استخـدام لوحتي المعـدل والانحراف المعياري للسيطرة على الخاصية النوعية لدواء الاموكسسلين والتنبؤبقيم السيطرة لنموذج السلسلة الزمنية

(PP 1 - 24)

ID No. 2390

https://doi.org/10.21271/zjhs.23.1.1

فاطمة عثمان حمه رسول اسراء عوني حيدر هيور عبدالقادر

كلية الادارة و الاقتصاد-قسم الاحصاء/ جامعة صلاح الدين - اربيل

fatemastat@gmail.com esraa83stat@gmail.com hewirstat@gmail.com

الاستلام:2018/07/26

القبول : 2018/10/17

النـــشر: 2019/02/15

ملخص

يهدف البحث الى تحليل السلسلة الزمنية باستخدام طريقة(Box-Jenkins) لإيجاد افضل نموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية لـدواء الاموكسسـلين في محافظـة اربيل وذلك بالاعتماد على البيانـات اليوميـة لسـنة 2016 ومـن ثمَّتثبيـت لـوحتي المعـدل ($\bar{X}$-Chart) والانحـراف المعيـاري(S-Chart)للبيانـات المقـدرة وذلـك باستخدام الحزمة الاحصائية SPSS وبرنامج statgraphics والبرنامج Excel، وقد اظهرت نتائج تحليل البيانات ان النموذج الملائم هو نموذج الانحدار الـذاتي من الدرجة الاولى(ARIMA(1,0,0.

وبالاعتماد على هذا النموذج تمَّ التنبؤ بالقيم المستقبلية لدواء الاموكسسلين واستخدام القيم على البيانات المثبتـة في اتخـاذ القـرارات بشـأن سـير العمليـة الانتاجية ومطابقتها للمواصفات المطلوبة حيث كانت جميع النقاط المرسومة على هذه اللوحات داخل حدود السيطرة فضلاً ان النقاط المرسـومة تتبـع نمـط التوزيع الطبيعي.

المقدمة

ن تحليل السلاسل الزمنية هي احدى الطرق المهمة لوضع الخطط و البرامج لدراسة ظاهرة معينة على فترة من الزمن ، حيث انها تساعد على معرفة ما ستكون عليه القيم المستقبلية لتلك الظاهرة ، ان أهم ما يميز السلاسل الزمنية عـن غيرهـاهي بنـاء نماذج ثم التحليل و التنبؤ المستقبلي.

تستخدم لوحات السيطرة النوعية (Quality Control Chart) في السيطرة على الخصائص النوعية للـمادة المنتجـة واتخـاذ القـرار المناسب بشان سير العملية الانتاجية في كل مرحلة من مراحل الانتاج ويتم ذلك من خلال العينة(المشاهدات)المسحوبة وبشكل عشوائي من الانتاج الكلي، فمهما تطورت التكنولوجيا الحديثة ومهما بلغت العملية الإنتاجية مـن الدقـة الكبـيرة فلابـد مـن وجـود إختلاف بين وحدات الإنتاج وهنا يأتي دور لوحات السيطرة النوعية للسيطرة والرقابة على العمليات الإنتاجية بحيث يتم الحصـول على درجة عالية من الكفاءة في الإنتاج لإرضاء متطلبات المستهلك ولضمان جودة المنتج ومطابقتهُ للمواصفات المطلوبة.إنالمادة المنتجة لأية عملية إنتاجية يمكن أن تتعرض لنوعين من الانحرافات في نوعيتها وهـذه الانحرافـات قـد تنـتج عـن أسـباب عشـوائية تكون طفيفة وغير معنوية ولا يمكن السيطرة عليها أو قد تنتج عن أسباب غير عشوائية تكون كبيرة ومعنوية وتدل على وجود خلل حقيقي في العملية الإنتاجية ويمكن السيطرة عليها، كان هدف د.شـيوارت مـن تجـاربهو بقـاء العمليـة الإنتاجيـة تحـت السـيطرة ومطابقة للمواصفات المقبولة وكشف أي خلل يحدث في العملية الإنتاجية وذلك بإيقاف العملية الإنتاجية وإزالة أسباب الخلل إن وجد.

تتضمن الجانب النظري التعرف على مفهوم السلسلة الزمنية و نماذج بوكس جينكيز ولوحات السيطرة النوعية و لوحة الانحراف المعيارى و الجانب التطبيقى و الاستنتاجات و التوصيات ، حيث تكمن مشكلةالبحث فيما اذا كانالخاصية النوعية (ادويه الاموكسلين) تحت السيطرة الاحصائية.

يهدف هذا البحث ايجاد افضل نموذج للسلسلة الزمنية ومن ثم استخدام لوحتي المعدل والانحراف المعياريللنموذج الملائم .

الجانب النظري

1- **السلسله الزمنية Time series**: هي مجموعة من المشاهدات لقيم ظاهرة معينة والتي ماستكون ماخوذة في اوقات زمنية متساوية او غير متساويه فاذا كانت متساويه فيعبر عنها (z_t , z_{t1} ,.... Z_{tn}) عند فترات زمنية (t_1, t_2, ... t_n) و (n) تمثل عدد القيم للمشاهدات و يمكن تمثيل السلسلة الاحصائية بالشكل التالي

$$Z_t = f(t) + \alpha_t \dots\dots\dots (1)$$

حيث ان f(t) يمثل الجزء المنتظم الذي يعبر عنه بداله رياضية .

$\alpha_{(t)}$: يمثل الجزء العشوائي.

2 -**السلسلة الزمنية مستقرة** : السلاسل الزمنية تكون مستقره في حاله عدم وجود تغير في الوسط الحسابي والتباين و عند عدم وجود تغيرات دورية وهناك نوعان من الاستقرارية وهي: الاستقرارية التامة و الاستقرارية الضعيفة .

3-**السلسلة الزمنيةغير مستقرة**: قد تكون السلاسل الزمنية غير مستقرة في الوسط الحسابى او غير مستقرة في التباين او غير مستقرة في كلاهما وذلك اذا لم تمتلك السلسلة الزمنية وسطاً حسابيا و تبايناًثابتاً.

4 -**الارتباط الذاتي (Autocorrelation)**: هو عبارة عن مؤشر يوضح درجة العلاقة بين قيم نفس المتغير عند فترات ازاحة(k)مختلفه تتراوح قيمته بين (-1و 1) اى ان $-1 \le p_k \le 1$ و يقدر حسب الصيغة التالية

$$\rho_k = \frac{cov(X_t, X_{t+k})}{\sqrt{var(X_t)}\sqrt{var(X_{t+k})}} \dots\dots\dots (2)$$

وكما ان التوزيع الاحصائي لمعاملات الارتباط الذاتي هو توزيع الطبيعي بوسط الحسابي صفر و التباين ($\frac{1}{n}$) حيث (n) حجم العينة.

خواص الارتباط الذاتي :

1) $P_o=1$
2) ان داله الارتباط الذاتي تتالف من دالة الحدث للفترات اذ ان $p_k = p_{-k}$
3) $P_k \le 1$ لكل قيم k
4) اذا كانت السلسله مستمرة فان p_k يجب ان تكون داله مستمره لفتره الازاحةk

5-**الارتباط الذاتي الجزئي :(Partial Autocorrelation)**

هو مؤشر يقيس العلاقة بين z_t, z_{t-1}لنفس السلسلة مع الافتراض ثبات قيم السلسلة الزمنية و ويتم تقدير معاملات الارتباط الجزئي باعتماد على معاملات الارتباط الذاتي و يساعد في عملية تحديد النموذج و رتبته و نوعه .

$$\text{.....(3)}\emptyset_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^{k} \emptyset_{kj}\rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k} \emptyset_{kj}\rho_j}$$

6- نماذج بوكس جينكيز

1- **نموذج الانحدار الذاتي(Autoregressive model)** : وهو من النماذج الرياضية الخطية الاساسية للسلاسل الزمنية و الذى يرمز له بالرمز AR(P) و الصيغة العامة للنموذج هي :

$$Z_t = \emptyset_1 Z_{t-1} + \emptyset_2 Z_{t-2} + \ldots\ldots + \emptyset_p Z_{t-p} + \epsilon_t \quad \ldots\ldots(4)$$

$$\epsilon_t \sim (0, \sigma 2)$$

كميات ثابته تمثل معلمات النموذج وهذا النموذج يعبر عن العلاقة بين حاضر السلسلة $\emptyset_1, \emptyset_2, \ldots\ldots, \emptyset_p$ حيث ان

white noise)يمثل الازعاج الابيض (ϵ_t) من الفترات الزمنية وان p) و ماضيها لعدد محدد مؤلف من z_tالزمنية (

ومن الخواص هذه التغيرات العشوائية انها مستقلة فيما بينها ولها توزيعات متطابقة بمتوسط صفري و تباين ثابت اي :

1- $E(\epsilon_t) = 0 , \forall t$

2- $Cov(\epsilon_t, \epsilon_s)$ $\begin{cases} \sigma 2 , \forall t , \forall s , t = s \\ 0 , \forall t , \forall s , t \neq s \end{cases}$

ويرمز لها برمز$\epsilon_t \sim (0, \sigma 2)$و دالة الارتباط الذاتي تتناقص أسيا في حين ان دالة الارتباط الذاتي الجزئي مساوي للصفر بعد رتبة (p) أي انها تنقطع بعد فترة (p) ففي حالة وجود موسمية النموذج يسمي بالنموذج الاتحدار الذاتي الموسمي ويرمز له بـAR(p) وصيغته كالاتي:

$$Z_t = \emptyset_1 Z_{t-s} + \emptyset_2 Z_{t-2s} + \ldots\ldots + \emptyset_p Z_{t-ps} + \epsilon_t \quad \ldots\ldots(5)$$

حيث

S يمثل طول الفترة الموسم:

$\emptyset_1$ ترجيحات نموذج الانحدار الذاتي الموسمي. :

P. رتبة نموذج الانحدار الذاتيالموسمي:

2-نموذج الاوساط المتحركة (Moving Average Model)

يمكن تمثيل السلسلة الزمنية بواسطة نموذج المتوسطات المتحركة التى هي تولية خطية للاخطاء السايقة و التنبؤ من خلاله بالقيم المستقبلية و يدعى بنموذج الاوساط المتحركه ذات الرتبة MA(q) الصيغة العامة للنموذج هي:

$$Z_t = \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \theta_2 \epsilon_{t-2} - \ldots - \theta_q \epsilon_{t-q} \quad \ldots(6)$$

θi : ترجيحات نموذج الاوساط المتحركة غير الموسمية .

q :رتبة الاوساط المتحركة غير الموسمية .

ان دالة الارتباط الذاتي مساويا للصفر بعد رتبة q اي انها تنقطع بعد الفترة (q) في حين ان دالة الارتباط الجزئي تتناقص اسيا .

حين يكون نموذج موسميا يرمز لة بالرمز^{s}MA(Q) .

$$Z_t = \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-s} - \theta_2 \epsilon_{t-2s} - \ldots - \theta_Q \epsilon_{t-Qs} \quad \ldots(7)$$

حيث Q:رتبة النموذج الاوساط المتحركة الموسمية.

θ : ترجيحات نموذج الاوساط المتحركة الموسمية.

3-النموذج المختلط الانحدار الذاتي و الاوساط المتحركة Autoregressive Moving Average Model:

نجد احيانا في بناء نموذج عشوائي لتمثيل سلسلة الزمنية أن تضمن كل من حدود الانحدار الذاتي و الاوساط المتحركة يؤدى الى الحصول على نموذج مناسب اكثر مما لو طبق نموذج انحدار الذاتي أو نموذج اوساط متحركة وان النموذج الذي تتضمن حدود الاوساط التحركة و الاتحدار الذاتي سوية يدعى بالنموذج المختلط من درجة (p,q) والذي تكون صيغته بشكل الاتي :

$$Z_t = \emptyset_1 Z_{t-1} + \emptyset_2 Z_{t-2} + \dots + \emptyset_p Z_{t-p} + \epsilon_t - \theta_1 \epsilon_{t-1} - \theta_2 \epsilon_{t-2} \dots - \theta_q \epsilon_{t-q} \quad \dots (8)$$

وان دالتى الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي لهذا النموذج تتناقص اسيا .

يتطلب تقدير النموذج ان تكون السلسلة الاصلية zt سلسلة مستقرة (stationary) اما اذا كانت السلسلة غير مستقرة فيجب تحويلها لسلسلة مستقرة عن طريق اخذ الفروق و يعتبر عدد مرات الفروق المطلوبة لتحويل السلسلة الى سلسلة مستقرة درجة تكامل السلسلة فيقال السلسلة متكاملة من الدرجة d اذا تطلب أخذ الفروق d مرة لكى تصبح السلسلة مستقرة . ففي هذة الحالة يتحول النموذج من النموذج ARMA الى نموذج ARIMA و يعنى نموذج الانحدار الذاتي و الاوساط المتحركة المتكامل **Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)** و تعد نماذج (ARIMA) اكثر نماذج السلاسل الزمنية استخداما اذ انه بالامكان اشتقاق جميع النماذج منها سؤاء الانحدار الذاتي او الاوساط المتحركة او المختلطة و تتكون هذه النماذج من ثلاثة اجزاء ، يمثل الجزء الاول منها نموذج انحدار الذاتي AR(p) الذي يستخدم عادة في العملية التنبؤات السلسلة الزمنية . اما الجزء الآخر فيمثل نموذج الاوساط المتحركة MA(q) و يمثل الجزء الثالث I(d) الفروق التى تتطلبها السلسلة من اجل ان تكون مستقرة

7-بناء النموذج السلاسل الزمنية: Time Series Model Building

يتم بناء نموذج السلاسل الزمنية عبر اربعة مراحل و هدف الرئيسى من بناء النموذج في السلاسل الزمنية هو امكانية استخدام ذالك النموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة .

المرحلة الاولى : تشخيص النموذجidentification

في هذه المرحلة يتم تشخيص و اختبار النموذج الافضل الذى يمثل السلسلة الزمنية و الخطوة الاولى لهذا المرحلة هي رسم السلسلة الاصلية للتعرف على خصائصها (الاتجاه و التغيرات الدورية و التغيرات الموسمية.....) ثم اختبار السلسلة من حيث الاستقرارية حول الوسط و التباين ليتم بعد ذالك احتساب معاملات الارتباط الذاتي و الجزئي فاذا كانت دالة الارتباط الذاتي تتناقص اسيا و المعاملات الارتباط الذاتي الجزئي تقطع بعد الفترة (p) فان نموذج هو AR(p) واما اذا كانت دالة الارتباط الذاتي الجزئي تتناقص اسيا و معاملات الارتباط الذاتي تقطع بعد الفترة (q) فان النموذج هو MA(q) و لكن اذا كان الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجرئي ينحدران اسيا فهذا يعنى وجود النموذج ARMA(p,q).

Process	ACF الارتباط الذاتي	PACF الارتباط الذاتي الجزئي
AR(p)	(التناقص اسيا)	تقطع بعد الفترة p
MA(q)	تقطع بعد فترة q	(تتناقص اسيا)
ARMA(p , q)	تتناقص اسيا بعد فترة (q-p)	تتناقص اسيا بعد فترة (q-p)

شكل (1) تشخيص النموذج

المرحلة الثانية: التقديرEstimation

في هذه المرحلة يتم التقدير معالم النموذج المشخص و هناك عدة الطرق و منها:

1- طريقة المربعات الصغرى
2- طريقة الامكان الاعظم
3- طريقة يول – ولكر

المرحلة الثالثة : التحقيق من النموذج model Diagnostic Checking

بعد ايجاد تقديرات معلمات النموذج المشخص وقبل الاستخدام النموذج لحساب التنبؤات المستقبلية يتم اختباره للتاكد من صحته و كفائته و يتم ذالك باستخدام معاملات الارتباط الذاتي للبواقي حيث نقوم باعادة احتساب مشاهدات السلسلة الزمنية باستخدام النموذج المشخص ومن ثم احتساب البواقي و اختبار هذه البواقي للتاكد من صحة التحديد و ملاءمة النموذج و يتم ذالك بطرق المختلفه منها

اولا: اختبار الارتباط الذاتي للبواقي

فاذا كانت معاملات الارتباط الذاتي للبواقي واقعة ضمن حدود الثقة فان هذا يعني ان البواقي غير نطامية اي r للبولقي ε عشوائية و بالتالي يكون النموذج المشخص ملائم و حدود الثقة هي :

$$-1.96Sk(r\varepsilon) \leq pk(\varepsilon) \leq 1.96Sk(r\varepsilon)$$

$\frac{1}{(n)^{\frac{1}{2}}} = S(r\varepsilon)$ الانحراف المعيارى للارتباط الذاتي للبواقيعندما (n) يمثل عدد المشاهدات وk تمثل فترات الازاحة

ثانيا: اختبار حسن مطايقة Goodness of fit test

قام كل من (Box &pierce,1970) بدراسة نموذج المختلط ARIMA(p,d,q) و يمكن معرفة مدى ملائمة النموذج من خلال هذا اختبار الذي يكون وفق الفرضية التالية

الفرضية العدمية : النموذج الملائم H0: $p_1=p_2=\ldots\ldots p_k=p_m= o$, $\forall_k= 1, 2, 3,\ldots\ldots$

الفرضية البديلة : النموذج غير الملائم H1:pk ≠0

اما احصائية الاختبار فتكون بالصيغة التالية

$$Q = n\sum_{k=1}^{m} r_k^2 \quad Q \sim x^2_{m-p-q} \qquad \ldots (9)$$

فاذا p-value< 0.05 اهذا اختبار اذا نرفض فرضية العدم اي ان النموذج غير الملائم و اما اذا كان p-value> 0.05 فاننا لانرفض فرضية العدم اي ان النموذج ملائم .

كما يمكن استخدام معيار المعلوماتي لـ (اكايكي (AIC)) كمعيار لاختبار النموذج المناسب او لمعرفة دقة النموذج الملائم حيث يتم اختيار النموذج الذي له اقل قيمة ل(AIC) حيث يتم حساب حسب الصيغة الاتية

AIC(P)= -2 (Conditional .max imm . likelihood)+2p .....

فاذا كانت النموذج بمعلمات p وفقا للبيانات تكون صيغة المعيار AIC بدلالة مقدار تباين الاخطاء و كما ياتي

AIC(p) = n ln(MSE) + 2P, MSE =σ_ε^2 .....(10)

حيث ان :

n :عدد المشاهدات المستخدمة في التقدير ,

p :عدد المعلمات المقدرة في النموذج

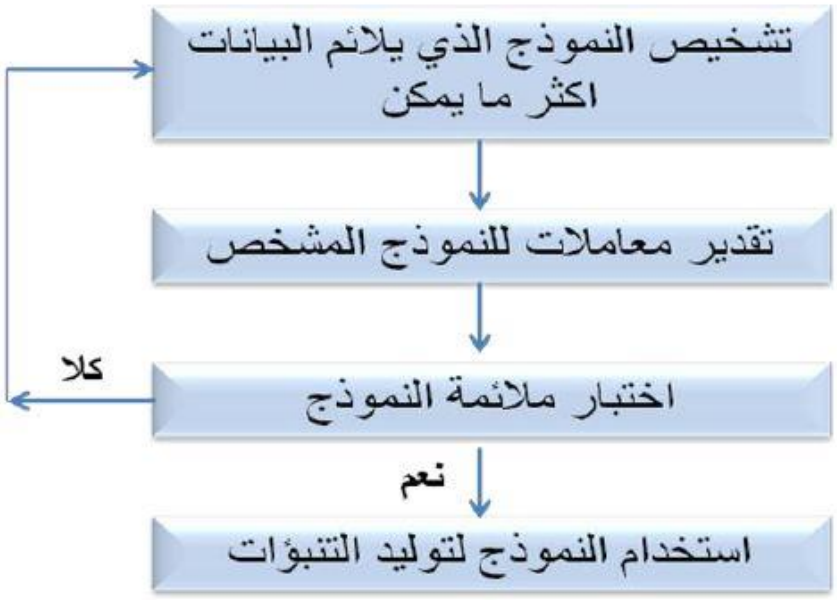
σ_ε^2 : التباين البواقي النموذج

ونختار النموذج الذي يعطى min(AIC)

المرحلة الرابعة : التنبؤ Forecasting

عرف التنبؤبأنه معرفة السلوكية المستقبلية لعملية معينة باقل خطأ ممكن ، عند مقارنتها بالواقع و من الاهداف الرئيسية لبناء النموذج في السلاسل الزمنية امكانية استخدام تلك النموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة . فبعد ان تم تحديد النموذج و

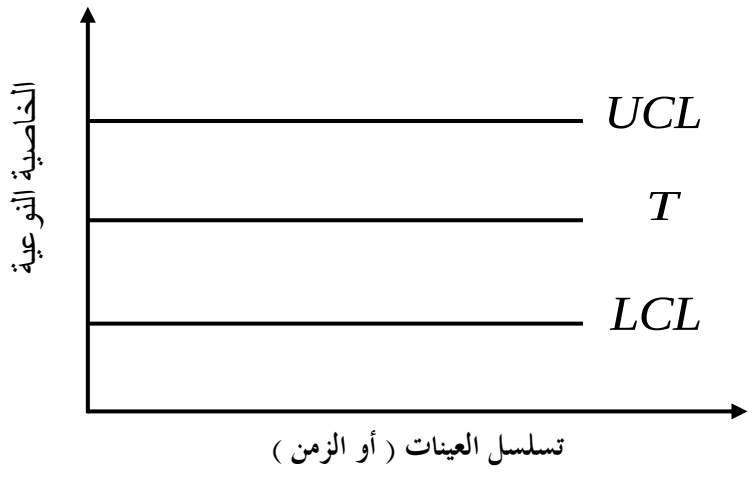
تقدير معلماته و اختباره لمعرفة مدى ملائمته لتمثيل السلسلة الزمنية تاتى مرحلة التنبؤ بقيم الظاهرة في المستقبل، ويمكن توضيح مراحل بناء النموذج في المخطط الاتي :-



شكل (2) مراحل بناء النموذج

8- لوحات السيطرة النوعية*Quality Control Charts*:

تعرف لوحات السيطرة النوعية بأنها عبارة عن خارطة بيانية تستخدم كوسيلة لإتخاذ القرار المناسببشأن سير العملية الإنتاجية في مرحلة إنتاج معينة وفق المسار المحدد لها, وتستخدم لوحات السيطرة النوعية في المحافظة على إستمرار بقاء العمليةالإنتاجية تحت السيطرةوكشف أي خلل فعلي يحدث في العملية الإنتاجية وإزالة الخلل الموجود فيها إن وجد وتتكون لوحات شيوارت بشكل عام من ثلاثة خطوط مستقيمة وموازية للمحورالأفقي حيث يمثل خط الوسط المعدل العام للخاصية النوعية المراد السيطرة عليها ويسمى بخط الهدف ويرمز له (T) بينما يمثل الخط الأعلى الحد الأعلى للسيطرةالمسموح به للوحدات المعيبة ويرمز لها (UCL)، اما الخط الأسفل فيمثل الحد الأدنى لسيطرة المسموح به للوحدات المعيبة ويرمز لها(LCL)، في حين يمثل المحورالأفقي تسلسل العينات أو الزمن اماالمحورالعمودي فيمثل الخاصية النوعية المرادالسيطرة عليها.



الشكل (3)لوحة شيوارت العامة

الخصائص النوعية: Quality Characteristics

تنقسم الخصائص النوعية للإنتاج إلى قسمين رئيسين:

1- الخصائص القابلة للقياس:(Measurable Characteristics)

يدعى الخاصية النوعية المراد السيطرة عليها التي يمكن قياسها كمياً وإعطاء قيمة عددية لها بوحدات معروفة بالخصائص القابلة للقياسمثل (الحجم، الطول، الوزن ، المتانة ، الكثافة ، درجة الحرارة ، الرطوبة ،. . . الخ)، واللوحات التي تستخدملهذا النوع من الخصائص تسمى بلوحات السيطرة للمتغيرات (Variables Control Charts).

2-الخصائص غير القابلة للقياس:(Unmeasurable Characteristics)

يدعى الخاصية النوعية المراد السيطرة عليها التي لا يمكن قياسها كمياً بالخصائص غيرالقابلةللقياس، مثل (اللون، الأجزاء المفقودة، الحك ، العطب ،الشطب ، التلف ،... الخ) واللوحات التي تستخدم لهذاالنوع من الخصائص تسمى بلوحات السيطرة للصفات النوعية (Attributes Control Charts) .

تصنيف لوحات السيطرة النوعية:Classification of Quality ControlCharts

تصنف لوحات السيطرة النوعية الى صنفين أساسيينهما:-

1-لوحات السيطرة للمتغيرات : (Variable Control Charts)

إذا كانت الصفة النوعية للمنتج قابلة للقياس فيمكن السيطرة والرقابة على جودتها من خلال لوحات السيطرة للمتغيرات ويفضل أن لا يقل عدد العينات لهذه اللوحة عن (25) عينة وأن لا يقل حجم العينةالواحدة عن 4 مشاهدات (ماعدا لوحة القيمة المفردة) وفيما يلي بعضاً منها :-لوحة القيمة المفردة (لوحة x)، لوحة المعدل (لوحة - $\overline{X}$)، لوحة المدى (لوحة-R)، لوحة الإنحراف المعياري (لوحة- σ) ،لوحة المتوسط المتحرك (لوحة- MA)، لوحة المدى المتحرك (لوحة - MR)،لوحةالمتوسط المتحرك الهندسي(لوحة-GMA) ،لوحة المجموع المتراكم (لوحة-CUSUM)

2-لوحات السيطرة للصفات النوعية: (Attributes Control Chart)

إذا كانت الصفة النوعية للمنتج غير قابلة للقياس كمياًفأن اللوحات المستخدمة للسيطرة والرقابة على جودتها تسمى بلوحات السيطرةللصفات مثل (جيد، غير جيد، مطابق، غير مطابق، ...، الخ). وفيما يلي بعض أنواع هذه اللوحات :-لوحة نسبة المعيب (لوحة- p)، لوحة عدد المعيب (لوحةnp)، لوحة عدد العيوب(لوحة- C) .

لوحة المعدل (لوحة- $\overline{X}$) **(Average Chart)**

تعد لوحة المعدل (لوحة - $\overline{X}$) التي قدمها د. شيوارت من أكثر اللوحات إستخداماً في السيطرة والرقابة على الخصائص النوعية للمادة المنتجة مثل(الطول، الوزن ، الحجم ، درجة الحرارة ،. . .الخ)، وتعتمد لوحة - $\overline{X}$ بالأساس على معدلات الخاصية النوعية للمادة المنتجة المراد السيطرة عليها وهي تمثل النقاط المرسومة عليها في حين يمثل خط الهدف (T) المعدل العام للخاصية النوعية $\overline{\overline{X}}$ لتلك المعدلات ، أي أن :-

$$T = \overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X_i}}{m} \qquad \cdots(11)$$

حيث أن :-

$\overline{X_i}$: تمثل معدل الخاصية النوعيةالمرادالسيطرة عليها للعينة i.

m : يمثل عدد العينات

في حين يكون حدا السيطرة كما يلي :-

$$UCL = \overline{\overline{X}} + 3\sigma_{\overline{X}} \quad \cdots(12)$$

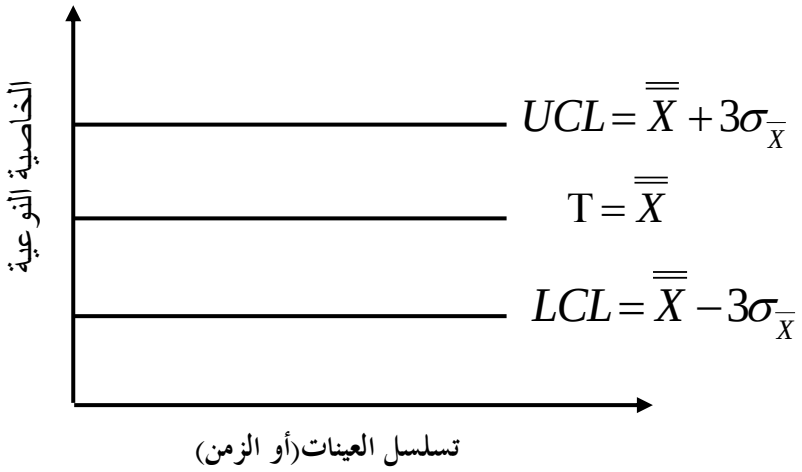
$$LCL = \overline{\overline{X}} - 3\sigma_{\overline{X}} \quad \cdots(13)$$

UCL:يمثل الحد الأعلى للسيطرة.

LCL : يمثل الحد الأدنى للسيطرة.

$\sigma_{\overline{X}}$: يمثل الأنحراف المعياري للمعدلات $\overline{X_i}$.

يمكنإستخدام الإنحراف المعياري للمعدلات عندما يكون حجم العينة أكبر من (10) مشاهدات ،ويمكن إستخدام المدى عندما يكون حجم العينة أقل من (10) مشاهدات، والشكل (3.2) يوضح لوحة المعدل لشيوارت :-



الشكل (4)لوحة المعدل

- **لوحة الإنحراف المعياري (لوحة- σ)*Standard Deviation – Chart***

تبين هذه اللوحة درجة توزيع الوحدات حول الوسط الحسابي لها وتعد أدق اللوحات من حيث إستنتاجها لمسببات التغير وعدم إنتظام العمليات الإنتاجية ، في هذه اللوحة يكون الخط المركزي هو الانحراف المعياري وتكون الحدود الثالثة للسيطرة كالاتي :

$$UCL = \overline{S} + 3\sigma_{\overline{s}} \quad (15)$$

$$T = \frac{\sum\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n} = \overline{S} \quad (14)$$

$$UCL = S - 3\sigma_{\overline{s}} \quad (16)$$

9-التحليل الإحصائي:Statistical Analysis

يتوجب على المحلل الإحصائي أن ينجز أداءه في التحليل بدقة كبيرة لإن التحليل هوالمصدرلمعرفة مدى جودة الصفة النوعية لأية مادة إنتاجية. وأن المحلل الإحصائي يتخذنوعين من القرارات على ضوءتحليلاته حول سير العملية الإنتاجية وكالآتي:-

1- العملية تحت السيطرة:Process in Control

مهما تطورت التكنولوجيا وتم الإنتاج بكفاءة عالية فلابد من وجود إنحرافات طفيفة للمادةالمنتجةفإذا كانت هذه الإنحرافاتناتجة عن إنحرافات عشوائية (وقوع ثلاث نقاط أو أقل من 1000 نقطة تقع خارج حدود السيطرة) فإن العملية تحت السيطرة وبالتاليفأن اللوحة تتبع التوزيع الطبيعي (Normal Distribution).

2- العملية خارج السيطرة: Process out of Control

إذا كانت الإنحرافات التي تحدث في العملية الإنتاجية ناتجة عن تغيرات غير عشوائية (أيناتجة عن وجود خلل حقيقي في العملية الانتاجية)عندئذ تكون العملية خارج السيطرة ، وذلك عند وقوعأكثر من ثلاث نقاط تقريباً من مجموع (1000) نقطة خارج حدود السيطرة.في بعض الأحيان نلاحظ أن العمليـــــــــة خارج السيطرة على الرغم من وقـــوع جميع النقاط داخلحدود السيطرة وذلك لأن توزيع النقاط على اللوحة لم يتخذ نمط التوزيع الطبيعي .

الجانب التطبيقي

يتضمن هذا الجانب دراسة تطبيقية عن بناء واختبار نموذج الملائم للبيانات باستخدام نماذج بوكس – جينكيز و ثم التنبؤ بأدوية الاموكسلين ومن ثم اسخدام لوحتي المعدل والانحراف المعيارى للخاصية النوعية والتي تمثل الوزن المسجل لمحلول دواء الاموكسلين(AMOXICILLIN) للاطفال.

اولا: وصف البيانات:

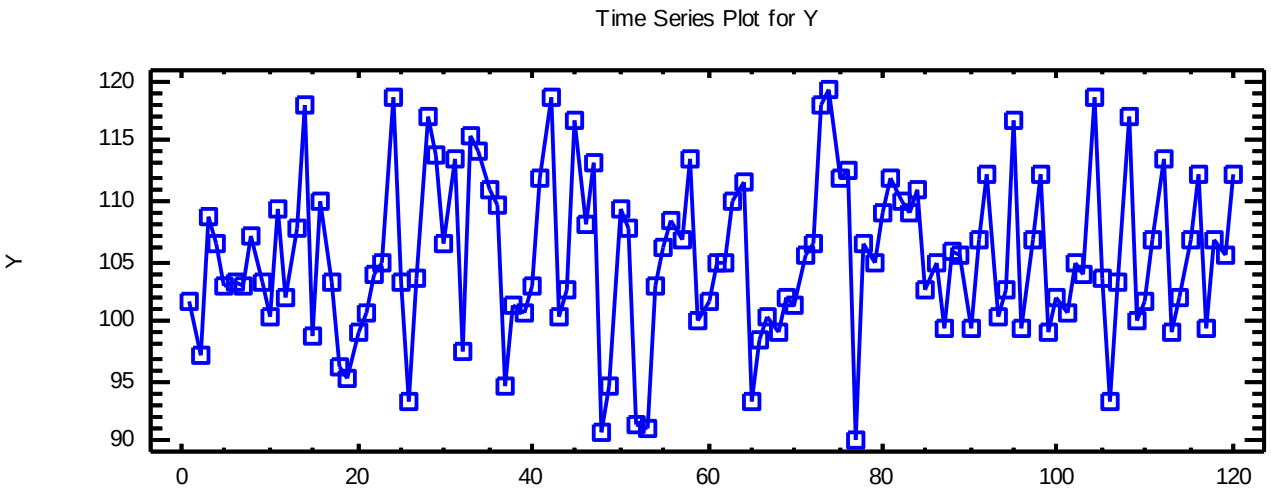
تمّ جمع البيانات من مديريةالسيطرة النوعية لمدينة اربيل لسنه 2016 و التي تتالف من (120) مشاهدة مسجلة لدواء الاموكسلين للاطفال والتي تحتوي كل قارورة على (250ملغم125) وأن الحد المسموح به لوزن المحلول هي (90-120)ملغم

ثانياً: تحليل السلسلة الزمنية :

ان الغرض من تحليل السلاسل الزمنية هو اختيار افضل نموذج للسلاسل الزمنية ومن ثم الاستفادة من النموذج للتنبؤ .

1- الرسم البياني للسلسلة الزمنية :

ان الخطوة الاولى قي تحليل السلسلة الزمنية هي رسم السلسلة لكى نتعرف على بعض خصائصها الاولية . و بالنظر الى السلسلة الزمنية في الشكل (5) نلاحظ عدم وجود اختلافات في الشكل لتذبذبات السلسلة الزمنية ممايدل على استقراريتها :



الشكل (5) السلسلة الزمنية لدواء الاموكسلين

2- التحقق من الاستفرارية للسلسلة الزمنية :

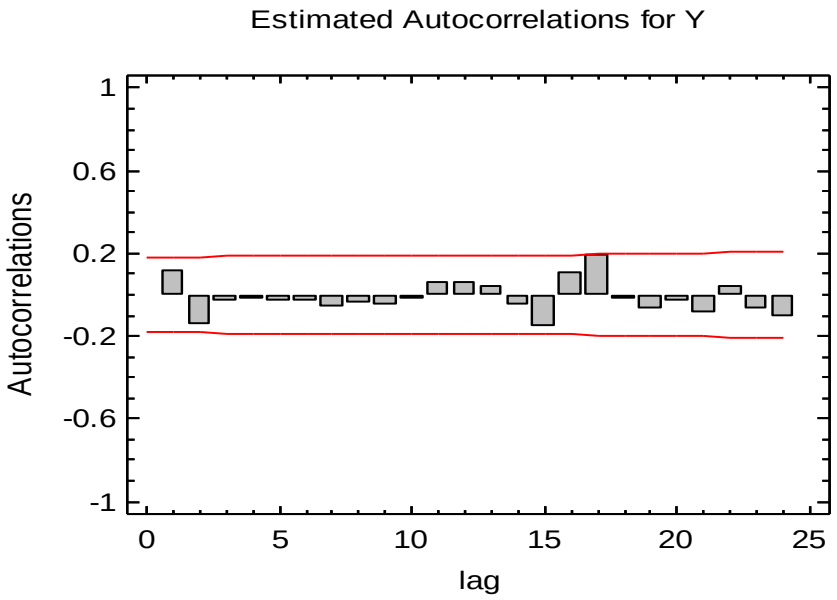
بمجرد النظر الى الرسم البياني للسلسلة الزمنية لا يتم الاكتفاء لمعرفة مدى استقراريتها لذالك نلجأ الى رسم معاملات الارتباط الذاتى و الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية وكما مبين في الجدولين (1) و (2) و الشكلين (6) و (7) حيث نلاحظ ان قيم معاملات الارتباط للسلسلة تقع ضن حدود الثقة التالية

$$-1.96Sk(r\varepsilon) \leq pk(\varepsilon) \leq 1.96Sk(r\varepsilon)$$

حيث ان k فترة الازاحةو $S_{(rk)}$ تمثل الانحراف المعيارى للارتباط الذاتي.

الجدول الرقم (1) معاملات الارتباط الذاتي و حدود الثقة للسلسلة الزمنية

			Lower 95.0%	*Upper 95.0%*
Lag	***Autocorrelation***	***Stnd. Error***	***Prob. Limit***	***Prob. Limit***
1	**0.118381**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
2	**-0.150356**	**0.0925576**	**-0.18141**	**0.18141**
3	**-0.0357585**	**0.0945711**	**-0.185356**	**0.185356**
4	**-0.0213547**	**0.0946837**	**-0.185577**	**0.185577**
5	**-0.0369107**	**0.0947238**	**-0.185656**	**0.185656**
6	**-0.0351774**	**0.0948436**	**-0.18589**	**0.18589**
7	**-0.0632934**	**0.0949522**	**-0.186103**	**0.186103**
8	**-0.0483825**	**0.0953032**	**-0.186791**	**0.186791**
9	**-0.0583053**	**0.0955076**	**-0.187192**	**0.187192**
10	**-0.0209946**	**0.0958038**	**-0.187772**	**0.187772**
11	**0.0586098**	**0.0958421**	**-0.187847**	**0.187847**
12	**0.0559114**	**0.0961403**	**-0.188432**	**0.188432**
13	**0.0338597**	**0.0964109**	**-0.188962**	**0.188962**
14	**-0.0557233**	**0.09651**	**-0.189156**	**0.189156**
15	**-0.160799**	**0.0967777**	**-0.189681**	**0.189681**
16	**0.100881**	**0.0989791**	**-0.193996**	**0.193996**
17	**0.18513**	**0.0998323**	**-0.195668**	**0.195668**
18	**-0.0183548**	**0.102653**	**-0.201197**	**0.201197**
19	**-0.0764356**	**0.102681**	**-0.201251**	**0.201251**
20	**-0.0424993**	**0.103154**	**-0.202178**	**0.202178**
21	**-0.0903231**	**0.1033**	**-0.202464**	**0.202464**
22	**0.0371644**	**0.103956**	**-0.20375**	**0.20375**
23	**-0.0742608**	**0.104066**	**-0.203967**	**0.203967**
24	**-0.1125**	**0.104507**	**-0.20483**	**0.20483**

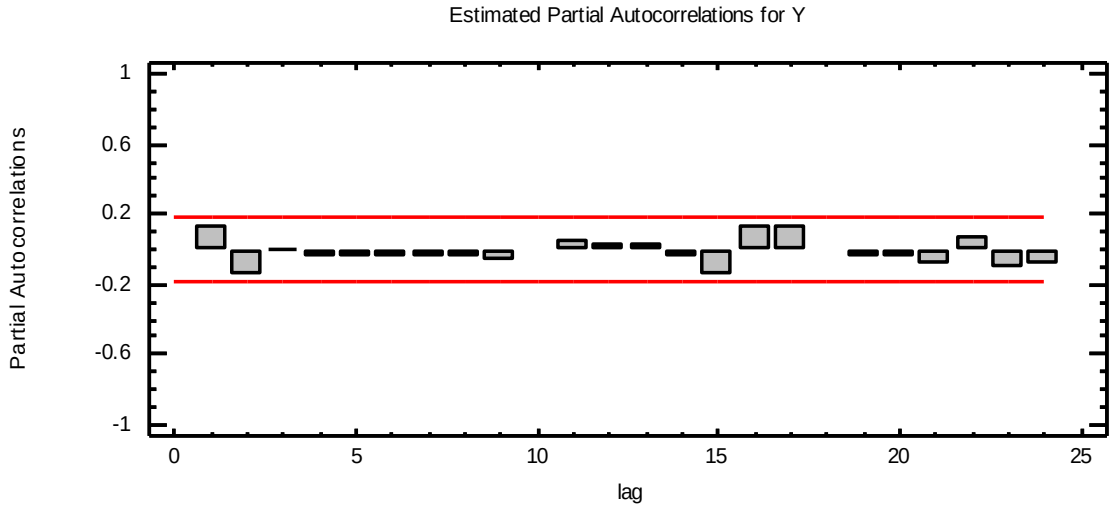


الشكل (6) الارتباط الذاتي للسلسلة الزمنية

الجدول رقم (2) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي و حدود الثقة للسلسلة الزمنية

	Partial		***Lower 95.0%***	***Upper 95.0%***
Lag	***Autocorrelation***	***Stnd. Error***	***Prob. Limit***	***Prob. Limit***
1	**0.118381**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
2	**-0.166707**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
3	**0.00494796**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
4	**-0.043962**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
5	**-0.034829**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
6	**-0.0370483**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
7	**-0.0697844**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
8	**-0.0468075**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
9	**-0.0752151**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
10	**-0.0279083**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
11	**0.0353812**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
12	**0.0244318**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
13	**0.0275178**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
14	**-0.0664863**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
15	**-0.153502**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
16	**0.124127**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
17	**0.114628**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**

18	**-0.0260771**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
19	**-0.0317658**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
20	**-0.0360729**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
21	**-0.0974097**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
22	**0.0532675**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
23	**-0.126608**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**
24	**-0.0964233**	**0.0912871**	**-0.17892**	**0.17892**



الشكل (7) الارتباط الذاتي الجزئي للسلسلة الزمنية

3- اختيار النموذج الملائم للسلسلة الزمنية:

بعد التحقيق من الاستقرارية السلسلة الزمنية و ذلك بدراسة سلوك دالتى الارتباط الـذاتي و الارتبـاط الـذاتي الجـزئي , مـع سـلوك دالتي الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي لمجموعة من النماذج الخطية المستقرة ، ولكـن في الـبعض الاحيـان لاتظهـر هـذه المعاملات نموذجا محدد ، لذلك تم اقتراح مجموعة نموذجا بواسطة البرامج الاحصائية ولاختيار افضل النموذج الملائم من بـين هذه النماذج و الذي يمثل اقل AIC كما هو مبين في اجدول (3)

الجدول (3) النماذج المقترحة و قيمة (AIC) للسلسلة الزمنية

AIC	نماذج المقترحة	ت
472.0538	ARIMA(1,0,0)	1
472.3189	ARIMA(2,0,0)	2
478.9931	ARIMA(1,0,1)	3
671.54	ARIMA(0,0,1)	4
672.316	ARIMA(0,0,2)	5

ان النموذج الملائم هو ARIMA(1,0,0) والذى يستخدم لتوليد البيانات كما مبين في الجدول التالي:

الجدول(4) نتائج الاختبار (t) لمعلمات المقدرة للنموذج الملائم (ARIMA)

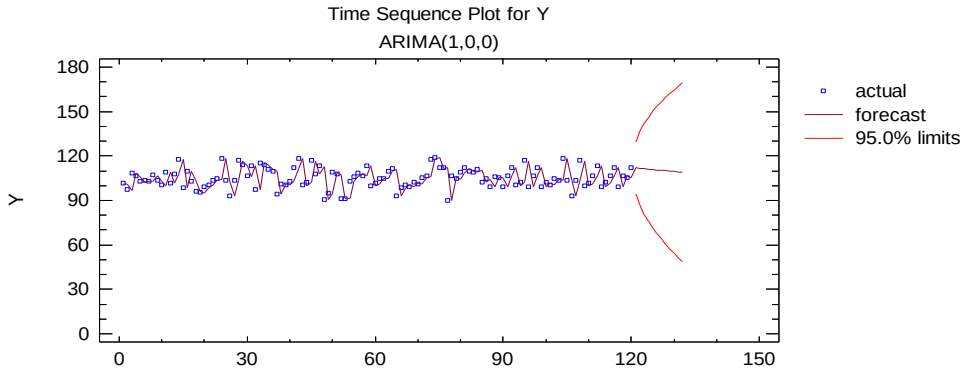
Parameter	Estimate	Std. Error	T	P-value
AR(1)	**0.997448**	**0.00751197**	**132.781**	**0.000000**

وبما ان قيمp-value اقل من 0.05 وهذا يعني باننا نرفض فرضية العدم مما يدل الى ان المعلمات المقدرة لها تاثير معنوى احصائيا .

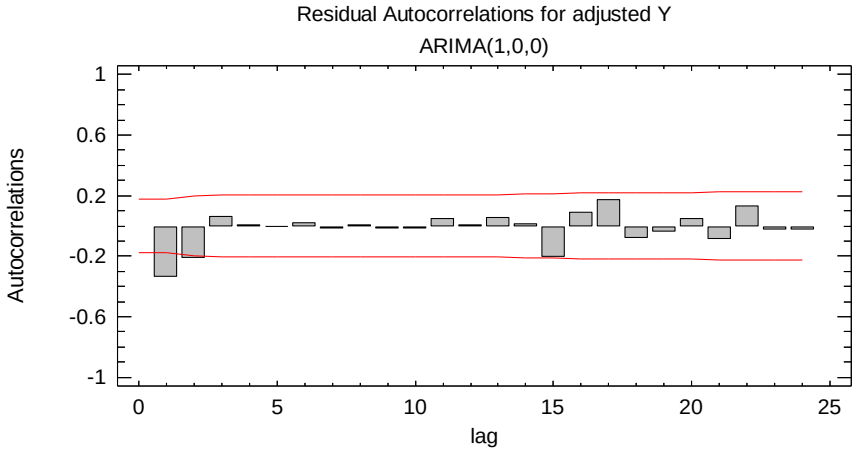
4- فحص ملاء مة النموذج

بعد ان تم تحديد الانموذج للسلسلة الزمنية لابد من اختبار صحة هذة التحديد و تم ذالك من خلال ما يلي:

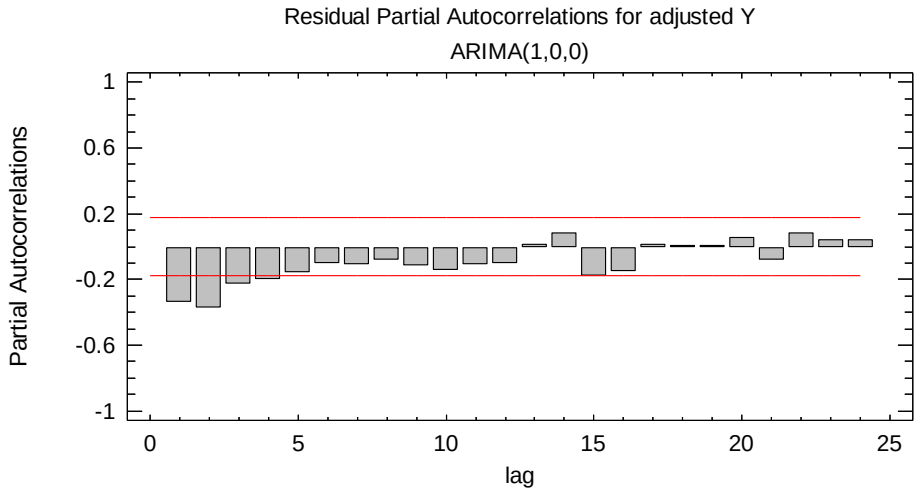
1-اختبار معاملات الارتباط للبواقي : يتم الاستخراج معاملات الارتباط الذاتي و الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي (الاخطاء)للنموذج ARIMA(1,0,0) وتم رسمها في الشكلين ونلاحظ تقع جميع معاملات ضمن حدود الثقة و ان النموذج المستخدم جيد و ملائم للتنبؤ .



الشكل (8) السلسلة الزمنية للنموذج ARIMA(1,0,0)



الشكل (9) الارتباط الذاتي للبواقي



الشكل (10) الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي

2-اختبار حسن المطابقة : Goodness of fit test

يمكن معرفة مدى ملائمة النموذج المقترح ARIMA(1,0,0) لسلسلة الزمنية من خلال اختبار Box & pierce ويتم ذالك باختبار الفرضية الاحصائية .

الجدول(5) نتائج تقدير النموذج الملائم

الفرضية	P.value
فرضية العدم : النموذج ملائم	0.0569
فرضية البديلة : النموذج غير الملائم	

بما ان قيمة p.value اكبر من 0.05 هذا يعنى باننا لانرفض فرضية العدم اي ان البواقى العشوائية تتوزع بشكل مستقل و بهذا تكون النموذج جيد و ملائم .

4-التنبؤ بعد التحقق من الملائمة النموذج يتم استخدام تلك النموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية كما مبين في الجدول التالي **:**

الجدول(6) نتائج تقدير بيانات السلسلة الزمنية والبواقي

Period	***Data***	***Forecast***	***Residual***
1.0	**101.5**	**100.983**	**0.517416**
2.0	**97.2**	**101.241**	**-4.04096**
3.0	**108.7**	**96.9519**	**11.7481**
4.0	**106.5**	**108.423**	**-1.92259**
5.0	**102.8**	**106.228**	**-3.4282**
6.0	**103.3**	**102.538**	**0.762356**
7.0	**103.0**	**103.036**	**-0.0363677**
8.0	**107.2**	**102.737**	**4.46287**
9.0	**103.3**	**106.926**	**-3.62641**
10.0	**100.3**	**103.036**	**-2.73637**
11.0	**109.4**	**100.044**	**9.35598**
12.0	**102.0**	**109.121**	**-7.1208**
13.0	**107.8**	**101.74**	**6.06031**
14.0	**118.0**	**107.525**	**10.4751**
15.0	**98.7**	**117.699**	**-18.9989**
16.0	**109.8**	**98.4481**	**11.3519**
17.0	**103.1**	**109.52**	**-6.41978**

18.0	96.2	102.837	-6.63688
19.0	95.4	95.9545	-0.554488
20.0	99.0	95.1565	3.84347
21.0	100.6	98.7473	1.85266
22.0	103.8	100.343	3.45674
23.0	104.7	103.535	1.16491
24.0	118.5	104.433	14.0672
25.0	103.3	118.198	-14.8976
26.0	93.2	103.036	-9.83637
27.0	103.7	92.9621	10.7379
28.0	117.0	103.435	13.5647
29.0	113.9	116.701	-2.8014
30.0	106.5	113.609	-7.10932
31.0	113.5	106.228	7.2718
32.0	97.4	113.21	-15.8103
33.0	115.3	97.1514	18.1486
34.0	114.2	115.006	-0.805742
35.0	111.0	113.909	-2.90855
36.0	109.7	110.717	-1.01672
37.0	94.5	109.42	-14.92
38.0	101.3	94.2588	7.04117
39.0	100.6	101.041	-0.441472
40.0	102.9	100.343	2.55674
41.0	111.9	102.637	9.26261
42.0	118.6	111.614	6.98558
43.0	100.3	118.297	-17.9973
44.0	102.6	100.044	2.55598
45.0	116.8	102.338	14.4618
46.0	107.9	116.502	-8.60191
47.0	113.3	107.625	5.67537
48.0	90.7	113.011	-22.3108
49.0	94.7	90.4685	4.23148

50.0	109.3	94.4583	14.8417
51.0	107.7	109.021	-1.32106
52.0	91.4	107.425	-16.0251
53.0	91.2	91.1667	0.0332623
54.0	103.0	90.9672	12.0328
55.0	106.1	102.737	3.36287
56.0	108.2	105.829	2.37078
57.0	106.7	107.924	-1.22386
58.0	113.5	106.428	7.07231
59.0	99.9	113.21	-13.3103
60.0	101.5	99.645	1.85496
61.0	104.9	101.241	3.65904
62.0	104.9	104.632	0.267716
63.0	109.8	104.632	5.16772
64.0	111.5	109.52	1.98022
65.0	93.2	111.215	-18.0154
66.0	98.5	92.9621	5.53786
67.0	100.5	98.2486	2.25138
68.0	99.2	100.244	-1.04351
69.0	102.1	98.9468	3.15317
70.0	101.3	101.839	-0.53943
71.0	105.5	101.041	4.45853
72.0	106.5	105.231	1.26925
73.0	118.0	106.228	11.7718
74.0	119.2	117.699	1.50115
75.0	111.9	118.896	-6.99579
76.0	112.4	111.614	0.78558
77.0	90.0	112.113	-22.1131
78.0	106.4	89.7703	16.6297
79.0	104.7	106.128	-1.42846
80.0	109.0	104.433	4.56721
81.0	111.9	108.722	3.17818

82.0	110.0	111.614	-1.61442
83.0	109.1	109.719	-0.619269
84.0	110.8	108.822	1.97843
85.0	102.5	110.517	-8.01723
86.0	104.7	102.238	2.46159
87.0	99.5	104.433	-4.93279
88.0	105.9	99.2461	6.65393
89.0	105.4	105.63	-0.229732
90.0	99.4	105.131	-5.73101
91.0	106.9	99.1463	7.75368
92.0	112.3	106.627	5.67282
93.0	100.3	112.013	-11.7134
94.0	102.6	100.044	2.55598
95.0	116.8	102.338	14.4618
96.0	99.4	116.502	-17.1019
97.0	106.9	99.1463	7.75368
98.0	112.3	106.627	5.67282
99.0	99.2	112.013	-12.8134
100.0	102.1	98.9468	3.15317
101.0	100.6	101.839	-1.23943
102.0	104.7	100.343	4.35674
103.0	103.8	104.433	-0.632795
104.0	118.5	103.535	14.9649
105.0	103.7	118.198	-14.4976
106.0	93.2	103.435	-10.2353
107.0	103.3	92.9621	10.3379
108.0	117.0	103.036	13.9636
109.0	99.9	116.701	-16.8014
110.0	101.5	99.645	1.85496
111.0	106.7	101.241	5.45904
112.0	113.5	106.428	7.07231
113.0	99.2	113.21	-14.0103

114.0	**102.1**	**98.9468**	**3.15317**
115.0	**106.9**	**101.839**	**5.06057**
116.0	**112.3**	**106.627**	**5.67282**
117.0	**99.4**	**112.013**	**-12.6134**
118.0	**106.9**	**99.1463**	**7.75368**
119.0	**105.4**	**106.627**	**-1.22718**
120.0	**112.3**	**105.131**	**7.16899**

الجدول(7) القيم التنبؤية لنموذج ARIMA(1,0,0)

		Lower 95.0%	***Upper 95.0%***
Period	***Forecast***	***Limit***	***Limit***
1	**112.013**	**94.3777**	**129.649**
2	**111.728**	**86.8187**	**136.636**
3	**111.442**	**80.9743**	**141.91**
4	**111.158**	**76.0213**	**146.295**
5	**110.874**	**71.6403**	**150.108**
6	**110.591**	**67.6672**	**153.515**
7	**110.309**	**64.0046**	**156.614**
8	**110.028**	**60.5888**	**159.466**
9	**109.747**	**57.3755**	**162.118**
10	**109.467**	**54.3325**	**164.601**
11	**109.187**	**51.4352**	**166.939**
12	**108.909**	**48.6648**	**169.152**

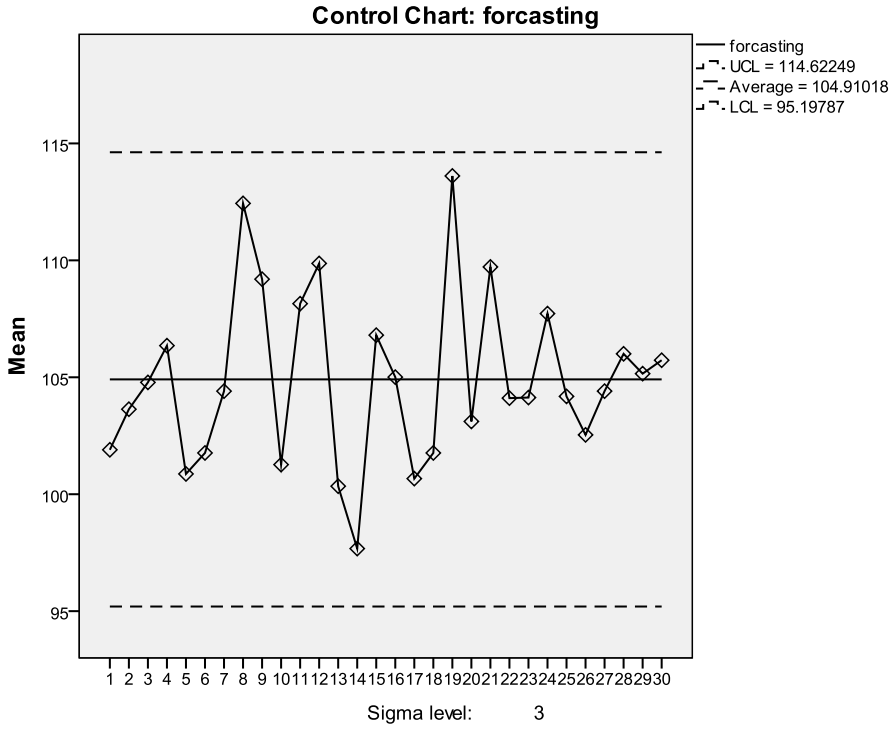
- **تثبيت لوحتي المعدل والانحراف المعياري للسيطرة على الخاصية النوعية لدواء الاموكسلين**

من اجل تثبيت هذه اللوحة تم اخذ 120 مشاهدة وبعد تحليل البيانات بالسلسلة الزمنية ومعرفة مدى استقراريتها واختيار افضل نموذج لها يبدا مرحلة تحليل السيطرة النوعية باستخدام لوحتي المعدل والانحراف المعياري للسيطرة على الخاصية النوعية لمحلول الاموكسلين حيث تمَ تقسيم المشاهدات المستخرجة المستقرة لنموذج الملائم لسلسلة الزمنية الى (30) عينة تحتوي كل منها على (4) مشاهدات والتي تمَ من خلالها حساب معدلات الخاصية النوعية ومن ثمَ استخدام البرنامج الاحصائي(Spss)وبرنامج (Excel) كما في الجدول الآتي :-

الجدول(8) معدل الخاصية النوعية لدواء الاموكسلين

التسلسل	معدل الخاصية النوعية	التسلسل	معدل الخاصية النوعية
1	101.9	16	105.01
2	103.63	17	100.67
3	104.78	18	101.76
4	106.35	19	113.61
5	100.87	20	103.11
6	101.76	21	109.72
7	104.41	22	104.11
8	112.44	23	104.13
9	109.2	24	107.72
10	101.27	25	104.18
11	108.15	26	102.54
12	109.87	27	104.41
13	100.34	28	106
14	97.675	29	105.16
15	106.8	30	105.73

ومن خلال هذه البيانات وباستخدام البرنامج الجاهز تم تثبيت لوحة المعدل للخاصية النوعية ورسم النقاط عليها وكما في الشكل الآتي:



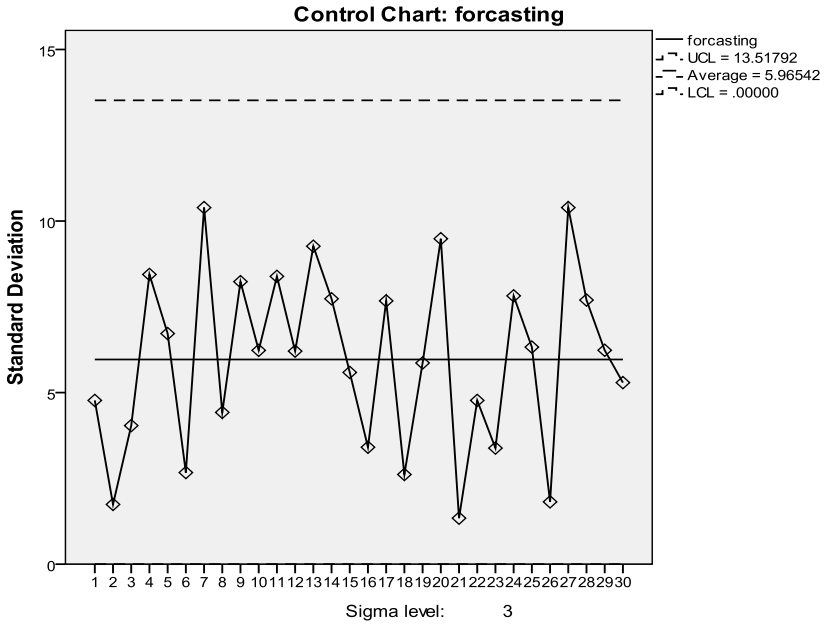
الشكل (11) لوحة المعدل لدواء الاموكسلين

يتبين من الشكل (11) ان لوحة المعدل للخاصية النوعية والتي تمثل محلول دواء الاموكسلين تحت السيطرة الاحصائية وذلك لان النقاط المرسومة تتبع النمط الطبيعي بالاضافة الى عدم وقوع أية نقطة خارج حدود السيطرة .

اما الانحراف المعياري للخاصية النوعية (لكل عينة) فهي كالآتي :-

الجدول(9) الانحراف المعياري الخاصية النوعية لدواء الاموكسلين

التسلسل	الانحراف المعياري الخاصية النوعية	التسلسل	الانحراف المعياري الخاصية النوعية
1	4.771701	16	3.407402
2	1.740906	17	7.673612
3	4.038185	18	2.61304
4	8.443421	19	5.863436
5	6.720296	20	9.484518
6	2.669677	21	1.340354
7	10.39237	22	4.772031
8	4.423592	23	3.382663
9	8.233346	24	7.819638
10	6.231327	25	6.326376
11	8.387715	26	1.815825
12	6.208069	27	10.39237
13	9.266274	28	7.69694
14	7.734401	29	6.233911
15	5.588198	30	5.291142



الشكل (12) لوحة الانحراف المعياري لدواء الاموكسلين

يتبين من الشكل (12) ان لوحة الانحراف المعياري للخاصية النوعية والتي تمثل محلول دواء الاموكسلين تحت السيطرة الاحصائية وذلك لان النقاط المرسومة تتبع النمط الطبيعي بالاضافة الى عدم وقوع أية نقطة خارج حدود السيطرة .

- **استخدام لوحتي المعدل والانحراف المعياري للسيطرة على الخاصية النوعية لدواء الاموكسلين**

بعد ان تمَّ تثبيت لوحة المعدل للخاصية النوعية (محلول الاموكسلين) ، يمكن استخدام لوحة المعدل المثبتة في الشكل (13) في السيطرة عليها من حيث مدى مطابقتها لوزنها المسجل على هذا المحلول، ولهذا تم اخذ 12 مشاهدة والتي هي عبارة عن تنبؤات مستقبلية لـ 12 يوما حيث تمَّ تقسيم هذه المشاهدات على (4) وكانت التنبؤات المستقبلية لمحلول الاموكسلين كالآتي:

الجدول(10) القيم التنبؤية لدواء الاموكسلين

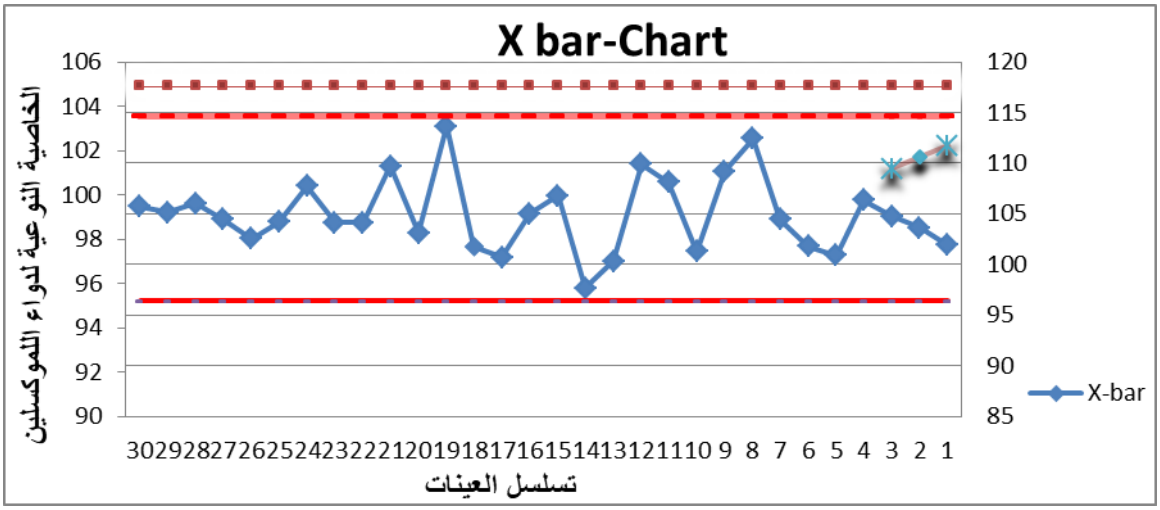
التسلسل	التنبؤات المستقبليةالخاصية النوعية
1	112.01
2	111.73
3	111.44
4	111.16
5	110.87
6	110.59
7	110.31
8	110.03
9	109.75
10	109.47
11	109.19
12	108.91

وتمَّ حساب المعدل للتنبؤات المستقبلية وكانت كالآتي:

الجدول(11) معدل القيم التنبؤية لدواء الاموكسلين

تسلسل العينة	معدل التنبؤات المستقبلية للخاصية النوعية
1	111.7267
2	110.59
3	109.47

بعد تثبيت لوحة المعدل للبياناتالمستخرجة والمستقرة والملائمة للنموذجالسلسلة الزمنية تمَّ رسم المعدلات لكل عينةلنموذج السلسلة الزمنية والتنبؤات المستقبلية لها سوية في هذه اللوحة وكما ياتي:



الشكل (13)استخدام لوحة المعدل لدواء الاموكسلين

من خلال الشكل السابق (13) نلاحظ ان العملية الانتاجية داخل السيطرة لوقوع العينات الثلاثة للتنبؤات المستقبلية داخل السيطرة وهذا دليل على ان الخاصية النوعية لمحلول الاموكسلين) مطابقة للمواصفات المسجلة في اللوحة المثبتة في الشكل (11).

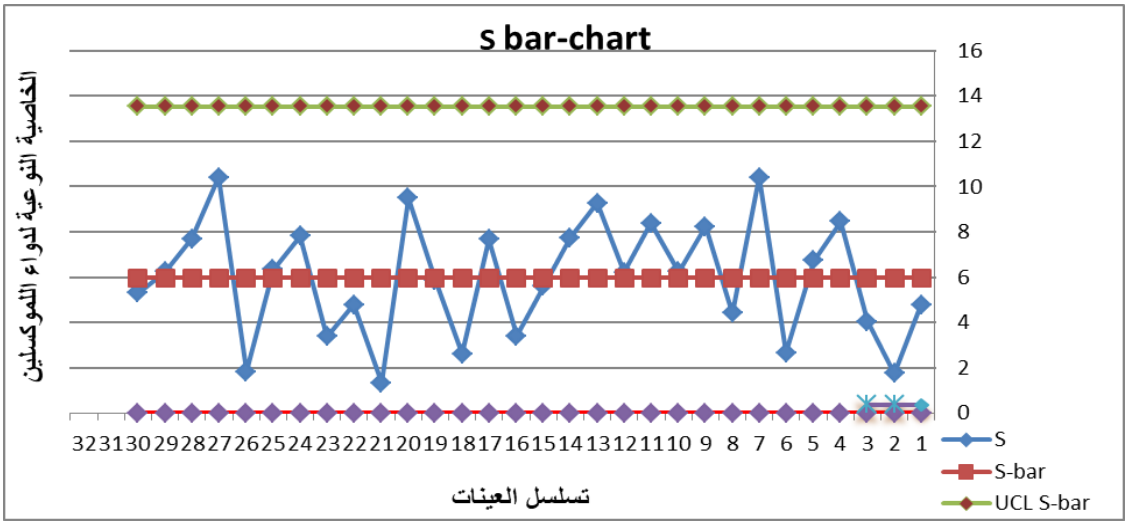
اما الانحراف المعياري للتنبؤات المستقبلية فهي كالآتي:

الجدول(12) الانحراف المعياري للقيم التنبؤية لدواء الاموكسلين

تسلسل العينة	الانحراف المعياريللتنبؤات للخاصية النوعية
1	**0.366651515**
2	**0.361478446**
3	**0.361478446**

وايضاً بعد تثبيت لوحة الانحراف المعياري للبيانات المستخرجة المستقرة والملائمة للنموذج السلسلة الزمنية تمَّ رسم العينات للسلسلة الزمنية والتنبؤات المستقبلية لها سوية في هذه اللوحة وكما ياتي:

بعد تثبيت لوحة الانحراف المعياري للبيانات المستخرجة المستقرة والملائمة للنموذج السلسلة الزمنية تمَّ رسم الانحرافات المعياري لكل عينة لنموذج السلسلة الزمنية والتنبؤات المستقبلية لها سوية في هذه اللوحة وكما ياتي:



الشكل (14) استخدام لوحة الانحراف المعياري لدواء الاموكسلين

من خلال الشكل السابق (14) نلاحظ ان العملية الانتاجية داخل السيطرة لوقوع النقاط الثلاثة للانحرافات المعيارية للتنبؤات المستقبلية داخل السيطرة وهذا دليل على ان الخاصية النوعية لمحلول الاموكسلين مطابقة للمواصفات المسجلة في اللوحة المثبتة في الشكل (12).

- الاستنتاجات والتوصيات:

خرج البحث بعدد من النتائج الميدانية والمعززة بالمؤشرات الإحصائية، وبموجب ما تقدم من نتائج البحث يمكن استخلاص الاستنتاجات وصولاً إلى وضع التوصيات والاستنتاجات:

1-كشفت نتائج التحليل ان مديرية السيطرة النوعية بشكلٍ عام تسعى لتوليد معرفة الجودة وهذا ما لاحظناه من خلال جمعنا للبيانات .

2- يتبين من خلال لوحتي المعدل والانحراف المعياري ان الخاصية النوعية لمحلول دواء الاموكسلين في مديرية السيطرة النوعية مطابقة للمواصفات المسجلة على القارورة.

3-يتبين من خلال التنبؤات المستقبلية ان الخاصية النوعية لمحلول دواء الاموكسلين يمكن الاعتماد عليه وذلك لوقوع النقاط المرسومة على لوحتي المعدل والانحراف المعياري داخل السيطرة مما يدل على انها مطابقة للمواصفات المطلوبة.

4-وجد ان النموذج الملائم لبيانات السلسة الزمنية هو نموذج ARIMA(1,0,0).

5-التنبؤ بالقيم المستقبلية لدواء الاموكسسلين لسنة 2016 بواسطة النموذج الملائم. باستخدام هذا النموذج نتمكن من التنبؤ لدواءمحلول الاموكسلين في محافظ اربيل للفترة(12) مما يدل على تناسق القيم التنبؤية مع القيم الاصلية للسلسلة.

اما اهم التوصيات فهي:

1-الرقابة المستمرة على جودة الادوية وفاعليته ومطابقته للمواصفات القياسية والمدونة على العبوة ومراعاة ظروف تخزين.

2-الرقابة والتفتيش على المنشآت الصيدلانية والتأكد من استمرار تطبيقها للشروط الواردة في لائحة تنظيم صناعة وتجارة الأدوية وشروط هذه اللائحة من الناحية الفنية والإدارية.

- المصادر

1- احمد ،كامران حسن (2004):"استخدام نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ ببعض محاصيل الانتاج النباتي و الثورة الحيوانية في محافظة اربيل ".رسالة ماجستير ، قسم الاحصاء ،كلية الادارة و الاقتصاد ،جامعة صلاح الدين ،اربيل – العراق.

2- احمد ،نادية عمر (2000):"استخدام طريقة Box – Jenkins للتنبؤ بمناسب المياه في سد دوكان ".رسالة ماجستير ، قسم الاحصاء ،كلية الادارة و الاقتصاد ،جامعة صلاح الدين ،اربيل – العراق.

3- حمد امين ،قطنية محد (2004):"مفارنة نسب رسوب الطلبة في المواد الدراسية المتناظرة في الكليات العلوم و الاداب و التربية –جامعة صلاح الدين ، اربيل –العراق.

4- الجبوري ، وليد دهان صليبي (2010):"التنبؤ بمستوى التضخم في اسعار المستهلك الشهرية في العراق باستخدام السلاسل الزمنية ثنائية المتغيرات " . رسالة ماجستير ، قسم الاحصاء ،كية و الادارة و الاقتصاد ، جامعة المستنسرية ، بغداد – العراق.

5- الزبيدي، طه حسين (1997): (تكوين لوحة بيز للسيطرة على الصفات النوعية). رسالة ماجستير، قسم الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل. الموصل، العراق.

6- الشرنخي، مسعود محمد (2008): (تكوين بعض لوحات المتوسطات المتحركة الهندسية في السيطرة النوعية مع التطبيق على المياه المعبأة).رسالة ماجستير، قسم الإحصاء، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، جامعةالموصل.الموصل،العراق.

7- العاني، بان غانم (2001): (تأثير الحصار على الأوزان والتشوهات الخلقية لأطفال حديثي الولادةباستخدام السيطرة النوعية). رسالة ماجستير، قسم الإحصاء، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، جامعة الموصل. الموصل، العراق.

8- المشهداني / محمود حسن و الدليمي ، محمد مناجد عيفان (1985): " من الطرق الاحصاء و الارقام القياسية و السلاسل الزمنية " ، وزارة التعليم العالي ، جامعة بغداد ، بغداد –العراق

9- عبدالعزيز ،بثينة عبدالجبار (1982):" تطبيق نماذج بوكس _جينكز السلاسل الزمنية بكميات الامطار في بعض المناطق العراق ".رسالة ماجستير قسم الاحصاء ، كلية الادارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ،بغداد _العراق

10-هرمز، أمير حنا (1978): (تطبيق أساليب متعدد المتغيرات للرقابة على جودة الإنتاج). رسالة ماجستير، قسم الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد. بغداد، العراق.

10-Besterfield, D. H. (2009) Quality Control. 8th Edition. New York: PrenticeHall Inc.

11- Box,G.E.P. Jenkins G.M.(1976): Time series analysis forecasting and control",san francisc,Holdenday,U.S.A.

12- Montgomery, D. C. (2005): Introduction to Statistical Quality Control. 5thEditionJohn Wiley&Sons,Inc. New York, U.S.A.

13- Hamilton,James D,(1994):"time series analysis" published by prinction university press,U.S.A.

14- Wei,William W.S.,(1990)"Time Series Analysis" . Addison Wesley publishing company

پوختە

ئامانج لەم تویژینەوەیە بنیاتنانی باشترین مۆدیلە بۆ داتای دەرمانی امۆکسلین وەرگیراو بۆ سالی 2016 لە بەریوەبەرایەتی دلنیایی جۆری لە شاری هەولیر بە بەکارهینانی مۆدیلاتی بۆکس جینکیز وە پیشبینی کردنی بەهای داهاتوو وەپاشان چەسپاندنی بەهاکان لەسەر تابلۆی تیکراو و لادانی پیوانەیی بۆ داتای خەملینراو وە بەکارهینانی بەهای داهاتوو لە داتای چەسپینراو بۆ دەرکردنی بریارەکان تایبەت بە پرۆسەی بەرهەمهینان وە گونجانی بە پی مواصفەتاتی داواکراو ، بە بەکارهینانی پرۆگرامی ئاماری spssو پرۆگرامی stat graphicsوە بەرنامەی excel.

لەم تویژینەوەیە بۆمان دەرکەوت کە باشترین مۆدیل بۆ داتاکەمان بریتیە لە مۆدیلی ARIMA(1,0,0) وە بەبەکارهینانی بەهای خەملینراوی زنجیرە کاتییەکان لەسەر تابلۆی تیکراو لادانی پیوانەیي دەرکەوت کە هەموو خالەکان دەکەونە ناو سنووری دیاریکراوو بەشیوەیەکی سرۆشتی دابەش دەبن

Use of the modified and standard deviation plates to control the quality property of amoxicillin and predict the control residue of the time series model

Abstract

The aim of this research is to analysis time series with using (Box-Jenkins) method to find the best model to predict future values,And province by using the daily data to the Amoxilin drug data for 2016,and then installing (X bar-Chart and the σ-Chart for estimated data by using the statistical package SPSS, Statgraphics and Excel program. The results of the data analysis showed that the appropriate model is the ARIMA model (1,0,0).

And province for this model,is done to predict future values and using this values on the data installed for Making decisions on the operation of the production process and its conformity to the required specifications , where it was all the points drawn on these plates were within the limits of control, and the points drawn follow the normal distribution.