International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)
ISSN: 2643-640X
Vol. 5 Issue 11, November - 2021, Pages: 93-105

Using Analysis of Time Series to Forecast Numbers of the Patients with Ovary Cancer in Gezira State - Sudan

Dr. Khansa Omer Edrees Ahmed

*Khansa Omer Edrees Ahmed (B.Sc.-M.Sc.–PhD) University of Gezira- Faculty of Economics and Rural Development- Assistant professor – head of the Department of Statistics - Faculty of Economics and Management Studies, University of Sinnar,

Abstract: *The aim of this study is to analysis time series with using (Box – Jenkins) method (Identification, Estimation, Diagnostic checking of model, Forecasting). To find the best forecasting model to the number of patients with ovary cancer in Gezira State by using yearly data for the period (2005 – 2020) . The result of data analysis show the suitable model is Integrated Autoregressive model (ARIMA 1,0,0). According to this model the research forecast the number of patients with ovary cancer next six years, so the forecasting values represented the scours time series data that deal to the efficiency of the model.*

استخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد المصابين بسرطان المبايض في ولاية الجزيرة – السودان

د. خنساء عمر إدريس أحمد

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلي تحليل السلاسل الزمنية باستخدام طريقة (بوكس – جنكنز) في التحليل (التشخيص ، التقدير ، اختبار ملائمة النموذج ، التنبؤ) لإيجاد أفضل نموذج للتنبؤ بأعداد المصابين بسرطان المبايض في ولاية الجزيرة وذلك بالاعتماد علي البيانات السنوية (2005 – 2020) . وقد أظهرت نتائج البيانات أن النموذج الملائم هو نموذج الانحدار المتكامل ARIMA(1,0,0) وبالاعتماد علي هذا النموذج تم التنبؤ بأعداد المصابين بسرطان المبايض سنوياً ولستة اعوام قادمة وقد كانت القيم التنبؤية متناسقة مع قيم السلسلة الأصلية مما يدل علي كفاءة النموذج .

خنساء عمر إدريس أحمد (بكالوريوس – ماجستير – دكتوراه) جامعة الجزيرة – كلية الاقتصاد – استاذ مساعد ورئيس قسم الاحصاء– كلية الاقتصاد والعلوم الادارية – جامعة سنار .

المقدمة :

من مقومات بناء الصحة هو درء جميع الأمراض ومنها الأمراض السرطانية والتي تسبب نسبة عالية من الوفيات مقارنة مع بقية الأمراض ونسبة لزيادة عدد المصابات بسرطان المبايض في الآونة الاخيرة فقد جاءت هذه الدراسة من أجل الكشف عن هذه الظاهرة.

أهداف الدراسة :

دراسة السلاسل الزمنية وذلك لتحديد أفضل وأكفأ نموذج احصائي لغرض استخدامه للتنبؤ بأعداد المصابات بسرطان المبايض للفترة (2005 – 2020) بمركز الجزيرة للأورام .

منهجية الدراسة :

تم استخدام نماذج السلاسل الزمنية (ARIMA) لتحليل بيانات سرطان المبايض والتنبؤ بأعداد المصابات للسنوات القادمة .

الدراسات السابقة:

سعدية عبد الكريم طعمة (2012)

استخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد المصابين بالأورام الخبيثة في محافظة الانبار بدولة العراق هدفت الدراسة إلى تحديد أفضل وأكفأ نموذج إحصائي لغرض استخدامه للتنبؤ بأعداد المصابين بالأورام الخبيثة للفترة (2011م–2012م). ومن أهم نتائج الدراسة أن النموذج الكفؤ الملائم للتنبؤ بيانات السلسلة هو نموذج الانحدار الذاتي المتكامل ARIMA(1,1,0). (5)

حسن محمد ابراهيم (2014)

استخدام نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والتمهيد الاسي للتنبؤ بانتاج الذرة دراسة مقارنة (ولاية القضارف – السودان 1970– 2012م) هدفت الدراسة إلى تحديد أفضل وأكفأ نموذج إحصائي لغرض استخدامه للتنبؤ بانتاج محصول الذرة ومن أهم نتائج الدراسة أن النموذج الكفؤ الملائم للتنبؤ للبيانات هو ARIMA (1.0.1) . (3)

سارة عبد الرحمن (2017)

تحليل إحصائي لاتجاه وخصائص المصابين بمرض النبت في السودان: دراسة حالة مركز المايستوما, معهد النيل الأزرق القومي للأمراض السارية ، جامعة الجزيرة (2013–2016م) ومن أهم نتائج الدراسة أن النموذج الملائم من نماذج ARMA لسلسلة بيانات اعداد المصابين بمرض النبت بولاية الجزيرة هو نموذج ARMA(1,0,0 (4)

الاطار النظري:

مفهوم السلسلة الزمنية : يطلق على مجموعة المشاهدات التي تمثل قياسات لظاهرة معينة خلال فترات زمنية محددة تعبير السلسلة الزمنية .

يعتبر اسلوب تحليل السلاسل الزمنية من الأساليب الهامة في التنبؤ . وقد تم استخدام هذا الاسلوب علي نطاق واسع في الكثير من التطبيقات الإحصائية والاقتصادية نموذج السلاسل الزمنية يأخذ في الاعتبار أنماط التغيرات في الماضي لمتغير معين ويستخدم هذه المعلومات للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية لذلك المتغير مما يجعل نموذج السلاسل الزمنية طريقة متطورة ووسيلة فعالة في التنبؤ. ويعد اسلوب(بوكس – جنكنز) من أهم الأساليب المستخدمة للتنبؤ في السلاسل الزمنية وهو يختلف عن العديد من اساليب التنبؤ الاخرى. (2)

نماذج بوكس جينكز للسلاسل الزمنية:

نموذج الإنحدار الذاتي(AR) :

الصيغة العامة لنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة (P) تأخذ الشكل التالي :

$$z_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 z_{t-1} + \emptyset_2 z_{t-2} + \cdots + \emptyset_p z_{t-p} + a_t \qquad (1)$$

أو

$$\emptyset_p(B) z_t = \emptyset_a + a_t \qquad (2)$$

حيث أن z_t: قيم مشاهدات السلسلة و $\emptyset_i$: معالم النموذج $i=1,2,3,\dots p$ و p: درجة النموذج و a_t : الأخطاء العشوائية التي تتوزع توزيع طبيعي بوسط حسابي صفر وتباين مساوي δ_a^2

إن نموذج الانحدار الذاتي يمكن أن يستخدم لتمثيل السلاسل الزمنية المستقرة وغير المستقرة وأن شروط استقراريه النموذج يجب أن تقع جذور المعادلة $\emptyset_p(B) = 0$ خارج حدود دائرة الوحدة أي أن تكون $(-1 < \emptyset_P < 1)$

حيث أن B: عامل الارتداد الخلفي ويعرف بالشكل الآتي:-

$$B^K z_t = z_{t-k} \quad \forall\, k = 1,2,\dots \qquad (3)$$

الارتباط الذاتي : عبارة عن مؤشر يوضح درجة العلاقة بين قيم نفس المتغير عند فترة ازاحة (k) مختلفة وتتراوح قيمته بين (1و−1) . (8)

إن دالة الارتباط الذاتي لنموذج الانحدار AR(p) تتضاءل أسيا مع زيادة فترات الإزاحة (k) في حين تنقطع دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) بعد الفترة P ، وهناك حالتان خاصتان للصيغة العامة للانحدار الذاتيAR(p) وهما نموذجا الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى AR(1) ومن الدرجة الثانية AR(2) اللذان يعتبران من النماذج الشائعة الاستخدام لتمثيل معظم السلاسل الزمنية

ففي حالة كون (P=1) فإن المعادلة تصبح كالآتي:-

$$z_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 z_{t-1} + a_t \qquad (4)$$

والتي تمثل نموذج انحدار ذاتي من الدرجة الأولى AR(1) إن شروط تحقيق الإستقرارية في النموذج تتطلب أن تكون جذور المعادلة :

$$\emptyset_1(B) = 1 - \emptyset_1 B = 0 \qquad (5)$$

خارج حدود دائرة الوحدة أي أن :

$$-1 < \emptyset_1 < 1$$

وان دالة الارتباط الذاتي (ACF) تنحدر بصورة أسية عند ما تكون $\emptyset_1$ موجبة وتنحدر بصورة أسية متناوبة في الإشارة عند ما تكون $\emptyset_1$ سالبة.

أما دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لنموذج AR(1) فهي :

$$\rho_{11} = \emptyset_1 \qquad (6)$$

$$\rho_{KK} = 0 \quad k > 1 \qquad (7)$$

لذلك فإن دالة الارتباط الجزئي (PACF) تتقطع بعد الإزاحة الأولى (k>1)

وفي حالة كون (p=2) فإننا نحصل على نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الثانية AR(2) والذي تكون صيغته كالآتي:-

$$z_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 z_{t-1} + \emptyset_2 z_{t-2} + a_t \qquad (8)$$

لكي يكون النموذج AR(2) مستقراً فإنه يجب أن تقع جذور المعادلة :

$$(1 - \emptyset_1 B - \emptyset_2 B^2 = 0)$$

خارج حدود دائرة الوحدة أي يجب أن تحقق المعلمتين $(\emptyset_1, \emptyset_2)$ الشروط التالية:

$$\emptyset_1 + \emptyset_2 < 1$$

$$\emptyset_2 - \emptyset_1 < 1$$

$$-1 < \emptyset_2 < 1$$

أما صيغة دالة الارتباط الذاتي لنموذج AR(2) فتكون كالآتي:-

$$\rho_K = \emptyset_1 \rho_K + \emptyset_2 \rho_{K-2} \qquad k > 0 \qquad (9)$$

وفي حالة (k=1,2) فان :

$$\rho_1 = \emptyset_1 + \emptyset_2\rho_1 \qquad (10)$$

$$\rho_2 = \emptyset_1\rho_1 + \emptyset_2 \qquad (11)$$

وقد بين بوكس–جينكز أن دالة الارتباط الذاتي لنموذج AR(2) تتضاءل أسياً إذا كانت:

$$\emptyset_1^2 + 4\emptyset_2 \geq 0 \qquad (12)$$

أما إذا كانت :–

$$\emptyset_1^2 + 4\emptyset_2 < 0 \qquad (13)$$

فإن دالة الارتباط الذاتي (ACF) تكون عبارة عن موجات جيب متضائلة أما الارتباطات الذاتية الجزئية ρ_{KK} لنموذج AR(2) يمكن أن تمثل كالآتي:

$$\rho_{11} = \frac{\emptyset_1}{1-\emptyset_1}$$

$$\rho_{22} = \emptyset_2$$

$$\rho_{KK} = 0$$

لذلك فإن دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) لنموذج AR(2) تنقطع بعد الإزاحة الثانية أي أن K >2 (B–J,1976).

نموذج الأوساط المتحركة Moving Average Model (MA):

يمكن تمثيل نموذج الأوساط المتحركة من لدرجة (q) باستخدام عامل الارتداد الخلفي (B) على النحو الآتي:

$$z_t = \emptyset_0 + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \cdots - \theta_q B^q)a_t \qquad (14)$$

والصيغة العامة لهذا النموذج :

$$z_t = \emptyset_0 + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \cdots - \theta_q a_{t-1} \qquad (15)$$

حيث أن : معالم نموذج الأوساط المتحركة θ_i و $-1 < \theta < 1$ و q: درجة النموذج

وان دالة الارتباط الذاتي للنموذج (MA) تنقطع أو تقترب من الصفر بعد الإزاحة (q) في حين تتضاءل دالة الارتباط الذاتي الجزئي (PACF) وبشكل أسي

النموذج المختلط (الانحدار الذاتي – الأوساط المتحركة):- Mixed Autoregressive Moving Average Model (ARMA)

يمكن كتابة النموذج بالصيغة العامة من الدرجة (P , q) على النحو الآتي :-

$$z_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 z_{t-1} + \cdots + \emptyset_p z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \cdots - \theta_q a_{t-q} \qquad (16)$$

وباستخدام عامل الارتداد الخلفي(B):

$$\emptyset_P(B) z_t = \emptyset_0 + \theta_q(B) a_t$$

$\emptyset_p(B)$:هي متعدد حدود في (B) لمعالم نموذج الانحدار الذاتي $(\emptyset_1, \ldots, \emptyset_P)$.

$\theta_q(B)$:هي متعدد حدود في (B) لمعالم نموذج الأوساط المتحركة $(\theta_1, \ldots, \theta_P)$.لكي تتوفر الإستقرارية في هذا النموذج يجب أن تكون جذور المعادلة ($\emptyset_P$ (B)=0) هي خارج حدود دائرة الوحدة وكذلك بالنسبة لجذور المعادلة(θ_q (B)=0)(1)

النموذج المتكامل:- (ARIMA) Autoregressive Integrated Moving Average Models

قد تكون بعض نماذج السلاسل الزمنية غير مستقرة من ذات نفسها ولكنها تصبح مستقرة بعد الكثير من التحويلات أو الفروق ولذلك فإن النموذج الذي يعبر عن هذه العملية سوف يختلف عن النموذج الأصلي إذ يجب أن يتضمن تلك التحويلات أو الفروق التي أجريت على النموذج ، إن هذه النماذج المستقرة تدعى بالنماذج المختلطة المتكاملة.

تعد نماذج (ARIMA) أكثر نماذج السلاسل الزمنية استخداماً إذ أنه بالإمكان اشتقاق جميع النماذج منها سواء الانحدار الذاتي أو الأوساط المتحركة أو المختلطة ، وتتكون هذه النماذج من ثلاثة أجزاء ، يمثل الجزء الأول منها نموذج انحدار ذاتي AR(p) الذي يستخدم عادة في عملية التنبؤات للسلسلة الزمنية ، اما الجزء الآخر فيمثل نموذج الأوساط المتحركة MA(q) ويمثل الجزء الثالث الفروق التي تتطلبها السلسلة من اجل أن تكون مستقرة ولذلك فإنه يعبر عن النماذج المختلطة ARIMA(p,d,q) حيث أن:P :هي رتبة نموذج الإنحدار الذاتي AR(P). و q : هي رتبة نموذج الأوساط المتحركة MA(q) و d: هي عدد الفروق التي تجعل السلسلة مستقرة

باستخدام عامل الارتداد الخلفي (B) في الصيغة التالية :

$$\emptyset(B)(1-B)^d X_t = \emptyset_0 + \theta(B) a_t \qquad (17)$$

حيث أن :

$$\emptyset(B) = (1 - \emptyset_1 B - \cdots - \emptyset_p B^P) \qquad (18)$$

$$\theta(B) = (1 - \theta_1 B - \cdots - \theta_q B^q) \qquad (19)$$

بالتالي فأن الصيغة العامة للنموذج المتكامل ARIMA(p,d,q) :

$$z_t = \emptyset_0 + \emptyset_1 z_{t-1} + \emptyset_p z_{t-p} + d z_{t-p-d} + a_t - \theta_1 a_{t-1} + \theta_q a_{t-q} \quad (20)$$

وعليه يمكن اعتبار نماذج ARIMA نماذج مستقرة مع اختلاف الرتبة (6)

خطوات تحليل السلسلة الزمنية :

****تشخيص النموذج (التعرف على النموذج) Identification:**

إن تشخيص نماذج السلاسل الزمنية تعد أهم خطوة من خطوات بناء نماذج السلاسل الزمنية ، وأول مرحلة من مراحل الخوارزمية التي وضع أساسها الباحثان Box و Jenkins عام 1976، ويجب أن تسبق مرحلة التشخيص مرحلة تهيئة البيانات فإذا كانت البيانات مستقرة من خلال ملاحظة رسم البيانات الأصلية والارتباطات الذاتية والجزئية لها فإن البيانات مهيأة للتشخيص أما إذا كانت السلسلة غير مستقرة في الوسط والتباين فإنه يتم معالجة عدم الإستقرارية في الوسط بأخذ الفروق (d=1) فإذا لم تستقر نأخذ الفرق الثاني (d=2) ، وغالباً ما تستقر بعد الفرق الأول أو الثاني ، أما عدم الإستقرارية في التباين فيتم معالجتها من خلال إجراء التحويل المناسب للبيانات ، فبعد تحقيق استقرارية السلسلة الزمنية تبدأ عملية تحديد النموذج بعد الحصول على فكرة عن قيمة رتبة الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والفروق لتحديد النموذج الخطي العام ARIMA ومن ثم الحصول على تقديرات أولية لمعلمات النموذج . (7).

****تقدير معالم النموذج Parameters Estimation:-**

إن عملية تقدير النموذج هي المرحلة الثانية من مراحل دراسة السلاسل الزمنية وتحليلها ، وتأتي بعد عملية التعرف على النموذج الملائم للسلسلة الزمنية ، ولكي يحقق النموذج الهدف الأساسي من بنائه وهو التنبؤ يجب التأكد من جودة تقديره وملائمته للسلسلة الزمنية ، وهنالك عدة طرق لتقدير معالم النموذج وهي:

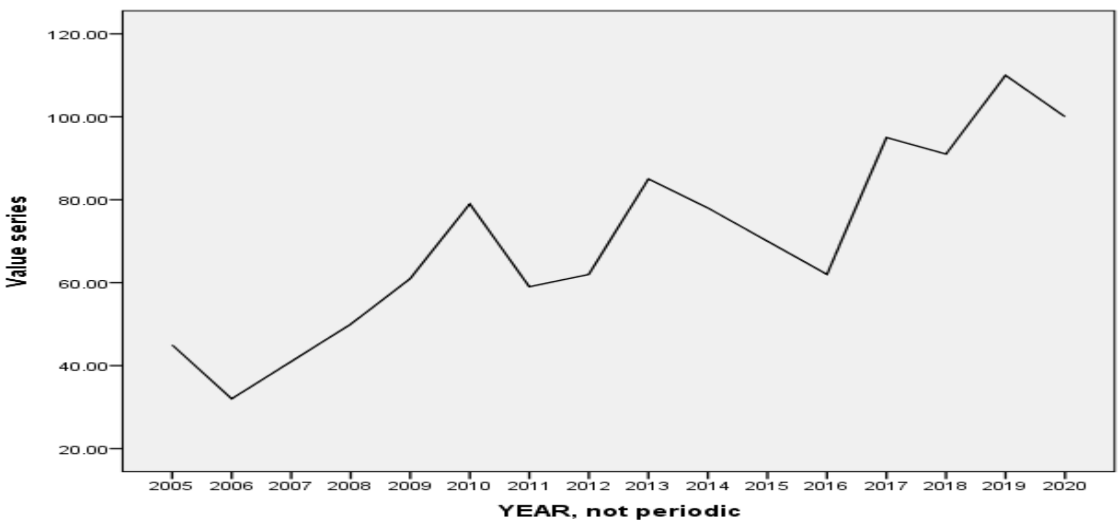
1. طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (O.L.S.E) حيث تقوم هذه الطريقة على مبدأ تقليص مجموع مربعات خطأ التقدير وجعله في نهايته الصغرى.
2. طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method(M.L) وتعتمد على تعظيم الدالة لجعل مجموع مربعات الأخطاء $S(\emptyset, M, \theta)$ أقل ما يمكن

****اختبار دقة النموذج (فحص مدى ملائمة النموذج)Diagnostic checking:**

بمجرد إختيار النموذج وتقدير معالمه لابد من التحقق فيما إذا كان النموذج ملائماً أم لا .

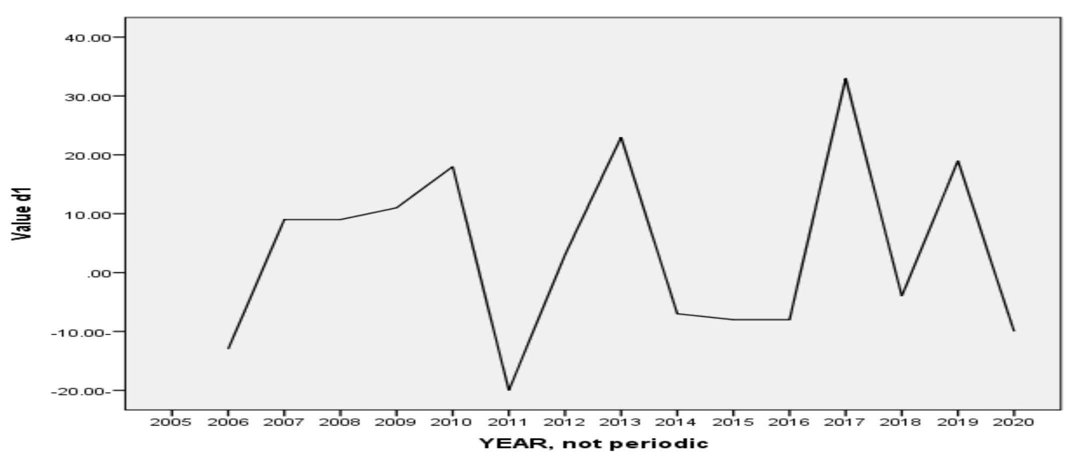
****التنبؤ Forecasting:** التنبؤ هو الخطوة الأخيرة من خطوات دراسة وتحليل نماذج السلاسل الزمنية ويُعد الهدف الأساس من الدراسة فبعد تحديد النموذج الملائم للبيانات يتم استخدمه لمعرفة قيم الظاهرة المستقبلية .

تحليل بيانات الدراسة :



شكل رقم (1) السلسلة الزمنية

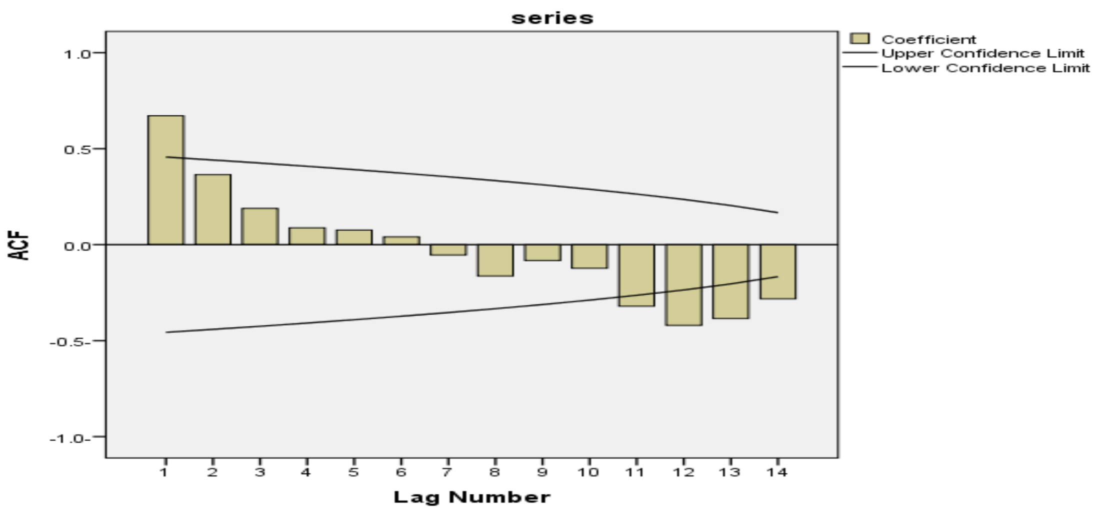
يتضح من الشكل أعلاه وجود اتجاه عام للزيادة مما يعني أن السلسلة غير ساكنة . ولتسكين السلسلة نقوم بأخذ الفروق الأولي للسلسلة



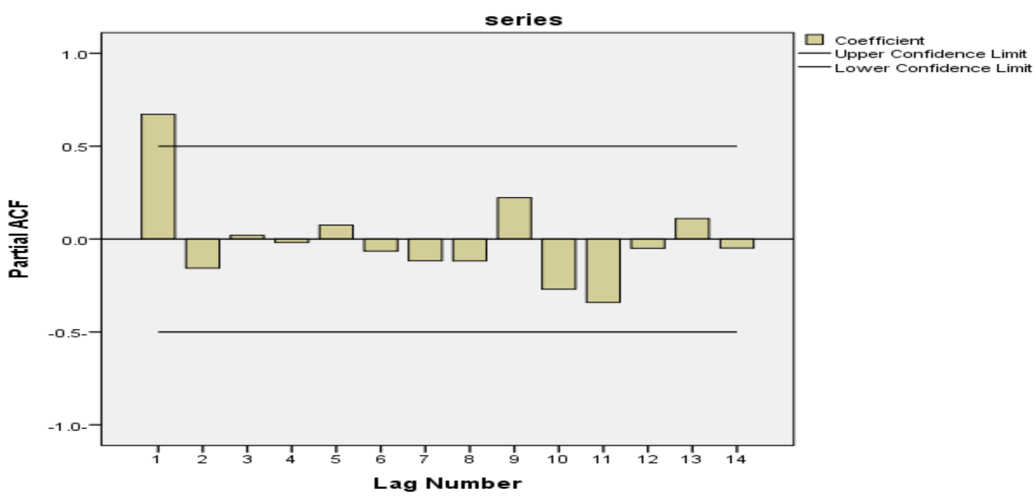
شكل رقم (2) السلسلة بعد اخذ الفروق الاولي

يتضح من الشكل أعلاه أن ملامح الاتجاه العام تلاشت تماما مما يعني أن السلسلة مستقرة بعد أخذ الفروق الأولي .

مرحلة التعرف علي النموذج :ويتبين لنا من نمط دالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF أن النموذج الملائم لتحليل بيانات السلسلة هو نموذج(ARIMA(1,0,0 حيث يتضح من الشكلين أن دالة الارتباط الذاتي للسلسلة محل الدراسة تتلاشي تدريجيا أما دالة الارتباط الذاتي الجزئي لهذه السلسلة تنقطع عند الفترة الثانية، ولتفادي الوقوع في خطا التعرف علي النموذج نقوم ايضاً بأخذ نموذج (ARIMA(1,0,1 ومن ثم تمت المقارنة بينهما .



شكل رقم (3) دالة الارتباط الذاتي



شكل رقم (4) دالة الارتباط الذاتي الجزئي**تقدير معالم النماذج:**

جدول رقم (1) نموذج ARMA(1.0.0)

					Estimate	SE	T	Sig.
series-Model_1	series	No Transformation	Constant		70.786	15.046	4.705	.000
			AR	Lag 1	.775	.185	4.184	.001

المصدر: الباحث من نتائج التحليل الاحصائي

وقد وجد أن معلمة الانحدار الذاتي ($\theta1= 0.775$) تختلف معنويا عن الصفر , وذلك بمقارنة p-value بمستوى معنوية 1%. مما يدل على أن معالم النموذج معنوية

جدول رقم (2) نموذج ARMA(1.0.1)

					Estimate	SE	T	Sig.
series-Model_1	series	No Transformation	Constant		70.480	19.1	3.675	.003
			AR	Lag 1	.825	.277	2.981	.011
			MA	Lag 1	.101	.430	.235	.818

المصدر: الباحث من نتائج التحليل الاحصائي

وقد وجد أن معلمة الانحدار الذاتي ($\theta1= 0.825$) أن معلمة المتوسطات المتحركة ($=0.101$) تختلف معنويا عن الصفر , وذلك بمقارنة p-value بمستوى معنوية 1%.

تقدير معالم النماذج المقترحة :

جدول رقم (3) نموذج ARMA(0.0.2)

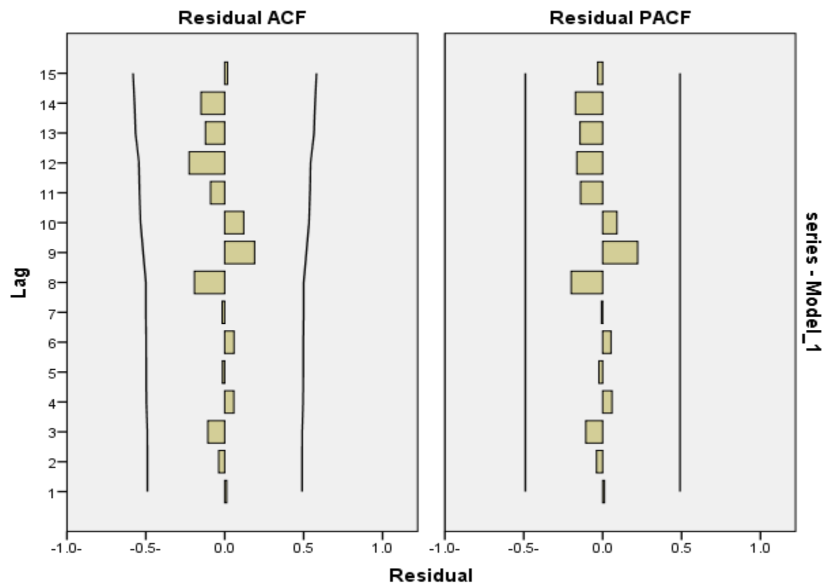
					Estimate	SE	T	Sig.
series-Model_1	series	No Transformation	Constant		70.624	9.071	7.786	.000
			MA	Lag 1	.800	.263	3.038	.010
				Lag 2	.461	.292	1.576	.139

المصدر: الباحث من نتائج التحليل الاحصائي

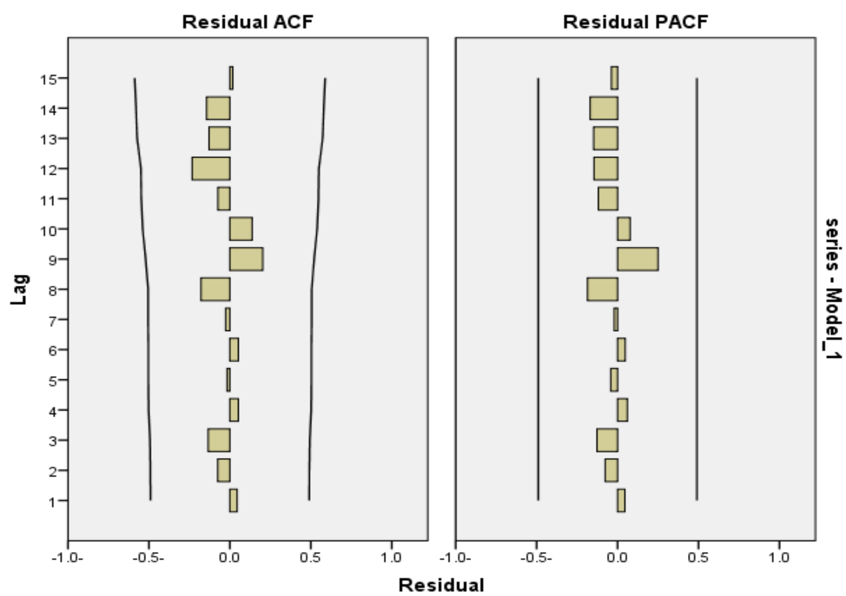
يلاحظ من الجدول رقم (3) أن معلمة الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى تختلف جوهرياً عن الصفر وذلك عند مستوى معنوية 1% بينما نجد أن معلمة الانحدار الذاتي من الدرجة الثانية لا تختلف جوهرياً عن الصفر مما يدل على أن معالم النموذج غير معنوية.

International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)
ISSN: 2643-640X
Vol. 5 Issue 11, November - 2021, Pages: 93-105

تحليل البواقي :



شكل رقم (1) نموذج ARMA(1.0.0)



شكل رقم (2) نموذج ARIMA(1,0,1)

يتضح من الإشكال السابقة لدوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي أن الأخطاء للنماذج المقترحة تمثل تغيرات عشوائية بحتة كما نلاحظ أن معظم قيم معاملات الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي للبواقي تقع بأكملها داخل فترة ثقة 95%.ومن النتائج السابقة نستنتج أن النماذج المقترحة تصلح للتنبؤ بقيم السلسلة محل الدراسة.

مرحلة التنبؤ :

جدول (4) اختبارات الدقة التنبؤية للنماذج

الاختبار	ARMA(1.0.0)	ARMA(1.0.1)
RMSE	16.317	16.886
MAE	11.519	11.735
MAPE	18.229	18.551

المصدر : الباحث من نتائج التحليل الاحصائي

وبالانتهاء من مراحل تشخيص النماذج , تم التوصل إلى انه يمكن استخدام نماذج (ARMA(1.0.0 **(ARMA(1.0.1)** للتنبؤ وذلك لاجتيازها مرحلة اختبارات المعالم للنموذج والتشخيص بدرجة جيدة إحصائيا، وبالنظر إلي معايير الدقة التنبؤية في الجدول رقم (4) نلاحظ أن نموذج (ARMA(1,0 ,0 حقق دقة تنبؤية أفضل من نموذج (ARMA(1,0 ,1 , والجدول (5) يوضح القيم المتنبأ بها لعدد المصابات بمرض سرطان المبايض الي عام 2025حيث بلغت أعلي قيمة للإصابة بالمرض في عام 2021 حيث كانت 93 حالة اصابة .

جدول (5) القيم المتنبأ بها لعدد المصابات بسرطان المبايض من العام 2021 – 2025

العام	ARMA(1,0 ,0)
2021	93
2022	88
2023	84.
2024	81
2025	80

المصدر : الباحث من نتائج التحليل الاحصائي

النتائج :

1- نلاحظ من خلال دراسة اعداد المصابات بسرطان المبايض انها غير مستقرة في المتوسط وأن هنالك اتجاه عام واضح في السلسلة الزمنية.
2- النموذج الملائم من نماذج ARIMA لسلسلة بيانات اعداد المصابات بسرطان المبايض بولاية الجزيرة هو نموذج (ARIMA(1,0,0
3- نموذج (ARMA(1,0 ,0 حقق دقة تنبؤية أفضل من نموذج (ARMA(1,0 ,1
4- تم التنبؤ بأعداد المصابات بسرطان المبايض حتي 2025

International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)
ISSN: 2643-640X
Vol. 5 Issue 11, November - 2021, Pages: 93-105

التوصيات :

1- نشر الوعي الثقافي والمعرفي بخطورة هذا المرض حتي يمكن تقليل الاصابة به .

2- استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول الي نتائج اكثر دقة وتبني نموذج ARMA(1,0,0) لاستخدامه للتنبؤ بأعداد المصابات بهذا المرض في المستقبل .

3- تشجيع الدراسات حول هذا المرض للتوعية بخطورته واخذ التدابير اللازمة من قبل الجهات المختصة للحد من هذا المرض.

المراجع :

1- **الجبوري , وليد دهان(2010).** التنبؤ بمستوى التضخم في اسعار المستهلك الشهرية في العراق باستخدام السلاسل الزمنية ثنائية المتغيرات. رسالة ماجستير في الإحصاء ، الجامعة المستنصرية كلية الإدارة والاقتصاد ، العراق.

2- الوصيفي, الشيماء إبراهيم. (2012). "التنبؤ باستخدام الدمج بين الشبكات العصبية الاصطناعية ونماذج بوكس وجينكينز", رسالة ماجستير في الإحصاء التطبيقي, كمية التجارة, جامعة دمياط.

3- حسن محمد ابراهيم (2014) استخدام نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والتمهيد الاسي للتنبؤ بانتاج الذرة , دراسة مقارنة ولاية القضارف – السودان (1970-2012م).

4- سارة عبد الرحمن عبد الله عبد الرحمن(2017) تحليل إحصائي لاتجاه وخصائص المصابين بمرض النبت في السودان: دراسة حالة مركز المايستوما, معهد النيل الأزرق القومي للأمراض السارية ، جامعة الجزيرة (2013-2016م)

5- **سعدية عبد الكريم طعمة(2012م).** استخدام تحليل السلاسل الزمنية بأعداد المصابين بالأورام الخبيثة في محافظة الأنبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والإدارية ، المجلد(4) العدد(8)،371- 393 ، العراق.

6- عدنان , ماجد عبدالرحمن بري (2002). طرق التنبؤ الاحصائي (الجزء الاول).

7- Box, G.E.P and Jenkins, G.M. (1976), "Time Series Analysis Forecasting and control", Holden day, London

8- Box, G.E.P. & Pierce, D.A., (1970), "Distribution of the Residual Autocorrelation in Autoregressive-integrated moving Average Time Series Models", JASA, VOL.65, P. (1520-1526).