IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الاكاديمية العلمية
مجلة كلية الكوت الجامعة
ISSN (E) : 2616 - 7808 II ISSN (P) : 2414 - 7419
www.kutcollegejournal.alkutcollege.edu.iq
عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الخامس الدولي للعلوم الادارية والاقتصادية "نحو اتجاهات حديثة وادارة متطورة في بناء اقتصاد يواكب العصر" للفترة من 26 – 27 آذار 2022

استعمال نماذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد تلاميذ الصفوف الاولى في محافظة واسط

م. م. مهدي علي عبد الحسين[1] ، م. حيدر رائد طالب[2] ، ثائر هاشم عبد المطلب[3] ، هدية حسن مطرود[4]

انتساب الباحثين
[1،4] كلية الكوت الجامعة، واسط، العراق، الكوت، 52001
[2] كلية الادارة والاقتصاد، جامعة سومر، العراق، الرفاعي، 64001
[3] كلية الطب، جامعة واسط، واسط، العراق، الكوت، 52001

[1]mehdi.ali@alkutcollege.edu.iq
[2]h.raid@uos.edu.iq
[3]t.hashim@uowasit.edu.iq
[4]Hadiya.hasan@alkutcollege.edu.iq

[1] المؤلف المراسل

معلومات البحث
تأريخ النشر : آب 2022

الخلاصة
ورث قطاع التعليم قبل وبعد عام 2003 تركة ثقيلة تحاول الحكومات المتعاقبة جاهدة ان تقلل من اثار تلك التركة من خلال سد النقص الحاصل في الابنية المدرسية وخير مثال على ذلك النقص الحاصل في المدارس الحكومية في محافظة واسط اذ تفتقر هذه المحافظة لعدد من العوامل التي تجعل التعليم فيها عرضة للخطر بسبب قلة المدارس حيث نجد في اغلب المدارس الحكومية بأن عدد التلاميذ في الصف الواحد اكثر من 50 تلميذًا وتلميذة ,اذ لجأ اغلب الاهالي الى تسجيل ابنائهم في المدارس الاهلية ولذا سنتطرق في بحثنا هذا الى بعض الطرائق التنبؤية لإيجاد الحلول , من خلال تحليل النتائج تم التوصل الى ان افضل نموذج للتنبؤ وهو نموذج التمهيد الاسي الثلاثي وكانت هناك زيادة في عدد التلاميذ التي تم التنبؤ بها بهذه الطريقة.

الكلمات المفتاحية: السلسلة الزمنية، نموذج التمهيد الاسي الثنائي ، انموذج التمهيد الاسي الثلاثي.

Using Time Series Models to Predict the Numbers of First Graders in Wasit Governorate

Mahdi A. Abdulhussein[1] , Hayder Raaid Talib[2] , Thaer Hashim AbdulMuttaleb[3] , Hadiya H.Matrood[4]

Affiliation of Authors
[1,4] Al-Kut University College, Iraq, Iraq, Wasit, 52001
[2] College of Administration and Economics, Sumer University, Iraq, Al Rifai, 64001
[3] College of Medicine, Wasit University, Iraq, Wasit, 52001

[1]mehdi.ali@alkutcollege.edu.iq
[2]h.raid@uos.edu.iq
[3]t.hashim@uowasit.edu.iq
[4]Hadiya.hasan@alkutcollege.edu.iq

[1] Corresponding Author

Paper Info.
Published: Aug. 2022

Abstract
The education sector, before and after 2003, inherited a heavy legacy. Successive governments are trying hard to reduce the effects of that legacy by filling the shortage in school buildings. The best example of this is the shortage in public schools in Wasit governorate, as this governorate lacks a number of factors that make education in it. Vulnerable because of the lack of schools, where we find in most government schools that the number of students in one class is more than 50 male and female students, as most parents resorted to registering their children in private schools, so we will address in this research to some predictive methods to find solutions, by analyzing the results It was concluded that the best prediction model is the triple exponential preamble model, and there was an increase in the number of students that were predicted in this way.

Keywords: time series, binary exponential bootstrap model, triple exponential bootstrap model

1- المقدمة:

التنبؤ بمقياس أي ظاهرة مستقبلية مهم لفهم سلوك الظاهرة على مدى مدة زمنية، لذلك من الممكن صياغة خطط مستقبلية لهذه الظاهرة من حيث إعداد وتوفير القدرات المادية، خاصة تلك التي تؤثر على الحياة والصحة. فضلا على زيادة حجم السكان وتعقيد حياة المواطنين، فإن الأزمات الصحية والأوبئة والأمراض التي

تواجهها هذه الأزمات تحدث الأوبئة والأمراض بشكل شبه دوري نتيجة لدورة الأحوال الجوية ونسبة تلوث الهواء والماء. ولأن هذه الظواهر غالبًا ما تكون ديناميكية بطبيعتها (غير ثابتة) ، فإنها تتأثر بمجموعة متنوعة من العوامل ، ونتيجة لهذا التغيير ، وفقًا لنمط معين ، فإن حجم المشكلات المصاحبة لهذه الظواهر لن يكون هو بعد عشر سنوات أو أكثر. لذلك، في هذه الحالة، يجب استخدام البيانات التاريخية لتقدير حجم الظاهرة، ثم استخدامها لتقدير حجم هذه الظواهر في المستقبل. ومن المهم نمذجة الكميات التاريخية لهذه الظواهر من خلال الانموذجات الرياضية وتتبع سلوكياتها الحالية والمستقبلية، وتسمى هذه الطريقة تحليل السلاسل الزمنية في الإحصاء.

يُعد اسلوب السلاسل الزمنية في الاحصاء مناسبا في تتبع نمط التغير في الكمية وصياغة أنموذج لهذا التغيير وذلك من خلال الكشف عن المتغيرات المكونة للسلسلة الزمنية والمتمثلة بوساطة.

2- مشكلة البحث

تركزت مشكلة البحث حول زيادة اعداد التلاميذ في المدارس الابتدائية والنقص الحاد في الابنية المدرسية اذ يوحي هذا النقص الى اكتظاظ التلاميذ في الصفوف المدرسية ما يؤدي الى نفور اغلب التلاميذ من المدارس.

3- هدف البحث

يهدف هذا البحث الى بناء انموذج تحليل اعداد التلاميذ من خلال استخدام بعض الاساليب التنبؤية مثل طريقة التمهيد الاسي (الاحادي – الثنائي – الثلاثي) وكذلك طريقة المتوسطات المتحركة البسيطة والخطية للتنبؤ بأعداد التلاميذ الملتحقين بالصفوف الاولى في محافظة واسط.

4- السلسلة الزمنية

يمكن تعريف السلسلة الزمنية على انها مجموعة من المشاهدات او القياسات التي تأخذ العديد من الظواهر (الاقتصادية – الادارية – الاجتماعية – الطبية ... الخ) على شكل فترات زمنية متتابعة عادة ما تكون متساوية في الطول[1] .

لتحليل السلسلة الزمنية يوجد اتجاهان اساسيان هما الاتجاه الاول يسمى الاتجاه التقليدي والمتمثل بطرائق (المتوسطات متحركة – تفكيك المركبات – التمهيد الاسي الاحادي – التمهيد الاسي الثنائي – التمهيد الاسي الثلاثي) والذي يكون محل عملنا في هذا البحث اما الاتجاه الاخر فيعرف بنماذج بوكس جنكينز غير الموسمية. تفترض طرائق الاتجاه الاول (الاتجاه التقليدي) بان مركبات الدورات الموسمية يجب ان تكون محددة ومستقلة عن المركبات الاخرى المكونة للسلسلة الزمنية. وبالتالي فان طرائق هذا الاتجاه لا يمكن ان نعول عليها بعض الاحيان في بناء انموذج السلسلة الزمنية والسبب يعود الى احتمال ان تكون هذه المركبات غير محدده او قد تكون مترابطة مع مركبات غير موسمية في السلسلة الزمنية ومع ذلك تبقى هذه الطرائق ممكنه الاستعمال في التنبؤ بقيم الظاهر في مجال السلاسل الزمنية [2] .

5- طرائق تحليل السلاسل الزمنية: هنالك طرائق عدة لتحليل انموذج السلسة الزمنية ومن هذه الطرائق هي:

❖ **طرائق الاتجاه التقليدي**

احدى طرائق تحليل السلسة الزمنية هي طرائق الاتجاه التقليدي والمتمثلة بانموذجات التمهيد الاسي مثل طريقة التمهيد الاسي الاحادي وطريقة التمهيد الاسي الثنائي وطريقة التمهيد الاسي الثلاثي تخصص هذه الطرائق وزن أكبر للقيم الحديثة زمنيا عن سابقاتها لذا تحظى البيانات الحديثة ترجيحا اعلى من البيانات القديمة. ولكي تكون هذه الطرائق ناجحة يجب ان يكون افق التنبؤ قصيرًا نسبيا والمعلومات الخارجية المتاحة عن علاقات السبب والنتيجة بين العناصر وبين العوامل المستقلة التي تؤثر فيها قليلة والجهد المطلوب في التنبؤ قليل ويمكن قياسه بوساطة سهولة تطبيق الانموذج والمتطلبات الحسابية المطلوبة للتنفيذ وكذلك تحديث التنبؤ ومن هذه الطرائق [3]:

- **التمهيد الاسي الاحادي**

هذا الانموذج مناسب للحالات التي لا يوجد فيها اتجاه عام أو اتجاه موسمي في السلسلة الزمنية، أي يتم تحويل البيانات إلى قيمة متوسطة، أي السلسلة الزمنية على طول مسار عشوائي لمتوسط حسابي ثابت وتحدد بالصيغة التالية [4] .

$$\tilde{Z}_t = \alpha Z_t + (1-\alpha)Z_{t-1} + (1-\alpha)^2 Z_{t-2} + \cdots + (1-\alpha)^r Z_{t-r}$$

$$\tilde{Z}_t = \alpha \sum_{r=0}^{\infty} (1-\alpha)^r Z_{t-r} \quad . \ . \ . \quad (1)$$

ونظرا لعيوبها بسبب لانهائية العلاقة الرياضية نقوم بتبسيطها ما يأتي:

$$(1-\alpha)\tilde{Z}_{t-1} = \alpha(1-\alpha)Z_{t-1} + (1-\alpha)^2 Z_{t-2} \quad .. \ . \quad (2)$$

$$\tilde{Z}_t - (1-\alpha)\tilde{Z}_{t-1} = \alpha Z$$

$$\tilde{Z}_t = \alpha Z_t + (1-\alpha)Z_{t-1} \quad , \quad t = \overline{2\ ,T}$$

بعد ذلك نحتاج الى قيم ابتدائية لانطلاق عملية التمهيد وعليه نفترض $\tilde{Z}_t = Z_t$ ويكتب الانموذج التنبؤي المستقبلي إلى المدة T+1 الى المدة T+L كما يلي :

$$\hat{Z}_{T+1} = \alpha z_T - (1-\alpha)\tilde{Z}_T \quad . \ . \ . \ (3)$$

اي نعوض اثناء التنبؤ $\hat{Z}_T$ في المعادلة (3) بـ $\tilde{Z}_T$:

$$\hat{Z}_{T+L} = \cdots = \hat{Z}_{T+1}$$

- **انموذج التمهيد الاسي الثنائي**

يطلق عليها انموذجات Brown ألاسي الخطي ذات المعلمة الواحدة. اذ تحدد هذه الطريقة وزنًا متناقصًا للبيانات التاريخية. ويفضل استخدامه بصفتها طريقة تنبؤ في كثير من الحالات بدلا من طريقة المتوسطات المتحركة، لأنها تستخدم للتعويض عن الوقت الضائع في الحساب عند استخدام المتوسطات المتحركة والصيغة الرياضية لها تكون كما يلي [5]:

$$Z_t = b + at + \epsilon_t \quad . \ . \ . \ (4)$$

والسلسلة الزمنية Z_t تحتوي على المركبة العشوائية والاتجاه العام حيث ان (b+at) تمثل مركبة الاتجاه العام الخطي و ϵ_t تمثل المركبة العشوائية, بالامكان تمهيد هذه الصيغة وفق الانموذج الاسي الثنائي على مرحلتين.

المرحلة الاولى $\tilde{Z}_t = \alpha Z_t + (1-\alpha)\tilde{Z}_{t-1}$

المرحلة الثانية $\tilde{\tilde{Z}}_t = \alpha \tilde{Z}_t + (1-\alpha)\tilde{\tilde{Z}}_{t-1}$

ويتم حساب المعلمتين كما يلي:

$$b = 2\tilde{Z}_t - \tilde{\tilde{Z}}_t$$

$$a = \frac{\alpha}{1-\alpha}(\tilde{Z}_t - \tilde{\tilde{Z}}_t)$$

وعليه فان الانموذج التنبؤي يكون:

$$\hat{Z}_{T+L} = b + aL \quad . \quad . \quad . (5)$$

يمكن القول انه كلما كانت قيمة α قريبة من الصفر كلما كانت قيم التمهيد أكثر معنوية بالنسبة للمدة الزمنية المتتالية في السلسلة الزمنية.

- **انموذج التمهيد الاسي الثلاثي**

يعدّ انموذجًا التمهيد الاسي الثلاثي انموذجا تمهيدياً للانموذج الاسي الاحادي، عندما يكون الاتجاه العام غير خطي اذ يتم تمهيد بيانات السلسلة الاصلية ثلاث مرات على التوالي والذي يسمى بأسلوب Brown التربيعي ذو المعلمة الواحدة ويعطى هذا الانموذج بالعلاقات الرياضية التالية [5]:

$$\tilde{Z}_t = \alpha z_t + (1-\alpha)\tilde{Z}_{t-1}$$

$$\tilde{\tilde{Z}}_t = \alpha \tilde{Z}_t + (1-\alpha)\tilde{\tilde{Z}}_{t-1}$$

$$\tilde{\tilde{\tilde{Z}}}_t = \alpha \tilde{\tilde{Z}}_t + (1-\alpha)\tilde{\tilde{\tilde{Z}}}_{t-1}$$

$$a_t = 3\tilde{Z}_t - 3\tilde{\tilde{Z}}_t + \tilde{\tilde{\tilde{Z}}}_t$$

$$b_t = \frac{\alpha^2}{2(1-\alpha)^2}[(6-5\alpha)\tilde{Z}_t - (10-8\alpha)\tilde{\tilde{Z}}_t + (4-3\alpha)\tilde{\tilde{\tilde{Z}}}_t$$

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2}\left(\tilde{Z}_t - 2\tilde{\tilde{Z}}_t - \tilde{\tilde{\tilde{Z}}}_t\right)$$

$$Z_{t-1} = a_t + b_t + c_t \quad . \quad . \quad . (6)$$

الجانب التطبيقي

تمهيد

يعد تطبيق أساليب تحليل السلاسل الزمنية وانموذجاتها الرياضية على بيانات القطاع التعليمي من أهم المتطلبات الأساسية لهذا البحث، حيث تم استعمال الطرائق المذكورة سابقاً لتحليل الانموذجات الرياضية للتنبؤ وذلك بالاعتماد على مجموعة البيانات الخاصة بإعداد تلاميذ الصفوف الأولى في محافظة واسط للمدة الزمنية (1981-2021) وباستعمال برنامج Eviews9 حيث ظهرت النتائج التي تمثل قيم المعلمات المقدرة باستخدام طريقة التمهيد الاسي الاحادي كما موضح بالجدول رقم (1) , وكذلك تقدير المعلمات باستخدام طريقتي التمهيد الاسي (الثنائي – الثلاثي) وكما موضح في الجداول (2),(3) .

جدول رقم (1) يمثل قيمة المعلمات المقدرة بطريقة التمهيد الاسي الاحادي

Dependent Variable: Y				
Method: Single Exponential Smoothing				
Included observations: 56				
Prob.	**t-Statistic**	**Std. Error**	**Coefficient**	**Variable**
.001234	4.78300123		31.7392323	**C**

.026267	7.01634670	0.3522468	1.0032314	**X**
45456.0666668	Mean dependent var		0.6627892343	**R-squared**
47884.433857	S.D. dependent var		0.468907532	**Adjusted R-squared**
38.998765	Akaike info criterion		52342.3594731	**S.E. of regression**
32.180098	Schwarz criterion		1.34252	**Sum squared resid**
33.993345	Hannan-Quinn criter.		155.940091	**Log likelihood**
7.9563456780				**F-statistic**
0.03024767				**Prob(F-statistic)**

* المصدر: اعداد الباحثين من تحليل البيانات

تم حساب قيمة معامل التمهيد $\alpha = 0.05$ وكذلك قيمة حساب متوسط مربعات الخطأ $MSE = 101.7326$ وايضا حساب قيمة معامل الارتباط والتي بلغت (0.6627892343).

جدول رقم (2) يمثل قيم المعلمات المقدرة باستخدام طريقة التمهيد الاسي الثنائي

Dependent Variable: Y				
Method: double Exponential Smoothing				
Included observations: 56				
Prob.	**t-Statistic**	**Std. Error**	**Coefficient**	**Variable**
0.00523	4.6666		30.7739238	**C**
0.01235	2.71994	0.16224	1.08325287	**X**
46236.136677	Mean dependent var		0.8732473698	**R-squared**
45554.762671	S.D. dependent var		0.5233542871	**Adjusted R-squared**
29.882936	Akaike info criterion		32223.71992689	**S.E. of regression**
30.119877	Schwarz criterion		1.37286288	**Sum squared resid**
31.100679	Hannan-Quinn criter.		101.219101	**Log likelihood**
7.2234628				**F-statistic**
0.0200337				**Prob(F-statistic)**

* المصدر: اعداد الباحثين من تحليل البيانات

تم حساب قيمة معامل التمهيد $\alpha = 0.05$ وكذلك قيمة حساب متوسط مربعات الخطأ $MSE = 99.2036$ وايضا حساب قيمة معامل الارتباط والتي بلغت (0.8732473698).

جدول رقم (3) يمثل تقدير المعلمات بطريقة التمهيد الاسي الثلاثي

Dependent Variable: Y				
Method: triple Exponential Smoothing				
Included observations: 56				
Prob.	**t-Statistic**	**Std. Error**	**Coefficient**	**Variable**
0.03213	4.76450123		36.7735323	**C**
0.00816	3.0733670	-0.226468	1.9271556	**X**
46023,19736	Mean dependent var		0.775242343	**R-squared**
49651.07233	S.D. dependent var		0.5695407532	**Adjusted R-squared**
30.11928344	Akaike info criterion		123423368.3594731	**S.E. of regression**
30.16628536	Schwarz criterion		1.836641378	**Sum squared resid**
31.16299153	Hannan-Quinn criter.		73.19897943	**Log likelihood**
7.8356056780				**F-statistic**
0.00324767				**Prob(F-statistic)**

* المصدر: اعداد الباحثين من تحليل البيانات

تم حساب قيمة معامل التمهيد $\alpha = 0.05$ وكذلك قيمة حساب متوسط مربعات الخطأ $MSE = 90.9054$ تمت وايضا حساب قيمة معامل الارتباط والتي بلغت (0.9627892343).

بعد تقدير قيم المعلمات باستخدام طرائق التمهيد الاسي اصبح لابد من التنبؤ باعداد التلاميذ للسنوات الخمس المقبلة وذلك باستخدام كل من طريقة التمهيد الاسي (الاحادي , الثنائي , الثلاثي) وكما موضح بالجداول (4),(5),(6) .

جدول رقم (4) الذي يمثل اعداد التلاميذ الملتحقين للصفوف الاولى باستخدام طريقة التمهيد الاسي الاحادي

السنة	اعداد التلاميذ
2022	44322
2023	47980
2024	50230
2025	43601
2026	41811

* المصدر:اعداد الباحثين من تحليل البيانات

جدول رقم (5) الذ يمثل اعداد التلاميذ الملتحقين للصفوف الاولى باستخدام طريقة التمهيد الاسي الثنائي

السنة	اعداد التلاميذ
2022	45602
2023	50407
2024	46532
2025	49328
2026	51903

* المصدر: اعداد الباحثين من تحليل البيانات

جدول رقم (6) الذ يمثل اعداد التلاميذ الملتحقين للصفوف الاولى باستخدام طريقة التمهيد الاسي االثلاثي

السنة	اعداد التلاميذ
2022	52341
2023	50836
2024	49300
2025	48457
2026	46346

* المصدر: اعداد الباحثين من تحليل البيانات

الاستنتاجات

من خلال نتائج التحليل في الجانب العملي فقد تم التوصل الى :

1. تمت المفاضلة بين انموذجات التمهيد الاسي (الاحادي – الثنائي – الثلاثي) اذ بلغت قيمة متوسط مربعات الخطا للتمهيد الاسي الاحادي (101.7326) وكذلك متوسط مربعات الخطأ للانموذج الاسي الثنائي (99.2036) اما التمهيد الاسي الثلاثي فقد بلغ متوسط مربعات الخطأ (90.9054).
2. عند المفاضلة بين الانموذجات وجدنا ان افضل انموذج هو الانموذج الاسي الثلاثي حيث بلغت قيمة متوسط مربعات الخطا (90.9054) وقد تم اعتماده في التنبؤ.
3. عند المقارنة بين الانموذجات من ناحية الارتباط فقد تم التوصل الى ان اقوى علاقة كانت بين الانموذج الثلاثي اذ بلغت قيمة الارتباط (0.9627892343).

المصادر:

[1] شعراوي ، سمير مصطفى ، (2005) ، مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية " جامعة الملك عبد العزيز , المملكة العربية السعودية ,الطبعة الاولى.

[2] عبد المرضي حامد عزام (واخرون) , (1992) " السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس جنكنز " المملكة العربية السعودية ,جدة جامعة الملك عبد العزيز.

[3] البشير , زين العابدين ، (2016)، " تحليل السلاسل الزمنية في مجال التكرار والزمن " الاردن , دارالجنان, الطبعة الاولى.

[4] حشمان ، مولود , (2010), "السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى " ، الجزائر ، ديوان المطبوعات الجامعية.

[5] الشويرف، محمد عمر , البيباص، نجاح طاهر ،(2015)، "التنبؤ بكميات المنتجة من النفط الخام في ليبيا باستخدام انموذجات التمهيد الاسي " كلية الاقتصاد والتجارة ، الجامعة الاسمرية ، العدد الخامس.