مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

استخدام التحليل التمييزي في تصنيف العملاء المصرفيين الاعتباريين (الشركات) دراسة ميدانية على المصرف الصناعي السوري

الدكتور عز الدين حيدر*
حسين يوسف**

(تاريخ الإيداع 21 / 10 / 2012. قُبِل للنشر في 2 / 7 / 2013)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى إيجاد نموذج إحصائي يساعد المصرف في تحديد العميل ذو الملاءة المالية, وتفريقه عن العميل الذي ليس لديه بمثل هذه الملاءة, ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على بيانات عينة من عملاء المصرف الصناعي تبعا لثلاث متغيرات هي (رأس المال, رأس المال العامل, المبيعات) واستخدمنا في تحليل هذه البيانات أسلوب تحليل التمايز الخطي المتعدد المتغيرات, وفق طريقة التقدير المتدرج.توصلنا من خلال اختبار الفرضيات وتحليل النتائج, إلى عدد من النتائج أهمها دالتي تمييز تصنيفيتين تساعد في تحديد العميل المصرفي ذو الملاءة المالية الجيدة من العميل المصرفي ذو الملاءة المالية السيئة

وقد دل إجراء اختبار للنموذج ووجدنا انه قادر على التنبؤ بالتعثر والتمييز بين العملاء المصرفيين ذوي الملاءة المالية الجيدة والعملاء المصرفيين ذوي الملاءة المالية السيئة, بدقة تعادل 96,7%.

الكلمات المفتاحية: تحليل التمايز, الملاءة المالية,رأس المال, رأس المال العامل, المبيعات.

*أستاذ مساعد – قسم الإحصاء و البرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.
**طالب دراسات عليا (ماجستير) – قسم الإحصاء والبرمجة – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (35) العدد (4) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (35) No. (4) 2013

Using Discriminant Analysis to Classify Banker Customers (Companies): Syrian Industrial Bank''

Dr. EZZ Aldeen Haidar *
Hosien.yousef **

(Received 21 / 10 / 2012. Accepted 2 / 7 / 2013)

□ ABSTRACT □

The study aims at finding statistical model that helps banks to part customer with good financial capacity criteria from bad financial capacity. We used data sample according three variables (capital, working capital, and sales). We use linear discriminant analysis "stepwise method" to analysis this data. Based on hypothesis testing we approved that our model is appropriate to divide customers into two classes, good and bad. We found that this model discriminates between good and bad customers with accurately drown 96.7%

Keyword: discrimenant analysis, financial capacity capital, working capital, sales**.**

* **Associate professor in statistic and progressing department – economic college – Tishreen university, Lattakia, Syria.**
** **Postgraduate student , statistic and progressing department – economic college – Tishreen university, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعد الائتمان المصرفي "banking credit" فعالية مصرفية غاية في الأهمية، حيث إن العائد المتولد عنه يمثل المحور الرئيس لإيرادات أي مصرف مهما تعددت وتنوعت مصادر الإيراد الأخرى، وبدونه يفقد المصرف وظيفته الرئيسية كوسيط مالي في الاقتصاد, ومع التطور الحاصل في بنية الاقتصاد السوري والاتجاه نحو الانفتاح والتوسع وتقليص الحماية, فقد ازدادت الضغوط على القطاع الصناعي السوري الذي يعد تمويله الهدف الأساسي للمصرف الصناعي السوري, حيث إن هذا القطاع كان يعاني أساسا من مشاكل كثيرة لعل أهمها بالنسبة للقطاع العام تضخم العمالة الموجودة فيه, وضعف جودة المنتجات, أما بالنسبة للقطاع الخاص فيغلب عليه شركات الأفراد وتقل فيه شركات الأموال الكبيرة, مما جعل من القطاع الصناعي العام خاسرا, والقطاع الصناعي الخاص يعاني للبقاء في الأسواق, هذه المشاكل دفعت المصرف الصناعي لدخول القطاعات الأخرى في الاقتصاد والقيام بتمويلها في محاولة لزيادة موارده, وأرباحه, إلا أن هذا الاتجاه من قبل المصرف الصناعي ليتحول إلى مصرف شامل يفرض عليه القيام بدراسة أكثر شمولية ودقة للقرار بمنح الائتمان المصرفي.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في عدم استخدام نماذج تصنيفية مناسبة في تصنيف العملاء المصرفيين إلى عملاء ذوي ملاءة مالية جيدة (ملتزمين بسداد التزاماتهم), وعملاء ذوي ملاءة مالية سيئة (غير ملتزمين بالسداد) الأمر الذي يترتب عليه مخاطر كبيرة في عمليات منح الائتمان المصرفي قد تؤثر في قدرة المصرف على الاستمرار في السوق المصرفية وبالتالي مشاركتها في عملية التنمية.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث:بحث في أنه يحاول إيجاد أسلوب علمي, وعملي دقيق يساعد إدارة المصرف على التمييز بين العملاء ذوي الملاءة المالية الجيدة والعملاء الذين ليس لديهم مثل هذه الملاءة, وبالتالي مدى قدرتهم على سداد التزاماتهم تجاه المصرف من عدمه, وتقليل اثر اعتبارات الرأي الشخصي للموظف المسؤول عن تقييم العملاء وبالتالي اتخاذ قرار منح الائتمان الصحيح, الذي يقلل إلى اكبر درجة ممكنة من مقدار المخاطر الائتمانية المترتبة على هذا القرار, كذلك يهدف البحث إلى:

1- شرح أسلوب تحليل التمايز وخصائصه والافتراضات الخاصة به والخوارزمية التي يتبعها في إيجاد النتائج.

2- بناء نموذج رياضي للمساعدة في تصنيف عملاء المصرف إلى عملاء ذوي ملاءة مالية جيدة, وعملاء ذوي ملاءة مالية سيئة.

3- إعادة التصنيف بناء على النموذج المقترح للوقوف على مدى كفاءة النموذج المقترح, وإمكان تطبيقه في الحياة العملية.

منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال الحصول على البيانات وتفسيرها والوقوف على دلالاتها ومن ثم إيجاد العلاقات فيما بينها باستخدام تحليل التمايز وصولا إلى نموذج قياسي يمكن من خلاله قياس التعثر و التنبؤ بحدوثه قبل فترة.

مجتمع وسنة البحث:

يتكون مجتمع البحث من العملاء الاعتباريين المصرف الصناعي السوري, أما سنة البحث فهي عام 2011.

عينة الدراسة:

اعتمدنا في هذا البحث على بيانات المصرف الصناعي, التي تعطينا مجتمع البحث خلال الفترة المدروسة حيث تم سحب عينة عبارة عن مجموعة من العملاء الاعتباريين حيث غلب على أفراد هذه العينة الشركات ذات الطابع الصناعي, كما تم اللجوء إلى ميزانيات الشركات المكونة لهذه العينة للحصول على القيم الكمية للمتغيرات المدروسة في البحث, فقد بلغ عدد العملاء ذوي الشخصية الاعتبارية (الشركات) خلال الفترة المدروسة 118 شركة, وقد كان هدفنا في البداية دراسة كل الشركات المكونة لمجتمع البحث الا ان البيانات الخاصة ب28 شركة كانت غير مكتملة بالنسبة لبعض هذه الشركات, بينما لم يقبل المصرف توفير البيانات الخاصة ببعض الشركات الأخرى لاعتبارات منها نوعية النشاط الذي تزاوله, تم سحب عينة عشوائية بسيطة من بين العملاء ذوي الشخصية الاعتبارية بلغت 90 شركة, تم اختيار العينة وفقا للعلاقة التالية العلاقة التالية[1]:

$$n = \left(\frac{z^2 pq}{d^2}\right)\left(\frac{N_1}{N}\right) = \left(\frac{(1.96)(1.96)(0.6)(0.4)}{(0.05)(0.05)}\right)\left(\frac{118}{922}\right) = 90$$

حيث : p : احتمال اختيار المشاهدة من مجتمع المتعثرين ماليا وهي 60%.و q : الاحتمال المكمل للنسبة p وتساوي 50%, Z القيمة المعيارية التي تحدد المناطق الحرجة على طرفي التوزيع الطبيعي و التي تقابل معامل الثقة وهي هنا 1,96 المقابلة لمعامل الثقة البالغ 95%, d : الخطأ المسموح به ويساوي في دراستنا 5%,N: حجم المجتمع, n : حجم العينة.

الدراسات السابقة:

1-دراسة محمد بن موسى الشمراني 2008 بعنوان " دراسة مقارنة بين التحليل التمييزي وتحليل التباين في تحليل البيانات متعددة المتغيرات", هدفت الدراسة إلى التعرف على كيفية استخدام التحليل التمييزي وكذلك استخدام تحليل التباين المتعدد المتغيرات وذلك في حالة عامل واحد أو عاملين, وكذلك مدى إمكانية تقييم كفاءة النموذج التمييزي واختبار القدرة التمييزية للنموذج, ومقارنة جوانب التشابه والاختلاف بين ماتوصلت إليه نتائج نمذجة البيانات باستخدام التحليل التمييزي وتحليل التباين المتعدد, وقد توصل الباحث إلى العديد من النتائج من أهمها:

[1]- **حسين- علوان,"طرق المعاينة" 2007 :الطبعة الثانية, دار الفرقان, عمان, الاردن, ص256.**

-افتراضات تحليل التباين المتعدد والتحليل التمييزي متقاربة ويعد اختبارها في التحليل التمييزي أشمل.

-في حالة وجود عاملين فإن استخدام تحليل التباين المتعدد يعد أمرا ضروريا للكشف عن وجود تفاعل أم لا, وبعده يأتي دور التحليل التمييزي لتحديد الدوال التمييزية لكل مجموعة.

2- دراسة عبد الله محمد عبد الله, 2009. بعنوان: " استخدام النسب المالية في قياس المخاطر الائتمانية – دراسة تطبيقية على عينة من الصارف التجارية اليمنية ", تناولت الدراسة تطبيقا لاستخدام النسب المالية في قياس المخاطر الائتمانية, وتحديدا, وقياسا لأهم هذه المخاطر, وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها وجود تفاوت في درجة المخاطر الائتمانية بين المصارف, وتفاوت في فعالية الإجراءات المتبعة للحد منها,وقد أوصى الباحث بإعادة النظر في السياسات الاستثمارية للمصارف, وذلك بسبب وجود أموال كبيرة معطلة لديها تصل إلى أكثر من (50%) من إجمالي الودائع.

اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:إن معظم الدراسات التي تناولت موضوع المخاطر الائتمانية ركزت على استخدام النسب المالية في قياس مخاطر الائتمان المصرفي دون التطرق إلى استخدام الأساليب الإحصائية في تحليل هذه المخاطر والتنبؤ بها, ومحاولة تفاديها قدر المستطاع قبل وقوعها, ومن ثم محاولة التخفيف منها, بينما لم نجد من بين الدراسات التي استخدمت أسلوب تحليل التمايز, دراسة تناولت موضوع المخاطر الائتمانية من ناحية دراسة العملاء وخصائصهم, ومن ثم نمذجة هذه الخصائص للتمكن من التعرف على احتمال التزام هؤلاء العملاء بالسداد من عدمه.

فرضيات البحث:

-لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العميل على درجة ملاءته المالية.

-لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العامل الظاهر في ميزانية مؤسسة العميل على درجة ملاءته المالية.

-لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العميل على درجة ملاءته المالية.

النتائج و المناقشة:

- **مفهوم تحليل التمايز و أنواعه[1]**

ترجع أهمية تحليل التمايز إلى فاعليته في التمييز بين المشاهدات باستخدامه العديد من المتغيرات يطلق عليها متغيرات التمايز discriminant variables, ويعتمد نموذج تحليل التمايز على الوصول إلى دالة (دوال) التمايز discriminant function(s), التي تعمل على تعظيم الفروق بين متوسط المجموعات و تقليل التشابه في أخطاء التصنيف في الوقت ذاته, ويتميز أسلوب تحليل التمايز بمجموعة من الخصائص يمكن ايجازها بما يلي:

1- يسمح هذا الأسلوب بتوظيف اكبر قدر من المعلومات التي تتضمنها المتغيرات المستقلة لتقدير سلوك المتغير التابع حيث يقوم بتحليل ذلك القدر من المعلومات الذي يحتويه كل متغير مستقل في وقت واحد بالإضافة إلى المعلومات الناتجة عن التأثير المتبادل فيما بين مجموعة المتغيرات المستقلة الخاضعة للدراسة .

[1]- نجيب- حسين, الرفاعي-غالب, 2007, تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب spss, الاهلية للنشر والتوزيع, الطبعة الثانية, عمان, الاردن. ص433-436.

2- قد يجري هذا الأسلوب للتفرقة بين مفردات مجتمعين فقط ويعرف في هذه الحالة باسم التحليل التمييزي لمجموعتين, وقد يجري للتمييز بين مفردات أكثر من مجتمعين ويعرف في هذه الحالة باسم التحليل التمييزي المتعدد.

3- أقصى عدد لدول التمييز التي يمكن اشتقاقها عبارة عن عدد المجموعات مطروحا منها الواحد.

- **الهدف من تحليل التمايز**[1] : يمكن تلخيص الهدف من تحليل التمايز على الوجه التالي

1-حساب دالة المركبات الخطية linear combination, وذلك للمتغيرات التي ستقوم بالتنبؤ وذلك بتعظيم التباين بين المجموعات Between groups نسبة إلى تباين خلال المجموعة within groups و على هذا الأساس فإن العينات التي تنتمي إلى مجموعات مختلفة ستكون المسافة بينها أكبر ما يمكن .

2-تطوير الاجراءات لتناسب عينات جديدة إلى احد المجموعات فيحالة عدم المعرفة المسبقة بالمجموعة التي تنتمي لها العينات الجديدة.

3-اختبار مدى توافر الاختلاف الجوهري بين المجموعات

و بذلك تبنى منهجية تحليل التمايز على القيام بتطوير دالة أو أكثر خطية من المتغيرات المستقلة و التي تقوم بالتمييز بين مجموعتين (أو أكثر), و ذلك في حالة المعرفة المسبقة للمجموعتين, و هذا يتحقق بالمعيار الإحصائي الذي يقوم بتعظيم التباين بين المجموعتين في حين تحاول تقليل التباين بين عناصر عينات المجموعة الواحدة و تأخذ دالة التمييز الشكل التالي :

$$D = a_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \ldots\ldots + b_n X_n$$

حيث D: درجة التمايز

b_i:معاملات المتغيرات المستقلة

X_i:المتغيرات المستقلة

ويتم اشتقاق معاملات دالة التمايز بطريقة إحصائية statistical Method عن طريق قياس درجة التباين بين مفردات المجتمعات الإحصائية و ذلك بتحديد كل من:

أ- مصفوفة مجموعات المربعات بين المجموعات between groups

ب-مصفوفة مجموع المربعات داخل المجموعات within groups

- **أنواع التحليل التمييزي** :يوجد نوعان رئيسان من التحليل التمييزي وهما[2] :

1- التحليل التمييزي الوصفي: وهو يكز على وصف الفروق بين المجموعات, ففي التحليل التمييزي الوصفي يكون السؤال الرئيس متعلقا بتأثيرات المتغيرات التصنيفية في المتغيرات الناتجة المتعددة, وبالتالي فإن أساليب التحليل التمييزي الوصفي وطرقه تختص بدراسة التأثيرات, والتي يتم تحديدها بوساطة تحليل التباين.

2- التحليل التمييزي التنبؤي: يسعى هذا النوع من التحليل الى عملية التنبؤ, والتحديد, فهو يسعى الى تصنيف الحالات في مجموعتين أو أكثر من خلال بناء نموذج تنبؤي, ويستخدم في حالة كون المتغير التابع متغيرا تصنيفيا(متغير اسمي), وقد تم تطوير قانون التنبؤ من خلال تحليل الانحدار المتعدد بحيث يشمل هذا القانون تركيبا خطيا من المتغيرات و الذي يتم من خلاله التنبؤ بعضوية الفرد في المجموعة من خلال تحليل الأوزان المتغيرات لكل تركيبة خطية.

---

[1]- **نجيب- حسين, الرفاعي-غالب, 2007, تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب spss, مرجع سبق ذكره, ص114.**

[2]- **نجيب- حسين, الرفاعي-غالب, 2007, تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب spss, مرجع سبق ذكره.ص54.**

- خطوات بناء نموذج التمايز

1- إنشاء مصفوفة بيانات المفردات القابلة للتصنيف: يعتمد أسلوب التحليل التمييزي للفصل بين المجتمعات على أن هناك معلومات عن مجتمعين أو أكثر تتشابه في خصائصها و لكنها منفصلة كميا[1] .

2- افتراضات تحليل التمايز: يقوم أسلوب تحليل التمايزعلى مجموعة من الفروض الأساسية, أهمها ما يلي :

1- وجود مجموعتين أو أكثر $g\geq 2$, حيث g عدد المجموعات.

2- وجود حالتين أو أكثر لكل مجموعة $n_i\geq 2$, حيث n_i عدد الحالات في المجموعة[2].

3- أن البيانات المستخدمة في التحليل تحتوي على عينة عشوائية من أعضاء كل مجتمع من مجتمعات الدراسة, بحيث تعد هذه العينات ممثلة للمجتمعات موضوع التحليل[3].

-**تحديد المتغيرات المستقلة وتقدير معاملات التمايز:** يتم تحديد المتغيرات الداخلة باستخدام إحدى الطريقتين التاليتين:

1-طريقة التقدير المتزامن: حيث يتم تضمين جميع المتغيرات المستقلة, وذلك بغض النظر عن القوة التمييزية لكل من المتغيرات المستقلة, هذه الطريقة مناسبة عندما يريد الباحث إدخال جميع المتغيرات المستقلة في التحليل و لا يكون مهتما بمشاهدة النتائج بالاعتماد على المتغيرات الأقوى تمييزيا.

2- طريقة التقدير المتدرج : تتضمن هذه الطريقة إدخال المتغيرات التمييزية واحدة في كل مرة بناء على القوة التمييزية, تبدأ هذه الطريقة باختيار المتغير الذي لديه أفضل قوة تمييزية, ثم يتم الربط بين هذا المتغير مع كل متغير من المتغيرات المستقلة كل على حدى, و المتغير الذي يكون لديه القدرة على تحسين القوة التمييزية لنموذج التمايز الذي يتضمن المتغير الأول, يتم إدخاله في النموذج, ثم يتم الربط بين المتغيرين اللذين تم إدخالهما وكل من المتغيرات المستقلة الأخرى كل على حدة و نقوم بالإجراء السابق, في النهاية, فإما ان يتم إدخال جميع المتغيرات المستقلة في النموذج, أو يتم استبعاد بعض المتغيرات التي تم الحكم عليها بأن إدخالها إلى النموذج لن يؤدي إلى زيادة القوة التمييزية للنموذج بشكل ذي دلالة إحصائية.

-**المنهجية المتبعة في تحليل التمايز:** الغاية الرئيسة من أسلوب تحليل التمايز هي القدرة على تصنيف الحالة الجديدة في الفئة التصنيفية المناسبة لها وبأقل خطأ ممكن, بالاعتماد على المتغيرات التي ترفع من القوة التمييزية للدالة التمييزية الناتجة في نهاية التحليل, ولتحديد المتغيرات الداخلة في الدالة نتبع خطوات مشابهة إلى حد كبير لخطوات تحليل التباين المتعدد, ولدينا من المعادلة رقم (1) ان شكل الدالة التمييزية المعيارية تأخذ الشكل التالي:

$$D = a_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \ldots\ldots + b_n X_n \qquad (1)$$

ومن الواضح أنه لا بد من تحديد عدد المتغيرات الداخلة في النموذج ومن ثم حساب الثوابت (المعاملات) لهذه المتغيرات التي تم اختيارها وهو ماسنناقشه بالتفصيل, في البداية لا بد من تحديد الرموز المستخدمة ودلالاتها وذلك لتسهيل الدراسة.

[1]- جودة – محفوظ, 2008, التحليل الإحصائي المتقدم, دار الأوائل للنشر و التوزيع, الطبعة الأولى,عمان, الأردن .ص118

[2] -Klecka, William R. (2011). Discriminant Analysis.California: Sage Publications

[3] - Manly, Bryan F. J. (2008).Multivariate StatisticalMethods A Primer.Second Edition, Chapman & Hall.

لرمز	دلالة الرمز	لرمز	دلالة الرمز
	عدد المجموعات	ijk	قيمة المغير i في الحالةk في المجموعة g
	عددالمتغيرات حيثl=1,2,3,4,.,.,.,.,p	jk	الوزن الترجيحي للحالةk في المجموعة j
	عدد المتغيرات التي تم اختيارها	j	عدد الحالات في المجموعة j
	المجموع العام للأوزان	j	مجموع أوزان الحالات في المجموعة j

من اجل التمكن من حساب مصفوفتي الفروقات بين المجموعات والفروقات داخل كل مجموعة لا بد من حساب مجموعة من المؤشرات وهي كالتالي:

– حساب المتوسطات: حيث نقوم بحساب المتوسط الحسابي وهو أبسط المتوسطات وأكثرها تداولا ويعرف بأنه مجموع قيم المشاهدات مقسوما على عددها ويتم حسابه لكل متغير في كل مجموعة على حده كالتالي[1]:

$$\overline{x_{ij}} = \left(\sum_{k=1}^{m_j} (f_{ik})(x_{ijk})\right)/n_j \qquad (2)$$

والمتوسط الحسابي لكل متغير في المجتمع المدروس ككل كالتالي:

$$\overline{x_i} = \left(\sum_{j=1}^{g} \sum_{k=1}^{m_j} (f_{ik})(x_{ijk})\right)/n \qquad (3)$$

–حساب التباينات:يتم حساب التباينات لكل متغير في كل مجموعة كالتالي[2]:

$$s_{ij}^2 = \frac{\left(\sum_{n=1}^{m_j} (f_{ik})(x_{ijk}) - n_j \overline{x_{ij}^2}\right)}{n_j - 1} \qquad (4)$$

كما يتم حساب التباين لكل متغير في المجتمع ككل كالتالي:

$$s_j^2 = \frac{\left(\sum_{n=1}^{m_j} (f_{ij})(x_{ijk}) - n\overline{x_i^2}\right)}{n-1} \qquad (5)$$

–حساب مصفوفة مجموع المربعات وحاصل الضرب التبادلي الكلية و التي تأخذ الشكل التالي[3]:

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12}t_{13}t_{14}t_{15} \rightarrow & t_{1l} \\ t_{21} & & t_{2l} \\ t_{31} & \ddots & t_{3l} \\ \downarrow & & \downarrow \\ t_{i1} & t_{i2}t_{i3}t_{i4}t_{i5} \rightarrow & t_{il} \end{pmatrix} \qquad (6)$$

على اعتبار T هي مصفوفة مجموع المربعات الكلية

حيث إن:

$$t_{tl} = \sum_{j=1}^{g} \sum_{k=1}^{m_j} f_{jk}\, x_{ijk} x_{ijk} - \frac{\left(\sum_{j=1}^{g} \sum_{k=1}^{m_j} f_{jk} x_{ijk}\right)\left(\sum_{j=1}^{g} \sum_{k=1}^{m_j} f_{jk} x_{ijk}\right)}{n_j} \qquad (7)$$

على اعتبار t_{il} مصفوفة المربعات بين المجموعات

[1]– **محمد – أماني, "التحليل الإحصائي للبيانات",الطبعة الأولى, مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية, جامعة القاهرة, القاهرة, مصر, 2007 ص 30.**

[2]– **المرجع السابق ص51**

[3]– **المرجع السابق ص53**

I, I = 1.2.....p عدد المتغيرات

-حساب مصفوفة مجموع المربعات ضمن المجموعات وحاصل الضرب التبادلي الكلية و التي تأخذ الشكل التالي :

$$w_{il} = \sum_{j=1}^{g}\sum_{k=1}^{mj} f_{jk}x_{ijk}x_{ijk} - \frac{\sum_{j=1}^{g}(\sum_{k=1}^{m_j} f_{jk}x_{ijk})(\sum_{k=1}^{m_j} f_{jk}x_{ijk})}{n_j} \qquad (8)$$

حيث إن هذه المصفوفة تأخذ الشكل التالي:

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12}\,w_{13}w_{14}\,w_{15} \rightarrow & w_{1l} \\ \downarrow & \ddots & \downarrow \\ w_{i1} & w_{i2}w_{i3}w_{i4}\,w_{i5} \rightarrow & w_{il} \end{pmatrix} \qquad (9)$$

بعد حساب كل من المصفوفتين السابقتين نقوم بحساب مؤشر لومبدا لويلكس و الذي يساعد على التعرف على مدى القدرة التمييزية لكل متغير من المتغيرات وفقا لما يلي عند إضافة المتغير الأول يتم حساب مؤشر لومبدا لويلكس (λ) لكل متغير من المتغيرات التي نريد ادخالها في التحليل و المتغير الذي يحقق اقل قيمة ل(λ) يعتبر المتغير الأول الذي يدخل في التحليل طبعا بعد التأكد من الدلالة الإحصائية لهذه القيمة, وذلك باستخدام مؤشر(F) الجزئية,بعد ذلك نقوم بإضافة المتغير التالي ومن ثم نحسب (λ) من جديد وحساب مؤشر (F) الجزئية, فإذا كانت قيمة ذات دلالة إحصائية نقوم بإضافة المتغير و العكس صحيح.

نقوم بحساب (λ) كالتالي[1]:

$$\lambda_i = \frac{|w_{ij}|}{|t_{ij}|} \qquad (10)$$

نقوم بحساب هذا المؤشر عند إضافة كل متغير, ثم نقوم بقياس معنوية التغير الحاصل في قيمة λ_i باستخدام مؤشر F, الذي يساعد في التحقق من الدلالة الإحصائية للتغير الحاصل في قيمة لامبدا, ونقوم بحساب (F) الجزئية كالتالي[2]:

$$F = \left(\frac{1-Y}{Y}\right)\left(\frac{df_2}{df_1}\right) \qquad (11)$$

حيث أن:

- $y=\lambda^{\frac{1}{s}}$ (12)
- $df1 = p(df_{effect})$,$df_{effect} = (g-1)$. (13)
- $df_2 = s\left[df_{error} - \frac{p-df_{effect}+1}{2}\right] - \left[\frac{p(df_{effect})-2}{2}\right]$ (14)
- $df_{error} = g(m_j - 1)$ (15)
- $s = \sqrt{\frac{p^2(g-1)^2-4}{p^2(g-1)^2-5}}$ (16)

وذلك في حالة كانت الحالات(المشاهدات) متساوية في كل المجموعات, أما في حال كانت المشاهدات غير متساوية بين المجموعات فإن المعالجة تبقى كما هي و يتغير فقط قيمة (df_{errore}) حيث تحسب كما يلي:

$$- df_{errore} = (n-g) \qquad (17)$$

بعد حساب قيمة F يتم بمقارنتها مع القيمة الجدولية عند درجات حرية $(df_2, df1)$.

1- J. Poulsen, A, French,"DISCRIMINANT FUNCTION ANALYSIS (DA)", The University ofAlabama, USA2010.p54

[2] -Hair, J. F. ; Black, W. C. ; Babin, B. J. ; Anderson, R. E; Tatham, R. L. (2006). Multivariate Data Analysis.Sixth Edition. New Jersey: Upper Saddle River.p514

إن الطريقة السابقة في اختيار المتغيرات الداخلة في نموذج التمييز معقدة بعض الشئ عند التطبيق العملي, ويمكن الاستعاضة عنها على الشكل التالي[1]:

بعد حساب مصفوفة المربعات الكلية والتي تأخذ الشكل التالي:

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} & t_{1l} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} & t_{2l} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} & t_{3l} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} & t_{4l} \\ t_{i1} & t_{i2} & t_{i3} & t_{i4} & t_{il} \end{pmatrix} \quad (18)-$$

نقوم بإجراء عملية تحويل ل T يمكن شرحها من خلال المثال التالي:

إذا كانت مصفوفة المربعات الكلية تأخذ الشكل التالي:

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{pmatrix} \quad (19)$$

يتم تحويلها إلى:

$$T^* = \begin{pmatrix} t_{11}^{-1} & t_{11}^{-1}t_{12} \\ t_{21}t_{11}^{-1} & t_{22} - t_{21}t_{11}^{-1}t_{12} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t_{11}^* & t_{12}^* \\ t_{12}^* & t_{22}^* \end{pmatrix} \quad (20)$$

و بالمثل نقوم بهذا الإجراء على مصفوفة w التي تستبدل ب*w

بعد ذلك نقوم بتطبيق مؤشر F TO ENTER الذي يحسب كالتالي:

$$F_{toenter} = \frac{(t_{ii}^* - w_{ii}^*)(n-q-g)}{w_{ii}^*(g-1)} \quad (21)$$

إن هذه الإحصائية تختبر التمييز الإضافي الذي يحققه المتغير المأخوذ في الحسبان بعد حساب التمييز الذي حققته المتغيرات التي دخلت بالفعل, وإذا كانت قيمة $F_{toenter}$ صغيرة فإن ذلك يعني أنه ليس هناك حاجة لاختيار هذا المتغير, وذلك لأنه لا يضيف كثيرا للتمييز, كما يستخدم هذا المؤشر للتوضيح فيما إذا كانت هذه الزيادة ذات دلالة إحصائية, وذلك عند درجات حرية(n−q−g) و(g−2).

الخطوة التالية هي القيام بعملية تصنيف الحالات الموجودة في عينة البحث وسنستخدم لتصنيف هذه الحالات الأسلوب التالي(التحليل التمييزي لفيشر)[2]:

حيث يعتمد هذا الأسلوب على إيجاد دالة خطية لكل فئة من الفئات التصنيفية(g) و ذلك بعد تحديد المتغيرات المستقلة التي سيتم إدخالها في النموذج و تأخذ الشكل التالي:

$$D_j = a_j + b_{1j}x_1 + b_{1j}x_2 + \cdots + b_{qj}x_q \quad (22)$$

بالنسبة لثابت المعادلة و معاملات المتغيرات المستقلة فتحسب وفقا لفيشر كالتالي:

$$b_{ij} = (n-g)\sum_{i=1}^{q} w_{ij}^* x_{il} \quad (23)$$

حيث: j=1,2,3,.....,g,i=1,2,3,.....q

حيث: إن b_{ij} قيمة معامل التمايز للمتغير n,i عدد المشاهدات,g عدد المجموعات,q عدد المتغيرات التي تم اختيارها,x_{il}قيمة المتغير i في المجموعة l,w_{il}قيمة مصفوفة مجموع المربعات داخل المجموعات.

أما بالنسبة للثوابت فتحسب كالتالي:

[1]- محمد – أماني, مرجع سبق ذكره ص 98

[2] –Hair, J. F. ; Black, W. C. ; Babin, B. J. ; Anderson, R. E.; Tatham, R. L. (2006). Multivariate Data Analysis.Sixth Edition. New Jersey: Upper Saddle River.

$$a_j = log(p_j) - \frac{\sum_{i=1}^{q} b_{ij} x_{ij}}{2} \qquad (24)$$

حيث إن p_j احتمال المجموعة j, x_{ij} متوسط المتغير i في المجموعة j

كما تبين لنا سابقا فإنه من الممكن حساب الدرجة التمييزية (D) لكل من المشاهدات عن طريق المعادلة (1), إلا أنه لا بد لنا من التأكد من أن التصنيف الذي تم بناء على دوال التمايز يمكن الاعتماد عليه إحصائيا, و لذلك لا بد لنا من إنشاء جدول التصنيف, وهو جدول يضم عدد المشاهدات التي تم تصنيفها بشكل صحيح و عدد المشاهدات التي تم تصنيفها بشكل خاطئ, وقبل أن نتمكن من إنشاء هذا الجدول لا بد لنا في البداية تحديد المجموعة التي تنتمي إليها كل مشاهدة وفقا للنموذج المقترح, فإذا كان لدينا مجموعتان (A و B) وبناء للتحليل نتج لدينا دالتي تمايز (DA و DB), سنقوم بتحديد المجموعة التي تنتمي إليها كل مشاهدة عن طريق حساب الدرجة التمييزية لها عند (DA) و (DB) و فإذا كانت (DA) أكبر من (DB) سندخل المشاهدة في المجموعة A, والعكس صحيح, و من ثم يتم المقارنة بين التصنيف الذي نجم عن الإجراء السابق, وبين البيانات الأصلية, فيتشكل لدينا جدول التصنيف, و الذي يبين لنا عدد المشاهدات التي تم تصنيفها بشكل صحيح والمشاهدات التي تم تصنيفها بشكل خاطئ, الخطوة التالية تتمثل في الاختبار الإحصائي لمدى الدلالة الإحصائية للتصنيف الذي تم بناء على النموذج التمييزي, يستخدم لذلك مقياس يدعى بـ**Press's Q statistic** و الذي يعطى بالعلاقة [1]:

$$\text{Press's Q} = \frac{[N - (nK)]^2}{N(K-1)} \qquad (25)$$

حيث N حجم العينة الكلية,n عدد المشاهدات التي تم تصنيفها بشكل صحيح, K عدد المجموعات

يتم المقارنة مع القيمة الحرجة 6.63, فإذا كانت قيمة **Press's Q** أكبر من القيمة الحرجة يمكن القول بان الدرجة التمييزية للنموذج المقترح ذو دلالة إحصائية.

بناء النماذج التصنيفية الخاصة بعملاء المصرف الاعتباريين: سنقوم باستنتاج الدالتين التمييزيتين الخاصتين بعملاء المصرف الصناعي الاعتباريين بالاعتماد على بيانات إحصائية تم الحصول عليها من المصرف خلال عام 2011 حيث تم الحصول على بيانات متغيري رأس المال و المبيعات من واقع الاستمارات التي قام ممثلو الشركات بتعبئتها عند التقدم للحصول على ائتمان من المصرف, أما بالنسبة لبيانات متغير رأس المال تم الحصول عليها من ميزانيات الشركات المكونة لعينة البحث, حيث تم حسابه بطريقة رياضية.

1- M.S.Ahmed.2009'' A comparision of Discriminant and logistic Regression Approaches'',Ph.Dthesis,IssR,Cairo university.p152

جدول (1): يبين المتغيرات وفئاتها وتوزع بيانات العينة ضمن الفئات

	المستوى	المحددات	التكرار	النسبة %
c1رأس المال	C11	من 0 إلى 100000000 ل.س	15	16.7
	C12	من 100000001 إلى 150000000 ل.س	12	13.3
	C13	من 150000001 إلى 200000000 ل.س	33	36.7
	C14	من 200000001 إلى 250000000ل.س	12	13.3
	C15	من 250000001 وما فوق	18	20
رأس المال العامل c2	المستوى	المحددات	90	100
	C21	من 0 إلى 10000000 ل.س	21	23.3
	C22	من 10000001 إلى 15000000 ل.س	15	16.7
	C23	من 15000001 إلى 20000000 ل.س	24	26.7
	C24	من 20000001 إلى 25000000ل.س	12	13.3
	C25	من 25000001 وما فوق	18	20
المبيعات c3	المستوى	المحددات	90	100
	C31	من 0 إلى 100000000 ل.س	12	13.3
	C32	من 100000001 إلى 150000000 ل.س	27	30
	C33	من 150000001 إلى 200000000 ل.س	24	26.7
	C34	من 200000001 إلى 250000000ل.س	18	20
	C35	من 250000001 وما فوق	9	10
			90	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات العينة وبرنامج spss

الجدول السابق يبين توزع مشاهدات العينة على فئات المتغيرات المدروسة حيث نلاحظ أن النسبة الأكبر من مفردات العينة ينتمون إلى فئة الشركات من الفئة الثالثة التي تضم الشركات ذوات رأس المال مابين فوق 150 مليون إلى 200 مليون ليرة سورية, كذلك نلاحظ أن معظم أفراد العينة ينتمون للفئة الثالثة من فئات متغير رأس المال العامل بنسبة 26.7%, أما بالنسبة لمتغير المبيعات نجد أن النسبة الأكبر من الشركات تنتمي إلى الفئة التي تتراوح مبيعات أفرادها أكثر من 150مليون ليرة سورية ولغاية 200 مليون ليرة سورية.

-دراسة الافتراضات اللازمة لتطبيق تحليل التمايز:

1- التوزيع الطبيعي: سنقوم باختبار التوزيع الطبيعي من خلال اختبارسمرنوفكولموجوروف وكانت النتائج كالتالي:

جدول رقم (2): اختبار سمرنوف – كولموجوروف

الرمز	المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار Z	مستوى الدلالة	النتيجة
C1	رأس المال	3,07	1,322	1,772	0,247	التوزيع طبيعي
C2	رأس المال العامل	2,90	1,430	1,340	0,055	التوزيع طبيعي
C3	المبيعات	2,83	1,192	1,812	0,236	التوزيع طبيعي

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

نلاحظ من الجدول السابق ان قيمة مستوى الدلالة اكبر من 0,05 بالنسبة لكل المتغيرات وبالتالي نقبل الفرضية القائلة بالتوزيع الطبيعي للبيانات.

3- شرط التجانس: سنقوم باستخدام اختبار Levene's test لاختبار تجانس البيانات بالنسبة لكل المتغيرات المستقلة والجدول التالي يبين لنا نتائج الاختبار :

جدول رقم (3) : اختبار التجانسTest of Homogeneity of Variances

الرمز	المتغير	Leveneقيمة الإحصائية	df1درجات الحرية	df2درجات الحرية	الدلالة الإحصائية
C1	رأس المال	0,080	1	88	0,778
C2	رأس المال العامل	0,292	1	88	0,591
C3	المبيعات	2,952	1	88	0,089

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الدلالة الإحصائية لكل المتغيرات اكبر من مستوى الدلالة 0,05 و بالتالي نقبل الفرضية الصفرية القائلة بان تباينات المجتمعات المسحوبة منها العينات متساوية(يوجد تجانس).

- **اختبار عدم وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات المستقلة:**في هذا المجال نقوم بحساب معامل الارتباط الذاتي لكل متغيرين مستقلين مع بعضهما بعضا فينتج لدينا الجدول التالي, ونجد ان الارتباط الذاتي بين المتغيرات المستقلة ضعيف جدا إلى درجة يمكن معها القول بأنه معدوم وهذا أمر يزيد من القدرة التمييزية للمتغيرات.

جدول رقم (4): يبين الارتباط الذاتي بين متغيرات الدراسة

البيان		رأس المال	رأس المال العامل		المبيعات
رأس المال	الارتباط الذاتي	1	0,024-		0.148
	مستوى الدلالة	--------	0,824		0,166
رأس المال العامل	الارتباط الذاتي	0,024-	1		0,139
	مستوى الدلالة	0,824	------		0,194
المبيعات	الارتباط الذاتي	0.148	0,139		1
	مستوى الدلالة	0,166	0,194		--------

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

- تحديد المتغيرات المستقلة التي ستدخل في النموذج:

أ- اختبار المتغير الأول:

جدول رقم (5): يبين اختبار التقدير المتدرج (*stepwise method*) لتحديد أول متغير سيدخل في النموذج

المتغير	$F_{TO\ ENTER}$	λ	مسافة Mahalanobis D^2	التباين الغير مفسر	القرار
C1	89,368	0,496	3,792	0,502	--------
C2	130,918	0,402	5,819	0,407	يدخل في النموذج
C3	47,097	0,651	2,093	0,656	--------

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

نلاحظ ان متغير رأس المال العامل لديه اكبر قيمة ل $F_{TO\ ENTER}$ عند 130,918 وهي أكبر من القيمة الحدية وأكبر قيمة للإحصائية D^2 عند 5,819, واصغر قيمة ل λ و التباين الغير مفسر عند 0,402 و 0,407 على التوالي وبالتالي نتخذ القرار بدخول هذا المتغير إلى النموذج, ونقبل الفرضية التي تقول بوجود تأثير تصنيفي لرأس المال العامل في درجة الملاءة المالية للعميل ذي الشخصية الاعتبارية.

ب- اختبار المتغير التالي:نعيد حساب الإحصائيات السابقة مع الأخذ بالحثبان المتغير الذي دخل مسبقا في النموذج وتكون النتائج كمايلي:

جدول رقم (6): يبين اختبار التقدير المتدرج (*stepwise method*) لتحديد ثاني متغير سيدخل في النموذج

المتغير	$F_{TO\ ENTER}$	λ	مسافة Mahalanobis D^2	التباين الغير مفسر	القرار
C1	37,626	0,281	10,026	0,285	يدخل في النموذج
C3	28,962	0,302	0,058	0,306	-------

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

يتضح لنا من الجدول السابق ان متغير رأس المال لديه اكبر قيمة ل $F_{TO\ ENTER}$ عند 37,626 وهي أكبر من القيمة الحدية وأكبر قيمة للإحصائية D^2 عند 10,026, واصغر قيمة ل λ و التباين غير المفسر عند 0,281 و 0,285على التوالي وبالتالي نتخذ القرار بدخول هذا المتغير إلى النموذج, ونقبل الفرضية التي تقول بوجود تأثير تصنيفي لرأس المال على درجة الملاءة المالية للعميل المصرفي ذي الشخصية الاعتبارية.

ج- اختبار المتغير الثالث:يتبقى لدينا متغير واحد نريد اختباره وهو حجم المبيعات ولذلك نحسب الإحصائيات الأربعة السابقة وتكون النتائج كما يلي:

جدول رقم (7): يبين اختبار التقدير المتدرج (*stepwise method*) لتحديد ثالث متغير سيدخل في النموذج

المتغير	$F_{TO\ ENTER}$	λ	مسافة Mahalanobis D^2	التباين الغير مفسر	القرار
C3	28.212	0,211	14,599	0.215	يدخل في النموذج

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

من خلال الجدول السابق نقبل المتغير في التحليل كون قيمة$F_{TO\ ENTER}$ تساوي 28,212 وهي اكبر من القيمة الحدية البالغة 3,84, وبالتالي فإن لحجم المبيعات اثرا تصنيفيا على ملاءة العميل المصرفي ذي الشخصية الاعتبارية, وجدنا بناء على التحليل السابق أن المتغيرات الثلاث المدروسة لها اثر تصنيفي في درجة الملاءة المالية, ولكن هل لهذا الأثر دلالة إحصائية, وللتعرف على هذا الأمر نقوم بحساب قيمة إحصائية ويلكس لومبدا بعد كل خطوة من الخطوات السابقة فنجد مايلي:

جدول رقم(8): يبين قيمة إحصائية ويلكس لومبدا بعد كل إدخال لمتغير في النموذج المقترح

الخطوة	عدد المتغيرات الداخلة في التحليل	λ	درجات الحرية df_1	درجات الحرية df_2	درجات الحرية df_3	قيمة F			
						القيمة	df_1	df_2	الدلالة الإحصائية
1	1	0,402	1	1	88	130,918	1	88	0.00
2	2	0,281	2	1	88	111,516	2	87	0.00
3	3	0,211	3	1	88	107,002	3	86	0.00

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

نلاحظ من الجدول السابق ان قيمة λ تتناقص بين كل خطوة وأخرى وهذا التناقص دال إحصائياعند مستوى دلالة0,05, وهذا يعني ان الأثر التصنيفي للمتغيرات الثلاث ذو دلالة إحصائية, وبالتالي نرفض الفرضيات القائلة:

- لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العميل على درجة ملاءته المالية.
- لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العامل الظاهر في ميزانية مؤسسة العميل على درجة ملاءته المالية.
- لايوجد اثر تصنيفي ذو دلالة إحصائية لحجم رأس مال العميل على درجة ملاءته المالية.

- **اختبار قوة الدلالة وقوة العلاقة:**يبين لنا الجدول التالي القيمة الذاتية وهي تعبر عن أهمية العوامل في تفسير الاختلافات, كما ان القيم المجمعة للقيم الذاتية تعبر عن التباين الذي أمكن تفسيره من خلال العوامل, وهي إذا كانت اكبر من الواحد نقبلها وإذا كانت اقل فان العوامل غير جيدة في تفسير الاختلافات[1].

يبين الجدول التالي أن القيمة الذاتية تبلغ 3,733 وهي قيمة جيدة جدا وكلما كانت أكبر من الواحد الصحيح كان ذلك أفضل ونسبة التباين البالغ 100%, ونفس القيمة للنسبة المئوية للتباين المتراكم المفسر من كل دالة, إضافة إلى قيمة معامل الارتباط القانوني و التي تساوي 0,888 والتي تدل على نسبة التغير في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة وفقا لهذا التحليل, أما الباقي و قدره 0.112 يفسر بأن 11,2% من تباين القيم يرجع إلى الفروق بين المجموعتين.

جدول رقم(9): يبين اختبار قوة الدلالة وقوة العلاقة

الدالة	القيمة الذاتية	نسبة التباين %	التباين المتراكم المفسر %	الارتباط القانوني
1*	3,733	100	100	0.888

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

ومن خلال الجدول التالي نجد أن قيمة λ للنموذج ككل 0,211, وقيمZ^2 تساوي 41,194, وهذه القيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0,05, أي إن المجموعتين تتمايز فيما بينهما بناء على المتغيرات الثلاث الداخلة في النموذج.

جدول رقم(10): يبين قيمة إحصائية ويلكس لومبدا الكلية

الدالة المختبرة	λ	Z^2	درجات الحرية df	الدلالة الإحصائية sig
1	0,211	41,194	3	0,00

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

- **المصفوفة الهيكلية:**من خلال المصفوفة التالية نجد مايلي
- ترتبط دالة التمايز مع متغير رأس المال (C1) بنسبة 63,1% وهو ارتباط موجب.
- ترتبط دالة التمايز مع متغير رأس المال العامل (C2) بنسبة 52,2% وهو ارتباط موجب.
- ترتبط دالة التمايز مع متغير رأس المال (C3) بنسبة 37,9% وهو ارتباط سالب.

[1]- باهي- مصطفى, عبد الفتاح-محمود, عز الدين – حسني,"التحليل العاملي النظرية – التطبيق"2010, مركز الكتاب للنشر, الطبعة الثالثة, القاهرة,مصر, ص22.

جدول(11): المصفوفة الهيكليةStructure Matrix

المتغير المستقل	الدالة
	1
C1	0,631
C2	0,522
C3	0,379-

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

- **معاملات دالتي التصنيف:**من خلال الجدول التالي نستنتج المعادلات التصنيفية التي سنعتمد عليها في تصنيف المشاهدات الموجودة في العينة المدروسة.

جدول(12): يبين دوال التمايز التصنيفيةClassification Function Coefficients

المتغيرات المستقلة	الملاءة المالية	
	غير متعثر	متعثر
C1	4,312	1,884
C2	4,554	1,652
C3	0,950	3,116
الثابت	19,450-	9,694-

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج spss

أولا: دالة التمايز التصنيفية حيث يكون العميل غير متعثر (ملاءته المالية جيدة) :

$$Z_1 = -19.450 + 4.312\ C_1 + 4.554C_2 + 0.950C_3$$

ثانيا: دالة التمايز التصنيفية حيث يكون العميل متعثرا (ملاءته المالية سيئة) :

$$Z_2 = -9.694 + 1.884\ C_1 + 1.652C_2 + 3.116C_3$$

بناء على المعادلتين السابقتين نقوم بحساب الدرجة التمييزية لكل مشاهدة من مشاهدات العينة المدروسة ونتخذ القرار بالمجموعة التي تنتمي إليها المشاهدة من خلال تحديد الدرجة التمييزية الأعلى التي تحققها المشاهدة و بالتالي تنتمي هذه المشاهدة إلى المجموعة التي تحقق دالتها التمييزية درجة تمييزية أعلى.

- **نتائج التصنيف:** يبين الجدول التالي نتائج التصنيف, حيث إن عناصر القطر الرئيسي للجدول هي الحالات المصنفة تصنيفا صحيحا, حيث إن من بين أفراد المجموعة الأولى (العملاء المصرفيين الاعتباريين الغير متعثرين)و البالغ عددهم 45 عميلا تم تصنيفهم جميعا تصنيفا صحيحا, بنسبة جودة في التصنيف تبلغ 100%,

أما بالنسبة لأفراد المجموعة الثانية (العملاء المتعثرين) البالغ عددهم 45 عميل أيضا تم تصنيف 42 مشاهدة بشكل صحيح بنسبة تبلغ 93,3% بينما تم تصنيف 3مشاهدات فقط بشكل خاطئ بنسبة وصلت إلى 6,7%, وبالمجمل فقد تم تصنيف 87 مشاهدة تصنيفا صحيحا ضمن مجموعاتهم التي ينتمون إليها فعلا من أصل 90 مشاهدة هي حجم العينة المدروسة بنسبة 96,7%, بينما بلغت نسبة المشاهدات التي تم تصنيفها بشكل خاطئ 3,3%.

جدول رقم (30): يبين نتائج التصنيف

البيان		التصنيف وفق النموذج المقترح		الإجمالي
		غير متعثر	متعثر	
التصنيف وفق بيانات العينة	غير متعثر	45	0	45
	متعثر	3	42	45
النسبة المئوية	غير متعثر	%100	% 0	%100
	متعثر	%6,7	%93,3	%100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على *SPSS*

ولدراسة الدلالة الإحصائية للتصنيف حسب النموذج السابق, تم الاعتماد على علاقة **Press's Q statistic** تكون النتيجة تساوي 78,4 وهي اكبر من القيمة الحدية البالغة 6,63 وبالتالي التصنيف الناتج من النموذج المقترح له دلالة إحصائية.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

بالاعتماد على أسلوب تحليل التمايز تم التوصل إلى مجموعة من النتائج تساعدنا في مناقشة الفرضيات البحثية وهي كالتالي:

أ- متغير رأس المال العامل له الأثر الأكبر في التمييز بين العملاء الاعتباريين.

ب- حجم رأس المال الخاص بالعميل المصرفي له تأثير ذو دلالة إحصائية في درجة الملاءة المالي.

ت- هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين المكونتين لمجتمع العملاء الاعتباريين حيث كانت قيمة Z المحسوبة41,194 مع قيمة ل sig تساوي(0.00) وهي اقل من قيمة ($\alpha = 0.05$) لذلك نقول بأن هناك فروق بين متوسطي المجموعتين بالنسبة للمتغيرات (رأس المال – رأس المال العامل –المبيعات), بمعنى ان المتغيرات الثلاثة السابقة يمكنها تصنيف العملاء الاعتباريين إلى أي المجموعتين ينتمون.

ث-ترتبط دالة التمايز مع متغير رأس المال (C1) بنسبة 63,1% وهو ارتباط موجب. ومع متغير رأس المال العامل (C2) بنسبة 52,2% وهو ارتباط موجب.و ترتبط دالة التمايز مع متغير رأس المال (C3) بنسبة 37,9% وهو ارتباط سالب.

ج- بعد تطبيق النموذج السابق لإعادة تصنيف البيانات الخاصة بالعينة تبين أن نسبة التصنيف الصحيح بالنسبة للنموذج الخاص بالعملاء الاعتباريين تزيد عن 96,7% .

التوصيات:

أ- فيما يتعلق بالعملاء الاعتباريين يجب على المصرف أن يقوم بالتعامل مع مجموعة العملاء ذوي رأس المال الكبير قدر الإمكان على اعتبار أن رأس المال يعتبر أكبر ضمانة للمصرف بان العميل قادر على الالتزام بسداد مايترتب عليه.

ب- إن المعادلات المقترحة ليست معادلات جامدة بل هي قابلة للتطوير بشكل مستمر من خلال إدخال متغيرات جديدة يعدها المصرف مهمة لتحديد مدى كفاءة العملاء في سداد التزاماتهم, وهذا الأمر متحرك بشكل دائم

ومتغير ولذلك لا بد للمصرف من الاهتمام بهذه الناحية من حيث توفير الإمكانيات المطلوبة, أو توفير الكادر البشري القادر على التعامل مع هذه الاعتبارات المتغيرة.

ت- العمل على تطوير قاعدة البيانات الخاصة بعملاء المصرف, وبشكل خاص الاعتباريين منهم.

ث- تطوير أنظمة إنذار مبكر من خلال برامج حاسوبية تزود إدارات المصارف والجهات المعنية بكشوفات دورية تتضمن أهم النسب المالية المستخلصة من البيانات المالية دوريا حيث يمكن استخدام هذه النسب الجديدة كمتغيرات يمكن من خلالها تطوير المعادلات السابقة والوصول إلى معادلات شاملة قادرة على تحيد العميل المصرفي ذو الملاءة المالية الجيدة وبالتالي من مخاطر عدم السداد إلى اقل قدر ممكن.

المراجع:

1. علوان, حسين. *"طرق المعاينة"*.الطبعة الثانية, دار الفرقان, عمان, الأردن, 2007.
2. نجيب, حسين ؛ الرفاعي, غالب. تحليل ونمذجة البيانات باستخدام الحاسوب spss, الأهلية للنشر والتوزيع, الطبعة الثانية, عمان, الأردن , 2007.
3. جودة, محفوظ.التحليل الإحصائي المتقدم.الطبعة الأولى,دار الأوائل للنشر و التوزيع, عمان, الأردن 2008
4. محمد, أماني. التحليل الإحصائي للبيانات,الطبعة الأولى, مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث في العلوم الهندسية, جامعة القاهرة, القاهرة, مصر,2007.
5. باهي, مصطفى, عبد الفتاح, محمود, عز الدين, حسني,"التحليل العاملي النظرية – التطبيق", مركز الكتاب للنشر, الطبعة الثالثة, القاهرة,مصر, 2010.
6. A Boughaba,. *Analyse&évaluation de projets*. BERTI édition, Alger, 2008
7. K R William,. *Discriminant Analysis.California*: Sage Publications.(2011)
8. F Manly,; *Multivariate StatisticalMethods A Primer*. Second Edition, Chapman & Hall (2008)
9. J ,Poulsen,., *DISCRIMINANT FUNCTION ANALYSIS* (DA), The University ofAlabama, USA 2010.
10. Hair,J. F.; W. C.Black, ; Babin, B. J. ; Anderson, R. E; Tatham, R. L. *Multivariate Data Analysis*. Sixth Edition. New Jersey: Upper Saddle River. (2006)
11. M.S ,Ahmed.. " *A comparision of Discriminant and logistic Regression Approaches*",Ph.Dthesis,IssR,Cairo university.2008 ,