SUST
Journal of Natural and Medical Sciences
Journal homepage:
http://Scientific-journal.sustech.edu/

اثر مشاكل الانحدار علي التقدير بالتطبيق على الارباح في المصارف السودانية

الطيب عمر أحمد[1*] ، خالد رحمة الله خضر[1] ،عبيد محمود الزوبعي[2]

1- قسم الإحصاء التطبيقي، كلية العلوم، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم، السودان
2- رئيس قسم ادارة الأعمال، جامعة جيهان، السلمانية، العراق.

تاريخ الإستلام: 2014/04/10 تاريخ القبول:2014/09/05

المستخلص

يتضمن هذا العمل دراسة تاثير مشاكل الانحدار على عملية التقدير وذلك من خلال تحليل الارباح في المصارف السودانية باستخدام نماذج الانحدار الخطي متمثلة في هذه المشاكل عدم تجانس التباين ومشكلة الارتباط الذاتي ومشكلة التداخل الخطي، والهدف من هذا الدراسة معرفة استقلالية معرفة وجود هذه المشاكل وتاثيرها على عملية التقدير، حيث اوضحت النتائج أن النموذج المقترح يعاني من مشكلة عدم التجانس ومشكلة التداخل الخطي ولا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي و أن نسبة مساهمة جميع المتغيرات المستقلة في الأرباح 67% وأن هنالك 33% من المتغيرات المتسببة في المشكلة غير مضمنة في النموذج وان أكثر المتغيرات المدروسة تاثيرا علي الارباح في هذه المصارف هي قيمة التمويل الممنوحة للعملاء خلال السنة (بالاف الجنيهات)، و اجمالي الاصول بالبنك (بالاف الجنيهات).

الكلمات المفتاحية: الارباح في المصارف السودانية ، الانحدار الخطي ، مشاكل النموذج.

ABSTRACT

the effect of regression problems on the estimation process through This work studied profits analysis in Sudanese banks by using the multiple linear regression models represented in the problem of Heteroscedasticity, problem of Autocorrelation and the problem of Multicollinearity, The aim of this study is know the estimate of the problems of the independence of the slope for each other and their impact on the assessment process where the results indicated that the proposed model suffers from and does not and the problem of Multicollinearity the problem of Heteroscedasticity suffer from problem of Autocorrelation, The proportion of the contribution of all independent variables in profits is 67% and leaving 33% for the variables the most influencing variables not included in the model at the bank. On the risk of these banks are the value of the fund granted to customers during the year, (in thousands of pounds), and total assets, (in thousands of pounds).

Keywords: profits, linear regression, model problems, funding:

® 2016 All rights reserved, Sudan University of Science and Technology

المقدمة

تعتبر البنوك من أكثر منظمات الأعمال تعرضا للمخاطر[(1)]، وسبب ذلك أنها تعمل على خلط أموالها القليلة مع أموال المودعين الكثيرة للحصول على الإصول المحققة للعوائد، ولذا فإن اصول البنك تتجاوز حقوق ملكيته بأضعاف كثيرة، وبذلك فإن حدوث خسارة محدودة فى الاصول سيؤدى الى القضاء على أموال البنك (حقوق الملكية) وجزء من أموال المودعين، الأمر الذى يمكن أن يتسبب فى افلاس البنك. و إن

البنوك من أكثر المؤسسات المالية عرضة للمخاطر لتعاملها مع الجمهور.

المخاطر علي البنوك Banking Risk

إن الهدف الأساسي لإدارة أي بنك هو تحقيق المزيد من الأرباح و العوائد[2]، والتي ترتبط أساسا بالتوظيف المستقبلي لأمواله في شكل قروض، والتي يمكن أن تؤدي إلى حدث أو مجموعة من الأحداث غير المرغوب فيها، والمتمثلة في عدم استرجاع الأموال الممنوحة والناتجة عن أسباب عامة لا يمكن التحكم فيها، أو أسباب مهنية مرتبطة بالتطورات التكنولوجية التي تحدث مع مرورالزمن، أو أسباب خاصة بالشخص المقترض نفسه، أو عن أسباب ناتجة عن البلد الذي يمارس فيه المقترض نشاطه، ومن أجل ذلك يقوم البنك بالعمل علي الحد من هذه الظواهر وذلك بتقدير وقياس المخاطرة الائتمانية لكي يتنبأ بها قبل حدوثها، ويعمل على تحديد الحد الأقصى من الأخطار الممكن تحملها، لان المخاطرة هي واقع ولا يمكن إلغاؤها نهائيا، ويستعمل البنك في ذلك عدة إجراءات للتنبؤ بمخاطر عدم السداد – التذبذب في سعر الصرف– الاعسار – الافلاس – الازمات المالية، بالرغم من كل هذه الإجراءات التي يقوم بها البنك قبل منح القرض، يقوم بإجراءات وقائية تسمح له بالتقليل من المخاطر الائتمانية والتخفيف من حدتها، ووضع نظام للمراقبة الداخلية والخارجية لسير خطر القرض [3].

نموذج الانحدار الخطي Linear Regression Model

يختص تحليل الانحدار بدراسة اعتماد متغير واحد يعرف بالمتغير المعتمد أو التابع Dependent Variable علي متغير واحد أو أكثر تعرف بالمتغيرات المفسرة Explanatory Variables أو المتغيرات المستقلة Independent Variables وذلك بغرض تقدير و/ أو التنبؤ بالقيم المتوسطة للمتغير التابع بمعلومية المتغيرات المفسرة [4].

ولقياس العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة تستخدم العلاقة الدالية التالية:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, ..., X_p) \qquad (1)$$

حيث يشير Y الي المتغير التابع، و f الي المتغير التابع دالة للمتغيرات المفسرة $X_1, X_2, X_3, ..., X_p$ ففي حالة الانحدار الخطي للمتغيرات تكون المعادلة الممثلة للعلاقة معادلة من الدرجة الاولي، وبذلك ياخذ منحني الدالة شكل الخط المستقيم عند تمثيلها بيانيا.

النموذج الخطي المتعدد: Multiple Linear Regressions

إن نموذج الانحدار الخطي المتعدد بوجود k من المتغيرات المستقلة $X_1, X_2, ..., X_k$ يتخذ الصيغة الآتية :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + ... + \beta_k X_{ki} + U_i \qquad (2)$$

يتضح من هذا النموذج [6] وجود $(k+1)$ من المعلمات التي يطلب تقديرها. إن لكل مشاهدة من مشاهدات المتغير المعتمد Y تحقق العلاقة (2) ، أي أنه هناك n من المعادلات المشابه للمعادلة وهي :

$$\left.\begin{aligned} i=1 &\Rightarrow Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{21} + ... + \beta_k X_{k1} + U_1 \\ i=2 &\Rightarrow Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{12} + \beta_2 X_{22} + ... + \beta_k X_{k2} + U_2 \\ &\vdots \qquad\qquad \vdots \\ i=n &\Rightarrow Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_{1n} + \beta_2 X_{2n} + ... + \beta_k X_{kn} + U_n \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

منظومة المعادلات (4) يمكن كتابتها بأسلوب المصفوفات وكالآتي :

إذا عرفنا :

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n\times 1} , \underline{U} = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{n\times 1} , \underline{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}_{(k+1)\times 1}$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & ..... & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & ..... & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & ..... & X_{kn} \end{bmatrix}_{n\times(k+1)}$$

أن أعمدة المصفوفة X هي عبارة عن المتغيرات المستقلة .

بناءً على هذه الافتراضات فإن المنظومة (4) يمكن كتابتها بالشكل الآتي :

$$\underline{Y} = X\underline{\beta} + \underline{U} \qquad (5)$$

يسمى النموذج (5) بالنموذج الخطي العام [7] General Linear Model

المشاكل التي تواجه نموذج الانحدار

Problems Faced the Regression Model

تتمثل المشاكل التي تواجه نموذج الانحدار الخطي في عدة أشكال منها مشكلة عدم تجانس التباين ومشكلة الارتباط الذاتي ومشكلة التداخل الخطي [8].

مشكلة عدم التجانس Heteroscedasticity Resoan of

حتي يكون التباين متجانس يجب أن يكون تباين المتغير العشوائي مساوٍ لقيمة ثابتة، وهذه الحالة تسمي حالة تجانس التباين (Homoscedasticity)، ولكن في حالات كثيرة قد لا يساوي التباين قيمة ثابتة، وعليه نحصل على حالة تسمى عدم تجانس التباين (Heteroscedasticity)، إن ظاهرة عدم التجانس تؤثر في تقديرات تباين مقدرات النموذج وأن الاختبارات المستخدمة كاختبار t و اختبار F تصبح في هذه الحالة غير واقعية ولا يمكن الاعتماد عليها (unreliable) [9].

و إذا لم يتحقق الافتراض الخاص بتجانس تباين الخطأ فإنه سيترتب على ذلك أن الصيغ الخاصة بتباينات المقدرات $\hat{\beta}$, $\hat{Y}_i$ لا يمكن تطبيقها أي أن

$$V(\hat{\beta}) = \sigma_u^2 (X'X)^{-1} \qquad (6)$$

$$V(\hat{Y}) = \sigma_u^2 X(X'X)^{-1} X' \qquad (7)$$

حيث تم التوصل إلى هذه الصيغ اعتماداً على كون σ_u^2 ثابتاً، وإذا لم يكن تباين الخطأ متجانساً فإنه سوف لن تكون هناك σ_u^2 ثابتة وبالتالي عدم إمكانية التوصل إلى الصيغ أعلاه.

ويتم اكتشاف مشكلة عدم تجانس التباين بواسطة عدة اختبارات منها اختبار معامل ارتباط الرتب لسبيرمان :

يمكن تطبيق هذا الاختبار في حالة العينات الصغيرة والكبيرة على حدٍ سواء. فرضيتا العدم والبديلة في حالة الانحدار المتعدد هنا هما :

$$H_0 : Ui's\ are\ \text{hom}oscedastic$$
$$H_1 : Ui'\ are\ heteroscedastic$$

في حالة الانحدار المتعدد :

1- يتم توفيق نموذج الانحدار الخطي المتعدد :

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \cdots + \hat{\beta}_k X_{ki}$$

ومنه نحسب قيم البواقي e_i حيث $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$

2- نحسب معامل الارتباط الرتب لكل متغير مستقل مع $|e_i|$ بمعنى آخر سنحسب k من معاملات ارتباط الرتب لـــ $(|e_i|, X_{ki}),\ldots,(|e_i|, X_{2i}),(|e_i|, X_{1i})$

3- نختبر كل معامل r_s حسب الصيغة الآتية :

$$t = \frac{r_s\sqrt{n-k-1}}{\sqrt{1-r_s^2}}$$

وتقارن القيمة المحسوبة مع الجدولية $t_{n-k-1,\frac{\alpha}{2}}$ فإذا ما ثبت أنه على الأقل إحدى قيم t معنوية (رفض فرضية العدم) فهذا يشير إلى عدم تجانس التباين، أما إذا كانت جميع قيم t غير معنوية (قبول فرضية العدم) فذلك دليل على كون تباين الخطأ العشوائي متجانس.

تتم معالجة عدم تجانس التباين من خلال إجراء تحويل للنموذج الأصلي، ويتوقف شكل التحويل للنموذج الأصلي على نمط عدم تجانس تباين حد الخطأ في النموذج الأصلي المقدر [10] .

مفهوم الارتباط الذاتي: Concept of Autocorrelation

تظهر هذه الظاهرة نتيجة مخالفة أحد فرضيات نموذج الانحدار الخطي، وتتعلق المخالفة في سلوكية فرضيات حد الخطأ U_i والتي يتم التعبير عنها بفرضية عدم وجود ارتباط ذاتي بين قيم المتغير العشوائي وتاخذ هذه الفرضية في النموذج الخطي الصيغة الآتية :

$$E(U_i U_j) = 0 \qquad i \neq j$$

وبأخذ الصيغة على شكل فترات زمنية فإن :

$$Cov(U_t U_{t-1}) = E[U_t - E(U_t)][U_{t-1} - E(U_{t-1})] \quad t = 2,3,\cdots,n$$
$$E(U_t) = 0$$
$$Cov(U_t U_{t-1}) = E(U_t U_{t-1}) = 0$$

ومضمون مفهوم الارتباط الذاتي [11] هو كون المتغير العشوائي الذي يحدث خلال فترة معينة يرتبط بالمتغير العشوائي الذي يسبقه أو يليه مما يؤدي إلى :

$$Cov(U_t U_{t-1}) \neq 0$$

وتظهر هذه المشكلة نتيجة لحذف بعض المتغيرات المستقلة من النموذج، وفي هذه الحالة يظهر ما يسمى شبه الارتباط الذاتي (Quasi Autocorrelation) أو لسوء توصيف Mis- Specification الصيغة الرياضية للنموذج، أو لعدم دقة المعلومات والبيانات والتي تؤثر على حدود الخطأ العشوائي.

الكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي Detection of Autocorrelation

هناك عدة طرق للكشف عن وجود الارتباط الذاتي بين قيم الخطأ العشوائي U من أهمها اختبار Durbin–Watson، حيث تشير فرضية العدم إلى انعدام الارتباط الذاتي بين قيم الخطأ العشوائي، أي أن هذه القيم تكون غير مترابطة بمعنى أن معامل الارتباط الذاتي بين قيم U يكون صفراً، عليه فإن :

$$H_0 : Ui's\ are\ notcorrelated$$
$$H_1 : Ui's\ are\ correlated$$

أو بعبارة أخرى :

$$H_0 : \rho = 0$$
$$H_1 : \rho \neq 0$$

وصيغة هذا الاختبار هي :

$$d^* = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$$

$$d^* = \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t^2 + \sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2 - 2\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2} \qquad (8)$$

لذلك فإن :

$$d^* \cong \frac{2\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2} - \frac{2\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2}$$

$$\Rightarrow d^* \cong 2\left(1 - \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2}\right) \qquad (9)$$

ونتيجة لتطبيق طريقة OLS فإننا نحصل على

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{t=2}^{n} e_t e_{t-1}}{\sum_{t=2}^{n} e_{t-1}^2} \qquad (10)$$

وهو يمثل معامل الارتباط المقدر بين قيم الخطأ العشوائي U ويطلق على هذه الطريقة بطريقة Cochrane–Orcutt في تقدير ρ لذلك فإن المعادلة (10) تصبح

$$d^* \cong 2(1 - \hat{\rho}) \qquad (11)$$

في بعض الأحيان يرمز لـــ d^* بـــ $D.W$ ، ولأن $-1 \le \hat{\rho} \le 1$ فإن ذلك يؤدي إلى $0 \le d^* \le 4$

وبناءاً على الصيغة (11) يلاحظ الآتي :

1- إذا كان الارتباط تام سالب $\hat{\rho} = -1$ فإن ذلك يجعل $d^* = 4$.

2- إذا كان الارتباط تام موجب $\hat{\rho} = 1$ فإن ذلك يجعل $d^* = 0$.

3- إذا كان الارتباط معدوماً $\hat{\rho} = 0$ فإن ذلك يجعل $d^* = 2$.

ونستنتج من (3) أن اختبار الفرضية السابقة بخصوص ρ تعني اختبار الفرضية الآتية.

$$H_0 : d = 2$$
$$H_1 : d \neq 2$$

مشكلة التداخل الخطي: Reasons of Multicollinearity

إن ظاهرة التداخل الخطي هي ظاهرة خاصة بالنموذج الخطي المتعدد لأنها تدرس العلاقات بين المتغيرات المستقلة، ومن الافتراضات الأساسية التي يقوم عليها نموذج الانحدار الخطي المتعدد هي عدم وجود علاقة تامة Perfect بين المتغيرات المستقلة أو بين متغير مستقل وأية

(12)

حالة التداخل الخطي التام :

ويقصد به أن العلاقة بين المتغيرين المستقلين X_1 , X_2 تكون تامة أي أن $r_{X_1X_2} = \pm 1$

إن النتائج المترتبة على وجود هذه الحالة يمكن إجمالها بالآتي: لا يمكن تقدير معلمات النموذج (12)، والسبب بالأساس ناتج عن كون $|x'x| = 0$ ، كما أنه لا يمكن إيجاد تباينات المقدرات والتغايرات المشتركة فيها عليه لا يمكن حساب تباينات المقدرات والتغايرات المشتركة لهما وهذا أيضاً ناتج بسبب كون $|x'x| = 0$.

حالة التداخل الخطي من الدرجات العليا :

ويقصد به أن العلاقة قوية بين المتغيرين X_1, X_2 ، أي أنها تقترب من ± 1 .

في هذه الحالة فإن $|x'x|$ سيكون صغيراً جداً ويقترب من الصفر، ويترتب على ذلك أن قيم

(13)

تشكيلة خطية من المتغيرات المستقلة الأخرى [13].

هناك نوعين من التداخل الخطي [14] : التداخل الخطي التام، والتداخل الخطي من الدرجات العليا. ولبيان النتائج المترتبة على وجود هذه الظاهرة سنفترض لدينا نموذج الانحدار المقدر الآتي :

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i}$$

المقدرات $\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_1$ تكون كبيرة جداً، وفي هذه الحالة تكون المقدرات متحيزة، كما أن تباينات هذه المقدرات والتغايرات المشتركة لها تكون هي الأخرى كبيرة جداً ولذا فإن المقدرات سوف لن نتمتع بالخصائص BLUE .

عامل تضخم التباين : Variance Inflation Factor (VIF)

يستخدم عامل تضخم التباين VIF كمعيار [15] للكشف عن التداخل الخطي المتعدد وتحديد المتغير المستقل المسؤول عن ذلك . ويعرف VIF بالمعادلة الآتية :

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \qquad j = 1,2,...,k$$

حيث يحسب هذا المعيار لكل متغير مستقل في نموذج الانحدار المتعدد وعليه فإذا تضمن النموذج k من المتغيرات المستقلة هــذا يعني أن هناك k من عوامل تضخم التباين، وتمثــل R_j^2 معامــل التحديد في نموذج انحدار فيــه المتغير المستقل X_j هو المعتمد وباقي المتغيرات $X_1, X_2, \cdots, X_{j-1}, X_{j+1}, \cdots, X_k$ تكون هي المتغيرات المستقلة الموجودة في الجهة الأخرى من نموذج الانحدار.

أنه إذا كانت VIF>10 فهذا يشير الي وجود التداخل الخطي ما بين المتغير X_j وباقي المتغيرات [16]، وهذا يستوجب حذف هذا المتغير من النموذج لأنه السبب في وجود المشكلة، واعتماداً على ذلك فإنه إذا كان $R_j^2 > 0.95$ بمعنى أن $R_j > 0.95$ أو $R_j < -0.95$ فهناك دليل على وجود المشكلة، عليه فإن R_j تمثل معامل الارتباط المتعدد بين المتغير X_j وباقي المتغيرات المستقلة.

النتائج والمناقشة

تم تطبيق النموذج الخطي المتعدد لجميع المتغيرات المدروسة علي البنوك العاملة في السودان لمعرفة أماكن الخلل والعمل علي معالجتها وفي سبيل السعي لتوفير مجموعة من الأساليب التي توفر جانب الأمان لتلك المصارف جاءت هذه الدراسة لتقترح نموذج احصائي يعمل علي التنبؤ بتلك المخاطر وقد تم اخذ البيانات من البنك المركزي لجميع البنوك العاملة في السودان بانواعها المختلفة سواءا كانت بنوك حكومية او بنوك تجارية ، وقد ركزت الدراسة علس ستة متغيرات لتكوين النموذج المقترح منها خمسة متغيرات مستقلة وهي:- التمويل X_1 – الاستثمارات طويلة الاجل X_2 – اجمالي الاصول X_3 – الودائع X_4 – حقوق الملكية X_5 و متغير تابع هو الأرباح Y،

حتي يكون النموذج كفؤء ويمكن التنبؤ به لا بد أن يكون خالي من أي مشكلة من مشاكل نموذج الانحدار واذا كان يعاني من اي مشكلة لابد من معالجتها لتحسين الحل ومن ثم اكتشاف المشكلة الأخري ومعالجتها وتحسين الحل حتي نصل الي النموذج الذي من خلاله يمكننا معرف أي المتغيرات المدروسة هي السبب في المشكلة وكيفية معالجتها

اكتشاف عدم تجانس التباين Detection of Heteroscedasticity

للكشف عن مشكلة عدم تجانس التباين نكون النموذج من البيانات الاصلية ومن ثم نستخدم اختبار t للكشف عن المشكلة والنتائج كما موضحه ادناه

اولاً تقدير النموذج بالطريقة الاعتيادية من البيانات الاصلية

$$_1 - 0.132X_2 - 0.007X_3 + 0.016X_4 + 0.055X_5$$

من الملاحظ أن جميع قيم المعلمات المقدرة ضعيفة وان تاثير كل من المتغيرات المستقلة علي المتغير تابع ضعيفة، وأن متوسط الأرباح عندما لا يوجد كل من التمويل – الاستثمارات طويلة الاجل – اجمالي الاصول – الودائع – و حقوق الملكية يساوي 7715.679 ألف جنيه

بعد تقدير النموذج للبيانات الأصلية يتم حساب الارتباطات البسيطة بين المتغير التابع الأرباح والبواقي في النموذج.

الجدول (1): قيم معاملات الارتباط بين المتغير التابع الأرباح والبواقي

المتغيرات	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
قيمة الارتباط	0.243	0.083	0.234	0.240	0.268

للكشف عن المشكلة نستخدم اختبار t بالصيغة الاتية

$$t = \frac{r_s\sqrt{n-k-1}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad , \quad s = 1,2,3,4,5$$

$$t = \frac{r_s\sqrt{158-5-1}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{r_s\sqrt{152}}{\sqrt{1-r_s^2}}, \quad s = 1,2,3,4,5$$

بعد التطبيق في الصيغ أعلاه نستنتج قيم t التالية

الجدول (2): جدول اختبار t المحسوبة وفق الصيغة السابقة

الاختبار	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
قيمة الاختبار	3.088	1.027	2.967	3.048	3.429

الفرضية المطلوب اختبارها هنا هي

$H_0 : u_i$'s *are* hom*oscedastic*

$H_1 : u_i$'s *are heteroscedastic*

ثم نقارن قيمة t في الجدول رقم (2) مع قيمة t الجدولية اعتمادا علي:

$$t_{n-k-1,\frac{\alpha}{2}} = t_{152,0.025} = 1.98$$

للتحقق من الفرضية أعلاه تقارن قيمة t المحسوبة مع قيمة t الجدولية فإذا ماثبت أن على الأقل أحدى قيم t معنوية ترفض فرضية العدم وبالتالي توجد مشكلة عدم تجانس التباين.

وبما أن نتيجة اختبار قيم t كلها معنوية ماعدا قيمة واحدة فقط $(t_2 = 1.027)$ فهذا دليل كاف على أن النموذج يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين

معالجة عدم التجانس Remedy of Heteroscedasticity

لمعالجة مشكلة عدم تجانس التباين تم استخدام الجذر التربيعي للقيمة المطلقة للبواقي أي أن $\sqrt{|e_i|}$ حيث تم حساب الاخطاء للنموذج ومن ثم أخذ القيمة المطلقة والجذر التربيعي، وتمت قسمة جميع المتغيرات علي هذه القيمة بافتراض ان $\sigma_{u_i}^2 = \sigma_u^2 |e_i|$ ومن ثم تم اكتشاف المشكلة من جديد.

وللتأكد ان النموذج لا يعاني من مشكلة عدم التجانس تم استخدام نفس الطريقة السابقة وتم حساب الارتباطات البسيطة للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة وبإعادة نفس الاختبار فكانت النتائج كما موضحه ادناه:

النموذج ياخذ الصورة الاتية

$$Y = 37.988 + 0.002X_1 - 0.162X_2 - 0.002X_3 + 0.014X_4 + 0.068X_5$$

للتاكد من أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تباين التجانس نعيد نفس الخطوات السابقة ، نحسب الارتباطات بين الأرباح والبواقي المحسوبة من النموذج المعالج

الجدول (3): قيم معامل الارتباط للنموذج بعد معالجة عدم تجانس التباين

المتغيرات	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
قيمة الارتباط	0.022	0.032	−0.015	0.016	0.065

للكشف عن المشكلة نستخدم اختبار t بالصيغة الاتية

$$t = \frac{r_s\sqrt{n-k-1}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad , \quad s = 1,2,3,4,5$$

$$t = \frac{r_s\sqrt{158-5-1}}{\sqrt{1-r_s^2}} = \frac{r_s\sqrt{152}}{\sqrt{1-r_s^2}}, \quad s = 1,2,3,4,5$$

بعد التطبيق في الصيغ أعلاه نستنتج قيم t التالية

الجدول (4): قيمة اختبار t للنموذج بعد معالجة عدم تجانس التباين

الاختبار	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5
قيمة الاختبار	0.271	0.395	−0.185	0.197	0.803

ثم نقارن قيمة t في الجدول رقم (4) مع قيمة t الجدولية اعتمادا علي:

$$t_{n-k-1,\frac{\alpha}{2}} = t_{152,0.025} = 1.98$$

وبما أن نتيجة اختبار قيم t كلها غير معنوية فهذا دليل كاف على أن النموذج لا يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين وبالتالي فان هنالك تحسن في النموذج واصبح نموذج كفؤ وذلك من خلال القيم التالية

الجدول (5): قوة العلاقة بين المتغير التابع الأرباح والمتغيرات المستقلة الأخري

المعامل	R	R^2	$\overline{R}^2$
القيمة	0.82	0.67	0.66

ويتضح من النتائج السابقة أن 67% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع (الارباح) سببها المتغيرات المستقلة مجتمعة (التمويل – الاستثمارات طويلة الاجل – الودائع – حقوق الملكية) وما نسبته 33% هي عبارة عن متغيرات أخري غير مضمنة في النموذج.

اكتشاف الارتباط الذاتي Detection of Autocorrelation

بعد ان تمت معالجة مشكلة عدم تجانس التباين والذي أدي الي تحسن النموذج عن طريق تحسن قيمة معامل التحديد R^2 سوف نقوم باكتشاف مشكلة الارتباط الذاتي ، الفرضية المطلوب اختبارها هنا هي:

$$H_0 : \rho = 0$$
$$H_1 : \rho \neq 0$$

تم حساب إحصائية $D.W$ للبيانات التي تمت معالجتها من مشكلة عدم تجانس التباين فوجدت أن قيمة احصائية $D.W = 1.863$ وبمقارنة هذه القيمة مع قيم $D.W$ الجدولية والتي تم استخراجها اعتماداً علي عدد المتغيرات المستقلة في الدراسة والتي كانت 5 متغيرات بالتالي فإن $k=5$ ومعلوم أن عدد القيم عليه $n = 158$ وبالرجوع الي جدول

$D.W$ تم استخراج القيم التالية

$d_L=1.57$ $d_U=1.78$

حيث نلاحظ أن قيمة إحصائية $D.W$ المحسوبة أكبر من الحد الأعلى و أقل من $4-d_U=2.22$ وبالتالي تقع في منطقة قبول فرضية العدم وهذا مؤشر علي أن النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي.

اكتشاف التداخل الخطي Detection of Multicollinearity

بعد التأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي في النموذج سوف نقوم باكتشاف مشكلة التداخل الخطي للتأكد من وجودالمشكلة أو عدمه وبعد تحليل البيانات تم التوصل الي النتائج الاتية:

الجدول رقم (6): المعاملات لنموذج الانحدار نتيجة للكشف عن التداخل الخطي

Coefficients

Model	Unstandardize coefficients		standardize coefficients	t	sig	Collinearity statistics	
	β	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Constant	37.988	16.516		2.300	0.023		
X_1	0.002	0.005	0.084	0.409	0.683	0.052	19.330
X_2	-0.162	0.027	-0.346	-5.910	0.000	0.630	1.588
X_3	-0.002	0.003	-0.131	-0.654	0.514	0.054	18.600
X_4	0.014	0.003	0.585	4.128	0.000	0.108	9.292
X_5	0.068	0.008	0.535	8.999	0.000	0.612	1.635

بالنظر الي قيمة VIF للمتغيرات الخمسة نجد ان هنالك متغيرين لهما قيمة اكبر من 10 بالتالي فان النموذج يعاني من مشكلة التداخل الخطي.

معالجة التداخل الخطي Remedy of Multicollinearity

تمت معالجة مشكلة التداخل الخطي بأخذ اللوغاريثم الطبيعي للمتغيرين الاول (التمويل) والمتغير الثالث (اجمالي الاصول) واللذان هما سبب المشكلة، بعد اخذ اللوغاريثم يتم اعادة اكتشاف المشكلة مرة أخري حيث تم التوصل الي النتائج التالية

الجدول (7): المعاملات لنموذج الانحدار نتيجة للكشف عن التداخل الخطي بعد معالجة المشكلة

Model	Unstandardize coefficients		standardize coefficients	t	sig	Coefficients Collinearity statistics	
	β	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Constant	32.770	187.375		0.175	0.861		
X_1	-0.163	0.026	-0.350	-6.268	0.000	0.716	1.397
X_2	0.013	0.002	0.546	6.486	0.000	0.316	3.165
X_3	0.067	0.008	0.529	8.363	0.000	0.560	1.785
X_4	-11.257	61.092	-0.023	-0.184	0.854	0.150	6.669
X_5	11.221	80.596	0.019	0.139	0.889	0.115	8.662

نلاحظ أنه لا توجد أي قيمة من قيم VIF أكبر من 10 وبالتالي فان النموذج لا يعاني من مشكلة التداخل الخطي و أن النموذج قد تحسن ويمكن كتابته بصورته النهائية علي النحو

$$Y = 32.770 - 0.163X_1 + 0.013X_2 + 0.067X_3 - 11.257X_4 + 11.221X_5$$

مما سبق نستنتج الاتي

1-أن النموذج يعاني من مشكلة عدم تجانس التباين وهذا يؤدي الي أن التنبؤات في المتغير Y (الأرباح) اعتماداً على المقدرات $\hat{\beta}'s$ (معاملات المتغيرات المستقلة) من البيانات الأصلية سيكون لها تباينات كبيرة، وهذا يعني أن التنبؤ سيكون غير كفوءاً والسبب في ذلك أن تباين التنبؤات سيتضمن تباين U إضافة إلى تباين المقدرات.

2-أن النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي هذا يعني أن $Cov(u_j, u_i) \neq 0$ ، وبالتالي فان الأخطاء المعيارية σ^2 تكون صغيرة نوعا ما، مما يعني أن الدقة في النموذج عالية وبالتالي فإن فترات الثقة ومعنوية النموذج سوف تكون مقبولة و موثوق فيها و كفوءة.

3-أن النموذج يعاني من مشكلة التداخل الخطي. هذا يعني أن قيم المقدرات تكون كبيرة جدا ومتحيزة وكذلك فان تباينات هذه المقدرات والتغايرات المشتركة تكون كبيرة جداً لذلك فإن المقدرات سوف لن نتمتع بالخصائص BLUE .

4- إن المتغيرات التي هي السبب في المشكلة والتي تجعل النموذج غير كفؤء ولا يمكن التنبؤ به هي التمويل بالاف الجنيهات واجمالي الاصول في البنوك.

5-أن نسبة مساهمة جميع المتغيرات المستقلة في الأرباح 67% وأن هنالك 33% من المتغيرات غير متضمنة في النموذج تساهم ايضا في الارباح

6- ان طريقة اللوغريثمات المستخدمة في معالجة مشكلة التداخل الخطي ادت الي حل المشكلة وهذا يدل علي اهمية هذه الطريقة كطريقة اضافية للطرق الاخري

المراجع

1- صوان، محمود حسن ، (2001). " *أساسيات العمل المصرفي دراسة تحليلية مع ملحق بالفتاوى الشرعية*"، دار وائل للنشر و التوزيع، الطبعة الثانية، جامعة فيلا ديلفيا

2- العجلوني، محمد محمود، (2008). *البنوك الإسلامية- أحكامها و مبادئها و تطبيقاتها المصرفية*، دار الميسرة للنشر و التوزيع و الطباعة، الطبعة الأولى

3- عريقات، حربي محمد، و عقل، سعيد جمعة ،(2010). *إدارة المصارف الإسلامية مدخل حديث*، دار وائل للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، الأردن،

4- اسماعيل، محمد عبدالرحمن، (2001). *تحليل الانحدار الخطي*، معهد الادارة العامة – المملكة العربية السعودية – ص15 – 19

5- Gujarati ,D.N.(1995), *Basic Econometrics*, 3rd ed., McGraw – Hill Book Company , New York.

6- ابراهيم، بسام يونس واخرون (2002). *الاقتصاد القياسي*، دار عزة للنشر الخرطوم – السودان ص 151 – 279

7- الراوي، خاشع محمود (1987). *المدخل إلى تحليل الانحدار* ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق.

8- Sanford Weisberg, (2005)," *Applied Linear Regression* ",Third Edition, John Wiley & Sons.

9- Samprit Chatterjee & Ali S.Hadi,(2006)," *Regression Analysis by Example* ",Fourth Edition , John Wiley & Sons.

10-السيفو، وليد اسماعيل (1988). *المدخل إلى الاقتصاد القياسي*، مديرية دار الكتب

للطباعة والنشر ، جامعة الموصل، العراق، ص 276 – 279.

11- David Ruppert &M. P. Wand & R. J. Carroll,(2003). *Semiparametric Regression*, Cambridge, New York.

12-(12) كاظم، أموري هادي ومسلم، باسم شلیبة (2002) *القياس الاقتصادي المتقدم النظرية والتطبيق*، مطبعة دنيا الأمل، بغداد، العراق.

13- Pindyck, R. & Rubinfeld (1976). *Econometric Models and Economic Forecasts*, 2nd ed., McGraw-Hill Book Company, London.

14- Myers, R.H.(1986*). Classical and Modern Regression With Applications*, Duxbury Press, Boston, USA.

15- Johnston, J.(1984). *Econometric Methods*, 3rd ed., McGraw-Hill Book Company, London.

16- Koutsoyannis. A.(1977). *Theory of Econometrics*", 2nd ed., The Macmillan Press Ltd, London.