

تحديد أفضل انموذج انحدار للتنبؤ بعدد آليات نقل
الغاز السائل لسد حاجة المواكب المشاركين في
زيارة الأربعين

أ.م.د. نازك جعفر صادق، سهير قحطان اسماعيل

جامعة بغداد / كلية الإدارة والاقتصاد

م.د. سهير قحطان اسماعيل

جامعة المستنصرية

الباحثة شهد عماد عبد الرسول

جامعة كربلاء / كلية الإدارة والاقتصاد

ملخص البحث

تعد كميات الوقود المستهلكة لمدينة كربلاء المقدسة ذات أهمية كبيرة ، وكذلك عدد وأنواع الآليات فرع كربلاء لتوزيع منتجات الغاز السائل لسد حاجة المواكب المشاركة في زيارة الأربعين من سنة ٢٠١٧ إلى سنة ٢٠٢١ ، تناولنا في هذا البحث نماذج الانحدار للتنبؤ بعدد آليات نقل الغاز السائل للفترة من (٢٠٢٢-٢٠٢٤) وتم استعمال ثلاث نماذج للتنبؤ وهي (النموذج الخطي، النموذج التربيعي، النموذج الاسي) ومن خلال المقارنة بين هذه النماذج على وفق معيار متوسط مربع الأخطاء (MSD) تم الوصول إلى النموذج التربيعي أفضل النماذج ويمكن الاعتماد عليه للتنبؤ.

الكلمات المفتاحية: النموذج الخطي، النموذج التربيعي، انموذج الاسي، التنبؤ.

Determine the best regression model to predict the number of liquid gas transport mechanisms to meet the needs of the processions participating in the Arba'een visit

Prof. Dr. Nazik Jaafar Sadiq

University of Baghdad / College of Administration and Economics

M.D. Suhair Qahtan Ismail

Al-Mustansiriya University

Researcher Shahad Imad Abdel Rasoul

University of Karbala/ College of Administration and Economics

Abstract

The quantities of fuel consumed in the holy city of Karbala are of great importance. The number and types of mechanisms Karbala branch for the distribution of liquid gas products needs of the processions Participation in the Arbaeen visit from 2017 to 2021. In this research we dealt with regression models for forecasting dealing with mechanisms transporting liquid gas from (2024-2024) and three prediction models were used (the model the quadratic model the exponential model) And by comparing these criteria according to the standard mean square error (MSD) the quadratic model was obtained with the best information and relied on it for prediction.

Keywords: linear model quadratic model exponential model occurrence.

المقدمة

تُعد ظاهرة زيارة الأربعين المباركة إحدى تجليات عظمة شخصية الإمام الحسين عليه السلام ومقامه الشامخ، وموقعيته في الوجدان الإنساني، إذ تزحف الملايين المؤمنة من كل حذب وصوب مشياً على الإقدام نحو قبره الشريف لزيارته في ذكرى الأربعين من كل عام، حيث يزداد عشاقه ومحبه لتكون ذروة الزحف نحو حرمه الطاهر ومشهده الزاهر، ليكونوا بالقرب من روحه ونهجه وشعاعه المبارك كي يستلهموا منه قيم العدل والحق والتضحية والبذل والإيثار والإخلاص والمسؤولية والإنسانية.

مشكلة البحث

بسبب تزايد عدد الوافدين لمحافظة كربلاء وتزايد عدد الهيئات والمواكب الحسينية من الأفضل معرفة كميات الوقود (الغاز السائل) الواجب توفيرها للمواكب لتقديم أفضل الخدمات للزائرين.

هدف البحث

تحديد أفضل نموذج انحدار للتنبؤ بعدد آليات نقل الغاز السائل لسد حاجة المواكب.

نموذج الانحدار الخطي (٣)

ويسمى بإنموذج الانحدار الخطي البسيط ، وهو من الطرائق الواسعة الاستعمال لملائمة خط الاتجاه العام ، فإذا كانت الظاهرة تزيد او تنقص بمقدار

ثابت لكل مدة زمنية فان خط الاتجاه العام يكون على صورة خط مستقيم
ويأخذ الصيغة الآتية :

$$Y_T = B_0 + B_1 T + E_T$$

اذان :

Y : المتغير المعتمد الذي يمثل قيم الظاهرة .

T : المتغير المستقل الذي يمثل الزمن .

(B₁ و B₀) يمثلان معلمات الانموذج : B₀ هي نقطة تقاطع خط الاتجاه
العام مع المحور الصادي ، B₁ ميل خط الاتجاه العام الخطي .

E_T: الخطأ العشوائي يتوزع طبيعياً بمتوسط مقداره صفر وتباين وتغاير ذاتي
مقداره صفراً.

نموذج الانحدار التربيعي

على الأغلب يكون الخط المستقيم مناسباً لطبيعة البيانات في تمثيل الاتجاه
العام، وفي بعض الأحيان يكون غير مناسب وفي مثل هذه الحالة يكون من
الأفضل ان نقوم بتوفيق منحنى من الدرجة الثانية والذي يسمى انموذج الاتجاه
العام التربيعي وتكون على صورة قطع مكافئ وتأخذ الصيغة الآتية:

$$Y = B_0 + B_1 t + B_2 t^2 + e_t$$

اذان BO و B1 و B2: تمثل معلمات الانموذج.

النموذج الأسّي

وهو احد نماذج الانحدار غير الخطية الذي يستند على المعادلة الآتية :

$$(T^1B) \times oB = T Y$$

هي معادلة غير خطية ، لتحويلها إلى معادلة خطية نأخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين ينتج:

$$\text{LN } Y = \text{LN } B_0 + B_1 \text{ LN } T$$

أي إنها أصبحت معادلة انحدار خطي بسيط.

النموذج المناسب

يتم اختيار النموذج المناسب من خلال مقاييس دقة التوافق، وتتضمن ثلاث أنواع من المقاييس:

١. متوسط الأخطاء النسبية المطلقة:

(MAPE) Error Percentage Absolute Mean

$$\text{MAPE} = 1/N \sum_{(T=1)}^N |(Y_{T-T} - Y_T)/Y_T|$$

YT: تمثل القيم الاصلية للسلسلة الزمنية

YT-T: القيم المقدرة

: تمثل عدد المشاهدات

٢. المتوسط المطلق للانحرافات: (Mean Absolute Deviation (MAD

٣. متوسط مربعات الأخطاء (Mean Squared Deviation (MSD

حيث يتم اختيار النموذج المناسب للتنبؤ باختيار النموذج الذي يحقق اقل قيمة لمقياس متوسط مربع الأخطاء (MSD).

التنبؤ

يعرف التنبؤ بأنه تقدير قيمة الظاهرة بالمستقبل بالاعتماد على بيانات الماضي والحاضر فهو مهم في التخطيط ووضع الافتراضات عن أحداث المستقبل باستعمال الاساليب الإحصائية ذات العلاقة.

ويشمل تقدير حجم الظاهرة في المستقبل مع الاخذ بعين الاعتبار أهم العوامل المؤثرة فيها . أن للتنبؤ دورا مهما وبارزاً في عملية اتخاذ القرارات ، ذلك أن التنبؤ الذي ما هو الا رحلة سفر عبر الزمن إلى المستقبل أي رؤية مستقبلية لما ستكون عليه الظواهر والمتغيرات في المستقبل ، بصيغة اخرى هو اسقاط للماضي على المستقبل عن طريق الحاضر .

الزيارة الأربعينية

يتوافد على مدينة كربلاء في العراق ملايين الزائرين القادمين من مدن عراقية أخرى ومن خارج البلاد، لإحياء ذكرى أربعين الإمام الحسين عليه السلام توافق الذكرى العشرين من شهر صفر بحسب التقويم الهجري.

أربعين الحسين من أبرز المناسبات الدينية يحونها بزيارة ضريح الحسين بن علي بن أبي طالب عليه السلام في كربلاء وضريح أخيه أبي الفضل العباس عليه السلام المجاور له.

أن هذه الزيارة المباركة تنفرد بتقديم استعراض خدمي طوعي وعقائدي وفكري وأخلاقي في منتهى الفاعلية، ولم تقتصر آثارها على شريحة محددة، لا من حيث العمر ولا من حيث الجنس، ولا من حيث المستوى الثقافي، فالكل متاح له أن يتربى على مبادئها صغاراً وكباراً، رجالاً ونساء، لتكن ذكرى زيارة الأربعين مناسبة للوقوف والتأمل ومحاسبة النفس المقصرة والرجوع إلى طريق الهداية لنيل رضا الله سبحانه وتعالى والابتعاد عن معاصيه ونواهيه وتمسكنا بالأخلاق الفاضلة ومبادئ الاسلام العظيم التي ثار واستشهد الامام الحسين عليه السلام من اجل بقاؤها واعلاء شأنها وتمنحنا المزيد من الكبرياء والكرامة وروح التحدي بوجه اعداءنا الحقيقيين الذين يريدون اذلالنا والقضاء على مبادئنا واطفاء وهج النور الذي يشع في قلوبنا حبا للأمام الحسين ونهجه القويم. وعلينا ان نستذكر دائماً بان الاسلام اذا كان محمدي الوجود وعلوي الانتشار فهو حسيني البقاء ومهدوي الانبعاث.

هيئات خدمية لزوار:

نظراً للتزايد المستمر في أعداد الوافدين إلى مدينه كربلاء المقدسة في الزيارة الأربعينية وحاجتهم للخدمات لذا يتوجب زيادة الدعم اللوجستي لهذه المواكب والهيئات وعلى راسها الوقود لغرض توفير وسائل النقل وتنوعها وكذلك توفير الوجبات الغذائية خلال الزيارة إلى جانب دعم توفير أجواء مريحة لمبيت هذه الاعداد الغفيرة ولاسيما إن الكثير منها تبيت في مخيمات تحتاج إلى انارة والتكيف.

مقومات البحث

بأخذ البيانات المطلوبة لدراستنا من بيانات النشرة الإحصائية السنوية لزيارة الأربعين لعام ٢٠٢١ الصادرة عن مركز الدراسات والبحوث التابع للعتبة الحسينية المقدسة، وتم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي MINITAB للحصول على النتائج المطلوبة.

الجدول ذو العدد (١) يوضح عدد المواكب وعدد آليات نقل الغاز السائل للمدة (٢٠١٧-٢٠٢١)

السنوات	عدد المواكب	عدد آليات نقل الغاز السائل
٢٠١٧	٢٨٢٩٣	٦٩
٢٠١٨	١٠٤٤٠	٧٠
٢٠١٩	٩٧٢١	٨٧
٢٠٢٠	١٠٣٦٧	٨٥
٢٠٢١	١١٣٢٨	٨٥

توفيق نموذج خطي

الشكل العام لنموذج الاتجاه العام الخطي:

$$t \quad 1 \quad b+0 \quad b=t \quad Y$$

من خلال استخدام برنامج MINITAB حصلنا على النتائج التالية:

١. معادلة الاتجاه العام

$$t \times 0.74 + 01.56 = tY$$

٢. مقاييس دقة التوافق، وتتضمن ثلاث أنواع من المقاييس:

الجدول ذو العدد (٢) يوضح مقاييس دقة التوافق للنموذج الخطي

MAPE	٤,٤١٦٦
MAD	٣,٥٦٠٠
MSD	١٩,١٨٠٠

FORECASTS وهو عبارة عن القيم المتوقعة (المنتبأ بها) بطريقة الاتجاه العام خلال

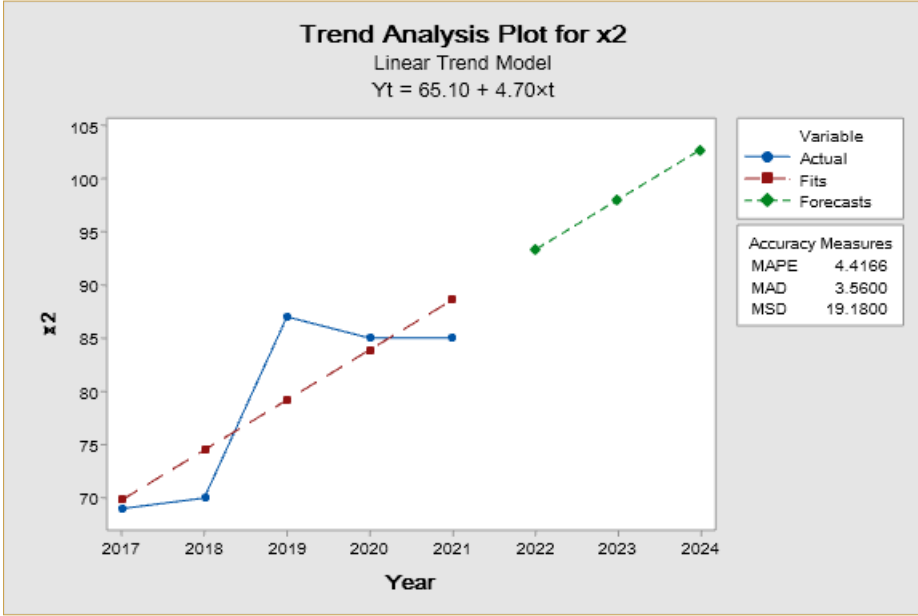
الثلاث سنوات القادمة للمدة (٢٠٢٢-٢٠٢٤) والتي قيمها كالتالي:

الجدول ذو العدد (٣) يوضح قيم التنبؤ على وفق النموذج الخطي

PERIOD	FORECAST
2022	93.3
2023	98.0
2024	102.7

٢- الشكل البياني للسلسلة الزمنية :

الشكل ذو العدد (١) السلسلة البيانية للاتجاه العام على وفق النموذج الخطي



حيث ان:

ACTUAL: القيم الاصلية للسلسلة الزمنية محل الدراسة

FIT: القيم المقدرة وهي عبارة عن القيم التي نحصل عليها من خلال التعويض

عن ترتيب السنة في معادلة الاتجاه العام (حيث السنة الأولى ٢٠١٧ يكون ترتيبها ١ والسنة الثانية ٢٠١٨ ترتيبها ٢.... وهكذا)

FORECASTS: القيم المتنبأ بها

توفيق نموذج تربيعي

١. معادلة الاتجاه العام $Y_t = 54.6 + 13.70 \times t - 1.50 \times t^2$

٢. مقاييس دقة التوافق، وتتضمن ثلاث أنواع من المقاييس:

الجدول ذو العدد (٤) يوضح مقاييس دقة التوافق للنموذج التربيعي

MAPE	٣,٦٩٠٧
MAD	٢,٨٠٠٠
MSD	١٢,٨٨٠٠

القيم المتوقعة (المتنبأ بها) بطريقة الاتجاه العام خلال الثلاث سنوات القادمة

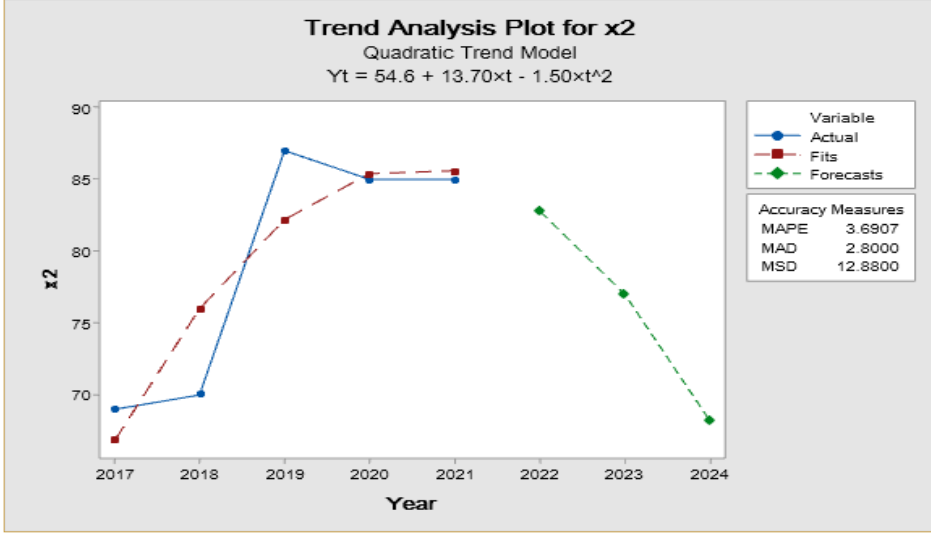
للمدة (٢٠٢٢-٢٠٢٤) والتي قيمها كالتالي:

الجدول ذو العدد (٥) يوضح قيم التنبؤ على وفق النموذج التربيعي

PERIOD	FORECAST
2022	82.8
2023	77.0
2024	68.2

الشكل البياني للسلسلة الزمنية :

الشكل (٢) السلسلة البيانية للاتجاه العام على وفق النموذج التربيعي



توفيق نموذج اسي

١. معادلة الاتجاه العام $(Y_t = 65.5877 \times (1.0630)^t)$

٢. مقاييس دقة التوافق، وتتضمن ثلاث أنواع من المقاييس:

الجدول ذو العدد (6) يوضح مقاييس دقة التوافق للنموذج الاسي

MAPE	4.5153
MAD	3.6659
MSD	20.5443

٣. القيم المتوقعة (المتنبأ بها) بطريقة الاتجاه العام خلال الثلاث سنوات القادمة للمدة

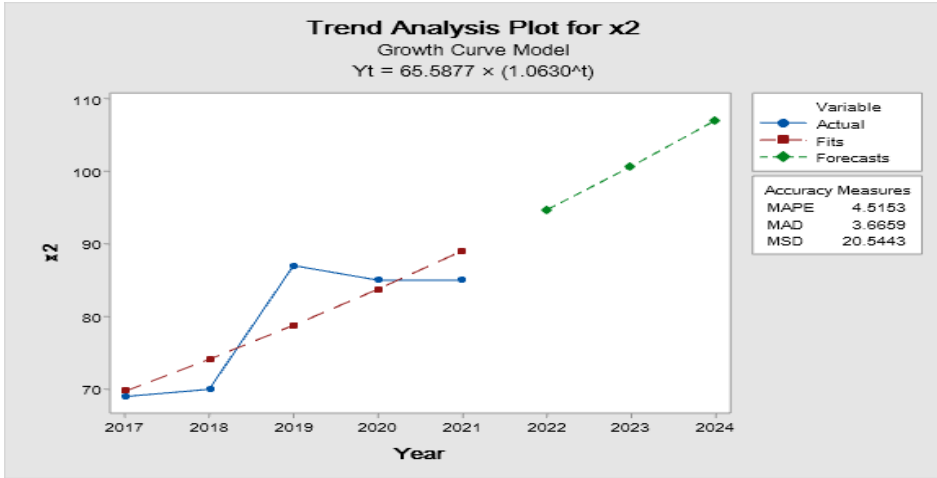
(٢٠٢٤-٢٠٢٢) والتي قيمها كالتالي:

الجدول ذو العدد (٧) يوضح قيم التنبؤ على وفق النموذج الاسي

PERIOD	FORECAST
2022	94.645
2023	100.611
2024	106.953

الشكل البياني للسلسلة الزمنية:

الشكل ذو العدد (٣) السلسلة البيانية للاتجاه العام على وفق النموذج الاسي



اختيار أفضل نموذج

يمكن تحديد النموذج الأفضل من خلال الجدول التالي:

الجدول ذو العدد (٨) يوضح متوسط مربع الأخطاء للنماذج الثلاث

متوسط مربع الأخطاء (MSD)	معادلة الاتجاه العام	النموذج
19.1800	$Y_T = 65.10 + 4.70 \times T$	النموذج الخطي
12.800	$Y_T = 54.6 + 13.70 \times T - 1.50 \times T^2$	النموذج التربيعي
20.5443	$(Y_T = 65.5877 \times (1.0630)^T$	النموذج الاسي

يتضح من الجدول أعلاه أن أفضل نموذج هو النموذج التربيعي إذ يحقق أقل قيمة لمقياس متوسط مربع الأخطاء (MSD)، من ثم سوف يتم الاعتماد على التنبؤات التي يقدمها هذا النموذج وهي:

FORECAST	PERIOD
82.8	2022
77.0	2023
68.2	2024

الاستنتاجات

ظهر من خلال البحث بعد أن استخدمنا النماذج الإحصائية الحديثة للتنبؤ

١. باستعمال مقياس متوسط مربع الأخطاء MSD تم التوصل إلى أن النموذج التريبي يحتوي على اقل قيمة ظهور من أفضل الطرق في التقدير من النماذج المذكورة الأخرى.
٢. من خلال المقارنة على وفق النماذج (الخطي ، التريبي ، الاسي) تم التوصل إلى ان النموذج التريبي أفضل النماذج للحصول على تقدير عدد آليات نقل الغاز السائل في مدينة كربلاء المقدسة .
٣. الاعتماد على النموذج التريبي في تقدير (التنبؤ y) لعدد آليات نقل الغاز السائل خلال سنوات الدراسة متناسقة تقريباً مع الاعداد الحقيقية وهذا يدل على جودة استخدام النموذج التريبي في تقدير عدد آليات نقل الغاز السائل في السنوات (٢٠٢٢-٢٠٢٤).
٤. فتح باب استيراد آليات نقل الغاز السائل في دول العالم لسد الفجوة في عدد آليات نقل الغاز السائل خلال الزيارة الأربعينية المليونية لمدينة كربلاء المقدسة.
٥. ومن خلال ملاحظة جدول رقم (٥) ان عدد آليات نقل الغاز السائل لعام ٢٠٢٢ بلغت (٨-٨٢) الف آلية وبلغت لعام ٢٠٢٣ (٧٧) الف آلية ولعام ٢٠٢٤ بلغت (٢, ٦٨) الف آلية.

التوصيات

البحث لأهمية الزيارة الأربعينية للأمام الحسين عليه السلام وللأهمية الكبيرة والمسؤولية الملقاة على محافظة كربلاء المقدسة في استقبال جموع الزائرين المليونية وما يجب توفيره من مختلف الخدمات ومنها توفير الغاز السائل عن طريق الآليات لضمان استمرار المواكب الحسينية من اداء الواجبات الموكلة بها في خدمة الزائرين نوصي بما يلي:

١. نوصي باستخدام نماذج التمهيد الاسي ونماذج (بوكس - جنكيز) ومعلم النموذج

- والتنبؤ بالتقديرات بأحسن الطرق من خلال توفير آليات نقل الغاز السائل للمواكب الحسينية والحصول على أفضل الخدمات المقدمة للزائرين.
٢. مقترح تجهيز مركز المحافظة واطرافها بالغاز السائل عن طريق بناء محطة خارج المحافظة يتم من خلالها تجهيز المواكب الحسينية باحتياجاتها من الغاز السائل وبالتالي تقليل حوادث خطر الطرق في نقل الغاز السائل عن طريق الآليات خلال ايام الزيارة من خلال السيطرة عن طريق المحطة في قطع نقل الغاز السائل عبر الانابيب.
٣. تخصيص مبالغ لإنشاء محطة وبنائها لمحافظة كربلاء المقدسة لأجراء اللازم.
٤. نوصي الاستمرار بأجراء الدراسات المستقبلية والإحصاءات اللازمة والتنبؤ للسنوات القادمة لتفادي حدوث الازمات في عدد آليات نقل الغاز السائل للمواكب الحسينية.
٥. امكانية استخدام موارد اخرى من الوقود مثل النفط الخام وكذلك توزيع الكهرباء لسد حاجة المواكب الحسينية.
٦. الاستعانة بذوي الخبرة في مجال النفط والغاز ل طرح الافكار والمقترحات المستقبلية لعلاج نقص عدد آليات نقل الغاز السائل.
٧. الاستعانة بكوادر خارجية ذات خبرة بهذا المجال والاستفادة من الاداء والافكار المطروحة.
٨. معالجة الزيادة المطروحة في عدد المواكب والحسينيات وبالتالي زيادة عدد آليات نقل الغاز السائل بزيادة جموع الزائرين في أربعينية الامام الحسين عليه السلام.
٩. ثلاثة عشر : المصادر
١٠. الطائي ، فاضل عباس (٢٠١٠) التنبؤ والتمهيد للسلاسل الزمنية باستعمال التحويلات مع التطبيق ”بحث منشور في مجلة العراقية للعلوم الإحصائية ، العدد ٧
١١. بري، عدنان ماجد، (٢٠٠٢م) طرائق التنبؤ الإحصائي الجزء الأول، كتاب، جامعة الملك سعود / الرياض .

١٢. بن رشيد، نيف الجابري أ.د. كمال حسني بيومي، أحد. إبراهيم بن عبدالله المحسن، (٢٠٠٤) - استشراف مستقبل التعليم بمنطقة المدينة المنورة: تطبيق السلاسل الزمنية، المدينة المنورة، بحث منشور في مجلة العلوم التربوية - الكويت / جامعة الكويت
١٣. Makridakis, Spyros, (1998), " Forecasting: methods & applications", 3 rd. Edition, John Wiley & sons Inc., p 288
١٤. Morrison, D.F, "Multivariate Statistical Method", McGraw Hill, New York.. (1976).

