استخدام تحليل التمايز في تصنيف خطر الحريق

دراسة تطبيقية على سوق التأمين المصري

Using discriminate analysis in fire risk classification

An applied study on the Egyptian insurance market

د. إبراهيم معزوز فهمي

مدرس الرياضة والتأمين
كلية التجارة – جامعة بنى سويف
ibrahiemfahmy2009@yahoo.com

د. مروان جابر أحمد محمد

مدرس بقسم الأساليب الكمية
كلية التجارة – جامعة سوهاج
marawang@yahoo.com

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة

كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ
المجلد (11) - العدد (21) - الجزء الرابع
يوليو 2025م
رابط المجلة: https://csj.journals.ekb.eg

ملخص:

هدفت هذه الدراسة الى استخدم اسلوب تحليل التمايز في تصنيف خطر الحريق في سوق التأمين المصري إلى مجموعتين رئيسيتين هما أخطار حريق بسيطة وأخطار حريق جسيمة. وتمت هذه الدراسة على عينة عشوائية مكونة من 393 حادث حريق من خلال سجلات وتقارير قطاع الحماية المدنية بوزارة الداخلية خلال الفترة من 2024/1/1 حتى 2024/12/31. وقامت الدراسة بترتيب العوامل (المتغيرات المستقلة) حسب المتغير الاكثر اهمية في التأثير على درجة الخطورة كان المتغير الخاص بمحتويات المبنى وما به من مواد مخزنة، يليه المتغير الخاص بنوع النشاط الذي يتم ممارسته في المبنى، يليه المتغير الخاص بطبيعة مواد البناء والتشييد للمبنى، يليه المتغير الخاص بحالة الكابلات والوصلات الكهربائية بالمبنى. كما بلغت نسبة مساهمة العوامل المؤثرة (المتغيرات المستقلة) في التمييز بين المجموعتين 73.8 %. وتوصلت الدراسة إلى صيغة رياضية لدالة تمايز ونقطة فصل (تمييز) يتم من خلالهما تصنيف الأخطار الجديدة في تأمين الحريق على احدى المجموعتين اخطار الحريق البسيطة واخطار الحريق الجسيمة. وتمتعت دالة التمايز المقترحة بقدرة عالية على التمييز والفصل بين المجموعتين، وبلغت كفاءة اداء دالة التمايز (نسبة التصنيف الصحيح للدالة) 89.3 % ونسبة الخطأ في التصنيف 10.7%.

الكلمات المفتاحية: تحليل التمايز، خطر الحريق، التصنيف، وسوق التأمين المصري.

Abstract:

This study aimed to use the discriminate analysis method to classify fire hazards into two main groups: minor fire hazards and major fire hazards. This study was conducted on a random sample of 393 fire incidents through records and reports of the Civil Protection Sector at the Ministry of Interior during the period from 1/1/2024 to12/31/2024.

The study arranged the factors (independent variables) according to the most important variable in influencing the degree of risk. It was the variable related to the building's contents and the stored materials in it, followed by the variable related to the type of activity carried out in the building, followed by the variable related to the nature of the building's construction and building materials, followed by the variable related to the condition of the building's cables and electrical connections. The contribution of the influencing factors (independent variables) to the distinction between the two groups reached 73.8%. The study reached a mathematical formula for a differentiation function and a cut-off point (discrimination) through which new risks in fire insurance are classified into one of two groups: minor fire risks and major fire risks. The proposed discriminant function had a high ability to distinguish and separate between the two groups, and the performance efficiency of the discriminant function (the percentage of correct classification of the function) reached 89.3% and the classification error rate was 10.7%.

Keywords: discriminate analysis, fire risk, classification, and Egyptian insurance market.

أولاً: مقدمة:

يختلف سعر التأمين بإختلاف درجة الخطر، حيث يتناسب السعر تناسباً طردياً مع درجة الخطر، وهو ما يسمى بشرط العدالة في تسعير التأمين.

ولتحقيق شرط العدالة في اسعار التأمين لابد من اساليب احصائية متقدمة تساعد على تصنيف الاخطار في تأمين الحريق.

ولكي يكون تسعير التأمين عادلاً فانه يجب ان يتوافر في هذا السعر الارتباط التام بين درجة الخطورة التي تمثلها الوحدة محل التأمين على خطر الحريق وسعر التأمين على الحريق.

غير ان من يحدد درجة الخطورة (المتغير التابع) هو مجموعة العوامل المؤثرة على خطر الحريق (المتغيرات المستقلة).

وتوجد الاساليب الاحصائية التي تهتم بقياس العلاقة المعنوية بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة ومن ضمن هذه الاساليب اسلوب تحليل التمايز.

ثانياً: طبيعة المشكلة:

لفصل وتصنيف اخطار الحريق في سوق التأمين المصري الى مجموعات خطر متباينة ومختلفة ومتباعدة فيما بينها وفقاً لدرجة الخطورة الخاصة بها، فانه يتم في هذه الدراسة استخدام اسلوب تحليل التمايز وهو اسلوب احصائي لتحليل المتغيرات المتعددة المستقلة. كما ان لهذا الاسلوب القدرة على الفصل والتمييز وتصنيف وحدات الخطر محل الاكتتاب والتسعير في تأمين الحريق الى مجموعات متجانسة داخلياً فيما بين المفردات داخل المجموعة الواحدة، ومتباينة ومتباعدة بين المجموعات. وهذا الفصل والتمييز بين الوحدات المعرضة لخطر الحريق وفقاً لدرجة الخطورة، يعمل على تحقيق العدالة في اسعار تأمين الحريق على اساس درجة الخطورة داخل كل تصنيف (مجموعة).

واسلوب تحليل التمايز يعتبر مناسباً لهذه المهمة وهي الفصل والتمييز بين مجموعتين أو أكثر من الافراد أو الأشياء وتصنيف المفردات الجديدة على المجموعات التي سبق تعريفها وتحديدها وتعيينها من خلال هذا النموذج.

ولذلك تهدف هذه الدراسة الى التوصل الى دالة تمايز مقترحة، تساعد على وضع قاعدة اساسية لتمييز وتصنيف اخطار الحريق حسب درجة الخطورة، ووفقاً للعوامل المؤثرة على خطر الحريق في سوق التأمين المصري، ويتم التصنيف الى مجموعتين حسب درجة خطورة (أخطار بسيطة وأخطار جسيمة)، ويتم ذلك من خلال بيانات الخبرة الماضية لعينة عشوائية من حوادث الحريق في الفترة الماضية.

وتساعد دالة التمايز المقترحة في اتمام عملية الاكتتاب والتسعير في تأمين الحريق بشركات التأمين المصرية بناء على قاعدة احصائية علمية دقيقة للفصل وتصنيف اخطار الحريق الى اخطار حريق بسيطة واخطار حريق جسيمة، بدلاً من الاعتماد على الحكم الشخصي للمكتتب في تأمين الحريق.

ثالثاً: اهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الى انشاء دالة تمايز مقترحة تفصل بين مجموعة اخطار الحريق البسيطة ومجموعة اخطار الحريق الجسيمة في سوق التأمين المصري.

كما تهدف الدراسة الى تحقيق الاهداف الفرعية التالية:

1- القاء الضوء على أسلوب تحليل التمايز كأحد أساليب التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات.

2- تحديد أهم العوامل (المتغيرات المستقلة) المؤثرة على خطر الحريق في سوق التأمين المصري.

3- التوصل الى دالة تمايز ذات قدرة عالية على التمييز وكفاءة عالية على تصنيف اخطار الحريق إلى مجموعتين (أخطار بسيطة وأخطار جسيمة). بأقل نسبة خطأ في التصنيف.

4- ترتيب الأهمية النسبية للعوامل (المتغيرات المستقلة) المؤثرة في خطر الحريق في سوق التأمين المصري.

5- التصنيف أو التنبؤ بالاخطار أو المفردات الجديدة وتوزيعها على إحدى المجموعتين (أخطار بسيطة وأخطار جسيمة).

رابعاً: أهمية الدراسة:

فيما يلي اهمية الدراسة على المستوى الفردي، وعلى مستوى شركات التأمين:

1/4 الأهمية على المستوى الفردي:

حصول المؤمن لهم على خدمة التأمين بالاسعار والشروط العادلة التى تتناسب مع درجة الخطورة للوحدات محل الاكتتاب والتسعير في تأمين الحريق.

2/4 الأهمية على مستوى شركات التأمين:

1- مساعدة المكتتبين بشركة التأمين على الاكتتاب وفرز وتصنيف الاخطار في فرع تأمين الحريق بطريقة علمية وبسيطة وسهلة التطبيق.

2- تحقيق الدقة في فحص وانتقاء الاخطار المعروضة على شركة التأمين، مما ينعكس ذلك على دقة النتائج الفنية لفرع تأمين الحريق، وبالتالي انخفاض مخاطر التشغيل لدى شركة التأمين.

خامساً: حدود الدراسة:

تقتصر هذه الدراسة على فحص وتحليل وتصنيف حوادث الحريق خلال المدة من 2024/1/1 حتى 2024/12/31 في سوق التأمين المصري.

سادساً: مراجعة الدراسات السابقة وفرضية الدراسة الرئيسية:

1/6 مراجعة الدراسات السابقة:

يوجد العديد من الدراسات المتعلقة بمتغيرات الدراسة الحالية، من أهمها ما يلي:

م	المؤلف	السنة	أهداف الدراسة	نتائج الدراسة
1	محمد محمد محمد عطا	2005	يهدف البحث إلى دراسة تأثير مواصفات قائدى السيارات على شدة حوادث السيارات فى مصر وتوضيح العلاقة بين بعض الصفات ذات الصلة بقائدى السيارات والأخطار الناتجة عنها بحيث يمكن تصنيف اخطار السيارات إلى أخطار شديدة الخطورة وأخطار قليلة الخطورة من خلال بعض الخصائص الديموجرافية لقائدى السارات ونوعية الطريق.	ومن نتائج البحث أن تصنيف الاخطار بالنسبة لقائدى السيارات إلى اخطار جسيمة واخطار بسيطة وأن صفات قائدى السيارات تلعب دور أساسى فى حوادث السيارات واثبتت نتائج التحليل الاحصائى معنوية العلاقة بين شدة الحادث وكل من فئات العمر لقائدى السارات لعدد سنوات الخبرة
2	ماجد عطية الجزار	2012	هدفت الدراسة إلى المقارنة بين انسب أساليب التصنيف والتنبؤ وهي التحليل التمييزي الخطي وأسلوب الانحدار اللوجستي المتعدد وكان المعيار المستخدم للمقارنة بينهما هو دقة	توصلت الدراسة إلى ان تشابه افتراضات تحليل التباين المتعدد والتحليل التمييزي اما في حالة وجود عاملين فانه يكون استخدام تحليل

			التصنيف والمساحة تحت المنحنى (AUC) Area under the roc curve (ROC لتحليل curve) على بيانات مولدة بالحاسب.	التباين المتعدد امرا ضرورياً بخصوص وجود تفاعل أم لا، وبعده يأتي دور التحليل التمييزي لتحديد الدوال التمييزية لكل مجموعة.
3	فريال محمد النويري	2013	أوضحت الدراسة أهم العوامل التي لها دور في تمييز مرض السكري المصابين من غير المصابين بالفشل الكلوي واستخدام التحليل التميزي للتوصل لنموذج رياضي يستطيع من خلاله تصنيف مرض السكري المصابين وغير المصابين بالفشل الكلوي وذلك بالاعتماد على متغيرات (نسبة السكر في الدم – اليوريا – الكرياتينين – العمر)	توصلت الدراسة الى وجود فروق معنوية بين متوسطات المتغيرات للمجموعتين باستخدام F مما يعني قدرة الدالة على التصنيف. كما توصلت الدراسة الى ان هناك متغيرات لها الأثر الأكبر في التمييز وهما اليوريا والكرياتينين. كذلك توصلت الدراسة الى النموذج التمييزي له دقة تصنيف عالية 91 % وان نسبة الخطأ للنموذج كانت. 9 %
4	ماهر دريد بدوي & محمد محمد محمد عطا	ديسمبر 2013	يهدف البحث الى دراسة تأثير قائدي السيارة على شدة حوادث السيارات في المملكة العربية السعودية. والى استخدام النموذج المبني على تحليل التمايز (discriminate analysis) ومن خلال هذا النموذج يمكن التوصل لنسبة التصنيف الصحيحة للاخطار في تأمين	توصلت الدراسة الى النموذج الرياضي (دالة التمايز) والذي يقيس العلاقة بين المتغير التابع وهو شدة الحادث والمتغيرات المستقلة وهي السن والجنسية وخبرة قائدي السيارات ومكان وقوع الحادث والذي يمكن من خلاله التوصل

			السيارات ومدى معنويتها.	لتقدير القيمة المعيارية لتصنيف الاخطار من حيث كونها شديدة الخطورة او قليلة الخطورة.
5	سارة جبر حسين	2023	هدفت الدراسة الى استخدام تحليل التمايز للتصنيف والتنبؤ في مجال التحليل المالي وكان هدف الدراسة الرئيسي هو استخدام الدالة التمييزية للتصنيف والتنبؤ بالعثر المالي لعينة من المصارف.	توصلت الدراسة الى ان الدالة التمييزية المقترحة ذات فاعلية عالية في التصنيف والتنبؤ وبخطأ تصنيف مناسب.

من مراجعة الدراسات السابقة، يتضح وجودة فجوة بحثية تتعلق بعدم وجود دراسة سابقة قامت بتطبيق تحليل التمايز على تصنيف اخطار الحريق في سوق التأمين المصري، مما استلزم تنفيذ هذه الدراسة لسد هذه الفجوة البحثية.

2/6 فرضية الدراسة الرئيسية:

باستعراض الخلفية النظرية للدراسة، ومراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بالموضوع، قام الباحث بصياغة فرضية الدراسة الرئيسية على النحو التالي:

"يمكن ايجاد دالة التمايز المناسبة لتصنيف خطر الحريق في سوق التأمين المصري"

سابعاً: الدراسة النظرية:

في هذه الدراسة النظرية سيتم تناول مفهوم اسلوب تحليل التمايز ومداخل اجرائه احصائياً واهدافه وشروط استخدامه، وخطوات اجرائه، وكذلك سيتم تناول دالة التمايز، ونفطة الفصل او التمييز Cut-off point، وقاعدة التصنيف، واختبار ويلكس لمدا Wil'ks Lambda للتحقق من قدرة دالة التمايز على التصنيف والتمييز والفصل بين المجموعات، وخطأ التصنيف Misclassification للتحقق من كفاءة الاداء لدالة التمايز، وذلك على النحو التالي:

1/7 مفهوم اسلوب تحليل التمايز concept of discriminate analysis :

التحليل التمايز هو أحد أساليب التحليل متعدد المتغيرات. وهو اسلوب رياضي يستخدم في التمييز والفصل بين مجموعتين أو أكثر من الافراد أو الأشياء وتصنيف المفردات الجديدة على المجموعات التي سبق تعريفها وفصلها وتمييزها بواسطة نقطة الفصل.

ويعتمد اسلوب تحليل التمايز على الوصول الى دالة التمايز المقترحة للفصل والتمييز والتصنيف وذلك من خلال دراسة معنوية تأثير المتغيرات المستقلة المؤثرة على المتغير التابع وقدرتها على تعظيم الفروق بين متوسطات المجموعات موضوع الدراسة.

ويتم ادخال المتغيرات ذات التأثير المعنوي على المتغير التابع كمتغير اساسي في نموذج التمايز وخروج المتغيرات ذات التأثير غير المعنوي من دالة التمايز لزيادة قدرة الدالة على الفصل والتمييز بين المجموعات.

ومن ضمن اهداف تحليل التمايز، تحديد المتغيرات الى تسهم بشكل كبير في عملية التصنيف، وترتيب الاهمية النسبية للعوامل (المتغيرات المستقلة) من حيث تأثيرها على دالة التمايز في التنبؤ والتمييز والفصل والتصنيف للمفردات الجديدة على احدى المجموعتين اللتان يتكون منهما المتغير التابع، وكلما كان هناك تباعد بين متوسط المجموعات كلما كان التمييز كفء وبالتالي يقل خطأ التصنيف.

2/7 مداخل (انواع) تحليل التمايز:Types of discriminant analysis

توجد ثلاث مداخل (أنواع) للمعالجة الاحصائية وادخال وخروج المتغيرات المستقلة الى ومن نموذج التمايز وهي:

1/2/7 تحليل التمايز المباشر:Direct حيث يتم إدخال جميع المتغيرات المستقلة دفعة واحدة إلى التحليل.

2/2/7 تحليل التمايز الهرمي Hierarchical: يتم فيها ادخال المتغيرات المستقلة في التحليل حسب رؤية المستخدم.

3/2/7 تحليل التمايز المتدرج Stepwise: يتم ادخال المتغيرات للتحليل من خلال نظام إحصائي معين يحدد أولوية إدخال واستبعاد المتغيرات المستقلة الى ومن النموذج، حيث يتم إضافة المتغيرات المستقلة إلى دوال التمايز واحد تلو الآخر حتى نصل الى أن إضافة المتغيرات المستقلة لا يعطي تمييزاً أفضل.

3/7 اهداف تحليل التمايز The purposes of discriminate analysis:

يوجد العديد من الاهداف لتحليل التمايز من أهمها:

1/3/7 معرفة أي المتغيرات المستقلة التي تساهم في التمييز والتصنيف.

2/3/7 اختزال المتغيرات ذات الارتباطات الضعيفة.

3/3/7 ترتيب المتغيرات التي تسهم بقدر كبير في التمييز او الفصل بين المجموعات (فئات المتغير التابع).

4/3/7 التوصل الى دالة التمايز للفصل أو التمييز بين المجوعات (فئات المتغير التابع).

5/3/7 تعمل دالة التمايز على تعظيم الفروق بين المجموعات (فئات المتغير التابع).

6/3/7 التنبؤ أو تصنيف المشاهدات الجديدة وتوزيعها على المجموعات (فئات المتغير التابع) بناء على دالة التمايز وقاعدة التصنيف الموضوعة.

7/3/7 الوصول إلى أقل نسبة خطأ في تصنيف المشاهدات الجديدة وتوزيعها على المجموعات

4/7 شروط استخدام تحليل التمايز:

1/4/7 اختيار مفردات العينة بطريقة عشوائية ويمكن استخدام طريقة العينة العشوائية الطبقية.

2/4/7 ان تتوزع البيانات توزيعاً طبيعياً.

3/4/7 عدم وجود قيمة متطرفة في البيانات، حيث أن تحليل التمايز أكثر تأثراً بالقيم الشادة ووجودها يبعد البيانات عن التوزيع الطبيعي.

4/4/7 عدم تساوي متوسطات المجموعات (فئات المتغير التابع).

5/4/7 ان تكون المجموعات منفصلة وقابلة للتحديد.

6/4/7 تساوي مصفوفة التباين والتغاير بين المجموعتين.

7/4/7 استقلال المشاهدات، أي عدم وجود ارتباط بين المتغيرات المستقلة، اي عدم وجود علاقات خطية متداخلة Collinearity بين المتغيرات المستقلة. حيث انه كلما كان هناك ارتباط بين المتغيرات المستقلة، كلما كان هناك صعوبة في تفسير نتائج تحليل التمايز وكلما كان هناك صعوبة في تحديد المساهمة النسبية لكل متغير على حدة.

5/7 دالة التمايز Discriminate Function:

تقوم دالة التمايز على فكرة أساسية وهي تقسيم الأشخاص او الاشياء إلى مجموعتين او أكثر وذلك بالاعتماد على مجموعة من المتغيرات أو العوامل وتعمل الدالة على زيادة درجة التجانس بين مفردات المجموعة الواحدة وتقليل درجة التجانس بين المجموعتين وبالتالي تسهيل إمكانية تصنيف أي مشاهدة جديدة إلى إحدى المجموعتين بأقل خطأ للتصنيف كما تعمل الدالة على استبعاد المتغيرات التي ليس لها تأثير معنوي في التمييز والفصل بين المجموعتين.

ويتم الوصول الى دالة التمايز عن طريق الخطوات التالية:

أولاً: يتم حساب المتوسط للمتغيرات في المجموعتين

ثانياً: يتم حساب الفرق بين متوسطي كل متغير في المجموعتين.

ثالثاً: اعداد مصفوفة التباين والتغاير بين المجموعتين.

وهي عبارة عن مصفوفة مربعة ومتماثلة والقطر الرئيسي لها يمثل التباين المشترك وباقي العناصر التغاير المشترك.

رابعاً: ايجاد دالة التمايز بالمعاملات المعيارية.

تأخذ دالة التمايز بمعاملات معيارية الصورة التالية:

$$L\hat{} = \propto 1\ x1 + \propto 2\ x2 + \ldots\ldots\ldots + \propto k\ xk$$

حيث

$\propto\hat{}$ معاملات الدالة التمييزية المعيارية.

V^{-1} : معكوس مصفوفة التباين والتغاير المشترك.

d_i : مصفوفة المسافة بين متوسط المتغيرات في كلا المجموعتين

خامساً: دالة التمايز بمعاملات غير معيارية.

وتأخذ الصورة التالية:

$$y = B_0 + B_1\ x_1 + B_2 x_2 + \ldots\ldots + B_k x_k$$

y : دالة التمايز غير المعيارية.

B_0 : ثابت التمايز.

B_n' s : معاملات التمييز غير المعيارية.

x_n' s : المتغيرات غير المعيارية.

وللحكم على جودة النموذج التمييزي من خلال معامل الارتباط القانوني Canonical Correlation حيث ان القيم المرتفعة لمعامل الارتباط القانوني تكون مؤشر لجودة التوفيق العالي للنموذج التمييزي وبتربيع قيمة معامل الارتباط القانوني نحصل على قيمة معامل التحديد " R2 " الذي يحدد نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في التمييز والتصنيف.

6/7 الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة (المتغيرات المستقلة) في دالة التمايز:

لا تقتصر مزايا تحليل التمايز على ايجاد دالة التمايز فقط، بل توجد مزايا إضافية اخرى لتحليل التمايز، وهي تحديد الأهمية النسبية ونسبة مساهمة كل متغير مستقل في عملية التمييز والفصل بين المجموعات.

ويتم تحديد الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة (المتغيرات المستقلة) من خلال استبعاد إشارات المعاملات المعيارية للمتغيرات المستقلة بدالة التمايز، ويتم ترتيب هذه المعاملات وصاحب أعلى معامل هو الأكثر أهمية ثم صاحب المعامل الأقل منه مباشرة يكون هو المتغير الثاني في الترتيب في الأهمية النسبية، ثم صاحب العامل الأقل.. وهكذا.

7/7 استخدام نقطة الفصل (التمييز) Cut-off point في التنبؤ أو التصنيف:

يتم استخدام نقطة الفصل (التمييز) Cut-off point في التنبؤ أو تصنيف المشاهدة الجديدة إلى المجموعة التى تنتمي اليها، ويتم ذلك بعد الوصول لدالة التمايز واختبار قدرتها على التمييز والفصل بين المجموعتين، و ذلك وفقاً للخطوات التالية:

1- تحديد نقطة الفصل وهي تمثل متوسط المتوسطين:

$$\bar{L} = \frac{\bar{L}(1) - \bar{L}(2)}{2}$$

حيث ان :

$\bar{L}$ هي نقطة الفصل

$\bar{L}(1)$ هي متوسط القيم التمييزية للمجموعة الأولى.

$\bar{L}(2)$ هي متوسط القيم التمييزية للمجموعة الثانية.

قاعدة التصنيف Classification Role :

وهي القاعدة التي من خلالها يمكن تصنيف أو التنبؤ بانتماء مفردة جديدة لإحدى المجموعتين، ويتم ذلك بناء على القاعدة التالية:

أولاً: إذا كانت $\bar{L}(1) > \bar{L}(2)$

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أكبر من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الأولى

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الثانية وإذا كانت القيمة التمييزية تساوى نقطة الفصل تصنف عشوائياً ضمن أي مجموعة من المجموعتين.

ثانياً: إذا كانت $\bar{L}(1) < \bar{L}(2)$

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أعلى من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الثانية

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل تصنف ضمن المجموعة الأولى

وإذا كانت القيمة التمييزية تساوى نقطة الفصل تصنف عشوائياً ضمن أي مجموعة من المجموعتين.

8/7 اختبار ويلكس لمدا Wil'ks Lambda :

ويستخدم لاختبار قدرة دالة التمايز على التصنيف والتمييز والفصل بين المجموعات.

وتأخذ الفروض الشكل التالي:

الدالة ليس لها مقدرة على التمييز

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

الدالة لها القدرة على التمييز

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

القيمة المحسوبة:

$$\Lambda = \prod_{i=1}^{k} \frac{1}{\lambda_i + 1}$$

λ_i الجذر الكامن (eigenvalues) لكل المتغيرات

k عدد المتغيرات

القرار: تنحصر قيمة

$$0 \leq \Lambda \leq 1$$

إذا كان

$\Lambda = 1$ معناها تساوي متوسطات المجموعتين وبالتالي عدم مقدره الدالة على التمييز والفصل.

$\Lambda = 0$ معناها عدم تساوي متوسطات المجموعتين والدالة لها القدرة عالية على التمييز

إذا اقتربت قيمة Λ من الواحد دليل على عدم مقدرة الدالة على التمييز وإذا اقتربت من الصفر دليل على قدرة الدالة على التمييز.

وتستخدم إحصائية "ويلكس لمدا" لاختبار معنوية المتغيرات الداخلة في النموذج حيث يتم الإبقاء على المتغيرات لها أدنى قيمة لإحصائية Wilk's Lambda وأعلى قيمة لـ F.

9/7 خطأ التصنيف Misclassification:

خطأ التصنيف هو مقياس للحكم على كفاءة الاداء لدالة التمايز.

والمقصود بخطأ التصنيف هو وضع المفردة في مجموعة معينة في حين انها تنتمي لمجموعة اخرى. والجدول التالي رقم (1) يبين اخطاء التصنيف:

جدول رقم (1)

اخطاء التصنيف

مجموعة	تابع المجموعة الأولى (1)	تابع المجموعة الثانية (2)	مجموع
الاولى (1)	n_{11}	n_{12}	n_1
الثانية (2)	n_{21}	n_{22}	n_2

يتضح من الجدول السابق رقم (1) مايلي:

1-عدد المفردات n11 وهي عدد المفردات من المجموعة الأولى والتي تم تصنيفها في نفس المجموعة وبالتالي هي صنفت بطريقة صحيحة.

2- عدد المفردات n12 وهي عدد المفردات من المجموعة الأولى والتي تم تصنيفها خطأ في المجموعة الثانية.

3- عدد المفردات n21 وهي عدد المفردات من المجموعة الثانية وتم تصنيفها خطأ في المجموعة الأولى.

4- عدد المفردات n22 وهي عدد المفردات من المجموعة الثانية التي تم تصنيفها في نفس المجموعة وبالتالي هي صنفت بطريقة صحيحة.

ثامناً: الدراسة التطبيقية:

1/8 مجتمع البحث وعينة الدراسة:

1/1/8 مجتمع البحث:

بلغ عدد حوادث الحريق البسيطة والجسيمة خلال فترة الدراسة في المدة من 2024/1/1 حتى2024/12/31، من سجلات وتقارير قطاع الحماية المدنية بوزارة الداخلية، 17863 حادث حريق، منهم 14456 حادث حريق بسيط، 3407 حادث حريق جسيم.

2/1/8 عينة الدراسة:

تم تحديد حجم عينة الدراسة طبقاً للمعادلة التالية (سمير كامل عاشور& ساميه ابو الفتوح سالم، 2011):

$$n = \frac{p(1-p)}{[\frac{p(1-p)}{N} + \frac{E^2}{SD^2}]}$$

حيث أن:

n = حجم عينة الدراسة.

N = حجم مجتمع الدراسة.

SD = الدرجة المعيارية (القيمة الجدولية المقابلة لدرجة الثقة) عند معامل ثقة 95% وهي (1.96).

P = قيمة احتمالية تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، حيث كلما اقتربت قيمة (p) من

الصفر والواحد الصحيح كلما صغر حجم العينة، وكلما اقتربت قيمة (p) من النصف كلما زاد حجم العينة، وبالتالي تم اختيار قيمة (p) بحيث تساوي 0.5 حتى يضمن الباحث الحصول على أكبر عينة.

E = الحد الأقصى للخطأ المسموح به في تحديد حجم العينة، حيث تم الافتراض أن الحد الأقصى للخطأ المسموح به يساوي حوالي 0.05، أي تم تحديد (افتراض) قيمة مسبقاً بحيث تساوي 0.05.

وبالتعويض في المعادلة السابقة تبين أن حجم عينة الدراسة مساوياً (393) حادث.

وتم اختيار مفردات العينة من حوادث الحريق البسيطة وحوادث الحريق الجسيمة بطريقة عشوائية طبقاً للعينة العشوائية الطبقية، وبطريقة التخصيص المتساوي، وذلك كما في الجدول التالي رقم (2):

جدول رقم (2)

حجم المجتمع وعينة الدراسة

م	بيان	المجتمع	العينة
1	حوادث الحريق البسيطة	14456	197
2	حوادث الحريق الجسيمة	3407	196
	اجمالي	17863	393

المصدر: من إعداد الباحث بناء على سجلات وتقارير قطاع الحماية المدنية بوزارة الداخلية عام 2024.

2/8 متغيرات البحث:

تتمثل متغيرات البحث في الاتي:

(أ) **المتغير التابع (Y) والذي يمثل نوع الخطر** :

وهو متغير نوعي ثنائي القيمة كمايلي:

خطر قليل الخطورة (0) ، خطر شديد الخطورة (1)

(ب) المتغيرات المستقلة وتشتمل على مايلي:

1- X 1 موقع المبنى (0 موقع امن، 1 موقع ذات خطر أعلى للحريق).

2- X 2 طبيعة مواد البناء المستخدمة في تشييد المبنى (0 مواد مقاومة للحريق، 1 مواد غير مقاومة للحريق).

3- X 3 توفر وسائل الوقاية والمنع من الحريق بالمبنى (0 يوجد وسائل للوقاية من الحريق، 1 لا يوجد وسائل للوقاية من الحريق).

4- X 4 نوع النشاط الذي يتم ممارسته في المبنى (0 مبنى سكنى ،1 مشروع صناعي أو تجاري).

5- X 5 محتويات المبنى وطبيعة المواد المخزنة (0 مواد غير قابلة للاشتعال ،1 مواد قابلة للاشتعال).

6- X 6 مساحة المبنى (0 مساحة محدودة ،1 مساحة كبيرة).

7- X 7 ترتيب ونظافة المبنى وخلوه من النفايات والزيوت المنسكبة (0 مكان مرتب ونظيف وخالي من النفايات والزيوت المنسكبة، 1 وجود النفايات والزيوت القابلة للاشتعال بالمكان).

8- X 8 حالة الكابلات والوصلات الكهربائية بالمبنى (0 كابلات ووصلات كهربائية بحالة جيدة، 1 كابلات ووصلات كهربائية متهالكة).

9- X 9 حالة الأجهزة الكهربائية واجهزة الضغط العالي والغلايات والمراجل البخارية المستخدمة بالمبنى (0 اجهزة مطابقة للمواصفات، 1 اجهزة غير مطابقة للمواصفات).

3/8 اختبارات التحقق من توفر شروط تطبيق تحليل التمايز:

لإمكانية استخدام تحليل التمايز لابد من توفر مجموعة من الشروط اللازمة للتطبيق او الافتراضات التى يقوم عليها التحليل، وفيما يلي اهم هذه الاختبارات للتحقق من توفر هذه الشروط في بيانات عينة الدراسة:

1/3/8 اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات:

تم استخدام اختبار Kolmogorov-Smirnov للتحقق من شرط التوزيع الطبيعي للبيانات لمعرفة ما إذا كانت تتبع التوزيع الطبيعي ام لا.

صياغة الفروض التالية:

البيانات تتبع التوزيع الطبيعي H_0

البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي H_1

الجدول التالي رقم (3) يوضح نتائج اختبار Kolmogorov-Smirno :

جدول رقم (3)

نتائج اختبار Kolmogorov-Smirno

المتغير	statistic	Sig
X_1	0.38	0.00
X_2	0.19	0.00
X_3	0.41	0.00
X_4	0.35	0.00
X_5	0.31	0.00
X_6	0.22	0.00
X_7	0.47	0.00
X_8	0.36	0.00
X_9	0.43	0.00

من الجدول السابق رقم (3) يتضح ان مستوى المعنوية لجميع المتغيرات أقل من 0.05 وهو المستوى المشترط لاعتبار البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، وعليه نرفض فرض العدم القائل ان البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، ولكن بسبب ان حجم العينة كبير 393 مفردة فانه يمكن اعتبار البيانات تقترب من التوزيع الطبيعي وفقا لنظرية النهاية المركزية.

2/3/8 اختبار التأكد من عدم وجود علاقات خطية متداخلة Collinearity بين المتغيرات المستقلة:

ويجرى هذا الاختبار للتأكد من عدم وجود علاقات خطية متداخلة بين المتغيرات المستقلة حتى لا يؤثر هذا التداخل على دقة النتائج، ولإتمام هذا الاختبار فإننا نقوم بحساب معامل التسامح Tolerance.

حيث إن:

Tolerance =1 – R2 xi , others

وكذلك فإن R2 xi , otherS هو مربع معامل الارتباط المتعدد بين المتغير التابع وبقية المتغيرات المستقلة.

ثم نوجد قيمة Variance Inflation Factor VIF لكل المتغيرات المستقلة بالصيغة التالية:

VIF=1/Tolerance

جدول رقم (4)

اختبار العلاقات الخطية المتداخلة Collinearity

المتغيرات المستقلة	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
X_1	0.837	1.195
X_2	0.911	1.098
X_3	0.961	1.041
X_4	0.918	1.089
X_5	0.897	1.115
X_7	0.852	1.174
X_8	0.927	1.079
X_9	0.869	1.151

من الجدول السابق رقم (4) يتضح ان قيمة VIF لكل المتغيرات المستقلة تقل عن الرقم 5، نستنتج من ذلك انه لا توجد علاقات خطية متداخلة بين المتغيرات المستقلة.

3/3/8 اختبار عدم تساوي متوسطي متغيرات المجموعتين:

ويستخدم هذا الاختبار للتأكد من عدم تساوي متوسطى المتغيرات في المجموعتين

الجدول التالي رقم (5) يبين متوسطات المتغيرين للمجموعتين:

جدول رقم (5)

متوسطات المتغيرين للمجموعتين

المتغير	متوسط حوادث الحريق البسيطة	متوسط حوادث الحريق الجسيمة	Sig
X_1	0.321	0.708	0.000
X_2	0.329	0673	0.000
X_3	0.304	0.718	0.017
X_4	0.342	0.734	0.000
X_5	0.337	0.689	0.000
X_6	0.586	0.571	0.853
X_7	0.334	0.769	0.000
X_8	0.301	0.748	0.012
X_9	0.370	0.729	0.000

يتضح من الجدول السابق رقم (5) ان Sigأقل من 0.05 وبناء عليه رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل وبالتالي هناك اختلاف بين متوسطي كل متغير في المجموعتين، باستثناء المتغير السادس.

وبهذا يتم اثبات اجتياز هذا الاختبار الخاص بمعنوية عدم تساوي متوسطي متغيرات المجموعتين لكل المتغيرات، فيما عدا المتغير السادس X_6 ، والخاص بمساحة المبنى وبالتالي توفر شرط معنوية الفروق بين متوسطي المتغيرات المجموعتين وذلك بالنسبة للمتغيرات X_1 , X_2 , X_3, X_4, X_5 , X_7 , X_8 , X_9 .

4/3/8 اختبار فرضية تجانس التباين بين المجموعتين:

يتم صياغة الفروض الإحصائية كمايلي:

$$H_0 \quad \Sigma_1 = \Sigma_2$$

$$H_1 \quad \Sigma_1 \neq \Sigma_2$$

وباستخدام اختبار Box's M كانت النتائج كالتالي في جدولي رقم (6) ورقم (7):

جدول رقم (6)

Log Determinants

Y	Rank	Log Determinant
N	6	1.223
Y	6	0.934
Pooled within-groups	6	1.219

جدول (7)

Test Results

Box's M	45.327
F Approx.	1.268
df1	34
df2	395207.109
Sig	0.103

ومن الملاحظ أن قيمة (0.103) Sig أكبر من 0.05 وبالتالي قبول الفرض العدمي بتساوي مصفوفة التباين والتغاير للمجموعتين وبالتالي تحقق افتراض تجانس التباين بين المجموعتين.

5/3/8 اختبار معنوية العوامل المؤثرة (المتغيرات المستقلة) في دالة التمايز:

الجدول التالي رقم (8) يبين اختبار معنوية جميع العوامل المؤثرة في دالة التمايز لمعرفة أهمية كل متغير ومدى إسهامه في عملية التمييز والتصنيف كالتالي:

جدول رقم (8)

Tests of Equality Group of Means

المتغير	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig
X_1	0.895	31.253	1	391	0.000
X_2	0.930	27.231	1	391	0.000
X_3	0.981	6.245	1	391	0.017
X_4	0.946	23.564	1	391	0.000
X_5	0.874	39.448	1	391	0.000
X_6	1.000	0.027	1	391	0.853
X_7	0.882	35.485	1	391	0.000
X_8	0.973	7.796	1	391	0.012
X_9	0.851	43.257	1	391	0.000

ومن الجدول السابق رقم (8) يتضح ان جميع المتغيرات تتمتع بمعنوية عالية حيث ان(000) Sig أقل من (0.05) لجميع المتغيرات ماعدا المتغير السادس X 6 الخاص بمساحة المبنى وذلك يدل على ان المتغيرات لها تأثير معنوي كبير في عملية التمييز بين المجموعتين ومن ثم فقد تم التوصل إلى دالة تحليل التمايز المناسبة لبيانات حوادث الحريق.

4/8 المعالجة الاحصائية لنموذج دالة التمايز:

وفي هذه المعالجة يتم تحديدالمتغيرات الداخلة في تكوين دالة التمايز، حيث ان اختزال عدد المتغيرات في دالة التمايز، يجعلنا نركز على أهمية المتغيرات ذات العلاقة المعنوية والارتباط القوي بالظاهرة محل التمييز، وللتعرف على المتغيرات ذات القوة التمييزية المعنوية والتي تعطي أقل خطأ تصنيف. فان هناك عدة معايير إحصائية للإدخال والإبعاد (الحذف) وهي الاختيار والإبقاء على المتغير صاحب القيمة الأكبر لـ F وأقل قيمة لإحصائية ويلكس لامدا Wilks's lambda ويتم ذلك كما في الجدول التالي رقم (9):

جدول رقم(9):

Variables Entered/Removed a,b,c,d

Step	Entered	Wilks's lambda							
						Exact F			
		Statistic	df1	df2	df3	Statistic	df1	df2	Sig.
1	X_5	0.489	1	1	391	365.730	1	391	0.000
2	X_4	0.451	2	1	391	229.451	2	390	0.000
3	X_2	0.412	3	1	391	171.326	3	389	0.000
4	X_8	0.398	4	1	391	134.834	4	388	0.000
5	X_7	0.386	5	1	391	108.257	5	387	0.000
6	X_3	0.372	6	1	391	95.125	6	386	0.000
7	X_9	0.369	7	1	391	81.254	7	385	0.000

ويتضح من الجدول السابق رقم (9) أنه تم استبعاد متغيرين وهما X 1 الخاص بموقع المبنى، X 6 الخاص بمساحة المبنى ، والإبقاء على السبع متغيرات التي لها قدرة أعلى في التمييز والفصل بين المجموعتين (اخطار الحريق البسيطة واخطار الحريق الجسيمة) والتي لها اعلى قيمة F وأقل قيمة Wilks's lambda وتم الاختيار بناء على الاختيار التدريجي على سبع خطوات وبالتالي المتغيرات الداخلة للنموذج هي:

x5 ، x4 ، x2 x8 x7 x3 x9 .

5/8 إيجاد دالة التمايز:

حيث تم إيجاد دالة التمايز وفقاً للخطوات التالية:

أولاً: حساب المتوسط للمتغيرات في المجموعتين وذلك بالرجوع الى جدول رقم (5).

ثانياً: حساب الفرق بين متوسطي كل متغير في المجموعتين.

$$d = \bar{x}i\,(1) - \bar{x}i\,(2) = \begin{vmatrix} \bar{x}11 - \bar{x}12 \\ \bar{x}21 - \bar{x}22 \\ \\ \bar{x}9(1) - \bar{x}9(2) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d1 \\ d2 \\ \\ d9 \end{vmatrix}$$

ثالثاً: إعداد مصفوفة التباين والتغاير بين المجموعتين.

	x2	x3	x4	x5	x7	X8	x9
X2	0.232	3.622	0.60	1.024	0.66	0.62	0.54
X_3	2.854	234.5	4.14	54.524	0.622	1.859	1.482
X4	0.610	3.51	0.242	0.962	0.003	0.059	0.098
X5	1.546	72.51	215.32	215.524	0.32	1.859	0.838
X7	0.051	1.681	0.008	0.024	1.654	0.059	0.018
X8	0.051	1.541	0.042	1.121	0.875	0.018	0.238
X9	0.082	3.514	0.042	1.928	0.012	0.052	0.238

دالة التمايز بمعاملات معيارية

$$L = \propto\hat{}\, x1 + \propto\hat{}\, 2\ x2 + \propto\hat{}\, 3\ x3 + \ldots. + \propto\hat{}\, 9\ x9$$

حيث ان :

$$\hat{}\propto = v^{1}\ d$$

$$\begin{vmatrix} 0.139 \\ 0.092 \\ 0.148 \\ 0.154 \\ 0.107 \\ 0.121 \\ 0.088 \end{vmatrix}$$

رابعاً: دالة التمايز بالمعاملات المعيارية.

دالة التمايز للفصل والتمييز بين المجموعتين (اخطار الحريق البسيطة واخطار الحريق الجسيمة) بمعاملات معيارية هي:

$$L = 0.139\ X_2 + 0.092\ X_3 + 0.148\ X_4 + 0.154\ X_5 + 0.107\ X_7 + 0.121\ X_8 + 0.088\ X_9$$

6/8 الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة على درجة الخطورة في خطر الحريق:

ولتحديد الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة على درجة الخطورة في خطر الحريق، يتم ترتيب المعاملات المعيارية (a) في دالة التمايز كما في الجدول التالي رقم (10):

جدول رقم (10)

المعاملات المعيارية لدالة التمايز

المتغير	المعامل
X5	0.154
X4	0.148
X2	0.139
X8	0.121
X7	0.107
X3	0.092
X9	0.088

ومن الجدول السابق رقم (10) يتضح ان اكبر معامل هو امام المتغير X5 الخاص بالمواد المخزنة ولهذا فهو المتغير الاكثر اهمية في التأثير على درجة الخطورة في تأمين الحريق ، يليه المتغير X4 الخاص بنوع النشاط الذي يتم ممارسته في المبنى ، يليه المتغير X2 الخاص بطبيعة مواد البناء والتشييد للمبنى ، يليه المتغير X8 الخاص بحالة الكابلات والوصلات الكهربائية بالمبنى، يليه المتغير X7 الخاص بترتيب ونظافة المكان وخلوه من النفايات والزيوت المنسكبة ، يليه المتغير X3 الخاص بتوفر وسائل الوقاية ومنع الحريق بالمبنى ، يليه المتغير X9 الخاص بحالة الأجهزة الكهربائية واجهزة الضغط العالي والغلايات والمراجل البخارية المستخدمة بالمبنى.

7/8 نسبة المساهمة في التمييز والتنبؤ في دالة التمايز Contribution percentage:

الجدول التالي رقم (11) يبين قيمة الجذر الكامن وقيمة الارتباط القانوني:

جدول رقم (11)

الجذر الكامن وقيمة الارتباط القانوني

Function	Eigenvalue	of % Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1.674	100.0	100.0	.859

من الجدول السابق رقم (11) يتضح مايلي:

1- ان قيمة الجذر الكامن Eigenvalue = 1.674 وتشير إلى أن نسبة التباين المفسر بين مجموعتي الاخطار البسيطة والاخطار الجسيمة والتي تعود للفروق بينها في النموذج التمييزي.

2- قيمة معامل الارتباط القانوني 859. معامل الارتباط بين مجموعة العوامل المؤثرة ونموذج التمييز، وبتربيع هذه القيمة نحصل على 73.8 % وهذا هو نسبة مساهمة العوامل المؤثرة في التباين والاختلاف في التمييز بين المجموعتين.

خامساً: دالة التمايز بمعاملات غير معيارية:

تم ايجاد دالة التمايز بمعاملات غير معيارية كما في الجدول التالي رقم (12):

جدول رقم (12)

المعاملات غير المعيارية لدالة التمايز

المتغير	b
X2	0.225
X3	0.181
X4	0.237
X5	0.246
X7	0.192
X8	0.213
X9	0.152
(Constant)	- 0.205

ولذلك فأن دالة التمايز بمعاملات غير معيارية تأخذ الصورة التالية:

$$Y = - 0.205 + 0.225\ X\ 2 + 0.181\ X\ 3 + 0.237\ X\ 4 + 0.246\ X\ 5 + 0.192\ X\ 7 + 0.213\ X\ 8 + 0.152\ X\ 9 +$$

حيث ان ثابت الدالة = - 0.205

8/8 ايجاد نقطة الفصل Cut-off point

متوسط المجموعة الاولى (اخطار الحريق البسيطة) $Y_1 = 0.642$

متوسط المجموعة الثانية (اخطار الحريق الجسيمة) $Y_2 = 1.958$

$$\ddot{Y} = \frac{1.958 - 0.642}{2} = 0.658$$

قاعدة التصنيف:

وهي القاعدة التي من خلالها يمكن تصنيف أو التنبؤ بانتماء مفردة جديدة لإحدى المجموعتين،

وحيث ان $L^{-}(1) < L^{-}(2)$

وبناء عليه فانه:

إذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أكبر من نقطة الفصل (0.658) تصنف ضمن المجموعة الثانية وهي اخطار الحريق الجسيمة.

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل (0.658) تصنف ضمن المجموعة الاولى وهي اخطار الحريق البسيطة.

وإذا كانت القيمة التمييزية تساوى نقطة الفصل (0.658) تصنف عشوائياً ضمن أي مجموعة من المجموعتين.

9/8 اختبارات دالة التمايز:

1/9/8 اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda لقياس لقدرة دالة التمايز على التمييز.

ويقيس درجة التباعد والاختلاف بين متوسطي المجموعتين، ويتم اجتياز هذا الاختبار في حالة وجود أقل قيمة لإحصائية ويلكس لامدا Wilks' Lambda .

ويكون صياغة الفروض على النحو التالي:

$H_0 \quad \mu_1 = \mu_2$

فرض العدم : دالة التمايز ليس لديها القدرة على التمييز والفصل بين المجموعتين

$H_1 \quad \mu_1 \neq \mu_2$

الفرض البديل : دالة التمايز لديها القدرة على التمييز والفصل بين المجموعتين

والجدول التالي رقم (13) يبين نتيجة تطبيق اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda :

جدول رقم (13)

اختبار ويلكس لامدا Wilks' Lambda

Test of (Functions)	Wilks' Lambda	Chi-square	Df	Sig
	0.407	298.217	6	0.000

من الجدول السابق رقم (13) ، حيث (0.000) Sig أقل من 0.05 رفض الفرض العدمي وقبول الفرض البديل وبالتالي هناك اختلاف بين متوسطي المجموعتين، كما ان إحصاء ويكلس لامدا تساوي 0.407 وهي تقترب من الصفر دليل على وجود اختلاف بين متوسطي المجموعتين وهذا يعني أن الدالة التميزية لديها القدرة على التمييز وتصنيف المشاهدات إلى درجة الخطورة المناسبة للمشاهدات.

2/9/8 قياس خطأ التصنيف (قياس كفاءة اداء دالة التمايز):

الجدول التالي رقم (14) يبين قياس خطأ التصنيف لدالة التمايز:

جدول رقم (14)

قياس خطأ التصنيف لدالة التمايز

	اخطار حريق بسيطة	اخطار حريق جسيمة	الاجمالي
اخطار حريق بسيطة	179	18	197
اخطار حريق جسيمة	24	172	196

من الجدول السابق رقم (14) يتضح ما يلي:

1- ان دالة التمايز قد قامت بتصنيف 179 مفردة من اخطار الحريق البسيطة تصنيفاً صحيحاً، كما قامت بتصنيف 18 مفردة تصنيفاً خاطئاً. أي بنسبة تصنيف صحيح 90.9 %.

2- أما بالنسبة لاخطار الحريق الجسيمة، فان دالة التمايز قد قامت بتصنيف 172 مفردة من اخطار الحريق الجسيمة تصنيفاً صحيحاً، كما قامت بتصنيف 24 مفردة تصنيفاً خاطئاً. أي بنسبة تصنيف صحيح 87.8 %.

3- اما بخصوص نسبة التصنيف الصحيح الاجمالية، فقد قامت دالة التمايز بتصنيف 351 مفردة تصنيفاً صحيحاً، وقامت بتصنيف 42 مفردة تصنيفاً خاطئاً. أي بنسبة دقة إجمالية للتصنيف مقدارها 89.3 %، وبنسبة خطأ اجمالي مقدارها 10.7%.

وبالتالي فان دالة التمايز محل الدراسة تتمتع بكفاءة في الاداء بنسبة 89.3%، وهو معدل عالى بالنسبة لتحليل التمايز.

نتائج الدراسة:

من خلال الدراسة تم التوصل للنتائج التالية:

1- مدخل تحليل التمايز المتدرج Stepwise، كان المدخل الانسب للمعالجة الاحصائية لبيانات العينة محل الدراسة.

2- باختبار معنوية العوامل المؤثرة في درجة خطورة خطر الحريق تم استبعاد متغيرين وهما متغير موقع المبنىx1 ومتغير مساحة المبنى x6 .

3- ابقى النموذج التمييزى على السبع متغيرات التي لها قدرة أعلى في التمييز والفصل بين المجموعتين (اخطار الحريق البسيطة واخطار الحريق الجسيمة) والتي لها اعلى قيمة F وأقل قيمة Wilks's lambda وكانت المتغيرات الداخلة للنموذج هي: x2 ، x3، x4، x5 ، x7 ، x8 ، x9 .

4- ملائمة أسلوب تحليل التمايز لبيانات اخطار الحريق في السوق المصري ، وسهولة استخدامه في تمييز وتصنيف المفردات الجديدة إلى اخطار حريق بسيطة واخطار حريق جسيمة وفقاً لمجموعة العوامل (المتغيرات) المستقلة السبعة التي افرزها التحليل من خلال المعالجة الاحصائية لبيانات العينة محل الدراسة.

5- بالنسبة لترتيب العوامل (المتغيرات) المؤثرة في درجة الخطورة في تأمين الحريق كان المتغير الخاص بمحتويات المبنى وما به من مواد مخزنة هو المتغير الاكثر اهمية في التأثير على درجة الخطورة ، يليه المتغير الخاص بنوع النشاط الذي يتم ممارسته في المبنى ، يليه المتغير الخاص بطبيعة مواد البناء والتشييد للمبنى ، يليه المتغير الخاص بحالة الكابلات والوصلات الكهربائية بالمبنى، يليه المتغير الخاص بترتيب ونظافة المكان وخلوه من النفايات والزيوت المنسكبة ، يليه المتغير الخاص بتوفر وسائل الوقاية والمنع من الحريق بالمبنى ، يليه المتغير الخاص بحالة الأجهزة الكهربائية واجهزة الضغط العالي والغلايات والمراجل البخارية المستخدمة بالمبنى.

6- دالة التمايز المقترحة هي:

$$Y = - 0.205 + 0.225 \ X 2 + 0.181 X 3 + 0.237 \ X 4 + 0.246 \ X 5 + 0.192 X 7 + \\ +0.213 X 8 + 0.152 X 9$$

7- نقطة الفصل او التمييز بين المجموعتين طبقاً لدالة التمايز المقترحة = 0.658

إذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أكبر من نقطة الفصل (0.658) تصنف ضمن المجموعة الثانية وهي اخطار الحريق الجسيمة.

وإذا كانت القيمة التمييزية للمفردة الجديدة أقل من نقطة الفصل (0.658) تصنف ضمن المجموعة الاولى وهي اخطار الحريق البسيطة.

وإذا كانت القيمة التمييزية تساوى نقطة الفصل (0.658) تصنف عشوائياً ضمن أي مجموعة من المجموعتين.

8- تتمتع دالة التمايز محل الدراسة بقدرة عالية على التمييز والفصل بين المجموعتين اخطار الحريق البسيطة واخطار الحريق الجسيمة، كما انها تتمتع ايضاً بكفاءة عالية في الاداء (نسبة التصنيف الصحيح للدالة) حيث بلغت نسبة التصنيف الصحيح 89.3 % وهي تعتبر نسبة بالنسبة لمجال الدراسة. ونسبة الخطأ في التصنيف 10.7 %.

9- بلغ معامل الارتباط القانوني 0.859 وهو معامل الارتباط بين مجموعة العوامل المؤثرة ونموذج التمييز، وبتربيع هذا المعامل نحصل على 73.8 % وهو نسبة مساهمة العوامل المؤثرة للتمييز والفصل بين المجموعتين مجموعة اخطار الحريق البسيطة ومجموعة اخطار الحريق الجسيمة.

التوصيات:

بناء على نتائج الدراسة، يوصي الباحث بالتالي:

1- يجب على شركات التأمين المصرية استخدام دالة التمايز المقترحة، التي تم التوصل اليها من خلال هذه الدراسة في تصنيف الاخطار في فرع تأمين الحريق الى اخطار حريق بسيطة واخطار حريق جسيمة. لزيادة الدقة والثبات في تصنيف وانتقاء الاخطار في تأمين الحريق وعدم الاعتماد على الحكم الشخصي للافراد القائمين بعملية التصنيف والاكتتاب، والتسعير.

2- يجب على شركات التأمين المصرية تطويع نموذج تحليل التمايز المستخلص من هذه الدراسة واعتباره النموذج الاساسي الذي يُبنى عليه نماذج تمايز اخرى مشتقة منه لإستخدامها في فروع التأمينات العامة الاخرى. للوصول الى دوال تمييزية مقترحة من خلال هذه النماذج الجديدة المشتقة من هذا النموذج الاساسي فروع التأمينات العامة الاخرى، بتطبيق هذه النماذج الجديدة المشتقة من هذا النموذج الاساسي، على بيانات الخبرة الماضية المتوفرة بفروع التأمينات العامة الاخرى لدى شركات التأمين يمكن من خلاله تصنيف الاخطار بفروع التأمينات العامة الاخرى بدقة وكفاءة عالية في تصنيف وانتقاء الاخطار والاكتتاب والتسعير بفروع التأمينات العامة الاخرى.

3- يجب على شركات التأمين المصرية استخدام نموذج تحليل التمايز المستخلص من هذه الدراسة لتحديد درجة خطورة خطر الحريق في سوق التأمين المصري بعد تغير الظروف التي تظهر أو تستحدث على الساحة التأمينية في المستقبل في مجال الاكتتاب والتسعير في تأمين خطر الحريق.

افاق الدراسة المستقبلية:

يقترح الباحث استخدام تحليل التمايز في تصنيف الاخطار في فروع اخرى من التأمينات العامة بالتطبيق على سوق التأمين المصري.

المراجع:

المراجع العربية:

رجاء أبو علام، **التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS**، دار النشر للجامعات، القاهرة، 2003.

سارة جبر حسين، **استخدام اسلوب تحليل التمايز في التصنيف والتنبؤ: دراسة تطبيقية في سوق العراق للاوراق المالية**، مجلة المثنى للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 13، العدد 3، جامعة ذي قار/ قسم الرقابة والتدقيق الداخلي، 2023.

سمير كامل عاشور& سامية أبو الفتوح سالم، **مقدمة في الاحصاء التحليلي** الطبعة الرابعة، معهد الدراسات والبحوث الاحصائية، جامعة القاهرة، 2011.

عبد الرحيم عوض عبد الخالق بسيوني. **" استخدام التحليل التمييزي في التصنيف والتنبؤ " دراسة تطبيقية**، جامعة طنطا،2021.

غانم الجاعوني، **التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (التحليل التمييزى) فى توصيف وتوزيع الاسر داخل الهيكل الاقتصادي الاجتماعي في المجتمع"**، ورقة بحثية منشورة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (23) العدد الثاني، سوريا ،2007،

فريال محمد النويري، **استخدام الدالة التمييزية الخطية لتمييز مرضى السكرى المصابين من غير المصابين بالفشل الكلوي"** رسالة ماجستير، جامعة الجزيرة، كلية الاقتصاد والتنمية الريفية، قسم الإحصاء التطبيقي. السودان، 2013.

ماجد عطية الجزار، " **دراسة مقارنة بين التحليل التمييزى الخطى والانحدار اللوجستى المتعدد فى التصنيف والتنبؤ"** جامعة الأزهر، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، قسم الإحصاء التطبيقي، غزة، 2012.

ماهر دريد بدوي & محمد محمد محمد عطا، **تصنيف اخطار السيارات في سوق التأمين السعودي بتطبيق تحليل دالة التمايز**، المجلة العربية للادارة، مجلد 33، عدد 2، جامعة الملك سعود، السعودية، ديسمبر .2013

محفوظ جودة، **التحليل الإحصائي الأساسي باستخدام SPSS** ، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان، الاردن، 2008.

محمد أسامة الكاتب، **" الدالة المميزة الخطية في حالة أكثر من مجموعتين "** ، مجلة التربية والعلوم، المجلد (23) العدد (4) المعهد التقني، نينوى,2010.

محمد بن موسى الشمراني، **دراسة مقارنة بين التحليل التمييزي وتحليل التباين في تحليل البيانات متعددة المتغيرات** رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 2008.

محمد محمد محمد عطا، **تطبيق تحليل دالة التمايز على تصنيف اخطار سيارات سوق التأمين المصري**، كلية التجارة، جامعة سوهاج، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، المجلد التاسع عشر، العدد الاول، يونية 2005.

المراجع الاجنبية:

Alvin C. Rencher **"Methods of Multivariate Analysis",** Second Edition, Brigham Young University,2002.

Anderson J.A., **Constrained Discrimination between k Populations, Oxford university**, journal of the royal statistical society, series B (Methodological) 31 (1) 123-129, 1968.

Hardle, W.& Simar, L, **" Applied Multivariate Statistical Analysis",** Springer, Berlin,2003.

Johnson R. A., & Wichern, D. W, **Applied Multivariate statistical analysis**, Uppre Saddle River (NJ):prentice-Hall, 2002.

Pohar, M., and Blas, M**., Comparison of logistic regression and Linear discriminant analysis: A simulation study,** Metodoloski ,Zvzki, Vol-1, pp, 143-161, 2004.

Rausch, j.R., and Kelley, k**.," A Comparison of linear and mixture models for discriminant analysis under Non normality** ", Behavior research methods, Vol.41, pp. 85-98, 2009..

Timm, N. H: **"Applied Multivariate Analysis ",** Springer Verlag New York, Inc. USA ,2002.