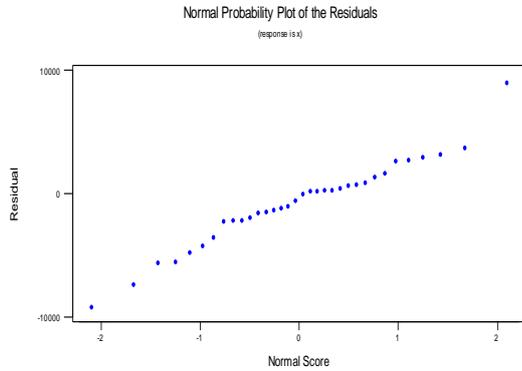
1-1-9-1-1-9 مرحلة تحديد النموذج Identification

يتم رسم دالة الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لغرض تحديد الانموذج للسلسلة الزمنية الاصلية وكما يلي.



شكل رقم (2) يمثل دالة الارتباط الذاتي (ACF) للسلسلة الزمنية الاصلية

من ملاحظ أن توزيع البواقي يقترب كثيراً من التوزيع الطبيعي بمتوسط صفر وتباين ثابت، وكذلك فإن الرسم يبين مقدار التقارب مع التوزيع الطبيعي.



شكل رقم (7) يمثل احتمال انتشار البواقي لاختبار النموذج

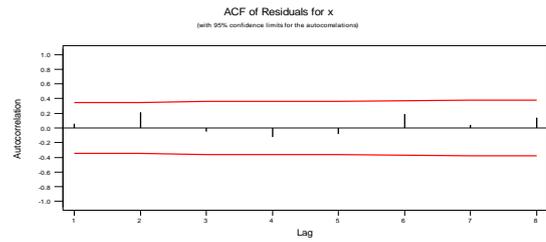
10-استخدام طريقة الانحدار الخطي

من اجل صياغة انموذج للانحدار الخطي البسيط لاستخدامه للتنبؤ يجب التحديد الدقيق للظاهرتين X, Y مع مراعاة الدقة ان لا يقل عدد العوامل المتاحة عن 6 او 8 مرات لغرض اختيار انموذج المعادل المناسب للتنبؤ، وبعد ان تم تحديد الانموذج المناسب تقدر معالم الانموذج باستعمال طريق المربعات الصغرى والتحقق من دقة الانموذج، ومدى مطابقته للواقع، وبعد التأكد من دقة الانموذج، واخيرا يتم استخدام الانموذج للتنبؤ.

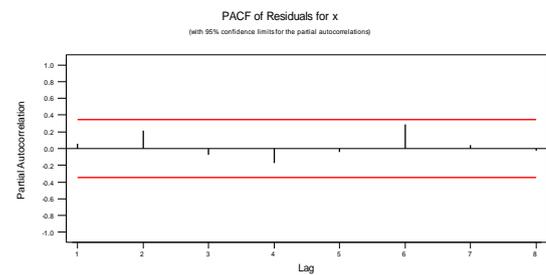
11-التنبؤ Forecasting:

باستخدام البرنامج الجاهز (Minitab)، وبعد أن تم تحديد الانموذج الملائم لكلا الطريقتين وإيجاد معالم النموذج المقدره واختبار الانموذج يمكن التنبؤ (Prodction) الذي يتم من خلاله المقارنة ومعرفة دقة التنبؤ أظهرت نتائج المعايير الإحصائية ودونت في الجدول رقم (1) كالآتي:

9-1-2-اختبار استقلالية البواقي:



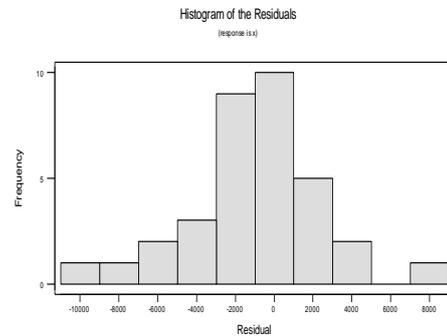
شكل رقم (4) يمثل دالة الارتباط الذاتي لاختبار النموذج للسلسلة



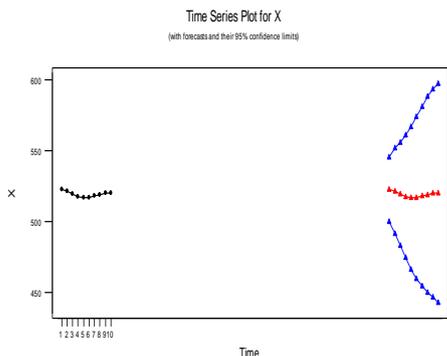
شكل رقم (5) يمثل دالة الارتباط الذاتي الجزئي لاختبار النموذج

الشكل رقم (4) و (5) والتي اتضح منها تتبع أنماط الضجة البيضاء أي أنها غير مترابطة، وبذلك فهي أن كانت طبيعية فهي مستقلة.

9-1-3-الاختبار الطبيعي لتوزيع البواقي.



شكل رقم (6) يمثل توزيع البواقي لاختبار النموذج



جدول رقم (1) يوضح نتائج المعايير الإحصائية للتنبؤ لطريقة بوكس-جنكيز وانموذج الانحدار الذاتي

المعيار	MSE	MAD	MAPE
نماذج بوكس-جنكيز	0.412	9.237	4.018223
نماذج الانحدار الخطي	0.991	25.621	12.019

شكل رقم (8) يمثل القيم التنبؤية للسلسلة

12- الاستنتاجات والتوصيات:

12-1- الاستنتاجات : مما تقدم يمكن تلخيص النتائج الآتية:

1. بينت الاختبارات الإحصائية أن السلسلة الزمنية غير مستقرة، لذا يجب معالجتها حالة الاستقرارية للسلسلة، ويتم ذلك باخذ الفرق الاول للسلسلة للوصول الى استقرارها، وذلك باختيار أفضل نموذج من بين النماذج الممكنة باستخدام معايير المفاضلة (اقل قيمة لتباين النموذج ومعيار AIC) وتم فحص ملائمة النموذج المقترح إحصائيا من تحليل دالة الارتباط الذاتي للبوياقي والتوزيع الطبيعي للبوياقي.

2. وجد أن النموذج الملائم والكفؤ لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية هو النموذج من الدرجة ARMA(0,1,3).

3. يستنتج الباحث أن طريقة بوكس-جنكيز أظهرت نتائج أدق من نماذج الانحدار الخطي، وذلك ما اظهرته معايير المفاضلة المستخدمة، وبسبب ظهور تنبؤات متناسقة مع مثيلتها في السلسلة الأصلية وقدمت لنا تنبؤات مستقبلية لمبيعات جيدة وكفاءة.

12-2 التوصيات : من خلال النتائج التي تم التوصل إليها

نوصي بما يأتي:

1. الأخذ بنتائج هذا البحث والصيغة المعتمدة للتنبؤ من قبل الجهات ذات العلاقة لاعتماد الأسلوب العلمي الملائم في التنبؤ.

تبين من نتائج المعايير الإحصائية في جدول رقم (1) نتائج جيدة وذلك بسبب قلة الأخطاء، وفضلية طريقة بوكس-جنكيز للتنبؤات للمبيعات، لذا تم اظهار نتائج القيم التنبؤية المستقبلية (Forecasting) للمشاهدات، ظهرت نتائج التنبؤ المستقبلي ودونت في الجدول رقم (2)، وأيضا أظهرت كفاءة النتائج بسبب ظهور تنبؤات متناسقة مع مثيلتها في السلسلة الأصلية.

جدول رقم (2) يمثل قيم التنبؤ المستقبلية باستعمال طريقتي بوكس-جنكيز والانحدار الخطي

ت	طريقة بوكس-جنكيز	طريقة الانحدار الخطي
1	522.649	420.2502
2	521.481	420.222
3	519.4	442.9621
4	517.507	501.121
5	516.584	512.01
6	516.82	520.36
7	517.861	555.024
8	519.079	586.329
9	519.906	589.568
10	520.069	612.12

2-13 المصادر الانكليزية

- [4] Akaike, "A new look at the statical model Identification", IEEE, transaction on automatic control, vol. (AC-19), No. (6), p. (716), 1974.
- [5] Anderson, O.D. (1976)"Time series analysis and Forecasting "Butter Werlhs London and Boston.
- [6] Box, G.P. and Jenkins, G.M. (1976). "Time Series Analysis Forecasting and Control", Revised Edition Holden-Day Inc. San Francisco.
- [7] Wei, W. W. S. (1990): "Time Series Analysis – Univariate and Multivariate Methods", Addison – Wesley Publishing Company, Inc., The Advanced Book Program, California, U.S.A.

2.تعميم هذا البحث إلى دراسات مناظرة وأجراء مقارنة بينها.

3.يوصي بإجراء عدة طرق لتقدير المعلمات و المقارنة بينها باستخدام المحاكاة.

13-المصادر :**1-13 المصادر العربية**

- [1] الخضيرى، محمد قدوري عبد، (1996)"دراسة مقارنة لطرائق التقدير والتنبؤ لبعض نماذج بوكس – جنكيز الموسمية "رسالة ماجستير إحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.
- [2] الصراف، نزار مصطفى وشومان، عبد اللطيف حسن، (2013) "السلاسل الزمنية والأرقام القياسية " دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية، شارع المتنبي، بغداد، العراق.
- [3] كنيهر، عباس لفته، (2010) "بناء نموذج سلاسل زمنية للتنبؤ بإعداد المرضى المراجعين لمستشفى الزهراء في محافظة واسط بحث منشور في مجلة كلية الادارة والاقتصاد، جامعة واسط، العراق.