اختيار أفضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد

م. إيهاب عبد السلام محمود م. م. سحر حمزة عبد الحسين

Abstract :

In some of statistical studies which have multivariate Linear regression model , it will be studying independents variables haven't significant effect on the dependent variable , and can delete them from the model . there are many methods to detect optimal multiple linear regression model have important independent variables , But firstly we must treat problems of linear regression to getting best results .

In this paper will been study one of an important disease called (Hepatitis Disease) which represent an dependent variable , where detected it depending on (4) tests called (G.O.T, G.P.T, T.S.B, Alk) which represent independent variables , and for several sample size , and will test problems of multiple linear regression and then test effect of this variables to detect the disease .

الملخص :

في بعض الدراسات الاحصائية التي تتضمن متغيرات متعددة في صيغة نموذج الانحدار الخطي ، يتم دراسة متغيرات مستقلة لا تؤثر بصورة معنوية على المتغير المعتمد وبالتالي يمكن الاستغناء عنها واستبعادها من النموذج . وتوجد عدة طرائق لتحديد افضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي تضم اهم المتغيرات المستقلة واستبعاد المتغيرات الغير مؤثرة . ولكن يجب التخلص من مشاكل الانحدار الخطي المتعدد اولا للحصول على افضل النتائج .

وفي هذا البحث سيتم دراسة احد الامراض المهمة التي تصيب الفرد وهو مرض التهاب الكبد الفايروسي (Hepatitis Disease) والذي سيمثل المتغير المعتمد ، حيث ان تشخيصه يعتمد على (4) تحليلات مختبرية هي (Alk , T.S.B , G.P.T , G.O.T) والذي ستمثل المتغيرات المستقلة ، ولاحجام عينات مختلفة ، وسيتم اختبار مشاكل الانحدار الخطي المتعدد ثم اختبار تأثير هذه المتغيرات في تشخيص المرض.

المقدمة :

لقد اجريت دراسات تطبيقية متعددة في مختلف الاختصاصات العلمية عن موضوع الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) ، وكيفية تحديد المتغيرات المستقلة المؤثرة واستبعاد المتغيرات المستقلة الغير مؤثرة ، وان اشهر الطرائق المتبعة في هذا المجال هي طريقة الانحدار الخطي التدريجي (Stepwise) ، ومن هذه الدراسات :

استخدم الزهراني (2000) اسلوب الانحدار الخطي التدريجي لاختبار مدى صلاحية معايير القبول المتبعة في كليات المعلمين لاربعة جامعات سعودية من اجل النهوض بالواقع التعليمي ووضع النتائج امام المسؤولين من اجل اعادة النظر في المعايير المتبعة او الاستمرار فيها .

اتبع الخولي (2003) اسلوب الانحدار الخطي التدريجي لدراسة تأثير كل من (السن ، متوسط الدخل الشهري ، عدد سنوات الدراسة)على المتغير المعتمد (القدرة على التنمية البشرية) ، وقد توصل الى ان متغير عدد سنوات الدراسة له الاثر الاكبر في التنبؤ ، بينما تم استبعاد كلا من متغيري السن ومتوسط الدخل الشهري . كما شملت الدراسة حساب بعض المؤشرات والمقاييس الاحصائية المهمة . كما اعتمدوا (Shtatland) واخرون (2003) اسلوب الانحدار الخطي التدريجي في بحثهم واستندوا عليه في عملية التنبؤ .

درس الجاعوني (2006) اهم العوامل الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية المؤثرة في معدل الولادات الكلية (T.F.R) للمرأة طوال مدة الاخصاب للفئة العمرية (15-49) وذلك على مستوى العالم تقريبا ، حيث شملت الدراسة (177) دولة ، وقد اعتمد اسلوب الانحدار الخطي التدريجي لنموذج الانحدار المتعدد المتغيرات .

اجرى المجالي (2009) دراسة هدفت التعرف على مدى توافر خصائص الحاكمية واثرها في الفاعلية التنظيمية لدى العاملين في البنوك التجارية العاملة في الاردن من خلال توزيع استمارة استبيان لعينة مكونة من (287) شخصا ، وتم استخدام مجموعة من الاساليب الاحصائية من بينها اسلوب الانحدار الخطي التدريجي لتحديد اي من متغيرات الدراسة له تأثير معنوي .

ان صيغة النموذج الرياضي للانحدار الخطي المتعدد هي كالآتي (بخيت 2009) :

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_d x_{id} + e_i \quad \text{..... (1-1)}$$

حيث ان :

حجم العينة .i=..... ,n .1,2,3,

(i =1,2,3, ...,d) عدد المتغيرات المستقلة .

وللسهولة فان صيغة النموذج الرياضي تكتب كالآتي :

$$Y=XB+E \quad \text{..... (2-1)}$$

حيث ان :

Y : متجه المتغير المعتمد (n∗1) .

X : مصفوفة المتغيرات المستقلة (n∗k) ، حيث ان العمود الاول يحتوي على قيم الواحد الصحيح ليمثل الحد الثابت .

B : متجه المعلمات (k∗1) . ويجب ان يكون حجم العينة اكبر من عدد المعلمات المطلوب تقديرها .

E : متجه الخطأ العشوائي (البواقي) (n∗1) ، ويتبع التوزيع الطبيعي .

k : عدد المعلمات .

ان طريقة المربعات الصغرى (OLS) هي من اشهر الطرائق المعتمدة لتقدير معلمات النموذج ، والتي تتمتع بخاصية افضل مقدر خطي غير متحيز (BLUE) وتهدف الى تقليل الخطأ الى اقل ما يمكن .

ولكن توجد بعض المشاكل التي تتعرض لها بيانات نموذج الانحدار الخطي المتعدد اهمها :

1-1 مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) : [1]

وهي المشكلة التي تحدث عندما يوجد ارتباط بين الاخطاء العشوائية، اي ان الظاهرة المدروسة في الزمن (t) تتأثر بالزمن (t+1) او

(1) بخيت 2009.

(t-1) . وتحدث هذه المشكلة لان اغلب البيانات تكون متأثرة عادة بالمشاهدة السابقة ومؤثرة بالمشاهدة اللاحقة ، او تحدث هذه المشكلة نتيجة لحذف بعض المتغيرات المستقلة من العلاقة المدروسة لسبب او لاخر . او قد تحدث نتيجة للصياغة غير الدقيقة للنموذج الرياضي المدروس .

يوجد عدد من الاختبارات الخاصة للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي ، ولكن اهمها اختبار دربن – واتسون (Durbin Watson) الذي يرمز له بالرمز (D-W) والذي تتراوح قيمته (0-4) ، ويطبق هذا الاختبار حسب الصيغة الاتية :

$$D-W=\frac{\sum_{t=2}^{n}(\hat{e}_t-\hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n}\hat{e}_t^2} \quad \text{..... (3-1)}$$

وتقارن القيمة المحسوبة مع قيمتين جدوليتين ، الاولى تسمى الحد الادنى ويرمز لها بالرمز (dL) والثانية الحد الاعلى ويرمز لها بالرمز (dU) ، ويحددا بالاعتماد على حجم العينة (n) وعدد المتغيرات المستقلة (d) وبمستوى معنوية معين . ويتم اتخاذ القرار الاحصائي كما يأتي :

1. اذا كان (0 < DW < dL) ، ترفض فرضية العدم ويستدل على وجود ارتباط ذاتي موجب .
2. اذا كان (dL < DW < dU) او (4-dU < DW < 4-dL) ، فان القرار يكون غير محدد ويترك للباحث .
3. اذا كان (dU < DW < 4-dU) ، لا يمكن رفض فرضية العدم ، ويستدل على عدم وجود ارتباط ذاتي .
4. اذا كان (4-dL < DW < 4) ، ترفض فرضية العدم ويستدل على وجود ارتباط ذاتي سالب .

2-1 مشكلة التعدد الخطي Multicollinearity [1]:

(1) بخيت والرفاعي 2007 & الجاعوني 2008

وهي تحدث عندما يوجد ارتباط خطي تام او ارتباط قوي بين اثنين او اكثر من المتغيرات المستقلة ، وللكشف عن هذه المشكلة يتم حساب احد المعاملين الاتيين :

معامل (Variance Inflation Factor) :

ويطلق عليه اختصارا (VIF) ، حيث يحسب معامل (Tolerance) لكل متغير من المتغيرات المستقلة . ثم يحسب معامل (VIF) حسب الصيغة الاتية :

VIF =1/Tolerance ..... (4-1)

فاذا كانت قيمة معامل (VIF) لاحد المتغيرات المستقلة اكبر من (10) فان ذلك يدل على وجود مشكلة التعدد الخطي .

مؤشر (Condition Index) :

هو عبارة عن الجذر التربيعي لحاصل قسمة اكبر جذر مميز (Eigenvalue) على كل من الجذور المميزة . فاذا كانت قيمته اكبر من (15) فان هذا مؤشر على احتمالية وجود مشكلة التعدد الخطي . اما اذا كانت قيمته اكبر من (30) فهو مؤشر اكيد على وجود المشكلة .

2- طرائق تحديد المتغيرات المستقلة المؤثرة :

يوجد عدد كثير من الدراسات التي تناولت عدة طرائق لاختبار تأثير المتغيرات المستقلة واستبعاد المتغيرات التي لا يكون لها تأثير معنوي على المتغير المعتمد في نموذج الانحدار الخطي المتعدد واهم هذه الطرائق هي :

2-1 الادخال الامامي (Forward Elimination Procedure): [1]

(1)بخيت والرفاعي 2007 & الجاعوني 2008.

وهي الطريقة التي تتضمن ادخال المتغيرات المستقلة واحدا واحدا ، حيث يتم حساب معامل الارتباط البسيط او مصفوفة الارتباط بين المتغير التابع وكل من المتغيرات المستقلة ، ويتم اختيار المتغير المستقل الذي له اعلى معامل ارتباط بسيط مع المتغير المعتمد . يلاحظ بانه يجب ان يكون مستوى المعنوية لادخال المتغيرات اقل من مستوى المعنوية للاستبعاد (remove) ، حيث يتم اعتماد احصاءة اختبار (F) للنموذج الذي تم توفيقه في هذه المرحلة ، فاذا كان معنويا يتم ادخال المتغير المستقل الثاني والذي له اعلى معامل ارتباط للنموذج واعادة حساب احصاءة اختبار (F) فاذا كان معنويا يتم الاستمرار بنفس الاسلوب لحين الحصول على نموذج غير معنوي عندئذ يتم التوقف واعتماد النموذج ماقبل الاخير واعتباره افضل نموذج انحدار .

(2) محـــــمد 2002.

2-2 الادخال الخلفي (Backward Elimination Procedure) : [2] وهي الطريقة التي تتضمن ادخال جميع المتغيرات المستقلة دفعة واحدة ، ومن ثم اعتماد اختبار (F) كمعيار للمفاضلة في بقاء المتغيرات المستقلة المؤثرة معنويا واستبعاد المتغيرات الغير مؤثرة معنويا واحدا تلو الاخر .

(3) الجاعوني 2008 & محمد 2002.

2-3 الانحدار التدريجي (Stepwise Regression) : [3]

وهو الذي يجمع بين الطريقتين في اختيار المتغيرات المستقلة المؤثرة معنويا واستبعاد المتغيرات المستقلة الغير مؤثر معنويا . يتم تطبيق هذه الطريقة باتباع الخطوات الاتية :

على افتراض ان (x1,x2,.....,xn) هي عدد المتغيرات المستقلة ، فيمكن تطبيق اسلوب الانحدار التدريجي بادخال المتغيرات واحدا تلو الاخر ، ففي المرحلة رقم (k) يتم اختبار فرضية العدم الاتية :

H0 : ß (xk I x1,x2, ... , xk-1) = 0

وهذه الصيغة تعني ان اضافة المتغير (xk) للنموذج الذي يشمل المتغيرات (x1,x2, ...,xk-1) لا يؤثر معنويا في النموذج ، ويستخدم اختبار (Partial F) حسب المعادلة الاتية :

$$F(xk \mid x1,x2, \ldots, xk-1) = \frac{\frac{\left(SSR(x_1,x_2,\ldots,x_k)-SSR(x_1,x_2,\ldots x_{k-1})\right)}{(k-(k-1))}}{\frac{SSE(x_1,x_2,\ldots,x_k)}{(n-k-1)}} \ldots (5-1)$$

حيث ان :

$SSR(x_1,x_2,\ldots,x_k)$: مجموع مربعات الانحدار في النموذج الاتي :

Y = ß 0+ ß 1x1+ ß 2x2+.....+ ß kxk ..... (6-1)

SSR(x1,x2,....,xk-1): مجموع مربعات الانحدار في النموذج الاتي :

Y = ß 0+ ß 1x1+ ß 2x2+.....+ ß kxk-1 .....(7-1)

SSE(x1,x2,....,xk): مجموع مربعات الاخطاء في نموذج الانحدار الاتي :

Y = ß 0+ ß 1x1+ ß 2x2+.....+ ß kxk ..... (8-1)

اذا كانت احصاءة اختبار (F) معنوية ، فان هذا يدل على ان المتغير (xk) له اهمية ولا يمكن استبعاده ، ويتم اختبار بقية المتغيرات بنفس الاسلوب .

سيتم اعتماد هذه الطريقة في التطبيق العملي .

3 - الجانب التطبيقي :

سيتم في هذا الجانب دراسة كيفية تحديد افضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد بحيث يضم اهم المتغيرات المستقلة المؤثرة واستبعاد المتغيرات المستقلة الغير مؤثرة ، وذلك بدراسة احد اهم الامراض التي تصيب الفرد وهو مرض التهاب الكبد الفايروسي (Hepatities Disease) والذي سيمثل المتغير المعتمد (Dependent) ، حيث يعتمد في تشخيصه على اربعة تحليلات مختبرية هي : (Alk , T.S.B , G.P.T , G.O.T) ، والذي تمثل المتغيرات المستقلة (Independent) ، ولكن يجب اختبار سلامة البيانات اولا من مشاكل الانحدار الخطي واهمها مشكلتي الارتباط الذاتي (Autocorrelation) ومشكلة التعدد الخطي (Multicollinearity) .

وسيتم اجراء الدراسة بسحب عينات باحجام مختلفة ((n=25) & (n=100) & (n=200)) وكما موضح في الخطوات الاتية :

أولا : (n=25)

حسًاب المؤشرات الاحصائية :

بالاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS) فقد تم التوصل الى النتائج الواردة في الجدول (3-1) .

جدول (3-1)

نتائج حساب المؤشرات الإحصائية لحجم العينة 25

Correlations

		y	G.O.T	G.P.T	Alk	T.S.B
Pearson Correlation	y	1.000	.600	.681	.677	.454
	G.O.T	.600	1.000	.818	.455	.464
	G.P.T	.681	.818	1.000	.574	.423
	Alk	.677	.455	.574	1.000	.367
	T.S.B	.454	.464	.423	.367	1.000
Sig. (1-tailed)	y	.	.001	.000	.000	.011
	G.O.T	.001	.	.000	.011	.010
	G.P.T	.000	.000	.	.001	.018
	Alk	.000	.011	.001	.	.036
	T.S.B	.011	.010	.018	.036	.
N	y	25	25	25	25	25
	G.O.T	25	25	25	25	25
	G.P.T	25	25	25	25	25
	Alk	25	25	25	25	25
	T.S.B	25	25	25	25	25

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.778[a]	.605	.526	.328	1.267

a. Predictors: (Constant), Tsb, Alk, GOT, GPT

b. Dependent Variable: y

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.292	4	.823	7.664	.001[a]
	Residual	2.148	20	.107		
	Total	5.440	24			

a. Predictors: (Constant), Tsb, Alk, GOT, GPT

b. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.106	.134		.787	.440		
	GOT	.001	.003	.103	.411	.686	.312	3.201
	GPT	.001	.001	.310	1.167	.257	.279	3.578
	Alk	.002	.001	.406	2.324	.031	.648	1.543
	Tsb	.001	.001	.126	.781	.444	.754	1.326

a. Dependent Variable: y

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	GOT	GPT	Alk	Tsb
1	1	4.011	1.000	.01	.01	.01	.01	.02
	2	.456	2.966	.10	.00	.00	.03	.79
	3	.328	3.496	.21	.09	.12	.03	.16
	4	.136	5.427	.44	.17	.03	.65	.00
	5	.069	7.632	.23	.73	.83	.28	.03

a. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

1. جدول (Correlations) : يلاحظ بانه يمثل مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المدروسة ، ويلاحظ بانه لا يوجد ارتباط تام بين المتغيرات المستقلة .
2. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R2) والبالغة (0.605) وقيمتها المصححة هي (0.526) . وان قيمة اختبار (دربن – واتسن) تساوي (1.27) ، وبالاستعانة بالجداول الاحصائية تحدد القيمتان الجدوليتان للاختبار حسب حجم

العينة (n=25) وعدد المتغيرات المستقلة (d=4) وعند مستوى معنوية (0.05) ، حيث يلاحظ ان :

dU.1=dL & 77.1=04

اي ان (dL < DW < dU) وهي المنطقة التي لايمكن الجزم فيها بوجود مشكلة الارتباط الذاتي .

3. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية نموذج الدراسة حيث ان (Sig. = 0.001) وهي اصغر من (0.05) ، كما يلاحظ ان (MSE =0.107) .

4. جدول (Coefficients) : تضمن تقدير قيم معلمات النموذج ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النموذج غير معنوية لان قيم (Sig.) لها اكبر من (0.05) عدا معلمة المتغير (Alk) حيث بلغت (0.031) وهي اصغر من (0.05) .

5. ويلاحظ بان جميع قيم الحقل (VIF) هي اصغر من (10) مما يدل على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .

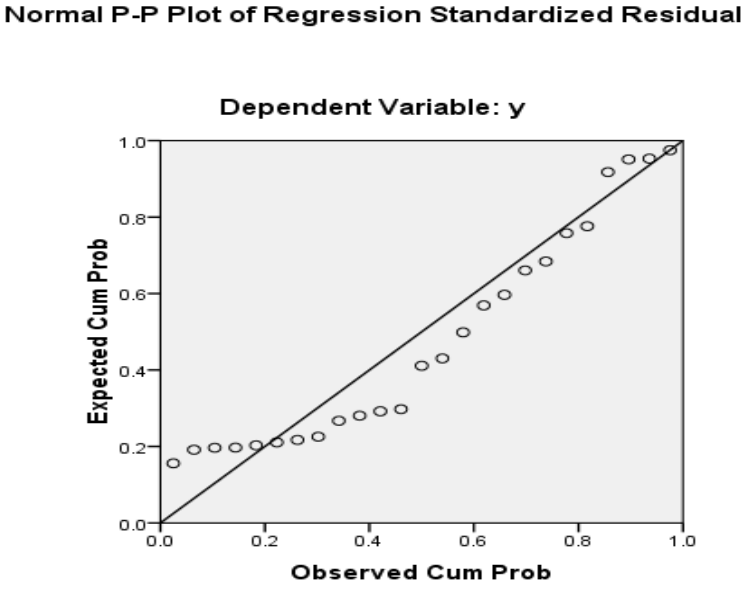
6. جدول (Collinearity Diagnostics) : يلاحظ ان جميع قيم الحقل (Condition Index) هي صغيرة مما يدل ايضا على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .

الرسم البياني :

يلاحظ من الشكل (3-1) ان النقاط تتوزع على طرفي خط الانحدار وبالقرب منه مما يدل على ان البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .

الشكل (3-1)

الرسم البياني عندما n=25



طريقة Stepwise : بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS تم الحصول على النتائج الواردة في الجدول (3-2) .

جدول (3-2)
نتائج Stepwise (n=25)

Model Summary[c]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.681[a]	.464	.440	.356
2	.765[b]	.586	.548	.320

a. Predictors: (Constant), G.P.T
b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk
c. Dependent Variable: y

ANOVA[c]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.523	1	2.523	19.893	.000[a]
	Residual	2.917	23	.127		
	Total	5.440	24			
2	Regression	3.186	2	1.593	15.553	.000[b]
	Residual	2.254	22	.102		
	Total	5.440	24			

a. Predictors: (Constant), G.P.T
b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk
c. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.343	.104		3.304	.003
	G.P.T	.002	.001	.681	4.460	.000
2	(Constant)	.126	.127		.994	.331
	G.P.T	.002	.001	.436	2.600	.016
	Alk	.002	.001	.427	2.545	.018

a. Dependent Variable: y

Excluded Variables[c]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	G.O.T	.130[a]	.483	.634	.102	.331
	Alk	.427[a]	2.545	.018	.477	.670
	T.S.B	.202[a]	1.213	.238	.250	.821
2	G.O.T	.150[b]	.618	.543	.134	.331
	T.S.B	.142[b]	.922	.367	.197	.798

a. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T
b. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T, Alk
c. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

1. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R2) وهي (0.464) وقيمتها المصححة هي
2. (0.44) في حالة اختيار المتغير المستقل (GPT) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي. وقيمة (R2) هي (0.586) والمصححة هي (0.548) في حالة اختيار المتغيرين المستقلين (GPT) و (Alk) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي ، مما يدل على ان صيغة النموذج الثاني هي افضل من صيغة النموذج الاول .
3. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية كلا النموذجين حيث ان (Sig. = 0.00) ، وان (MSE =0.127) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغير المستقل (GPT) مع الحد الثابت ، بينما (MSE=0.102) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغيرين (GPT , Alk) مع الحد الثابت ، مما يدل على ان صيغة النموذج الثاني هي افضل من صيغة النموذج الاول .
4. جدول (Coefficients) : تقدير قيم معلمات النموذجين السابقين ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النموذجين هي معنوية لان قيم (Sig.) اصغر من (0.05) عدا معلمة الحد الثابت للنموذج الثاني ، مما يعني ان صيغة نموذج الانحدار الخطي ستكون كالاتي :

$$yi = 0.002 * GPT + 0.002 * Alk \quad \ldots\ldots\ldots (1\text{-}3)$$

5. جدول (Excluded Variables) : يتضمن المتغيرات المستقلة المستبعدة لكلا النموذجين ، حيث يلاحظ بالنسبة للنموذج الاول بان قيم (Sig.) للمعلمات اكبر من (0.05) عدا معلمة المتغير (Alk) مما يدل على معنويتها . اما بالنسبة للنموذج الثاني فان قيم (Sig.) هي اكبر من (0.05) مما يدل على عدم معنويتهما .

ثانياً : (n=100)

حساب المؤشرات الاحصائية :

1. بالاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS) فقد تم التوصل الى النتائج الواردة في الجدول (3-3) .

جدول (3-3)

نتائج حساب المؤشرات الإحصائية لحجم العينة 100

Correlations

		y	G.O.T	G.P.T	Alk	T.S.B
Pearson Correlation	y	1.000	.599	.689	.648	.553
	G.O.T	.599	1.000	.747	.388	.444
	G.P.T	.689	.747	1.000	.474	.480
	Alk	.648	.388	.474	1.000	.413
	T.S.B	.553	.444	.480	.413	1.000
Sig. (1-tailed)	y	.	.000	.000	.000	.000
	G.O.T	.000	.	.000	.000	.000
	G.P.T	.000	.000	.	.000	.000
	Alk	.000	.000	.000	.	.000
	T.S.B	.000	.000	.000	.000	.
N	y	100	100	100	100	100
	G.O.T	100	100	100	100	100
	G.P.T	100	100	100	100	100
	Alk	100	100	100	100	100
	T.S.B	100	100	100	100	100

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.803[a]	.644	.629	.301	1.675

a. Predictors: (Constant), T.S.B, Alk, G.O.T, G.P.T

b. Dependent Variable: y

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	15.582	4	3.895	42.989	.000[a]
	Residual	8.608	95	.091		
	Total	24.190	99			

a. Predictors: (Constant), T.S.B, Alk, G.O.T, G.P.T

b. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.049	.055		.894	.374		
	G.O.T	.001	.001	.127	1.368	.175	.432	2.315
	G.P.T	.001	.000	.332	3.382	.001	.389	2.571
	Alk	.001	.000	.364	5.078	.000	.730	1.370
	T.S.B	.001	.000	.187	2.576	.012	.712	1.405

a. Dependent Variable: y

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	G.O.T	G.P.T	Alk	T.S.B
1	1	3.887	1.000	.01	.01	.01	.01	.02
	2	.442	2.964	.30	.04	.06	.08	.19
	3	.374	3.226	.00	.12	.10	.01	.74
	4	.174	4.728	.45	.18	.10	.65	.05
	5	.123	5.622	.23	.64	.73	.24	.00

a. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

1. جدول (Correlations) : يلاحظ بانه يمثل مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المدروسة ، ويلاحظ بانه لا يوجد ارتباط تام بين المتغيرات المستقلة .
2. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R2) والبالغة (0.644) وقيمتها المصححة هي (0.629) . وان قيمة اختبار (دربن – واتسن) تساوي (1.68) ، وبالاستعانة بالجداول الاحصائية تحدد القيمتان الجدوليتان للاختبار حسب حجم العينة (n=100) وعدد المتغيرات المستقلة (d=4) وعند مستوى معنوية (0.05) ، حيث يلاحظ ان :
3. dU.1=dL & 76.1=59
4. اي ان (dL < DW < dU) وهي المنطقة التي لايمكن الجزم فيها بوجود مشكلة الارتباط الذاتي .
5. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية نموذج الدراسة حيث ان (Sig. = 0.00) وهي اصغر من (0.05) ، كما يلاحظ ان (MSE =0.091) .
6. جدول (Coefficients) : تضمن تقدير قيم معلمات النموذج ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النموذج هي معنوية لان قيم (Sig.) لها اصغر من (0.05) عدا معلمتي الحد الثابت ومعلمة المتغير (GOT) كون قيم(Sig.) لهما اكبر من (0.05) .
7. ويلاحظ بان جميع قيم الحقل (VIF) هي اصغر من (10) مما يدل على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .
8. جدول (Collinearity Diagnostics) : يلاحظ ان جميع قيم الحقل (Condition Index) هي صغيرة مما يدل ايضا على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .

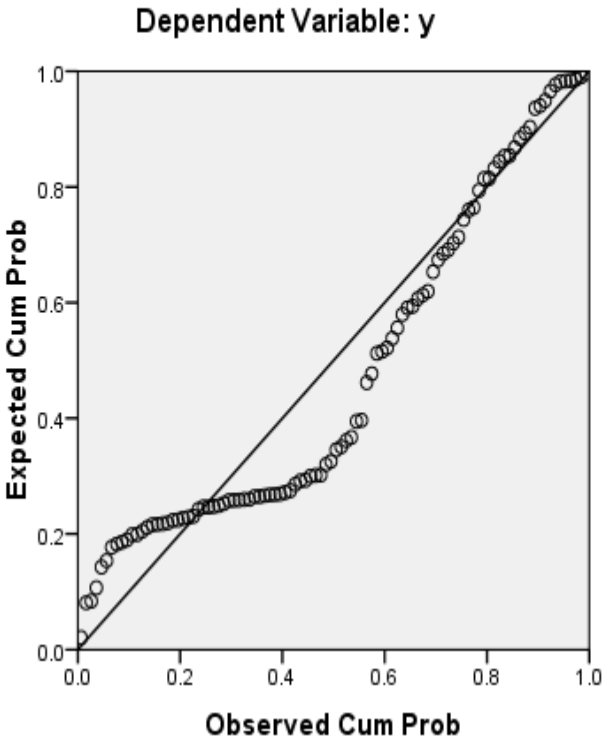
الرسم البياني :

يلاحظ من الشكل (3-2) ان النقاط تتوزع على طرفي خط الانحدار وبالقرب منه مما يدل على ان البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .

الشكل (3-2)

الرسم البياني عندما n=100

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



طريقة Stepwise :

بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS تم الحصول على النتائج الواردة في الجدول (3-4) .

جدول (3-4)
نتائج Stepwise (n=100)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.689[a]	.475	.470	.360
2	.780[b]	.608	.600	.313
3	.798[c]	.637	.626	.302

a. Predictors: (Constant), G.P.T

b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

ANOVA[d]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11.492	1	11.492	88.699	.000[a]
	Residual	12.698	98	.130		
	Total	24.190	99			
2	Regression	14.708	2	7.354	75.236	.000[b]
	Residual	9.482	97	.098		
	Total	24.190	99			
3	Regression	15.412	3	5.137	56.186	.000[c]
	Residual	8.778	96	.091		
	Total	24.190	99			

a. Predictors: (Constant), G.P.T

b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

d. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.285	.048		5.891	.000
	G.P.T	.003	.000	.689	9.418	.000
2	(Constant)	.073	.056		1.313	.192
	G.P.T	.002	.000	.493	6.829	.000
	Alk	.001	.000	.414	5.736	.000
3	(Constant)	.065	.054		1.200	.233
	G.P.T	.002	.000	.420	5.618	.000
	Alk	.001	.000	.366	5.090	.000
	T.S.B	.001	.000	.200	2.774	.007

a. Dependent Variable: y

Excluded Variables[d]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	G.O.T	.191[a]	1.753	.083	.175	.441
	Alk	.414[a]	5.736	.000	.503	.775
	T.S.B	.289[a]	3.674	.000	.350	.769
2	G.O.T	.160[b]	1.683	.096	.169	.440
	T.S.B	.200[b]	2.774	.007	.272	.725
3	G.O.T	.127[c]	1.368	.175	.139	.432

a. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T

b. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

d. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

1. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R2) وهي (0.475) وقيمتها المصححة هي(0.47) في حالة اختيار المتغير المستقل (GPT) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي. وان (R2 = 0.608) والمصححة تساوي (0.6) في حالة اختيار المتغيرين المستقلين (GPT) و (Alk) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي ، بينما قيمة (R2) بلغت (0.637) والمصححة بلغت (0.626) في حالة اختيار المتغيرات المستقلة (GPT) و (Alk) و (TSB) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي ، مما يدل على ان صيغة النموذج الثالث هي افضل صيغة .

2. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية كل نموذج حيث ان = .Sig) (0.00، وان (MSE =0.13) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغير المستقل (GPT) مع الحد الثابت ، بينما (MSE=0.098) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغيرين (GPT , Alk) مع الحد الثابت ، في حين يلاحظ بان (MSE = 0.091) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغيرات (GPT , Alk ,TSB) ، مع الحد الثابت مما يدل على ان صيغة النموذج الثالث هي افضل صيغة .
3. جدول (Coefficients) : تقدير قيم معلمات النموذجين السابقين ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النموذجين هي معنوية لان قيم (.Sig) اصغر من (0.05) عدا معلمة الحد الثابت للنموذج الثالث ، مما يعني ان صيغة نموذج الانحدار الخطي ستكون كالاتي :

yi= 0.002 * GPT + 0.001*Alk + 0.001 * TSB .... (2-3)

جدول (Excluded Variables) : يتضمن المتغيرات المستقلة المستبعدة من النماذج ، حيث يلاحظ بان معلمة المتغير (GOT) لجميع النماذج هي غير معنوية كون قيم (.Sig) لها اكبر من (0.05) ، اما بقية المعلمات فهي معنوية .

ثالثاً : (n=200)

حساب المؤشرات الاحصائية :

بالاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS) فقد تم التوصل الى النتائج الواردة في الجدول (3-5) .

جدول (3-5)

نتائج حساب المؤشرات الإحصائية لحجم العينة 200

Correlations

		y	G.O.T	G.P.T	Alk	T.S.B
Pearson Correlation	y	1.000	.644	.719	.664	.543
	G.O.T	.644	1.000	.752	.457	.452
	G.P.T	.719	.752	1.000	.520	.463
	Alk	.664	.457	.520	1.000	.399
	T.S.B	.543	.452	.463	.399	1.000
Sig. (1-tailed)	y	.	.000	.000	.000	.000
	G.O.T	.000	.	.000	.000	.000
	G.P.T	.000	.000	.	.000	.000
	Alk	.000	.000	.000	.	.000
	T.S.B	.000	.000	.000	.000	.
N	y	200	200	200	200	200
	G.O.T	200	200	200	200	200
	G.P.T	200	200	200	200	200
	Alk	200	200	200	200	200
	T.S.B	200	200	200	200	200

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.818[a]	.670	.663	.288	1.591

a. Predictors: (Constant), T.S.B, Alk, G.O.T, G.P.T

b. Dependent Variable: y

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	32.841	4	8.210	98.951	.000[a]
	Residual	16.179	195	.083		
	Total	49.020	199			

a. Predictors: (Constant), T.S.B, Alk, G.O.T, G.P.T

b. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	.015	.038		.398	.691		
	G.O.T	.001	.001	.142	2.231	.027	.417	2.396
	G.P.T	.001	.000	.350	5.281	.000	.386	2.589
	Alk	.001	.000	.347	7.016	.000	.693	1.442
	T.S.B	.001	.000	.178	3.708	.000	.732	1.366

a. Dependent Variable: y

Collinearity Diagnostics[a]

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	G.O.T	G.P.T	Alk	T.S.B
1	1	3.904	1.000	.01	.01	.01	.01	.02
	2	.451	2.941	.24	.01	.02	.05	.50
	3	.369	3.253	.09	.13	.16	.02	.46
	4	.157	4.980	.39	.29	.10	.64	.01
	5	.119	5.734	.27	.57	.71	.28	.00

a. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

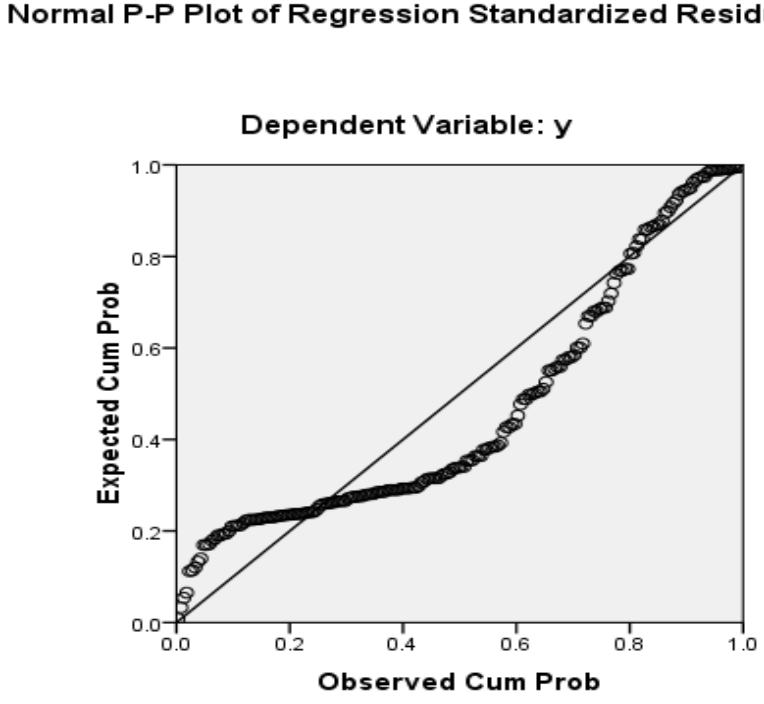
1. جدول (Correlations) : يلاحظ بانه يمثل مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المدروسة ، ويلاحظ بانه لا يوجد ارتباط تام بين المتغيرات المستقلة .
2. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R^2) والبالغة (0.67) وقيمتها المصححة هي (0.66) .
3. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية نموذج الدراسة حيث ان (Sig. = 0.00) وهي اصغر من (0.05) ، و ان (MSE =0.083) .
4. جدول (Coefficients) : تضمن تقدير قيم معلمات النموذج ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النموذج هي معنوية لان قيم (Sig.) لها اصغر من (0.05) ، عدا معلمة الحد الثابت كون قيمة (Sig.) لها اكبر من (0.05) .
5. ويلاحظ بان جميع قيم الحقل (VIF) هي اصغر من (10) مما يدل على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .
6. جدول (Collinearity Diagnostics) : يلاحظ ان جميع قيم الحقل (Condition Index) هي صغيرة مما يدل ايضا على انعدام وجود مشكلة التعدد الخطي .

الرسم البياني :

يلاحظ من الشكل (3-3) ان النقاط تتوزع على طرفي خط الانحدار وبالقرب منه مما يدل على ان البواقي تتبع التوزيع الطبيعي .

الشكل (3-3)

الرسم البياني عندما n=200



طريقة Stepwise :

بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS تم الحصول على النتائج الواردة في الجدول (3-6) .

جدول (3-6)

نتائج Stepwise (N=200)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.719[a]	.517	.515	.346
2	.796[b]	.633	.629	.302
3	.813[c]	.662	.656	.291
4	.818[d]	.670	.663	.288

a. Predictors: (Constant), G.P.T

b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

d. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B, G.O.T

ANOVA[e]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	25.354	1	25.354	212.131	.000[a]
	Residual	23.666	198	.120		
	Total	49.020	199			
2	Regression	31.024	2	15.512	169.809	.000[b]
	Residual	17.996	197	.091		
	Total	49.020	199			
3	Regression	32.427	3	10.809	127.683	.000[c]
	Residual	16.593	196	.085		
	Total	49.020	199			
4	Regression	32.841	4	8.210	98.951	.000[d]
	Residual	16.179	195	.083		
	Total	49.020	199			

a. Predictors: (Constant), G.P.T

b. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

d. Predictors: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B, G.O.T

e. Dependent Variable: y

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.247	.033		7.480	.000
	G.P.T	.003	.000	.719	14.565	.000
2	(Constant)	.038	.039		.981	.328
	G.P.T	.002	.000	.512	10.139	.000
	Alk	.001	.000	.398	7.878	.000
3	(Constant)	.031	.038		.819	.413
	G.P.T	.002	.000	.444	8.624	.000
	Alk	.001	.000	.356	7.153	.000
	T.S.B	.001	.000	.195	4.072	.000
4	(Constant)	.015	.038		.398	.691
	G.P.T	.001	.000	.350	5.281	.000
	Alk	.001	.000	.347	7.016	.000
	T.S.B	.001	.000	.178	3.708	.000
	G.O.T	.001	.001	.142	2.231	.027

a. Dependent Variable: y

Excluded Variables[d]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	G.O.T	.237[a]	3.241	.001	.225	.434
	Alk	.398[a]	7.878	.000	.489	.730
	T.S.B	.267[a]	5.081	.000	.340	.785
2	G.O.T	.179[b]	2.765	.006	.194	.428
	T.S.B	.195[b]	4.072	.000	.279	.751
3	G.O.T	.142[c]	2.231	.027	.158	.417

a. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T

b. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T, Alk

c. Predictors in the Model: (Constant), G.P.T, Alk, T.S.B

d. Dependent Variable: y

يلاحظ من النتائج اعلاه مايلي :

1. جدول (Model Summary) : يتضمن قيمة (R2) وهي (0.517) وقيمتها المصححة هي (0.515) في حالة اختيار المتغير المستقل (GPT) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي. وان (R2 = 0.633) والمصححة تساوي (0.629) في حالة اختيار المتغيرين المستقلين (GPT) و (Alk) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي ، وبلغت قيمة (R2) بمقدار (0.662) والمصححة بلغت (0.656) في حالة اختيار المتغيرات المستقلة (GPT) و (Alk) و (TSB) مع معلمة الحد الثابت لنموذج الانحدار الخطي ، بينما قيمة (R2) بلغت (0.662) والمصححة بلغت

(0.656) في حالة اختيار جميع المتغيرات المستقلة مما يدل على ان صيغة النموذج الرابع هو افضل صيغة .

2. جدول (ANOVA) : يوضح معنوية كل نموذج حيث ان = .Sig) (0.00، وان (MSE =0.12) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغير المستقل (GPT) مع الحد الثابت ، بينما (MSE=0.091) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغيرين (GPT , Alk) مع الحد الثابت ، ويلاحظ بان (MSE = 0.085) لنموذج الانحدار الذي يتضمن المتغيرات (GPT , Alk ,TSB) ، مع الحد الثابت ، في حين يلاحظ بان (MSE = 0.083) لنموذج الانحدار الذي يتضمن جميع المتغيرات المستقلة ، مما يدل على ان صيغة النموذج الرابع هو افضل صيغة .
3. جدول (Coefficients) : تقدير قيم معلمات النماذج الاربعة السابقة ضمن الحقل (B) ، ويلاحظ بان جميع معلمات النماذج هي معنوية لان قيم (.Sig) لها اصغر من (0.05) عدا معلمة الحد الثابت للنماذج (الثاني ، الثالث ،الرابع) .

ان صيغة نموذج الانحدار الخطي ستكون كالاتي :

$$yi=0.001* GOT+ 0.001* GPT+ 0.001* Alk+0.001*TSB. \quad (3\text{-}3)$$

جدول (Excluded Variables) : يتضمن المتغيرات المستقلة المستبعدة من النماذج ، حيث يلاحظ بان جميع معلمات النماذج هي معنوية كون قيم (.Sig) لها اصغر من (0.05) ، مما يدل على اهميتها وعدم امكانية استبعادها .

4- الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات :

بالاعتماد على النتائج السابقة فقد تم التوصل الى ان البيانات خالية من مشاكل الانحدار الخطي المتعدد ولكافة احجام العينات المدروسة ، كما تم التوصل الى ما يأتي :

1. في حالة (n=25) كانت افضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد هي الصيغة (3-1) حسب طريقة (Stepwise) .
2. حالة (n=100) كانت افضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد هي الصيغة (3-2) حسب طريقة (Stepwise) .
3. حالة (n=200) كانت افضل صيغة لنموذج الانحدار الخطي المتعدد هي الصيغة (3-3) حسب طريقة (Stepwise) .

4-2 التوصيات :

4. دراسة احجام عينات اخرى ومقارنة النتائج مع ما تم التوصل اليه.
5. تطبيق طرائق اخرى ومقارنة النتائج .

5- المصادر :

المصادر العربية :

1. الدريني ، محمود . (2002) " تحليل الانحدار الخطي المتعدد " .
2. http://www.bsofian-ksu.com/agec613/Lecture7.pdf
3. الجاعوني ، فريد خليل . (2008) " اسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد في دراسة اهم المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والديموغرافية المؤثرة في معدل الولادات الكلية " مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية . المجلد 24 – العدد 2 – 237-253 .
4. الخولي ، محمد احمد . (2003) " دراسة العلاقة بين الرضا عن العمل والقدرة على التنمية البشرية لذوي الاحتياجات الخاصة العاملين – دراسة مسحية " .
5. http://dr-banderalotaibi.com/new/admin/uploads/3/13h.pdf
6. الزهراني ، بندر بن حمدان بن احمد . (2000) " الصدق التنبؤي لمعايير القبول المستخدمة بكليات المعلمين " رسالة ماجستير في علم النفس – كلية التربية – جامعة ام القرى .
7. المجالي ، امال ياسين . (2009) " مدى توافر ابعاد خصائص الحاكمية المؤسسية واثرها في الفاعلية التنظيمية في البنوك التجارية العاملة في الاردن " مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية (183-223) .
8. بخيت ، حسين علي . (2009) " الاقتصاد القياسي " دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع . عمان – الاردن .
9. بخيت ، حسين علي & الرفاعي ، غالب عوض . (2007) " تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب – تطبيق شامل للحزمة SPSS " . الاهلية للنشر والتوزيع . عمان – الاردن .
10. محمد ، عبد الفتاح مصطفى .(2002) " الانحدار المتعدد " . قسم الرياضيات كلية العلوم – جامعة المنصورة – مصر .

المصادر الاجنبية :

1. Shtatland , Ernest S. & Kleinman , Ken and Cain , Emily M. (2003) "Stepwise Methods in Using SAS PROC Logistic and SAS Enterpise Miner For Prediction " Statistics and data analysis .
2. Templ , Matthias & Kowarik , Alexander and Filzmoser , Peter .(2011) " Iterative Stepwise Regression Imputation Using Standard and Robust Methods " .
3. Whittingham , Mark J. & Stephens , Philip A. & Bradbury , Richard B. and Freckleton , Robert P. (2006) " Why do We Still Use Stepwise Modelling in Ecology And Behaviour ? " . Journal of Animal Ecology . 75 , 1182-1189.

الملحق : بيانات الدراسة

T.S.B	Alk	G.P.T	G.O.T	Y
342.0	238.0	129.0	55.0	1.0
20.5	72.0	80.0	29.0	1.0
21.0	180.0	25.0	24.0	1.0
47.8	198.0	248.0	22.0	1.0
31.0	370.0	89.0	50.0	1.0
32.5	160.0	37.0	27.0	1.0
71.5	207.0	270.0	51.0	1.0
5.8	136.0	4.0	5.0	0.0
24.0	254.0	310.0	62.0	1.0
81.0	481.0	262.0	37.0	1.0
51.3	199.0	50.0	31.0	1.0
83.3	258.0	332.0	96.0	1.0
85.5	348.0	331.0	78.0	1.0
63.3	351.0	318.0	110.0	1.0
3.4	90.0	11.0	15.0	0.0
342.0	248.0	312.0	104.0	1.0
65.0	199.0	310.0	152.0	1.0
3.4	100.0	8.0	6.0	0.0
5.1	92.0	8.0	9.0	0.0
8.5	36.0	5.0	5.0	0.0
6.8	88.0	13.0	19.0	0.0
85.5	243.0	168.0	33.0	1.0
5.3	69.0	16.0	17.0	0.0
106.0	490.0	80.0	37.0	1.0
8.3	87.0	5.0	9.0	0.0
6.8	63.0	12.0	13.0	0.0
73.5	510.0	44.0	40.0	1.0
8.9	108.0	14.0	16.0	0.0
153.0	189.0	360.0	200.0	1.0
82.0	183.0	356.0	100.0	1.0
6.8	99.0	20.0	18.0	0.0
90.0	243.0	35.0	40.0	1.0
5.1	78.0	18.0	19.0	0.0
202.0	279.0	232.0	100.0	1.0
61.0	510.0	95.0	90.0	1.0
342.0	252.0	272.0	96.0	1.0
5.3	60.0	14.0	15.0	0.0
8.0	90.0	8.0	6.0	0.0
136.0	234.0	216.0	80.0	1.0
34.2	246.0	280.0	39.0	1.0

8.5	137.0	16.0	18.0	0.0
3.4	151.0	7.0	5.0	0.0
51.3	267.0	328.0	148.0	1.0
76.9	495.0	280.0	76.0	1.0
6.8	40.0	7.0	4.0	0.0
5.1	144.0	16.0	17.0	0.0
342.0	270.0	172.0	100.0	1.0
35.0	228.0	312.0	133.0	1.0
49.5	288.0	344.0	80.0	1.0
117.9	276.0	35.0	35.0	1.0
37.6	287.0	306.0	96.0	1.0
28.0	191.0	39.0	31.0	1.0
48.0	147.0	20.0	25.0	1.0
25.0	367.0	94.0	29.0	1.0
3.5	115.0	4.0	5.0	0.0
4.0	122.0	10.0	17.0	0.0
3.3	96.0	4.0	11.0	0.0
3.4	114.0	5.0	5.0	0.0
109.4	398.0	50.0	65.0	1.0
77.0	297.0	176.0	25.0	1.0
3.3	100.0	4.0	110.0	0.0
8.5	117.0	9.0	6.0	0.0
203.0	196.0	48.0	50.0	1.0
203.0	186.0	48.0	48.0	1.0
60.0	900.0	88.0	70.0	1.0
8.5	127.0	4.0	13.0	0.0
83.0	198.0	368.0	124.0	1.0
107.0	219.0	264.0	51.0	1.0
58.0	150.0	26.0	29.0	1.0
8.3	94.0	7.0	9.0	0.0
98.0	525.0	34.0	25.0	1.0
205.5	517.0	251.0	74.0	1.0
225.7	496.0	350.0	50.0	1.0
87.5	405.0	282.0	121.0	1.0
0.5	94.0	8.0	8.0	0.0
200.0	496.0	350.0	250.0	1.0
205.2	291.0	304.0	224.0	1.0
0.4	81.0	8.0	9.0	0.0
0.8	69.0	7.0	11.0	0.0
13.7	306.0	136.0	44.0	1.0
7.7	114.0	16.0	8.0	0.0
0.5	55.0	9.0	25.0	0.0

0.6	156.0	10.0	8.0	0.0
0.9	126.0	9.0	27.0	0.0
138.0	105.0	184.0	144.0	1.0
5.9	132.0	4.0	15.0	0.0
8.5	105.0	9.0	9.0	0.0
51.3	280.0	240.0	135.0	1.0
6.8	123.0	12.0	8.0	0.0
29.0	200.0	44.0	128.0	1.0
20.5	189.0	25.0	148.0	1.0
136.0	114.0	14.0	10.0	0.0
18.1	42.0	34.0	34.0	1.0
27.3	246.0	428.0	250.0	1.0
48.5	222.0	264.0	114.0	1.0
5.2	58.0	8.0	17.0	0.0
5.3	78.0	15.0	15.0	0.0
3.5	120.0	4.0	15.0	0.0
38.5	291.0	176.0	50.0	1.0
3.5	105.0	5.0	5.0	0.0
8.6	93.0	74.0	17.0	0.0
5.8	129.0	5.0	15.0	0.0
3.8	105.0	19.0	18.0	0.0
8.5	120.0	7.0	13.0	0.0
8.5	84.0	9.0	8.0	0.0
5.1	102.0	5.0	19.0	0.0
8.5	117.0	20.0	10.0	0.0
32.5	96.0	72.0	60.0	1.0
38.7	112.0	132.0	82.0	1.0
19.3	105.0	72.0	41.0	1.0
71.8	300.0	270.0	104.0	1.0
8.5	120.0	5.0	15.0	0.0
5.8	129.0	10.0	8.0	0.0
15.4	140.0	4.0	9.0	0.0
14.3	72.0	5.0	6.0	0.0
11.0	120.0	18.0	13.0	0.0
51.5	250.0	334.0	120.0	1.0
20.1	264.0	88.0	68.0	1.0
5.3	90.0	18.0	17.0	0.0
28.8	420.0	256.0	125.0	1.0
9.8	123.0	8.0	8.0	0.0
13.3	72.0	12.0	5.0	0.0
25.5	359.0	304.0	112.0	1.0
45.5	360.0	312.0	70.0	1.0

170.5	276.0	352.0	47.0	1.0
3.5	51.0	8.0	8.0	0.0
222.0	228.0	416.0	41.0	1.0
8.5	298.0	26.0	60.0	0.0
8.5	129.0	5.0	5.0	0.0
117.0	390.0	424.0	85.0	1.0
38.5	290.0	120.0	35.0	1.0
8.5	120.0	18.0	10.0	0.0
38.5	190.0	88.0	35.0	1.0
36.8	210.0	400.0	104.0	1.0
53.5	207.0	432.0	125.0	1.0
18.5	264.0	328.0	33.0	1.0
8.5	90.0	4.0	4.0	0.0
10.2	150.0	9.0	19.0	0.0
13.3	50.0	10.0	10.0	0.0
13.6	85.0	6.0	8.0	0.0
6.8	66.0	5.0	9.0	0.0
5.1	102.0	7.0	8.0	0.0
29.1	120.0	34.0	35.0	1.0
5.1	90.0	5.0	11.0	0.0
66.3	225.0	232.0	80.0	1.0
6.8	111.0	9.0	8.0	0.0
29.4	150.0	304.0	35.0	1.0
53.0	90.0	30.0	52.0	1.0
18.9	419.0	280.0	100.0	1.0
20.5	430.0	200.0	47.0	1.0
342.0	238.0	129.0	55.0	1.0
20.5	72.0	80.0	29.0	1.0
120.0	180.0	25.0	24.0	1.0
47.8	198.0	248.0	22.0	1.0
31.0	370.0	89.0	50.0	1.0
32.5	160.0	37.0	27.0	1.0
71.5	207.0	270.0	51.0	1.0
5.8	136.0	4.0	5.0	0.0
24.0	254.0	310.0	62.0	1.0
81.0	481.0	262.0	37.0	1.0
51.3	199.0	50.0	31.0	1.0
83.3	258.0	332.0	96.0	1.0
85.5	348.0	331.0	78.0	1.0
63.3	351.0	318.0	110.0	1.0
3.4	90.0	11.0	15.0	0.0
342.0	248.0	312.0	104.0	1.0

65.0	199.0	310.0	152.0	1.0
3.4	100.0	8.0	6.0	0.0
5.1	92.0	8.0	9.0	0.0
8.5	36.0	5.0	5.0	0.0
6.8	88.0	13.0	19.0	0.0
85.5	243.0	168.0	33.0	1.0
5.3	69.0	16.0	17.0	0.0
106.0	490.0	80.0	37.0	1.0
8.3	87.0	5.0	9.0	0.0
6.8	63.0	12.0	13.0	0.0
73.5	510.0	44.0	40.0	1.0
8.9	108.0	14.0	16.0	0.0
153.0	189.0	360.0	200.0	1.0
82.0	183.0	356.0	100.0	1.0
6.8	99.0	20.0	18.0	0.0
98.0	243.0	35.0	40.0	1.0
5.1	78.0	18.0	19.0	0.0
202.0	279.0	232.0	100.0	1.0
61.0	510.0	95.0	90.0	1.0
342.0	252.0	272.0	96.0	1.0
5.3	60.0	14.0	15.0	0.0
8.0	90.0	8.0	6.0	0.0
136.0	234.0	216.0	80.0	1.0
34.2	246.0	280.0	39.0	1.0
8.5	137.0	16.0	18.0	0.0
3.4	151.0	7.0	5.0	0.0
51.3	267.0	328.0	148.0	1.0
76.9	495.0	280.0	76.0	1.0
6.8	40.0	7.0	4.0	0.0
5.1	144.0	16.0	17.0	0.0
342.0	270.0	172.0	100.0	1.0
35.0	228.0	312.0	133.0	1.0
49.5	288.0	344.0	80.0	1.0
117.9	245.0	35.0	35.0	1.0