مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد ٢٦، العدد ٧ :٢٠١٨.
Journal of University of Babylon for Humanities, Vol.(26), No.(7):2018.

The Missing Observations in the Time Series of the Dependent Variable and Their Location in the Simple Linear Regression Analysis and their Effect on Prediction

(Applied study in textile factory Dhi Qar)

Emad Farhood AL-Shareefi
Technical College| Dhi_Qar/ Southern Technical University
Emad.alshareefi@stu.edu.iq

Submission date: 20 /3/2018 **Acceptance date**: 17 /5/2018 **Publication date**: 5 /11 /2018

Abstract

Forecasting, in time series is an important in planning and making assumptions about future events using different statistical methods, and depends on estimating the value of a variable at a future date. The study reviewed the missing views in the time series (a model without loss of observations and three models was assumed to be lost in the views of the dependent variable in different locations in the series) ,After a simple linear regression of the four models of the analysis show that the series without losing it show coherent and clear in their dealings and morally within the statistical acceptable levels, and the loss of view where what is its position within the series and it show obvious effect on the estimated value of any expected value is much greater than the value of truth The Akaike test was used to compare the models and the test results indicated the model's superiority without loss. and has recommended the researcher on the need to use all the views in the dependent variable without loss prediction in the case of a general trend of time and chain succession will researcher estimates far away from the real value which negatively affects the decision-making.

Key words: Lost values, observations, simple linear regression, time series, forecasting, MLE, ANOVA, Akaike Information Criterion.

المشاهدات المفقودة في السلاسل الزمنية للمتغير التابع وموقعها في تحليل الانحدار الخطي البسيط وتأثيرها في التنبُّؤ

(دراسة تطبيقية في معمل منسوجات ذي قار)

عماد فرهود محي الشريفي
الجامعة التقنية الجنوبية – الكلية التقنية/ ذي قار

الخلاصة

يعد التنبُّؤ في السلاسل الزمنية ذا أهمية في التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستعمال الطرق الإحصائية المختلفة، ويعتمد عليه في تقدير قيمة متغير في تاريخ مستقبلي.

وقد استعرض البحث المشاهدات المفقودة في السلسلة الزمنية ومدى تأثيرها في التقدير، إذ تم تصميم أربعة نماذج للسلسلة الزمنية نفسها (نموذج من دون فقد في المشاهدات وثلاثة نماذج تم افتراض وجود فقد في مشاهدات المتغير التابع بمواقع مختلفة في السلسلة)، وبعد اجراء تحليل الانحدار الخطي البسيط للنماذج الأربعة تبين أنّ السلسلة من دون فقد أظهرت تماسكاً واضحاً في معاملاتها ومعنويا ضمن المستويات الإحصائية المقبولة، وان فقدان مشاهدة اين ما يكون موقعها داخل السلسلة أظهرت تأثيراً واضحاً على القيمة المقدرة، أي القيمة المتوقعة أكبر بكثير من القيمة الحقيقية، وتم أستعمال اختبار اكايكي للمفاضلة بين النماذج وكانت نتائج الاختبار تشير بأفضلية النموذج من دون فقد. وقد أوصى الباحث على ضرورة أستعمال المشاهدات جميعها في المتغير التابع من دون فقد في حالة التنبؤ بالسلسلة الزمنية ذات الاتجاه العام، وخلافه سيصل الباحث الى تقديرات تبعد كل البعد عن القيمة الحقيقية مما يؤثر سلبا على اتخاذ القرار.

الكلمات المفتاحية: القيم المفقودة، المشاهدات، الانحدار الخطي البسيط، السلسلة الزمنية، التنبُّؤ، طريقة الارجحية العظمى، تحليل التباين، اختبار أكايكي.

Journal of University of Babylon for Humanities (JUBH) by University of Babylon is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License

١. المقدمة

اثاراَ موضوع فقدان البيانات اَنتباه الباحثين ولاسيّما المشاهدات المفقودة في السلاسل الزمنية، مما قد يؤدي الى تقديرات ذات كفاءةَ اقل، مما يسبب ذلك الى حدوث بعض التحيز في النتائج وضعف الاختبارات الاحصائية المستعملة، وقد أخذ الاهتمام بالقيم المفقودة ومعالجاتها والية التعامل معها يزداد بزيادة تطور البرامج الاحصائية المختصة بالتحليل الاحصائي وعلى الباحث الاهتمام اكثر بالأسلوب الاحصائي المستعمل الذي يتلاءم وبياناته، ولأجل تحقيق هذا الهدف لابد من بيان للباحثين مدى تأثير البيانات المفقودة على النتائج وذلك من خلال الوصول إلى استدلالات أكثر دقة للمعالم قبل البدء بعملية التحليل.

فإذا أردنا تقدير العلاقة بين متغير معتمد (y_i) ومتغير أو مجموعة متغيرات مستقلة (x_i)، فعندما يكون الفقد من جانب الانحدار في المتغير التابع تصبح هذه المشكلة عائقا في تحليل الانحدار، ويظهر تأثيراً واضحاً عند القيام بعملية التنبؤ في السلاسل الزمنية ولاسيّما المستقرة منها.

٢. هدف البحث: تحديد تحليل الانحدار الخطي البسيط بعد فقدان أحد مشاهدات المتغير التابع فقط، واختبار معنوية ذلك الفقدان، وبيان مدى تأثير موقع المشاهدة على التحليل.

٣. فرضية البحث: افترض البحث فرضيتين اساسيتين وهما.

١- فقدان احدى مشاهدات المتغير التابع في تحليل الانحدار الخطي البسيط يكون تأثيره معنوي.

٢- موقع المشاهدة المفقودة في بيانات السلسلة الزمنية وتأثيرها المعنوي في التنبُّؤ.

٤. منهجية البحث:

هذا البحث هو مزيج بين المنهج التحليلي في الجانب النظري، ومنهج دراسة الحالة في الجانب التطبيقي ، لذلك تم تقسيم البحث إلى اطارين وهما الاطار النظري والذي تم فيه التطرق بشكل مبسط الى المنهجية التي سوف تستند اليها طريقة التقدير. اما الجانب التطبيقي فقد تم فيه دراسة حالة على بيانات واقعية عن كميات انتاج البطانيات لمصنع منسوجات ذي قار للوصول الى التنبؤ بالإنتاج لحقبات لاحقة. وتضمن الجزء الاخير من البحث أهم الاستنتاجات والتوصيات والمصادر، وتم استعمال البرنامج الاحصائي (SPSS) في تحليل البيانات.

١- الجانب النظري والدراسات السابقة

في دراسة سابقة للباحث (الحيالي)، إشارة إلى إنّ تأثير فقدان بعض مشاهدات المتغير المستقل لم تتأثر معنويا كثيراً وضلت معلماته متماسكة، اما بالنسبة بتأثير موقع فقدان المشاهدة فقد تبين انه عندما يكون موقع المشاهدة المفقودة في بداية السلسلة الزمنية كانت القيمة المتوقعة سالبة في حين كانت القيم موجبة في حالة وقوع المشاهدة المفقودة في المنتصف او في النهاية السلسلة الزمنية.[1]

قام (الرحيل) بدراسة طريقتي التعامل مع القيم المفقودة وتأثيرها على دقة تقدير معالم الفقرات والافراد، وكانت نتائج الدراسة لم تؤكد تفوق طريقة محددة من طرق المعالجة للقيم المفقودة، وأنّ مجال الدراسة لازال مفتوحاً لمزيد من البحث والدراسة.[2]

أما (Allison) فقد قام بدراسة هدفت الى معرفة أثر استعمال طرق لحساب قيم تعويضية لمعالجة القيم المفقودة، وقد دلّت الدراسة أنّ جميع طرق حساب القيم التعويضية جميعها كانت متقاربة، ماعدا الطريقة الخاطئة، حيث كانت الاخطاء المعيارية لها أقل من أي طريقة اخرى.[3]

اشارة (Kayaalp) إلى ان تأثير الفقد في بيانات السلسلة الزمنية سيؤثر في بعض الخصائص الواجب توفرها في معالم النموذج المقدر بواسطة طريقة المربعات الصغرى.[4]

وبين (Pascal) إلى أنّ تأثير الفقد في مشاهدات السلسلة الزمنية سيؤثر على التنبُّؤ، وأنّ دقة التنبُّؤ لهذه البيانات. وأنّ دقة التنبؤ ستتأثر عندما يكون عدد البيانات المفقودة كبيراً.[5]

درس (Mohsen) تقدير وتوليد البيانات في السلاسل الزمنية المستقرة من خلال ايجاد تنبُّؤات متعدد ة باستعمال الحزم الاحصائية للكمبيوتر فضلاً عن امكانية استخدام بعض الحلول لإيجاد القيم المفقودة في تطوير منهجية المعاملات الآنية لتقدير المعاملات وأيضا القيم المفقودة في السلاسل الزمنية.[6]

إنّ تقدير القيم المفقودة في السلاسل الزمنية يتطلب معرفة هذا الفقد هل هو من جهة المتغير التابع او المستقل، تم تحديد الفقدان من جهة المتغير التابع فقط، وتحديد الانحدار الخطي البسيط .

وسيتناول البحث القيم المفقودة في المتغير التابع على فرض ان البيانات المستقلة متكاملة العدد، وسيتم افتراض احد البيانات قد فقدت وعليه سيتم اظهار تأثير هذا الفقدان على تحليل الانحدار الخطي البسيط الذي سيكون الاعتماد علية في عملية التحليل وذلك بوجود متغيرين؛ احدهما؛ مستقل، والآخر تابع . وقبل البدء بتطبيق ذلك يتطلب عرض المنهجية التي سوف تستند عليها طريقة التقدير.

نفرض أنّ لدينا عينة عشوائية ذات حجم (n) من المشاهدات تتوزع توزيعاً طبيعياً وكما يلي:

$$f\left(Y/x_1, x_2, \dots, x_n\right) \sim N(B_0 + B_1 x_1 + \cdots + B_n x_n, \theta^2 e)$$

وقد بيّنت طريقة الحل لغرض تقدير المعلمات(B0, B1, …, Bn) بمنهجية الامكان الاعظم (MLE) في حالة الانحدار الاعتيادية إلى أنّ المتغيرات التابعة جميعها تعد ثابتة في حالة عدم وجود فقد في البيانات ويمكن التعبير عنها كما يأتي:[7]

$$\{(x_i, y_i) \quad : \quad i = 1,2, \dots, n\}$$

ويتمثل بالمعادلة الاتية

$$\hat{Y} = B_0 + B_1 X$$

والذي هو تقدير لقيمة $M_{y/x}$ (خط انحدار المجتمع)، هذا وان كل زوج من المشاهدات (x_i, y_i) تتمثل بالعلاقة

$$y_i = B_0 + B_1 x_i + e_i$$

إذ إنّ e_i يدعى الخطأ العشوائي .

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى (Method of least squares) يمكن ايجاد قيمة كل من B_0, B_1 اللذان هما تقديران لمعلمة تقاطع خط الانحدار مع المحور y ومعلمة الميل على التوالي. وذلك يجعل مجموع مربعات الانحرافات (عن خط المستقيم) اقل ما يمكن اي

$$\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - B_0 - B_1 x_i)^2$$

وباستعمال التفاضل الجزئي بالنسبة لكل من B_0, B_1 ثم جعل الناتج مساوياً إلى الصفر نحصل على المعادلتين الطبيعيتين (Normal equation) وهما:

$$\sum y_i = nB_0 + B_1 \sum x_i \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (i)$$

$$\sum y_i x_i = B_0 \sum x_i + B_1 \sum x_i^2 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (ii)$$

وبحل المعادلتين (i)و(ii) أعلاه نحصل على

$$B_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$B_0 = \bar{y} - B_1\bar{x}$$

وسيتم اجراء تحليل التباين للعمليات الرياضية الخاصة بتقسيم مجموع المربعات الكلي لمجموع البيانات إلى مصادرها المختلفة، وتلخص نتائج التحليل في جدول تحليل التباين (ANOVA Table). وأنّ الهدف من اجراء تحليل التباين هو تحليل مجموع المربعات الكلي (SST) لقيم المتغير المعتمد $\sum(y-\bar{y})^2$ أي مجموع المربعات العائدة للانحدار (SSR) ومجموع مربعات الخطأ (SSE). كما يتم احتساب احصائية (F) التي نستفاد منها في ايجاد معنوية الانحدار.

وسنجري تحليل التباين واختبار معنوية تأثير الفقد على نموذج الانحدار المقدر بوساطة البرنامج الاحصائي (SPSS)، وأدناه جدول تحليل التباين في حالة عدم فقد بعض المشاهدات وفي حالة فقدانها في حالة المتغير التابع فقط.[8]

جدول رقم (1)

جدول تحليل التباين في حالة عدم وجود فقدان في البيانات

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Regression	SSR	P-1	MSR	MSE/MSE
Residual	SSE	n-P	MSE	
Total	SST	n-1		

إذ إنّ :P تمثل عدد المعالم

n حجم العينة

جدول رقم (2)

جدول تحليل التباين في حالة وجود فقدان في البيانات

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Regression	SSR	P-1	MSR	MSE/MSE
Residual	SSE	n-k-P	MSE	
Total	SST	n-1-k		

إذ إنّ :k تمثل عدد المشاهدات المفقودة

٢. الجانب التطبيقي (العملي)

للأجل معرفة تأثير فقدان احدى المشاهدات على نموذج ومعنوية الانحدار تم اخذ بيانات حقيقية والتي تمثل مشاهدات سلسلة زمنية لمصنع منسوجات ذي قار للفترة من ٢٠٠٩ ولغاية ٢٠١٧ وكما مبينة بالجدول رقم (3).

جدول (3)

كمية انتاج البطانية المتحقق Y (عدد) وسنة الانتاج (X)

X السنة	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Yالانتاج المتحقق	23506	28022	5787	24033	12102	7399	5852	1807	3478

(المصدر [9] معمل منسوجات ذي قار)

لبيان تأثير فقدان احدى مشاهدات للمتغير التابع تم تقدير معادلات الانموذج في حالتين.

الحالة الاولى: الحالة الطبيعية (عدم وجود فقدان بالبيانات)

بعد تحليل البيانات بوساطة البرنامج الاحصائي SPSS لإيجاد معاملات الانحدار البسيط الآتية :

$$\hat{Y} = B_0 + B_1 X \qquad (1)$$

$$B_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \qquad (2)$$

$$B_0 = \bar{y} - B_1 \bar{x} \qquad (3)$$

Years(X)	Prediction(y)	X	X^2	XY
2009	**23506**	0	0	0
2010	**28022**	1	1	1
2011	**5787**	2	4	8
2012	**24033**	3	9	27
2013	**12102**	4	16	64
2014	**7399**	5	25	125
2015	**5852**	6	36	216
2016	**1807**	7	49	343
2017	**3478**	8	94	752
SUM	**111986**	36	234	1536

$\bar{y} = 12442.8 \qquad \bar{x} = 4 \qquad B_1 = -4960 \qquad B_0 = 32282.8$

$\hat{Y} = 32282.8 - 4960X$ (4)

والجدول ادناه يبين تحليل التباين للنموذج المقدر بالحالة الطبيعية

جدول رقم (4)

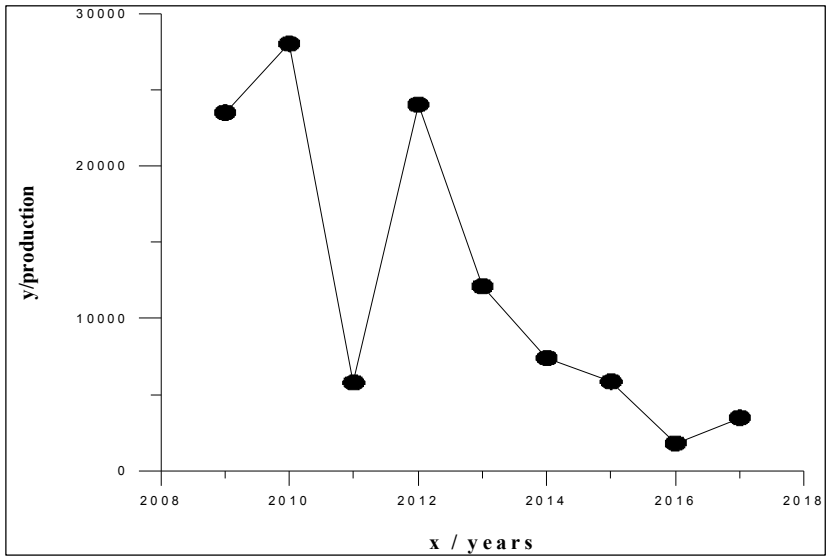
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	38.099	1	38.099	12.177	.010[a]
Residual	21.901	7	3.129		
Total	60.000	8			

جدول رقم (4)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	38.099	1	38.099	12.177	.010[a]
Residual	21.901	7	3.129		
Total	60.000	8			

a. production: (Constant), الانتاج المتحقق

b. Dependent Variable:سنة الانتاج



شكل (1) شكل السلسلة الزمنية للبيانات بدون فقدان مشاهدة

الحالة الثانية: عند وجود فقدان في احدى مشاهدات المتغير التابع

نفرض ان المشاهدة رقم 7 في المتغير التابع قد فقدت وعليه سيتم تقدير نموذج الانحدار للبيانات الآتية

جدول (5)

كمية انتاج البطانية المتحقق Y (عدد) وسنة الانتاج (X) بعدة فقدان مشاهدة

X	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Y	23506	28022	5787	24033	12102	7399	*	1807	3478
Z_{ij}	1	1	1	1	1	1	O	1	1

*مشاهدة مفقودة

Z_{ij}=1 في حالة Y_{ij} موجودة.

Z_{ij}=0، في حالة Y_{ij} مفقودة.

$n_j = \sum Z_{ij}$ تمثل عدد المشاهدات لكل Y_j(موجودة).

$\bar{x}_j = \sum Z_{ij} X_i / n_j$ تمثل الوسط الحسابي لقيم X .

$\bar{Y}_{ij} = \sum Z_{ij} Y_{ij} / n_j$ تمثل الوسط الحسابي لقيم Y .

ولتقدير معاملات الانحدار الخطي البسيط للنموذج الجديد (بعد فقد مشاهدة) نلاحظ مايأتي:

$$\hat{Y}_{ij} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 X_j \quad (5)$$

$$\hat{B}_1 = \frac{n_i \Sigma x_i y_{ij} - \Sigma x_i \Sigma y_{ij}}{n_i \Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \quad (6)$$

$$\hat{B}_0 = \bar{y}_{ij} - \hat{B}_1 \bar{x}_{ij} \quad (7)$$

$$\bar{Y}_{ij} = \Sigma Zij\, Yij \Big/ n_j = [(1)(23506) + \cdots + (1)(3478)] \Big/ 8 = 11792.6$$

$$\bar{x}_j = \Sigma Zij\, X_i \Big/ n_j = [(1)(0) + \cdots + (1)(8)] \Big/ 8 = 3.75$$

وعليه فأنّ تقدير المعالم هو:

$$\hat{B}_1 = -4639.5$$

$$\hat{B}_0 = 29190.7$$

بعد ايجاد قيم المعاملات بقي أنّ نتنبأ بقيمة المشاهدة المفقودة $Y_{(7)}$ بالتعويض عن قيم المعاملات $\hat{B}_1$ ، $\hat{B}_0$ في معادلة رقم (5) نحصل

$$\hat{Y}_7 = 29190.7 - 4639.5(6) = 1353.7$$

إنّ قيمة المشاهدة المفقودة $Y_{(7)}$ = 1353.7 وهي تبتعد كثيرا عن القيمة الاصلية (5852) وهذا يؤكد اهمية المشاهدة المفقودة عند تطبيق المنهجية

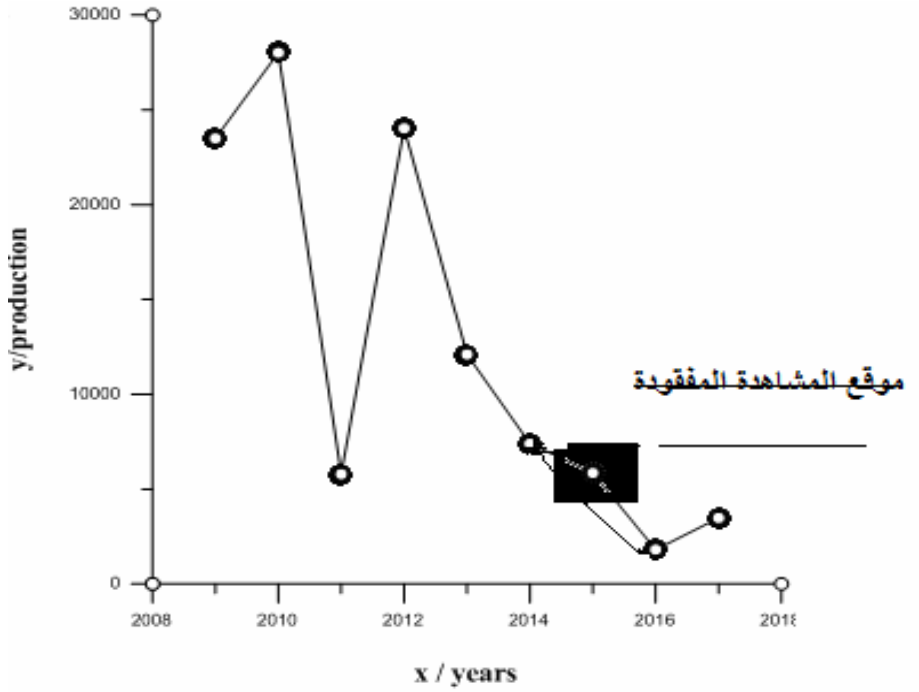
وادناه جدول (6) يبين تحليل التباين للنموذج المقدر في حالة فقدان مشاهدة

جدول رقم (6)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	33.985	1	33.985	9.477	.022[a]
Residual	21.515	6	3.586		
Total	55.500	7			

a. . production : (Constant), الانتاج المتحقق

b. Dependent Variable: سنة الانتاج



شكل رقم (2) شكل السلسلة الزمنية للبيانات بعد فقدان مشاهدة

ولمعرفة تأثير موقع فقدان المشاهدة، نفرض ان المشاهدة رقم 2 من السلسلة الزمنية قد فقدت **(28022)**، وبأتباع نفس المنهجية عند افتراض فقدان المشاهدة رقم 7 تم الحصول على النتائج الآتية.

$\hat{B}_1 = -4579.7$
$\hat{B}_0 = 30531.6$
$\hat{Y} = 35111.3$

نلاحظ ان القيمة المقدرة للمشاهدة الثانية = (35111.3) وهي ايضا بعيدة عن القيمة الحقيقية ومقدارها (28022).

وادناه جدول (7) يبين تحليل التباين للأنموذج المقدر في حالة فقدان مشاهدة الثانية (28022)

جدول رقم (7)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.229	1	28.229	7.824	.031[a]
	Residual	21.646	6	3.608		
	Total	49.875	7			

a. production: (Constant), الانتاج المتحقق

b. Dependent Variable: سنة الانتاج

اما عند اختبار فقدان المشاهدة التي بمنتصف السلسلة الزمنية وتحمل الرقم 5 فقد جاءت النتائج غير معنوية لمعلمات النموذج وكذلك للنموذج المقدر إذ كانت القيمة المقدرة (47911.4). وكما مبين ادناه.

$$\hat{B}_1 = -4428.2$$
$$\hat{B}_0 = 30198.6$$
$$\hat{Y} = 47911.4$$

ولاختيار النموذج المناسب من بين النماذج الاربعة تم استعمال معيار أكايكي Akaike Information Criterion ويرمز له AIC، وهو مقياس انحراف النماذج عن تصميمها (بنائها)الحقيقي، كذلك يعتبر معيار لتقدير حجم المعلومات (البيانات) المخفية والمفقودة [10]، وكانت نتائج الاختبار كما مبينة بالجدول الآتي.

جدول رقم (8)

جدول تحليل البيانات للمفاضلة بين النماذج الاربعة

Model	R	R Square	AIC
النموذج بالحالة دون فقد (الطبيعية)	0.797	0.635	0.574
النموذج بحالة فقد المشاهدة (7)	0.783	0.612	0.646
النموذج بحالة فقد المشاهدة (2)	0.752	0.566	0.723
النموذج بحالة فقد المشاهدة (5)	0,790	0.624	0.626

يبين الجدول أعلاه أنّ النموذج في حالة عدم الفقد حصل على أقل قيمة لمعيار AIC =0.574 وهذا يبين أفضلية النموذج من دون فقد اي مشاهدة مهما كان موقعها. ويمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بسلسلة انتاج البطانيات لمعمل منسوجات ذي قار.

٥. الاستنتاجات

١- إنّ تأثير الفقد لمشاهدات السلسلة الزمنية سينسحب أثره على التنبُّؤ بهذه البيانات، وأنّ درجة الدقة في التنبؤ ستتأثر بفقد أي مشاهدة للمتغير التابع وبأي موقع كانت.

٢- قيمة التباين في الحالتين بوجود فقد أو عدم وجود فقد في المشاهدات تظهر أنّهّ مقدر متماسك طالما أنّ التباينات تدنو من الصفر، وعليه فأنّ الاستنتاج الذي تم التوصل اليه من خلال التحليل سيكون منطقياً.

٣- لوحظ أنّ قيمة الارتباط للنماذج الأربعة تجاوزه 0.70 وهذا يؤكد كفاءة الطريقة المستعملة في التحليل البيانات وكذلك معدل المشاهدات المفقودة.

٤- تبين ان النموذج المقدر بعد فقدان المشاهدة السابعة (1353.7)، والمشاهدة الثانية (35111.3)، والمشاهد الخامسة (47911.4)، تأثرت معنوياً وفقدت معلماته تماسكها وقد يعزى ذلك إلى أنّ فقدان مشاهدة واحدة من المتغير التابع تتأثر بشكل واضح.

٥- قد تبين ان لموقع المشاهدة المفقودة اثر كبير على تقدير المعلمات، حيث إذا وقعت المشاهدة المفقودة في بداية السلسلة الزمنية او وسطها او في آخرها، وسينتج من ذلك اختلاف في القيم المتنبئ بها خارج السلسلة الزمنية ولاسيما اذا تم التقدير بطريقة الاتجاه العام والتي تتأثر بشكل واضح بالتجاه العام بالمسار الزمني لقيم المشاهدات.

٦- تشير نتائج اختبار Akaike (AIC)، إلى أفضلية نموذج التقدير في حالة المشاهدات بدون فقد لحصولها على اقل قيمة (0.574) ويدل ذلك انها النموذج المناسب للتنبؤ.

٦. التوصيات

استعمال المشاهدات جميعها في المتغير التابع بدون فقد في حالة التنبُّؤ بالسلسلة الزمنية ذات الاتجاه العام، وخلافه سيصل الباحث إلى تقديرات تبعد كل البعد عن القيمة الحقيقية مما يؤثر سلباً على اتخاذ القرار.

CONFLICT OF INTERESTS
There are no conflicts of interest

٧. المصادر

١- الحيالي، علي درب كسار،٢٠١١، " تأثير فقدان احدى مشاهدات المتغير المستقل وموقعها في تحليل الانحدار الخطي البسيط، جامعة بغداد، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (١٧)، العدد(٦٢)، ص ١٧١-١٧٧.

٢- الرحيل، راتب صايل،٢٠١٤، " أثر طريقتي التعامل مع القيم المفقودة وطريقة تقدير القدرة على دقة تقدير معالم الفقرات والافراد" المجلة الدولية المتخصصة، المجلد (٣) العدد (٦)، ص ٢٣-٤٧.

3- Allison, P. D., 2006,"Imputation of Categorical Variables with PROMI" Paper presented at the Annual Meeting of the SAS users Group International, San Francisco.

4- Kayaalp, G. T. ,1999, " Linear regression among independent variables in Animal breeding" Tr. J. of veterinary and Animal Sciences.

5- Pascal, B., 2005, "Influence of missing values on the prediction of stationary time series". Journal of time series analysis. 26(4): 525.

6- Mohsen, P.,2008, "Estimation and interpolation of missing values of a stationary time series" Journal of time series analysis, 10(2): 149-169.

٧- الراوي، خاشع محمود،١٩٨٩، " المدخل الى الاحصاء" وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراقية، جامعة الموصل، ص ٤٢٩، كتاب.

٨- بشير، سعد زغلول،٢٠٠٣، "دليلك الى البرنامج الاحصائي SPSS"، الاصدار العاشر، المعهد العربي للتدريب والبحوث الاحصائية، كتاب.

٩- مصادر بيانات تأريخيه، معمل منسوجات ذي قار، قسم الادارة والمتابعة.

10- Akaike, H., 1974, " Anew look at the statistical modal identification" IEEE Trans. Automat. Contr. AC-19:716-23, Institute of statistical Mathematics, Minato- ku, Tokyo, Japan.