إستخدام التحليل اللوجستي كأسلوب حديث لقياس مخاطر الإئتمان

دراسة ميدانية لبنك الفلاحة والتنمية الريفية (الجزائر)

نسيمة أوكيل*

خالد بن عمر**

الملخص :

نتيجة لازدياد أهمية البيانات المالية ، نشأت وتطورت الحاجة لدى البنوك التجارية إلى التحليل المالي لاستخلاص المقاييس والعلاقات الهامة والمفيدة في اتخاذ القرارات الإئتمانية ، ولكن مع زيادة المؤسسات التي تحصلت على مبالغ ائتمانية دون الكشف عن عجزها المالي من خلال التحليل المالي ، فقد أصبحت البنوك بحاجة ملحة إلى دراسات أدق وازدادت أهمية البحث عن مناهج أكثر تطورا ووسائل اكتشاف أساليب كمية بإمكانها الكشف مسبقا عن حجم المخاطر الإئتمانية والإحاطة بها لتقليصها إلى أدنى حد ممكن.

واستجابة لحاجة تلك البنوك ، فقد قطعت الأبحاث شوطا كبيرا في ابتكار الأساليب العلمية الحديثة لقياس مخاطر الإئتمان ، وقد أثمرت هذه الأبحاث بنماذج تمكن من تصنيف المفردات بناءا على معلومة احتمال انتمائها إلى كل مجتمع من المجتمعات الجزئية المحددة مسبقا. وفي هذا الصدد ، فقد تم التوصل إلى النماذج المبنية على أساس تحليل الإنحدار اللوجستي.

الكلمات المفتاحية : التحليل اللوجستي ، مخاطر الائتمان ، المتغيرات الكمية والنوعية.

Abstract :

as a result of the increasing importance of the financial statements, has evolved the need for commercial banks to financial analysis to extract measurements and relationships important and useful in making credit decisions, but with the increase in the number of institutions, which obtained the amounts of credit without disclosing their fiscal deficits through financial analysis and consequent severe losses , the banks are in urgent need of more accurate

* كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ـ جامعة امحمد بوقرة ـ بومرداس ـ
Bou2008av @yahoo.fr

** كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ـ جامعة امحمد بوقرة ـ بومرداس.

studies and has grown in importance to search for more sophisticated approaches and the discovery of quantitative methods can detect in advance the size of credit risk and take it to shrink to a minimum.

In response to the need of such banks, research has made great strides in the creation of modern scientific methods to measure credit risk, has resulted in this research models which enable the classification of the vocabulary based on the known probability of belonging to a community of communities, each pre defined partial. In this regard, it has been reached to models built on the basis of logistic regression analysis.

مقدمة :

نظرا لعدم امكانية اعتبار التعثر الإئتماني كحدث مفاجيء تماما بحيث تسبقه بعض المظاهر والمؤشرات التي تدل على إمكانية وقوعه مستقبلا وذلك بمرور المؤسسة قبل وصولها إلى تلك الحالة بمراحل عديدة تسلك فيها سلوكا يميزها عن غيرها من المؤسسات المستمرة بنجاح ، فقد ظهرت هناك حاجة كبيرة لدى البنوك التجارية للإهتمام بموضوع التنبؤ بالمركز المالي للمؤسسات.

استجابة لذلك ، فقد وجه الكثير من الباحثين اهتمامهم إلى ضرورة إيجاد نماذج حديثة لاستشراف مستقبل المؤسسات والتنبؤ بملاءتها المالية ومعرفة مدى إمكانية تعثرها مستقبلا ، وذلك على النحوالذي يساعد على اكتشاف نقاط قوتها وضعفها واتخاذ الإجراءات الوقائية على تحديد الخصائص التي تميز بشكل واضح بين المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة ، حيث اتجهت اهتمامات الكثير من الباحثين إلى إيجاد نماذج تمكن من تصنيف المؤسسات بناءا على معلومة احتمال انتمائها إلى كل مجتمع جزئي. وقد تم بناء هذه النماذج وفق ما يسمى بأسلوب تحليل الانحدار اللوجستي.

وللإلمام بهذا الموضوع ، يمكن طرح الاشكالية الآتية : كيف يمكن استخدام أسلوب التحليل اللوجستي في بناء نماذج فعالة لقياس مخاطر الإئتمان لدى البنوك التجارية ؟.

ولتغطية نقاط هذا البحث ، فإنه سيتم التعرض إلى ماهية تحليل الإنحدار اللوجستي ، وذلك بدء بتقديم مفهومه ثم خصائصه التي يتميز بها ثم أهدافه الأساسية مع التعرض لمراحل بناء نموذج الإنحدار اللوجستي وذلك من خلال إعداد قاعدة بيانات ثم تقدير المعلمات وتحديد صيغة النموذج ومن ثم تحديد قاعدة القرار التي يتم على أساسها الفصل الإحصائي للمؤسسات وتصنيفها إلى مجتمعاتها ، ليتم بعد ذلك عرض بعض الدراسات الحديثة المعتمدة على هذا

الأسلوب . **وحتى تكون هذه الدراسة أقرب إلى الواقع فإنه سيتم تطبيق أسلوب التحليل اللوجستي لقياس مخاطر الإئتمان على عينة من المؤسسات المتحصلة على مبالغ ائتمانية من بنك الفلاحة والتنمية الريفية.**

أولا ـ ماهية تحليل الإنحدار اللوجستي :

إذا كانت عملية تصنيف المؤسسات وفق أسلوب التحليل التمييزي تتم على أساس المقارنة بين القيمة التمييزية والنقطة العتبة فإن هناك أسلوب آخر يعتمد في ذلك على قيمة احتمال انتمائها لأحدى المجتمعات الجزئية المدروسة ، والذي يعرف بأسلوب تحليل الإنحدار اللوجستي.

1 . مفهوم الإنحدار اللوجستي : الإنحدار اللوجستي هو تقنية إحصائية تهدف إلى بناء نموذج تنبؤي بقيمة متغير تابع فئوي ثنائي وذلك انطلاقا من نتيجة احتمال انتمائه إلى إحدى الفئتين أو المجتمعين الجزئيين (يأخذ إحدى القيمتين الصفر أو الواحد) بناءا على معطيات قائمة من المتغيرات المفسرة المستقلة التي يمكن أن تكون رقمية أو نوعية . حيث يتم في تحليل الإنحدار اللوجستي بناء علاقة بين متغير تابع نوعي ثنائي الذي يأخذ إحدى القيمتين (الصفر أو الواحد) ومتغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة.

ويستلزم هذا الأمر وجود مجتمعين جزئيين مستقلين إلى جانب توافر البيانات اللازمة لعينة من المفردات التي يمكن على أساسها تصنيف مفردات جديدة لأي من المجتمعين وذلك بناءا على المتغيرات المستقلة المميزة بين المجتمعات الجزئية المحددة مسبقا.

حيث يطلق على هذا الإنحدار أسماء متعددة في التطبيقات المختلفة له كالنموذج اللوجستي ، نموذج اللوجت ، المصنِّف العام للأنتروبية أو النموذج المنطقي.

إذ أنه غالبا ما يأخذ نموذج التنبؤ بقيم متغير تابع ثنائي شكلا غير خطي ، وهو ما طبق في نموذج الإنحدار اللوجستي ، حيث يمكن عرضه في النموذج الرياضي الآتي[1]:

$$P_1 = P(Y = 1 / X = x) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$P_0 = P(Y = 0 / X = x) = \frac{e^{-z}}{1 + e^{-z}}$$

$$Z = a_0 + a_1 X_1 + \ldots\ldots + a_n X_n$$

حيث :

P_1 : إحتمال انتماء المفردة إلى المجتمع الجزئي الأول.

P_0 : إحتمال انتماء المفردة إلى المجتمع الجزئي الثاني.

Y : المتغير التابع الثنائي.

X_i: المتغيرات المستقلة الكمية أو النوعية.

Z : تركيبة خطية من المتغيرات المستقلة.

a_i : معاملات المتغيرات المستقلة.

a_0 : ثابت.

n : عدد المتغيرات المستقلة.

يختلف شكل هذا النموذج باختلاف عدد المتغيرات المستقلة ، ففي حالة وجود متغير مستقل واحد (n = 1) فإن هذا النموذج يأخذ شكل الإنحدار اللوجستي البسيط وفي حالة وجود أكثر من متغير مستقل (n >1) فإن هذا النموذج يأخذ شكل نموذج الإنحدار اللوجستي المتعدد وذلك مهما اختلفت طبيعة المتغيرات المستقلة سواءا كانت كمية أو نوعية.

في الواقع ، فإن قدرة تحليل الإنحدار اللوجستي على التنبؤ بقيمة متغير تابع ثنائي انطلاقا من نتيجة احتمال انتماءه إلى المجتمعين الجزئيين المحددين مسبقا جعلته يستخدم بشكل واسع في مجالات شتى كالطب والعلوم الاجتماعية ، كما يستخدم بصفة خاصة في مجال التسويق لحساب توقعات ميل المستهلك إلى شراء منتوج معين أو عدمه.

وفيما يخص علاقة تحليل الإنحدار اللوجستي بقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات والتنبؤ باحتمال تعثرها مستقبلا فإنه « بتمهيد الدالة الإحتمالية للمتغيرات التي تؤدي إلى تعظيم القيمة الإحتمالية يتم تحديد النسب المالية التي يمكنها تحديد احتمال فشل الشركة أو نجاحها ، وإذا كان احتمال انتماء الشركة إلى مجتمع الشركات الفاشلة أكبر من 0.5 فإنها تصنف على أنها فاشلة وتصنف ناجحة عندما تكون قيمتها أقل من 0.5 »(2).

2 . خصائص تحليل الإنحدار اللوجستي : عند الحديث عن تحليل الإنحدار اللوجستي فإنه تجدر الإشارة إلى تميزه بمجموعة من الخصائص ، والتي يمكن عرضها في النقاط التالية :

ـ يمكن تحويل النموذج اللوجستي إلى شكل خطي من خلال إجراء

العمليات الآتية [3]:

$$\frac{Ln\ (\ P(\ Y = 1/\ X=x\ )\ )}{P(\ Y = 0/\ X=x\ )} = Ln\ (\ P1\ /\ P0\ )$$

$$= Ln\ (\ 1/\ e^{-z}) = Ln\ (e^{z}) = Z$$

$$= a_0 + a_1 x_1 + \ldots\ldots\ldots + a_n x_n$$

ـ يقدم تحليل الإنحدار اللوجستي معلومات ذات طبيعة احتمالية وذلك من خلال اعتماده على قانون الإحتمالات الشرطية مع تقديمه للنسب المئوية كاحتمال إنتماء أي مفردة جديدة إلى أحد المجتمعات الجزئية. وذلك بوضع الإحتمال0.5 كنقطة حرجة تفصل بين المجتمعين الجزئيين المدروسين (المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة).

ـ يتطلب نموذج الإنحدار اللوجستي أن يكون المتغير التابع كيفيا والذي يعرف بأنه «متغير تابع نوعي ثنائي القيمة يعكس أحد خيارين اثنين ، فقد يشير إلى وقوع حدث ما أو عدم وقوعه وإلى وجود ظروف معينة أو غيابها. وغالبا ما تعين قيمة الواحد الصحيح لوقوع الحدث ، وجود الظرف أو للخيار الأول بينهما تعين قيمة الصفر لعدم الحدوث ، غياب الظرف أو للخيار الثاني»[4].

ـ إلى جانب الشكل الكمي الذي يمكن تأخذه المتغيرات المستقلة في نموذج الإنحدار اللوجستي فإنه يمكن أن تكون أيضا ذات طبيعة نوعية.

حيث يمكن استعمال العديد من المتغيرات المستقلة ذات الطبيعة النوعية في نموذج الإنحدار اللوجستي لقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات ، والتي من بينها نوع الضمان المقدم من المؤسسة (ضمانات حقيقية ، ضمانات شخصية) ، طبيعة نشاط المؤسسة (تجاري ، خدماتي ، صناعي) ، الشكل القانوني للمؤسسة (شركة ذات أسهم ، شركة تضامن ، شركة ذات مسؤولية محدودة...) ، طبيعة طلب الإئتمان (أول طلب ، طلب آخر).

ثانيا ـ أهداف تحليل الإنحدار اللوجستي :

نتيجة لزيادة الحاجات التنبؤية في مختلف الميادين كالطب والعلوم البيولوجية والفيزياء والعلوم الإقتصادية فقد عرف تحليل الإنحدار اللوجستي اهتماما أكبر ، وذلك لما يقدمه من معلومات تنبؤية ذات طبيعة احتمالية ولجملة الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها والمتمثلة فيما يلي:

ـ التوصل إلى نموذج يربط بين الإحتمال الشرطي للإنتماء إلى المجتمع

الجزئي الأول والإحتمال الشرطي للإنتماء إلى المجتمع الجزئي الثاني »(5).

وذلك بما يحدد قائمة المتغيرات المفسرة للمتغير التابع في شكل خطي كما يلي :

$$Ln((P(Y = 1/ X=x) /P(Y = 0/ X=x))= a0 + a 1 x1+.....+ a n x n$$

ـ منح اهتمام أكبر بالمتغيرات المستقلة ذات الطبيعة النوعية (نوع الضمان المقدم من المؤسسة ، طبيعة نشاط المؤسسة ، الشكل القانوني للمؤسسة ، طبيعة طلب القرض) وذلك بإدراجها إلى جانب المتغيرات الكمية (النسب المالية) المفسرة للمتغير التابع.

ـ وضع قاعدة مناسبة للفصل الإحصائي بين المجتمعات المدروسة والتي تسمح بتصنيف المفردات الجديدة إلى المجتمع الجزئي الذي تنتمي إليه.

ـ تعزيز عملية تحليل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة والتمييز بين المجتمعات الجزئية بالمعلومة ذات الطبيعة الإحتمالية.

ثالثا ـ مراحل بناء نموذج تنبؤي على أساس التحليل اللوجستي :

كخطوة أولى لبناء نموذج الإنحدار اللوجستي فإنه يتم إعداد قاعدة البيانات وذلك من خلال تحديد المجتمعات الجزئية وسحب عينة ممثلة للمجتمع المدروس مع تحديد قائمة المتغيرات الكمية والنوعية التي سيتم معالجتها لاختيار منها جملة المتغيرات التي تدخل في النموذج.

ذلك فإنه يتم التوصل إلى صيغة النموذج من خلال تقدير معاملات المتغيرات المستقلة مع تحديد قاعدة القرار التي يتم على أساسها تصنيف مفردات العينة المدروسة ، وحتى يتم التأكد من صلاحية هذا النموذج فإنه يتم في الأخير قياس قدرته التنبؤية.

3 .1. إعداد قاعدة البيانات : تمهيدا لبناء نموذج الإنحدار اللوجستي ، فإنه من الضروري أن يتم إعداد قاعدة بيانات لعينة من المفردات التي يتم سحبها من مجتمعاتها الجزئية ثم معالجة هذه البيانات لتحديد قائمة المتغيرات المستقلة الكمية والنوعية التي سيتم اختيار منها جملة المتغيرات التي تدخل في بناء النموذج ولها أكبر دلالة في تفسير المتغير التابع. وفيما يتعلق بنموذج الإنحدار اللوجستي لقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات فإن إعداد قاعدة بيانات لعينة من المؤسسات يتم ذلك وفق المراحل الموالية:

3 ـ 1 ـ 1 ـ تحديد المجتمعات الجزئية: من منطلق أن الهدف من التنبؤ بالمركز المالي لأي مؤسسة جديدة واستشراف مستقبلها هو اتخاذ قرار منحها

مبلغا ائتمانيا من عدمه وبالتالي تصنيفها إلى أحد المجتمعات الجزئية ، فإنه ينبغي عمليا تصنيف مجتمع المؤسسات المدروسة التي تحصلت على مبلغ ائتماني من البنك إلى المجتمعين الجزئيين المواليين :

أ . مجتمع المؤسسات السليمة : التي تشتمل على المؤسسات التي تمكنت من الوفاء بديونها تجاه البنك بشكل كلي ودون وجود انحراف بين الزمن الحقيقي الذي دفعت فيه المؤسسة ديونها والزمن الذي تم الإتفاق عليه لتلقي البنك حقوقه.

ب . مجتمع المؤسسات العاجزة : التي تشتمل على المؤسسات ذات تأخر زمني في دفع ديونها ، بصفة أخرى فهي المؤسسات التي عجزت عن الوفاء بديونها سواء بصفة كلية أو جزئية.

3 ـ 1 ـ 2 ـ سحب عينة الدراسة : تعد عملية سحب العينة مرحلة أساسية لإعداد قاعدة البيانات التي سيبنى على أساسها نموذج الإنحدار اللوجستي. وفي هذا الشأن ، فإنه يتم سحب هذه العينة على النحو الذي يسمح لها بشكل كاف بتمثيل المجتمع الذي تنتمي إليه أحسن تمثيل وبالتالي إمكانية الإستدلال حول عزومه ومعالمه وإمكانية تعميم نتائجها على المجتمع بأكمله.

لتحقيق ذلك ، فإنه يتم القيام بالمعاينة بطريقة « Strates »حيث أنه بعد تقسيم المجتمع الكلي إلى مجموعتين جزئيتين ، الأولى مكونة من المؤسسات السليمة والثانية مكونة من المؤسسات العاجزة واعتبار كل مجموعة على أنها« Strate » ، فإنه يتم سحب عينة عشوائية بسيطة(6) ، من كل مجموعة جزئية. حينئذ فإنه يمكن التوصل إلى العينة الكلية التي سيتم على أساس معطياتها تحديد متغيرات الدراسة وبناء النموذج ، ويتم ذلك باتحاد العينتين العشوائيتين البسيطتين الجزئيتين المسحوبتين من كل مجتمع جزئي.

3 ـ 1 ـ 3 ـ تحديد متغيرات الدراسة : بعد سحب عينة من المجتمع المدروس وتجميع معطياتها الأولية بشكل منظم في قاعدة بيانات ، فإن المطلوب هو تحديد قائمة المتغيرات الكمية والنوعية التي سيتم معالجتها لاختيار منها جملة المتغيرات التي تدخل في نموذج الإنحدار اللوجستي.

وفيما يخص المتغيرات اللازمة لقياس مخاطر الإئتمان وفق نموذج الإنحدار اللوجستي ، فإنه يتم معالجة قاعدة بيانات العينة المسحوبة من مجتمع المؤسسات التي تحصلت على مبالغ ائتمانية وتحددت بالفعل نتائجها سواء باسترجاع قيمة الإئتمان أو عدمه ليتم على أساس ذلك تحديد قيم المتغيرات المستقلة اللازمة للدراسة وذلك لكل فرد من العينة.إلا أنه من الضروري أن تستجيب تلك

المتغيرات إلى اعتبارات مالية من جهة وغير مالية من جهة أخرى وتكون لها مدلولية في تشخيص نقاط قوة المؤسسات المدروسة ونقاط ضعفها وتسمح أيضا باستشراف مستقبلها وتحديد مكامن الخطر لديها ، لتتمحور في الأخير حول تشخيص كامل ومنسجم يسمح للبنك بالتوصل إلى الخلاصات اللازمة ثم اتخاذ قرار أمثل يقضي بمنح مبلغ ائتماني للمؤسسة أو عدمه . إذ يمكن تصنيف تلك المتغيرات إلى صنفين :

أ . المتغيرات الكمية: التي تعتبر كمتغيرات ذات صفة رقمية وتقدم غالبا في شكل نسب مالية.

ب . المتغيرات النوعية: التي تعتبر كمتغيرات ذات طابع وصفي ، يتم تحويلها إلى متغيرات قابلة للقياس ، وذلك بإعطاء قيمة تحكيمية لكل صفة من الصفاة.

2.3. تحديد المتغيرات المستقلة وتقدير معاملاتها وتحديد الصيغة النهائية للنموذج :

يمكن للباحث أن يحدد المتغيرات التي يتضمنها النموذج عند دراسته لظاهرة اقتصادية معينة من خلال مصادر عديدة ، ولعل أول هذه المصادر هي النظرية الإقتصادية ، وثانيها المعلومات المتاحة من دراسات قياسية سابقة في المجال الذي يبحث فيه بوجه عام ، وثالثها المعلومات المتاحة عن الظاهرة بوجه خاص »[7] ، ولكن من أجل تحديد المتغيرات المستقلة التي تدخل في بناء نموذج الإنحدار اللوجستي بشكل موضوعي ومستقل عن ذاتية الباحث وتقديراته وتصوراته إلى جانب التوافق مع فرضية عدم وجود ارتباط بين المتغيرات المستقلة ، فإنه يتم اختيار جملة من المتغيرات الأكثر دلالة على الوضع المالي للمؤسسات من القائمة الكلية للمتغيرات الكمية والنوعية وفق أسلوب التحليل المتدرج (stepwise analysis) .

ومن أجل التوصل إلى الصيغة النهائية لنموذج الإنحدار اللوجستي ، فإنه من الضروري أن يتم تقدير معاملات المتغيرات المستقلة ، حيث كثيرا ما يتم الإعتماد في ذلك على طريقة الترجيح الأعظم[8]. ليتم في الأخير التوصل إلى صيغة نموذج الإنحدار اللوجستي المتمثلة فيما يلي :

$$P1 = P(Y = 1 / X = x) = 1 / (1 + Exp_(\hat{a}\,0 + \hat{a}\,1 \times 1 + \ldots\ldots + \hat{a}_n \times n))$$

تحديد قاعدة الفصل الإحصائي وتصنيف مفردات العينة.

حينما يتم تحديد صيغة نموذج الإنحدار اللوجستي ، فإن المطلوب بعد ذلك هو تحديد احتمال انتماء مفردات العينة المدروسة إلى كل مجتمع جزئي محدد مسبقا (مجتمعي المؤسسات سليمة والمؤسسات العاجزة). وفي ظل تواجد

هذه القيمة الإحتمالية فإنه يمكن تصنيف المفردات وفق قاعدة الفصل الإحصائي ، وذلك من خلال مقارنتها مع قيمة احتمالية أخرى فاصلة بين المجتمع الجزئي الأول والمجتمع الجزئي الثاني المحددة بـ 0.5 والتي تسمى بالنقطة العتبة.

وتتمثل قاعدة الفصل الإحصائي لنموذج الإنحدار اللوجستي فيما يلي:

$$D(x) = \begin{cases} Y = 1 \text{ si: } P1 >= 0.5 \\ Y = 0 \text{ si: } P_1 < 0.5 \end{cases}$$

رابعا ـ بعض الدراسات الحديثة للباحثين المعتمدة على أسلوب التحليل اللوجستي :

أصبح موضوع البحث عن نماذج لقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات والتنبؤ بوضعها المالي من الموضوعات الشاغلة في النشاط البنكي وللعاملين فيه بشكل عام ، وذلك باعتبارها أداة هامة للوصول إلى دقة في اتخاذ القرارات الإئتمانية وبالتالي تخفيض الخسائر التي قد تتعرض لها البنوك.

إستجابة لذلك ، فقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث الحديثة لاكتشاف نماذج رياضية قادرة على استشراف مستقبل المؤسسات وعلى التمييز بين السليمة منها والعاجزة.

1 ـ دراسة ميشال تينينهوس Michel Tenenhaus **(فرنسا)** [9]: تمحورت دراسة الباحث ميشال تينينهوس حول عينة مكونة من 46 مؤسسة منها 21 مؤسسة أفلست بعد سنتين و25 مؤسسة بقيت في وضع مالي جيد.

حيث اعتمد الباحث في دراسته على مبدأ تحليل الإنحدار اللوجستي لإنشاء نموذج تنبؤي بإفلاس المؤسسات ، إذ استخدم أربع نسب مالية على أساس أنها الأكثر تعبيرا عن الوضع المالي للمؤسسات والأكثر استعمالا في الدراسات السابقة ، وتتمثل هذه النسب المالية فيما يلي:

X_1 = الخزينة / مجموع الديون.

X_2 = النتيجة الصافية / مجموع الأصول.

X_3 = الأصول المتداولة / الديون القصيرة الأجل.

X_4 = الأصول المتداولة / المبيعات.

حيث أخذ نموذج الإنحدار اللوجستي الصيغة الموالية:

$$Ln\left(P(Y = 1/ X=x)/P(Y = 0/ X=x)\right) = -5.32 + 7.138\, X_1 - 3.703\, X_2 +$$

$3.415\ X_3 - 2.968\ X_4$.

وفيما يلي ، الجدول الذي يلخص نتائج تصنيف مؤسسات المكونة لعينة الدراسة وفق النموذج اللوجستي:

جدول رقم 01 :نتائج تصنيف عناصر العينة وفق نموذج تحليل الإنحدار اللوجستي حسب دراسة ميشالتينينهوس

الحالة الأصلية للمؤسسات	الحالة المتوقعة للمؤسسات		المجموع
	المؤسسات السليمة	المؤسسات العاجزة	
المؤسسات السليمة	24 (٪96)	1 (٪4)	25
المؤسسات العاجزة	3 (٪14.29)	18 (٪85.71)	21
نسبة التصنيف الصحيح	٪91.30		

Michel Tenenhaus, la régression logistique, Revue de Statistique Appliquée : L'École des hautes études commerciales de Paris , Paris, 2008, P:47.

2.4. دراسة فيليب دي جاردان Phillipe Dujardin (فرنسا) [10]: هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أثر تغيير طريقة اختيار المتغيرات المستقلة على درجة كفاءة نموذجي التحليل التمييزي[11] ، والتحليل اللوجستي في التنبؤ بإفلاس المؤسسات

حيث اعتمد الباحث فيليب دي جاردان في تحديد المتغيرات المستقلة الموجهة لبناء نماذج التنبؤ على معطيات دراسات سابقة في مجال التنبؤ بالوضع المالي للمؤسسات وفق نموذجي التحليل التمييزي والتحليل اللوجستي ، إذ توصل إلى 41 نسبة مالية كقائمة أولية ملمة بجوانب مختلفة لتقييم أداء المؤسسات ، والتي كانت موزعة بين نسب السيولة والربحية والرفع المالي والنشاط. وفيما يخص الطرق التي تم دراستها لاختيار المتغيرات المستقلة التي تدخل في بناء النماذج التنبؤية فهي ويلكس لامبدا والترجيح الأعظم التصاعدي والترجيح الأعظم التنازلي.

حيث أجريت هذه الدراسة على مجتمع مكون من 1548 مؤسسة تم سحب منه عينة مكونة من 500 مؤسسة منها من 250 مؤسسة سليمة و250 مؤسسة عاجزة موزعة بين 450 مؤسسة كعينة لبناء النموذج و50 مؤسسة كعينة لاختباره ، إلا أن المفردات بين عينتي البناء والإختبار لم تكن مستقرة حيث قام الباحث بـ 1000 تجربة للحصول على تركيبات مختلفة لعينتي البناء والإختبار والتوصل في كل مرة إلى نماذج تنبؤية وفق التحليلين التمييزي واللوجستي.

ومن أجل الحصول على معلومات متجانسة فقد تم سحب مفردات عينة الدراسة من نفس قطاع النشاط مع التماثل في حجم أصولها ، حيث تم اختيار المؤسسات التي تنشط في القطاع التجاري وذات أصول لا تزيد قيمتها عن 750000 أورو . وقد تم تجميع بياناتها من القوائم المالية الخاصة بها خلال عام

2002 . وقد اختلفت صيغ النماذج التي تم التوصل إليها من حيث المتغيرات المستقلة ومعاملاتها باختلاف طبيعة التحليل المطلوب (التمييزي أو اللوجستي) والطريقة التي تم الإعتماد عليها في اختيار المتغيرات المستقلة.

إذ أنه بعد تطبيق هذه النماذج على عينة الإختبار فقد تم الحصول على نسب التصنيف الصحيح الملخصة في الجدول الموالي:

جدول رقم 02 : نسب التصنيف الصحيح لنموذجي التحليل التمييزي والتحليل اللوجستي على اختلاف طرق اختيار المتغيرات المستقلة حسب دراسة فيليب دي جاردان

	ويلكس لامبدا		الترجيح الأعظم التنازلي		الترجيح الأعظم التصاعدي	
	التحليل التمييزي	التحليل اللوجستي	التحليل التمييزي	التحليل اللوجستي	التحليل التمييزي	التحليل اللوجستي
المؤسسات السليمة	٪91,20	٪88,06	٪87,28	٪93,60	٪87,98	٪89,56
المؤسسات العاجزة	83,20٪	٪79,18	٪84,84	٪90,42	٪82,42	٪88,84
العينة الكلية	٪87,20	٪83,62	٪86,06	٪92,01	٪85,20	٪89,20

Phillipe Dujardin,L'influance des méthodes de séléction de variables sur la structure et la performance des modèles de prévision de la défaillance d'entreprise, l'Equipe de Recherche sur l'Utilisation des Données Individuelles Temporelles en Economie à L'université Paris 12, Paris, 2008, P13.

3 . 4 . دراسة هلا البسام عبد الله غصين (فلسطين) [12]: تم إجراء هذه الدراسة على مجتمع شركات المقاولة العاملة في قطاع غزة والمكون من 68 شركة ناشطة في مجالي إنشاء الطرق والبنايات ، حيث تم اختيار عينة عشوائية بسيطة مكونة من 26 شركة متقاربة نوعا ما من حيث حجم النشاط وحجم رأس المال والموجودات وحجم الأعمال.

إذ قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين ، الأولى مكونة من 16 شركة غير متعثرة والتي لا تزال تنشط في السوق الفلسطيني بشكل طبيعي ، والثانية مكونة من 10 شركات متعثرة والتي يتم اعتبارها كذلك إما لتوقف نشاطها نهائيا أو لأنها حققت خسائر في سنتين متتاليتين من نشاطها.

حيث تم جمع البيانات عينة الدراسة (شركات المقاولة العاملة في قطاع غزة) من القوائم المالية الخاصة بها خلال الفترة 2000 ـ 2002. ومن منطلق التجارب المتراكمة في الدراسات السابقة في مجال التنبؤ بالوضع المستقبلي للشركات فقد تم استخراج 22 نسبة مالية كقائمة أولية للمتغيرات مستقلة والتي تتوزع بين نسب السيولة والربحية والرفع المالي والنشاط. حيث يتم معالجتها

لاستخراج المتغيرات المستقلة التي تدخل في بناء النموذج.

حيث تم استخدام أسلوب تحليل الإنحدار اللوجستي في معالجة البيانات للتوصل إلى النسب المالية القادرة على التمييز بين الشركات المتعثرة والشركات الغير المتعثرة ، وأظهرت النتائج أن النموذج التنبؤي يتكون من أربع متغيرات متمثلة فيما يلي :

X_3 = رأس المال / مجموع الأصول.

X_5 = مجموع الإيرادات / مجموع الأصول.

X_{19} = مجموع الديون / مجموع الإيرادات.

X_{25} = مجموع الديون / الأصول المتداولة.

حيث أخذ نموذج الإنحدار اللوجستي الصيغة الموالية:

$$Ln\,(P(Y = 1/X=x)/P(Y = 0/X=x)) =$$

$$- = 1.92 - 4.788\,X_3\,1.005\,X_5 + 0.074\,X_{19} + 0.074\,X_{25}$$

وذلك بافتراض أن (Y = 1) في حالة أن الشركة متعثرة ، و (Y = 0) في حالة أن الشركة غير متعثرة. وقد أسفرت عملية التصنيف في السنوات الثلاثة المدروسة عن النتائج الملخصة في الجدول الموالي:

جدول رقم 03: نسب التصنيف الصحيح لنموذج الإنحدار اللوجستي خلال الفترة 2000 . 2002 حسب دراسة هلا البسام عبد الله غصين

السنة	نسبة التصنيف الصحيح
2000	٪88.46
2001	٪88.46
2002	٪92.30

المصدر: هلا بسام عبد الله الغصين ، استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات : دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في قطاع غزة ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في إدارة الأعمال بالجامعة الإسلامية لغزة : كلية التجارة ، غزة ، 2004 ، ص: 110.

4 . 4 . دراسة محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي (الكويت) [13] : استعمل الباحث محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي في دراسته كل من التحليل التمييزي والتحليل اللوجستي لإنشاء نماذج تنبؤية بالفشل المالي للمؤسسات في الأردن ، حيث تبين أن هذه الدراسة ذات أهمية نظرا لتصفية الكثير من الشركات المساهمة العامة الصناعية الأردنية.

حيث أجريت هذه الدراسة على مجتمع الشركات المساهمة العامة

الصناعية المدرجة في سوق عمان المالية خلال الفترة 1991ـ 2002 ، إذ تم سحب عينة مكونة من 26 زوج من الشركات الفاشلة والناجحة التي تنشط في القطاع الصناعي ، بحيث يحقق كل زوج التماثل في حجم الأصول ونوع النشاط وسنة التأسيس مع اشتراط عدم تصفية الشركات الناجحة خلال فترة الدراسة وتوافر المعلومات لمدة ثلاث سنوات على الأقل. وفي شأن المتغيرات المستقلة ، فقد استخدم الباحث25 نسبة مالية ملمة بجوانب مختلفة لتقييم أداء الشركات بما في ذلك السيولة والربحية والرفع المالي والنشاط.

فوفقا لأسلوب التحليل اللوجستي انتهت هذه الدراسة إلى بناء نموذج الآتي:

$$Ln\left(P(Y=1/X=x)/P(Y=0/X=x)\right) = 91.70\,X6 + 6.572\,X14 - 0.021$$

X_6 = النتيجة الصافية / مجموع الأصول

X_{14} = الأرباح المحتجزة / مجموع الأصول

وفيما يلي ، الجدول الذي يلخص نتائج تصنيف الشركات المكونة لعينة الدراسة وفق النموذج اللوجستي:

جدول رقم 04 : نتائج تصنيف عناصر العينة وفق نموذج تحليل الإنحدار اللوجستي حسب دراسة محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي

الحالة الأصلية للشركات	الحالة المتوقعة للشركات		المجموع
	الشركات الناجحة	الشركات الفاشلة	
الشركات الناجحة	25 (٪96.15)	1 (٪3.85)	26
الشركات الفاشلة	1 (٪3.85)	25 (٪96.15)	26
نسبة التصنيف الصحيح	٪96.15		

المصدر : محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي ، إستخدام النسب المالية في التنبؤ بفشل الشركات المساهمة العامة الأردنية باستخدام التحليل التمييزي وتحليل اللوجت ، المجلة العربية للعلوم الإدارية ، الكويت ، 2006 ، ص: 167.

خامسا ـ تطبيق أسلوب التحليل اللوجستي لقياس مخاطر الإئتمان لدى بنك الفلاحة والتنمية الريفية :

يتطلب قياس مخاطر الائتمان وفق أسلوب التحليل اللوجستي استخراج المتغيرات الأكثر دلالة على ملاءة المؤسسة من قائمة المتغيرات المدروسة ، مع ترجيح المتغيرات المستخرجة بمعاملات حسب درجتها التمييزية ، وذلك للحصول على علاقة خطية تمكن من تحديد احتمال انتماء كل مؤسسة إلى المجموعات الجزئية. تمهيدا لذلك فإنه من الضروري أن يتم إعداد قاعدة البيانات للعينة المدروسة.

5 .1 . إعداد قاعدة البيانات : يستوجب إعداد قاعدة البيانات اللازمة لبناء نماذج التحليل اللوجستي القيام بالإجراءات الموالية:

5 ـ1ـ 1ـ تحديد المجتمع: أجريت هذه الدراسة على مجتمع مكون من المؤسسات التي تحصلت على مبالغ ائتمانية من بنك الفلاحة والتنمية الريفية خلال الفترة 2005 ـ 2008 وذلك من خلال وكالاته البنكية.

5 ـ 1ـ 2 ـ تصنيف المؤسسات : المجتمع المذكور سابقا يمكن تصنيفه إلى قسمين:

أ . المؤسسات السليمة: حيث تشمل كل المؤسسات التي تمكنت من إرجاع المبالغ الائتمانية المحصلة وذلك بصفة كلية ودون وجود انحراف بين الزمن الذي تم الاتفاق عليه لتلقي البنك حقوقه والزمن الحقيقي الذي دفعت المؤسسة فيه ديونها.

ب . المؤسسات العاجزة: حيث تشمل كل المؤسسات التي لم تتمكن من إرجاع ديونها سواء بصفة كلية أو جزئية ، وبالتالي فإن هذه المؤسسات لديها تأخر زمني في دفع ديونها.

5 ـ1ـ 3 ـ تحديد متغيرات الدراسة: تتطلب دراسة مخاطر الائتمان وفق أسلوب التحليل اللوجستي أن يتم اختيار جملة من المتغيرات التي تعتبر في الواقع كمعايير تقيم من خلالها الوضعيات المختلفة للمؤسسات المقترضة وتصنف تلك المتغيرات إلى صنفين:

أ . المتغيرات الكمية: وهي عبارة عن متغيرات ذات صفة رقمية ، مستخرجة من ملف طلب الإئتمان الذي تقدمه المؤسسة إلى البنك ، ويشتمل هذا الملف مختلف الوثائق المحاسبية والمالية (ميزانية مالية ، جدول حسابات النتائج...) التي تمكننا من الحصول على المتغيرات الكمية المطلوبة.

عدد المتغيرات الكمية في هذه الدراسة هو 24 متغيرا قدمت في شكل نسب على النحو الآتي:

R_i = قيمة محاسبية أو مالية / قيمة محاسبية أو مالية أخرى.

ب . المتغيرات النوعية: وهي عبارة عن متغيرات وصفية ، مستخرجة من وثائق أخرى لملف طلب الإئتمان ، حيث تم تحديد 06 متغيرات نوعية للدراسة.

5 ـ1ـ 4 ـ سحب العينة: عند العمل على عينة ممثلة للمجتمع وملاحظة علاقات قوية بين عدد كبير من أفرادها ، يمكننا عندئذ أن نستخلص أن النتائج التي تم التوصل إليها قابلة للتعميم ، لهذا الهدف يجب سحب العينة بشكل كاف لتمثيل المجتمع أحسن تمثيل.

وللحصول على العينة المطلوبة ، يتم القيام بالمعاينة بطريقة « Strates » وذلك كما يلي :

ـ تقسيم المجتمع الكلي إلى مجموعتين ، الأولى مكونة من المؤسسات السليمة والثانية مكونة من المؤسسات العاجزة ، إذ أن كل مجموعة تسمى بـ « Strate ».

ـ لكل مجموعة يتم سحب عينة عشوائية بسيطة.

وهنا يمكن الحصول على العينة الإجمالية من المجتمع الكلي والمتكونة من العينتين الثانويتين من كل مجتمع ثانوي . وقد كانت العينة الكلية مكونة من 25 مؤسسة سليمة و08 مؤسسات عاجزة . ومن هذا المنطلق ، فإنه سيتم تجزئة العينة المسحوبة من كل بنك إلى عينتين جزئيتين متمثلتين فيما يلي :

. عينة البناء: وهي العينة التي سيتم التوصل على أساس معطياتها إلى صيغة نماذج قياس مخاطر الإئتمان على أساس التحليل اللوجستي.

. عينة التأكد: وهي العينة التي يتم تطبيق النماذج الحديثة على مفرداتها لاختبار دقتها في قياس مخاطر الإئتمان.

وقد جاء توزيع عناصر العينة بين عينتي البناء والتأكد كما هو موضح في الجدول الموالي:

جدول رقم 05 : توزيع العينات الجزئية بين عينتي البناء والتأكد.

العينات الجزئية	عينة البناء	عينة التأكد	المجموع
المؤسسات السليمة	19	06	25
المؤسسات العاجزة	06	02	08
المجموع	25	08	33

المصدر: تم إعداد هذا الجدول بناءا على معطيات العينة المسحوبة من بنك الفلاحة والتنمية الريفية.

5 ـ1ـ 5 ـ تحويل معطيات عينة البناء من الأكسل إلى برنامج SPSS 8 .0 :

من أجل تحديد قائمة المتغيرات المستقلة ومعاملاتها التي تدخل في بناء مختلف النماذج فإنه يتم تحويل معطيات عينة البناء من الأكسل إلى برنامج (SPSS 8 .0)[14] ، حيث سيتم استعمال هذا البرنامج للتوصل إلى صيغة النماذج المبنية على أساس التحليل اللوجستي.

5 . 2 . بناء نموذج وفق أسلوب التحليل اللوجستي لدى بنك الفلاحة والتنمية الريفية :

إنطلاقا من معطيات عينة البناء لبنك الفلاحة والتنمية الريفية سيتم فيما يلي الإعتماد على أسلوب التحليل اللوجستي لبناء نموذجين لقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات ، حيث تستخلص صيغة النموذج الأول من قائمة المتغيرات الكمية (النسب المالية) بينما يتم إدراج المتغيرات النوعية إلى

جانب المتغيرات الكمية عند استخلاص صيغة النموذج الثاني.

1.2.5. تطبيق أسلوب التحليل اللوجستي بالإعتماد على المتغيرات المستقلة الكمية :

بعد تطبيق أسلوب التحليل المتدرج (stepwise analysis) على قائمة المتغيرات الكمية (نسب مالية) فقد تبين أن المتغيرات التي تدخل بناء النموذج هي : X_{24} = نتيجة صافية / مجموع الأصول .

ويدخل هذا المتغير في بناء نموذج التحليل اللوجستي (L_1) المتحصل عليه وفق الصيغة الموالية:

$$P1= P (Y = 1 / X= x) = 1 / 1+ Exp [- (18.1005 X 24 - 2.8723)]$$

حيث $P_{1\ i}$: إحتمال انتماء المؤسسة **i** إلى المجتمع الجزئي للمؤسسات السليمة.

وبما أن النقطة العتبة في التحليل اللوجستي هي 0.5 **P*=** فإن قاعدة الفصل بين المؤسسات السليمة والمؤسسات العاجزة للنموذج (L_1) هي:

$P_{1i} \geq 0.5$: تصنف المؤسسة i كمؤسسة سليمة.

$P_{1i} < 0.5$: تصنف المؤسسة i كمؤسسة عاجزة.

يلخص الجدول أدناه نتائج تصنيف المؤسسات وفق نموذج التحليل اللوجستي (L_1) لكل من عينتي البناء والتأكد.

جدول رقم 06 : نتائج تصنيف مؤسسات العينة المسحوبة من بنك الفلاحة والتنمية الريفية وفق نموذج التحليل اللوجستي L_1.

	توزيع المؤسسات وفق وضعها الحقيقي		تصنيف المؤسسات وفق نموذج التحليل اللوجستي L_1		نسبة التصنيف الصحيح	نسبة التصنيف الخاطيء
طبيعة العينة	الوضع الحقيقي	العدد في العينة	مؤسسات سليمة	مؤسسات عاجزة		
عينة البناء	مؤسسات سليمة	19	18	01	٪94.74	٪5.26
	مؤسسات عاجزة	06	01	05	٪83.33	٪16.67
	المجموع	25			٪92	٪8
عينة التأكد	مؤسسات سليمة	06	05	01	٪83.33	٪16.67
	مؤسسات عاجزة	02	01	01	٪50	٪50
	المجموع	08			٪75	٪25

المصدر: تم إعداد هذا الجدول بناءا على نتائج معالجة معطيات العينة المسحوبة من بنك الفلاحة والتنمية الريفية سنة 2010م .

في عينة البناء ، لم يخطىء النموذج L_1 سوى في تصنيف مؤسستين من مجموع 25 مؤسسة أي بنسبة 8٪ ، منها مؤسسة سليمة واحدة من مجموع19 مؤسسة ومؤسسة عاجزة واحدة من مجموع 06 مؤسسات .

أما في عينة التأكد فقد بلغت نسبة التصنيف الخاطيء 25٪ من مجموع 08 مؤسسات الناجمة عن عدم تصنيف مؤسسة سليمة واحدة من مجموع 06 مؤسسات ومؤسسة عاجزة واحدة من مؤسستين.

5 .2 .2 ـ تطبيق أسلوب التحليل اللوجستي بالإعتماد على المتغيرات المستقلة الكمية والنوعية : عند إدراج المتغيرات النوعية إلى جانب المتغيرات الكمية (النسب المالية) فإن البرنامج SPSS 8. 0 لم يتمكن من الوصول إلى الحل النهائي ، أي لم يتمكن من تحديد القائمة النهائية للمتغيرات المستقلة التي تدخل في بناء النموذج.

فاعتمادا على أسلوب التحليل المتدرج فقد أدرج البرنامج SPSS 8. 0 المتغير الكمي X_{24} (نتيجة صافية / مجموع الأصول) كمتغير أول يدخل في بناء النموذج وتم التمكن من حساب معامله ، ثم أدرج المتغير النوعي VEX6 (درجة مبلغ الإئتمان الممنوح) ولم يتمكن من حساب معامله ومن إدراج متغيرات مستقلة أخرى ، ويرجع ذلك إلى تجاوز الحد الأقصى من عدد التكرارات (Iterations) في أسلوب التحليل المتدرج حيث تم التوقف عند التكرار رقم 20.

خاتمة :

بعد ما تم تسليط الضوء على أسلوب التحليل اللوجستي لقياس مخاطر الائتمان وتطبيقه على عينة من المؤسسات المتحصلة على مبالغ ائتمانية من بنك الفلاحة والتنمية الريفية وتبين قدرته التنبؤية فإنه يمكن تقديم جملة من التوصيات في النقاط الموالية :

ـ الاستفادة من البيانات المجمعة على مستوى مركزية المخاطر في الجزائر ليتم على أساسها بناء نماذج حديثة أكثر تعميما وأكثر شمولية ومستخلصة من ظروف أكثر قربا لظروف سوق الإئتمان المصرفي المحلي ، وذلك من خلال تكوين قاعدة بيانات كبيرة بما فيه الكفاية لتمثيل الأنواع المتباينة من المؤسسات من حيث الحجم وطبيعة النشاط والخبرة ومعالجتها لتوظيفها في بناء نماذج حديثة لقياس مخاطر الائتمان ووضعها تحت تصرف البنوك التجارية الجزائرية.

ـ نظرا لضعف مستوى معرفة الموظف الإئتماني الجزائري بالنماذج الحديثة فإنه من المفيد جدا أن يتم رفع المستوى التأهيلي للموظف الإئتماني في البنوك التجارية الجزائرية في كيفية استخدام النماذج الحديثة لقياس مخاطر الإئتمان من خلال تنظيم دورات تكوينية لمعرفة مفهومها وفرضياتها والشروط الواجب توفرها لتطبيقها وكيفية بنائها واستعمالها مع الإستحداث المستمر لبرامج

الإعلام الآلي المعتمد عليها في تطبيقها.

ـ ضمانا لصلاحية واستمرارية النماذج الحديثة لقياس مخاطر الإئتمان البنكي للمؤسسات فإنه من الضروري على إدارات الإئتمان للبنوك التجارية الجزائرية أن تتأكد مع مرور السنوات من حفاظ تلك النماذج على قدرتها ودقتها في التصنيف الصحيح المؤسسات ومدى مسايرتها للتغيرات الواقعة على أنشطة المؤسسات وتحديثها كلما تطلب الأمر ذلك.

ـ وضع إطار قانوني خاص يعمل على إنجاح النشاط الإئتماني لدى البنوك التجارية الجزائرية ويجنبه الوقوع في أزمات التعثر وذلك من خلال وضع تعليمات تزيد من حزم القرارات الإئتمانية لدى مختلف المستويات الإدارية المسؤولة عن اتخاذ قرار منح الإئتمان وتشديد الرقابة عليها مع سن قوانين عقابية صارمة تردع عملاء البنوك من كل تجاوز أو تلاعب بمبالغ التمويل.

وختاما ، فإن هذه الدراسة تفتح المجال للقيام بدراسة مقارنة بين أسلوبي التحليل التمييزي والتحليل اللوجستي في التنبؤ بالوضع المالي للمؤسسات .

قائمة الهوامش :

1 _ livier Sautory et Chang Way t Sébastien Vong, Une étude comparative des méthodes de discrimination eet de régression logistique, Journée de méthodologie statistiques, Paris ; 1992 ; P : 412.

2 ـ محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي ، إستخدام النسب المالية في التنبؤ بفشل الشركات المساهمة الأردنية باستخدام التحليل التمييزي وتحليل اللوجت ، المجلة العلوم الإدارية ، الكويت ، 2006 ، ص : 162.

3 _ Farid Beninelet Christophe Biernacki, Relaxions de la régression logistique : modèles pour l'apprentissage sur une sous population et la prédiction sur une autre, Centre de recherche en économie et en statistique : Ecole nationale de la statistique et de l'analyse de l'information,Rennes, 2004, P: 04.

4 ـ عبد المحمود محمد عبد الرحمان ، مقدمة في الإقتصاد القياسي ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1996 ، ص:294 .

5 _ Gilles Gasso, Regression logistique, Laboratoire d'Informatique de Traitement de l'Information et des Systèmes : L'université deRouen, Rouen, 2007, P : 03.

6 ـ العينة العشوائية البسيطة هي تلك التي يتم سحب عناصرها وفق احتمالات متساوية ، أي أن عناصرها لها نفس حظ السحب.

7 ـ عبد القادر محمد عبد القادر عطية ، الحديث في الإقتصاد القياسي: بين النظرية والتطبيق ، الدار الجامعية ، الإسكندرية ، 2005 ، ص: 16ـ17.

8 ـ محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي ، مرجع سابق ، 2005 ، ص: 162 .

9 _ Michel Tenenhaus, la régression logistique, Revue de Statistique Appliquée : L'École des hautes études commerciales de Paris , Paris, 2008.

10 _ Phillipe Dujardin,L'influance des méthodes de séléction de variables sur la structure et la performance des modèles de prévision de la défaillance d'entreprise, l'Equipe de Recherche sur l'Utilisation des Données Individuelles Temporelles en Economie à L'université Paris 12, Paris, 2008.

11 ـ أسلوب إحصائي يعمل على تصنيف المفردات إلى واحد من مجتمعين أو أكثر محددة مقدما بالإعتماد على الخصائص الفردية لتلك المفردات ، وذلك بهدف بناء قاعدة يمكنها المساعدة مستقبلا في تحديد المجتمع الذي تنتمي أليه مفردات جديدة.

12ـ هلا بسام عبد الله الغصين ، استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات : دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في قطاع غزة ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في إدارة الأعمال بالجامعة الإسلامية لغزة : كلية التجارة ، غزة ، 2004.

13ـ محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي ، مرجع سابق ، 2006 ، ص ص: 149 ـ 171.

14 ـ إختصار للأحرف اللاتينية الأولى من اسم « الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية » ، وتستخدم عادة في جميع البحوث العلمية التي تشمل على العديد من البيانات الرقمية ، ولا تقتصر على البحوث الإجتماعية فقط بالرغم من أنها أنشأت أصلاً لهذا الغرض ، ولكن اشتمالها على معظم الإختبارات الإحصائية تقريباً وقدرتها الفائقة في معالجة البيانات وتوافقها مع معظم البرمجيات المشهورة جعل منها أداة فاعلة لتحليل شتى أنواع البحوث العلمية.

قائمة المراجع :

1 _ livier Sautory et Chang Way t Sébastien Vong, Une étude comparative des méthodes de discrimination eet de régression logistique, Journée de méthodologie statistiques, Paris ; 1992 .

2 ـ محمد تيسير عبد الحكيم الرجبي ، إستخدام النسب المالية في التنبؤ بفشل الشركات المساهمة الأردنية باستخدام التحليل التمييزي وتحليل اللوجت ، المجلة العلوم الإدارية ، الكويت ، 2006 .

3 _ Farid Beninelet Christophe Biernacki, Relaxions de la régression logistique : modèles' pour l'apprentissage sur une sous population et la prédiction sur une autre, Centre de recherche en économie et en statistique : Ecole nationale de la statistique et de l'analyse de l'information,Rennes, 2004.

4ـ عبد المحمود محمد عبد الرحمان ، مقدمة في إقتصاد القياسي ، مطابع جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1996.

5 _ Gilles Gasso, Regression logistique, Laboratoire d'Informatique de Traitement de l'Information et des Systèmes : L'université deRouen, Rouen, 2007.

6 ـ العينة العشوائية البسيطة هي تلك التي يتم سحب عناصرها وفق احتمالات متساوية ، أي أن عناصرها لها نفس حظ السحب.

7 ـ عبد القادر محمد عبد القادر عطية ، الحديث في الإقتصاد القياسي: بين النظرية والتطبيق ، الدار الجامعية ، الإسكندرية ، 2005.

9 _ Michel Tenenhaus, la régression logistique, Revue de Statistique Appliquée : L'École des hautes études commerciales de Paris , Paris, 2008.

10 _ Phillipe Dujardin,L'influance des méthodes de séléction de variables sur la structure et la performance des modèles de prévision de la défaillance d'entreprise, l'Equipe de Recherche sur l'Utilisation des Données Individuelles Temporelles en Economie à L'université Paris 12, Paris, 2008.

11 ـ أسلوب إحصائي يعمل على تصنيف المفردات إلى واحد من مجتمعين أو أكثر محددة مقدما بالإعتماد على الخصائص الفردية لتلك المفردات ، وذلك بهدف بناء قاعدة يمكنها المساعدة مستقبلا في تحديد المجتمع الذي تنتمي أليه مفردات جديدة.

12ـ هلا بسام عبد الله الغصين ، استخدام النسب المالية للتنبؤ بتعثر الشركات : دراسة تطبيقية على قطاع المقاولات في قطاع غزة ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في إدارة الأعمال بالجامعة الإسلامية لغزة : كلية التجارة ، غزة ، 2004.

13 ـ إختصار للأحرف اللاتينية الأولى من اسم « الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية » ، وتستخدم عادة في جميع البحوث العلمية التي تشمل على العديد من البيانات الرقمية ، ولا تقتصر على البحوث الإجتماعية فقط بالرغم من أنها أنشأت أصلاً لهذا الغرض ، ولكن اشتمالها على معظم الإختبارات الإحصائية تقريباً وقدرتها الفائقة في معالجة البيانات وتوافقها مع معظم البرمجيات المشهورة جعل منها أداة فاعلة لتحليل شتى أنواع البحوث العلمية.