مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٨) العدد (٤)
الإصدار الثامن والعشرون
٢٠٢٥ (٢٨-١)

استخدام التحليل التمييزي لتصنيف المحافظ الاستثمارية وفقًا لمستوى المخاطرة: دراسة تطبيقية على هيئة السوق المالية السعودية خلال الفترة2007–2020

عوضية محمد اسماعيل عبد الرحمن

جامعة شقراء، كلية ادرأه الاعمال بعفيف،

جامعة امدرمان الاسلامية، كلية الاقتصاد، قسم الاحصاء، السودان.

نشر إلكترونياً بتاريخ: ٦ سبتمبر ٢٠٢٥م

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تصنيف صناديق الاستثمار السعودية إلى مجموعات متمايزة بناءً على مستوى المخاطرة (منخفض، مرتفع)، باستخدام التحليل التمييزي كأداة إحصائية لفحص أثر مجموعة من المتغيرات المالية على هذا التصنيف. وشملت العينة 40 صندوقًا استثماريًا مدرجًا في السوق المالية السعودية، تم اختيارها وفقًا لتوفر البيانات خلال الفترة من أبريل 2007 حتى أكتوبر 2020. وقد تم اعتماد خمس متغيرات مستقلة في التحليل، وهي: العائد السنوي، الانحراف المعياري، نسبة الأسهم، عدد الأدوات، وعمر الصندوق.

أظهرت نتائج التحليل أن دالة التمييز المستخرجة غير قادرة على الفصل بوضوح بين مجموعتي المخاطرة، حيث لم تكن الفروق بين المتوسطات معنوية إحصائيًا، كما أظهرت الرسوم البيانية التمييزية تداخلًا كبيرًا في القيم بين الفئتين. ومع ذلك، تبين أن كلًا من عدد الأدوات والانحراف المعياري يمثلان المتغيرين الأكثر ارتباطًا بدالة التمييز، مما يشير إلى إمكانية تطوير النموذج لاحقًا بإدراج مؤشرات إضافية أكثر تعبيرًا عن المخاطر.

الكلمات المفتاحية: التحليل التمييزي، صناديق الاستثمار، المخاطر، السوق المالية السعودية، التصنيف الإحصائي، SPSS.

Abstract

This study aims to classify Saudi mutual funds into distinct groups based on risk levels (low and high), using discriminant analysis as a statistical tool to examine the impact of selected

financial variables on this classification. The sample consisted of 39 mutual funds listed on the Saudi financial market, selected based on data availability during the period from April 2007 to October 2020. Five independent variables were used in the analysis: annual return, standard deviation, equity ratio, number of instruments, and fund age.

The results revealed that the extracted discriminant function was not able to clearly differentiate between the two risk groups. The differences in group means were not statistically significant, and the discriminant plots indicated a considerable overlap in values between the categories. Nevertheless, the number of instruments and standard deviation were found to be the most correlated variables with the discriminant function, suggesting that the model could be enhanced by incorporating additional indicators that better reflect risk levels.

Keywords: Discriminant analysis, mutual funds, risk, Saudi financial market, statistical classification, SPSS.

*** مقدمة الدراسة**

تُعد صناديق الاستثمار من أبرز الأدوات المالية التي توفر للمستثمرين فرصًا متنوعة لتحقيق عوائد مجزية ضمن مستويات مختلفة من المخاطرة، وذلك من خلال إدارتها من قبل متخصصين يهدفون إلى تعظيم العوائد وتقليل المخاطر. ونظرًا للتنوع الكبير في هذه الصناديق من حيث الأهداف الاستثمارية، وهيكل الأصول، والاستراتيجيات المتبعة، فإن الحاجة إلى تصنيفها بناءً على مستوى المخاطرة تُعد ضرورية لمساعدة المستثمرين وصناع القرار في فهم خصائصها واتخاذ قرارات استثمارية رشيدة.

وفي هذا السياق، يُعد التحليل التمييزي أحد الأساليب الإحصائية المهمة التي تُستخدم في تصنيف الوحدات (مثل المحافظ الاستثمارية) إلى مجموعات متمايزة استنادًا إلى مجموعة من المتغيرات الكمية. وتنبع أهمية هذا الأسلوب من قدرته على بناء نموذج تمييزي يوضح الحدود الفاصلة بين الفئات، وتحديد المتغيرات الأكثر تأثيرًا في التصنيف.

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق التحليل التمييزي على صناديق الاستثمار السعودية، وتصنيفها إلى مجموعتين رئيسيتين وفقًا لمستوى المخاطرة (منخفض، مرتفع)، وذلك باستخدام بيانات حقيقية صادرة عن هيئة السوق المالية السعودية (CMA) خلال الفترة من 2007 إلى 2020. وتشمل المتغيرات المستخدمة في التحليل: العائد السنوي، والانحراف المعياري، ونسبة الأسهم، وعدد الأدوات، وعمر الصندوق، حيث تم اختيار 40 صندوقًا استثماريًا بناءً على اكتمال بياناتها وتنوع خصائصها.

ومن خلال هذه الدراسة، سيتم تقييم مدى قدرة هذه المتغيرات على التمييز بين مستويات المخاطرة باستخدام برنامج SPSS، مع تحليل النتائج إحصائيًا وتفسيرها في ضوء

الدراسات السابقة، بهدف تقديم تصور أكثر وضوحًا حول إمكانية تصنيف المحافظ الاستثمارية بناءً على خصائص كمية ملموسة.

*** مشكلة الدراسة**

رغم وفرة البيانات المالية المتعلقة بالصناديق الاستثمارية، إلا أن هناك نقصًا في تطبيق الأساليب الإحصائية الحديثة، كالتحليل التمييزي، لتصنيف هذه الصناديق حسب درجة المخاطرة. ويطرح هذا الوضع تساؤلًا رئيسيًا: -

ما مدى فعالية التحليل التمييزي في تصنيف صناديق الأسهم السعودية وفقًا لمستوى المخاطرة؟

*** أهداف الدراسة**

١- استخدام التحليل التمييزي لتصنيف الصناديق الاستثمارية السعودية حسب درجة المخاطرة.

٢- تحديد أهم المتغيرات التي تسهم في تمييز الصناديق مرتفعة المخاطرة عن غيرها.

٣- بناء نموذج إحصائي يساعد المستثمرين على اتخاذ قرارات مدروسة مبنية على خصائص كمية للصناديق.

*** أهمية الدراسة**

١- الأهمية العلمية: -

أ- تسهم الدراسة في سد الفجوة البحثية في الأدبيات العربية المتعلقة باستخدام التحليل التمييزي في القطاع المالي، خصوصًا في تصنيف صناديق الاستثمار وفقًا لخصائص كمية.

ب- توظف الدراسة التحليل التمييزي كأداة إحصائية فعّالة لفهم العلاقة بين مؤشرات الأداء ومتغير المخاطرة، مما يُعد إضافة منهجية للبحوث المالية السعودية.

٢- الأهمية العملية: -

أ- تقدم نموذجًا تطبيقيًا يساعد المستثمرين، ومديري الصناديق، وصانعي القرار على تقييم مستوى مخاطرة صناديق الاستثمار باستخدام معايير كمية قابلة للقياس.

ب- تعزز قدرة السوق المالي السعودي على تحسين الإفصاح المالي وتصنيف الصناديق بطريقة أكثر موضوعية تساعد على حماية المستثمرين.

ت- يمكن للنتائج أن تكون مدخلًا لتطوير أدوات تصنيف آلي للصناديق من قبل الجهات الرقابية مثل هيئة السوق المالية وشركة السوق المالية (تداول).

*** فرضيات الدراسة**

١- الفرضية الرئيسية: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين صناديق الاستثمار السعودية من حيث خصائصها الكمية (العائد، الانحراف المعياري، نسبة الأسهم، عدد الأدوات، عمر الصندوق) تُميز بينها بحسب مستوى المخاطرة.

٢- الفرضيات الفرعية: -

١- H1: يوجد تأثير معنوي للعائد السنوي في تمييز مستوى المخاطرة بين الصناديق.

٢- H2: للانحراف المعياري دور دال إحصائيًا في التمييز بين الصناديق ذات المخاطرة العالية والمنخفضة.

٣- H3: نسبة الأسهم في هيكل أصول الصندوق تؤثر في مستوى المخاطرة تمييزيًا.

٤- H4: يساهم عدد الأدوات المالية المكونة للصندوق في التمييز بين مستويات المخاطرة.

٥- H5: عمر الصندوق (عدد سنوات التشغيل) له أثر في تصنيفه حسب درجة المخاطرة.

*** المنهجية**

أولًا: نوع الدراسة

١- تحليل كمي تطبيقي يهدف إلى تصنيف صناديق الاستثمار في الأسهم السعودية وفقًا لمستوى المخاطرة باستخدام أسلوب التحليل التمييزي (Discriminant Analysis).

ثانيًا: مصدر البيانات

١- تم جمع البيانات من تقارير الأداء الشهري لصناديق الاستثمار المنشورة على الموقع الرسمي لهيئة السوق المالية السعودية (CMA)، خلال الفترة الممتدة من أبريل 2007 وحتى ديسمبر 2020.

ثالثًا: عينة الدراسة

١- تشمل الدراسة عدد 40 صندوقًا استثماريًا في الأسهم السعودية، تم اختيارها بناءً على توفر البيانات الكاملة للمتغيرات المطلوبة.

رابعًا: أدوات الدراسة والمتغيرات

١- تم استخدام برنامج SPSS في إجراء التحليل التمييزي.

*** المتغير التابع**

١- مستوى المخاطرة: مصنّف إلى ثلاث فئات (مرتفع – متوسط – منخفض).

*** المتغيرات المستقلة**

١- العائد السنوي للصندوق (%)

٢- الانحراف المعياري (%)

٣- نسبة الأسهم من إجمالي الأصول (%)

٤- عدد الأدوات المالية

٥- عمر الصندوق (عدد سنوات التشغيل)

٦- جهة إدارة الصندوق (تحليل وصفي إضافي)

خامسًا: أسلوب التحليل الإحصائي

١- تم اعتماد التحليل التمييزي المتعدد الفئات (Multiple Group Discriminant Analysis) لتحديد المتغيرات الأكثر إسهامًا في التمييز بين مستويات المخاطرة.

٢- تم التحقق من افتراضات التحليل التمييزي مثل: -

أ- التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة

ب- تجانس التباين-التغاير

ت- التوزيع الطبيعي للبيانات

٣- تم تقييم دقة التصنيف للموديل من خلال مصفوفة التصنيف (Classification Table).

*** الحدود والمنهج الأخلاقي**

١- حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة على 39 صندوقًا سعوديًا خلال فترة زمنية محددة، مما قد يحد من تعميم النتائج على فترات زمنية أو أنواع صناديق أخرى.

٢- الاعتبارات الأخلاقية: تم الاعتماد على بيانات منشورة رسميًا من هيئة السوق المالية، دون التدخل في بيانات سرية أو غير متاحة للعامة، مما يحافظ على النزاهة البحثية والمعايير الأخلاقية في جمع البيانات.

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين صناديق الاستثمار السعودية من حيث خصائصها المالية (العائد السنوي، الانحراف المعياري، نسبة الأسهم، عدد الأدوات، عمر الصندوق) تُميز بينها بحسب مستوى المخاطرة.

*** الإطار النظري والدراسات السابقة**

أولاً: التحليل التمييزي وتصنيف المحافظ الاستثمارية

يُعد التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) من الأدوات الإحصائية الشائعة في تصنيف الوحدات إلى مجموعات محددة بناءً على خصائصها. ويُستخدم هذا الأسلوب على نطاق واسع في المجالات المالية لتصنيف المحافظ الاستثمارية أو الصناديق الاستثمارية وفقًا لمستوى العائد أو درجة المخاطرة، من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة مثل العائد، التذبذب، نسبة الأصول، الرسوم، وغيرها.

*** الإطار النظري والدراسات السابقة**

أولاً: التحليل التمييزي وتصنيف المحافظ الاستثمارية

يُعد التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) من الأدوات الإحصائية الشائعة في تصنيف الوحدات إلى مجموعات محددة بناءً على خصائصها. ويُستخدم هذا الأسلوب على نطاق واسع في المجالات المالية لتصنيف المحافظ الاستثمارية أو الصناديق الاستثمارية وفقًا لمستوى العائد أو درجة المخاطرة، من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة مثل العائد، التذبذب، نسبة الأصول، الرسوم، وغيرها.

ثانياً: الدراسات السابقة

١- دراسة محمد إقبال وضياء الحق (2024): هدفت هذه الدراسة إلى تطوير نموذج تنبؤي لتصنيف عملاء البنوك حسب درجة المخاطر الائتمانية باستخدام التحليل التمييزي الخطي (LDA). استُخدمت بيانات ديموغرافية ومالية مثل العمر والدخل وسنوات الزواج، وأظهرت النتائج أن النموذج حقق دقة تصنيف بلغت 94.8%، مع بروز متغير "العمر" كأكثر العوامل تأثيرًا. أوصت الدراسة بإمكانية تعميم النموذج على قطاعات مالية أخرى.

Iqbal, M., & Haq, Z. (2024). Modeling Financial Risk Using Discriminant Analysis: A Predictive Approach. Pakistan Journal of Life and Social Sciences.

٢- دراسة Wang (2023): استهدفت هذه الدراسة تصنيف شركات القطاع المالي إلى فئات بناءً على مؤشرات مثل صافي الدخل ونسبة الدين إلى الأصول. باستخدام التحليل التمييزي، حققت الدراسة دقة تصنيف تقارب 90%، مما يعزز من فاعلية الأسلوب في السياقات المالية والمؤسسية.

Wang, Z. (2023). Discriminant Analysis of Financial Sectors. Highlights in Business, Economics and Management, 3, 260–266. https://doi.org/10.54097/hbem.v3i.4753

٣- دراسة فريق بحث كوري (2022): هدفت الدراسة إلى تصنيف شركات قطاع الضيافة في كوريا الجنوبية إلى شركات ناجحة وأخرى ضعيفة الأداء، باستخدام مؤشرات مالية مثل الربحية ونسبة الدين إلى الأصول. اعتمد الباحثون على نموذج

التحليل التمييزي المتعدد (MDA) وحققوا دقة تصنيف بلغت 91.9%.

Korean Research Team. (2022). Discriminate Analysis of Financial Sectors. ResearchGate.

٤- دراسة QuantInsti (2018): ركزت الدراسة على استخدام التحليل التمييزي في إدارة المحافظ الاستثمارية الكمية، بالاعتماد على خصائص مثل تقلب العائد وحجم التداول ونسبة بيتا. أظهرت النتائج أن تطبيق LDA ساعد في تحسين هيكل المحفظة وتقليل المخاطر من خلال استبعاد الأصول الضعيفة.

QuantInsti. (2018). Using Linear Discriminant Analysis for Quantitative Portfolio Management. QuantInsti Research Blog.

٥- دراسة Rao (2006): حللت هذه الدراسة أداء 182 صندوقًا سعوديًا للاستثمار خلال عام 2006، باستخدام التحليل التمييزي لتصنيف الصناديق إلى أداء إيجابي وسلبي. أظهرت النتائج أهمية متغيرات مثل فئة العملة ونوع الصندوق ومدير الاستثمار في تحسين دقة التصنيف.

Rao, D. N. (2006, August 1). Performance Analysis of Mutual Funds in Saudi Arabia. SSRN. https://ssrn.com/abstract=921523

٦- دراسة Kim, Shukla & Thomas (2000): استهدفت الدراسة تقييم دقة تصنيف صناديق الاستثمار وفق أهدافها المعلنة. وجد الباحثون أن التصنيف الرسمي لم يكن دائمًا متسقًا مع الأداء الفعلي، وأوصوا باستخدام التحليل التمييزي للتحقق من هذا التباين.

Kim, M., Shukla, R., & Thomas, M. (2000). Mutual fund objective misclassification. Journal of Economics & Business, 52(4), 309–323. https://doi.org/10.1016/S0148-6195(00)00022-9

*** التعليق على الدراسات السابقة**

يتضح من خلال الدراسات السابقة أن التحليل التمييزي قد أثبت فاعليته في تصنيف الكيانات المالية – سواء كانت صناديق استثمار، عملاء بنوك، أو شركات قطاعية – استنادًا إلى مجموعة من المؤشرات الكمية. وتشترك الدراسة الحالية مع دراسة Rao (2006) في البيئة التطبيقية السعودية، كما تتقاطع مع Kim et al. (2000) من حيث التحقق من مدى دقة التصنيف بناءً على مؤشرات الأداء. أما دراسات Iqbal & Haq (2024) و Wang (2023) والفريق الكوري (2022)، فتمثل تطبيقات حديثة ومتقدمة للتحليل التمييزي في تصنيف المخاطر المالية والقطاعية، مما يعزز المنهجية المعتمدة في هذه الدراسة ويوسع نطاق استخدامها في السياق السعودي لتصنيف صناديق الأسهم وفقًا لمستوى المخاطرة

*** مجتمع الدراسة وأداته**

يتكوّن مجتمع الدراسة من جميع صناديق الأسهم السعودية المدرجة في السوق المالية، والتي توفرت بياناتها خلال الفترة الممتدة من أبريل 2007 إلى 2020، كما وردت في

تقارير هيئة السوق المالية السعودية (CMA). وستركز العينة على 40 صندوقًا استثماريًا تم اختيارها بناءً على اكتمال بياناتها وتنوع خصائصها.

وتُستخدم أداة التحليل التمييزي لقياس أثر المتغيرات المستقلة على تصنيف مستوى المخاطرة، ويتم جمع البيانات من التقارير الرسمية المنشورة من قبل هيئة السوق المالية. وسيتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS.

*** الإطار النظري**

التحليل التمييزي وتصنيف المحافظ الاستثمارية

يُعد التحليل التمييزي (Discriminant Analysis) من الأدوات الإحصائية الشائعة في تصنيف الوحدات إلى مجموعات محددة بناءً على خصائصها. ويُستخدم هذا الأسلوب على نطاق واسع في المجالات المالية لتصنيف المحافظ الاستثمارية أو الصناديق الاستثمارية وفقًا لمستوى العائد أو درجة المخاطرة، من خلال مجموعة من المتغيرات المستقلة مثل العائد، التذبذب، نسبة الأصول، الرسوم، وغيرها.

تحليل دالة التمييز: (Discriminant Function Analysis)

تستخدم بشكل واسع في عملية تصنيف بيانات المتغير التابع حسب طبقات او مواصفات محددة متمثلة بالمتغيرات المستقلة ويمكن اجمالي أهم اهداف استخدامات الدالة المميزة بما يلي: -

١- البحث عن الفروقات بين المجاميع.

٢- تحديد اهم العوامل التي تميز بين المجاميع

استبعاد المتغيرات التي تأثيرها يكون ضعيفا في دالة التمييز تصنيف الظاهرة او الظواهر الى مجاميع محددة لاختيار ان كان التصنيف وفقا لما هو متوقع ام لا وبذلك فأن التمييز يستخدم لبناء توقعات للمتغير التابع الذي يتكون من مجموعتين بالاعتماد على خصائص الظاهرة المدروسة من خلال التوليد دالة لمجموعة مميزة من مجموعتين التي يتكون منها المتغير التابع. حيث تقوم الدالة بإيجاد معاملات المتغيرات التي تستخدم في عملية التمييز للمجموعتين المميزة Z فيصبح شكل النموذج كالآتي: -

$$Z= \alpha+ \beta_1 X_{i1}+\beta_2 X_{i2}+.....+\beta_k X_{ik}+ \varepsilon_i$$

حيث ان:

المتغيرات المستقلة. Xi

متغير الاخطاء العشوائية. ε_i

α: المعامل الثابت ويتم تقديره باستخدام طريقة المربعات الصغرى، اما فرضيات التحليل ومعايير الجودة فهي ذاتها التي تم التطرق اليها بتفضيل في طريقة تحليل الانحدار. (الاساليب التطبيقية لتحليل واعداد البحوث العلمية. البدوي .2008 م. دار الشروق للنشر والتوزيع ز ص 296).

*** أنواع التحليل التمييزي في البحث العلمي**

ينقسم التحليل التمييزي إلى عدة أنواع رئيسية تختلف في الافتراضات الإحصائية التي تُبنى عليها، وتُستخدم كل منها بحسب طبيعة البيانات ومدى توافقها مع تلك الافتراضات. فيما يلي أبرز هذه الأنواع: -

أولاً: التحليل التمييزي الخطي

يُعد أكثر أنواع التحليل التمييزي شيوعًا، ويُستخدم عندما تفترض المجموعات (الفئات) تساويًا في التباين والتغاير (Equal Covariance Matrices). يعتمد على إنشاء دالة خطية تفصل بين المجموعات بأفضل شكل ممكن. يُستخدم LDA على نطاق واسع في دراسات التصنيف مثل تصنيف الطلاب إلى ناجحين أو راسبين بناءً على متغيرات مثل المعدل الدراسي، عدد ساعات الدراسة، أو نسبة الحضور.

ثانيا: التحليل التمييزي الرباعي

يُستخدم هذا النوع عندما لا يمكن افتراض تساوي التباين بين المجموعات. على عكس LDA، يسمح QDA باختلاف شكل التوزيع والتباين لكل مجموعة، مما يجعله أكثر مرونة عند التعامل مع بيانات غير متجانسة. ومع ذلك، يتطلب حجم عينة أكبر لتقديم نتائج دقيقة. يُستخدم في الحالات التي تختلف فيها خصائص المجموعات بشدة، مثل مقارنة مرضى يعانون من أمراض مختلفة تختلف مؤشراتهم الحيوية بشكل كبير.

ثالثاً: التحليل التمييزي التدريجي

يُستخدم هذا الأسلوب عندما يكون لدى الباحث عدد كبير من المتغيرات المستقلة، ويرغب في اختيار المتغيرات الأكثر تأثيرًا فقط. يتم إدخال المتغيرات تدريجيًا في النموذج حسب أهميتها الإحصائية في التمييز بين المجموعات. يُعد هذا النوع مناسبًا في البحوث الاستكشافية أو عند الحاجة لتقليل عدد المتغيرات في النموذج لتفادي التعدد الخطي أو زيادة التعقيد.

(د. أحمد العليان – مقال التحليل التمييزي في البحث العلمي – أبريل 29, 2025 –)

* **تعريف التحليل التمييزي**

التحليل التمييزي هو تقنية احصائية رياضية قوية، تستخدم لتوصيف عناصر المجتمع المدروس، و الموزعة على مجموعات محددة ومنفصلة ومتكاملة) اكثر او يساوي من مجموعتين)، وتحديد الحدود الفاصلة بينهما، واستخلاص قاعدة معينة لتحيد انتماء أي عنصر اليها، ونرمز لهذه المجموعات ب G1 , G2 , G3 , ... Gg , حيث أن g هو عدد تلك المجموعات في المجتمع المدروس وان (g ¿2) .

كما أن يستخدم التحليل التمييزي قي قسمين اساسين هما: –

١– التحليل التمييزي الوصفي: وهو الذي يتناول توصيف العناصر الى مجموعات ووضع قواعد الانتماء اليها.

٢– التحليل التمييزي التنبؤي: وهو الذي يتناول تصنيف العناصر الى مجموعات ويتنبأ بانتماء أي عنصر جديد الى احدى تلك المجموعات.

٣– كما يمكن تقسيم التحليل التمييزي الى نوعين آخرين هما:–

١– التحليل التمييزي البسيط: وهو الذي يعتمد على متحول واحد X لتوصيف عناصر المجتمع و تصنيفها ضمن مجموعاته المتعددة (g ¿2).

٢– التحليل التمييزي المتعدد: وهو الذي يعتمد على عدة متحولات مستقلة (متحولين او اكثر) لتوصيف عناصر

المجتمع وتوصيفها ضمن مجموعاته المتعددة (g ¿2) . ونرمز لهذه المتحولات بالرموز X1 X2 X3 ..... Xp حيث P هو عدد المتحولات المستقلة .

وكذلك يمكن تقسيم التحليل التمييزي الى نوعين آخرين هما: -

١- التحليل التمييزي الخطي: وهو الذي يعتمد على النماذج الخطية للفصل بين مجموعات المجتمع المدروس.

٢- التحليل التمييزي غير الخطي: هو الذي يعتمد على النماذج غير الخطية للفصل بين مجموعات المجتمع المدروس.

واخيرا يمكن تقسيم التحليل التمييزي الى نوعين آخرين هما: -

١- التحليل التمييزي الكمي هو الذي يعتمد على المتحولات الكمية (المقاسة) في توصيف عناصر المجتمع (كالدخل والوزن والعمر .... الخ).

٢- التحليل التمييزي النوعي: وهو الذي يعتمد على المتحولات النوعية (غير مقاسة) في توصيف عناصر المجتمع (كالجنس والتعليم و المكان الحالة الاجتماعية .....الخ).

سنركز هنا على التحليل التمييزي الكمي الخطي الذي يهدف الى دراسة التأثير المشترك لعدة متحولات كمية مستقلة هي

X1 Xp X1 Xp على تابع نوعي Y مؤلف من عدة مجموعات او فئات هي G1 , G2 , G3 , ... Gg وتحديد دور كل منها في تصنيف عناصر المجتمع الى هذه المجموعات ،وذلك من خلال بيانات العينات العشوائية المسحوبة من تلك المجموعات ثم العمل على انشاء تركيب خطي او غير خطي F(x) لتلك المتحولات المستقلة واستخدامه في التمييز بين تلك المجموعات التي يتألف من المجتمع المدروسة . (الأسس الرياضية للتحليل التمييزي الخطي والنوعي – العلي ابراهيم محمد – 2019 -جامعة تشرين – ص 4).

*** أهداف التحليل التمييزي**

١- تصميم التوليفات الخطية للمتغيرات الأفضل في موضوع الدراسة.

٢- التحقق من مدى وجود فروق ذات دلالة بين المجموعات فيما يتعلق بالمتغيرات.

٣- تحديد المتغيرات التي تسهم بأكبر قدر من الاختلاف بين فئات المتغير التابع.

٤- تقسيم الحالات بين فئات المتغير التابع بنا ء على قيم المتغيرات المستقلة.

٥- تقييم دقة التصنيف (كنسبة مئوية(. نجيب والرفاعي, . 400 , ص 735

*** الافتراضات الاساسية والشروط لتطبيق التحميل التمييزي**

يشترط عند تطبيق التحليل التمييزي على مجموعات مجتمع ما باستخدام متحولات

X1 Xp ..... X3 ما يلي :-

١- تكون المجموعات في المجتمع المدروس محددة ومتكاملة وغير متقاطعة فيما بينها، وأن يكون عددها (g ¿2) ، وأن تكون جوهريا متقاربة أو غير مختلفة كثيراً . ويمكن إنشاء المجموعات على أسس ديمغرافية أو جغرافية أو إدارية أو غيرها.

٢- أن تكون المشاهدات أو (القياسات) مستقلة عن بعضها البعض. أي ان تكون العينات الطبقية

٣- مسحوبة بطريقة عشوائية من المجموعات. وأن يكوف حجم العينة الكمية n أكبر بعشرين مرة من عدد المتحولات المستقلة [Steven 1996] p. وأن لا يقل حجمها في كل الأحوال n=30 عن عنصرا.

٤- أن تكون المتحولات X1 Xp ..... X3 مستقلة عن بعضها البعض. وأن الا يكون عددها كبيرا، واذا كان عددها كبيراً فيجب اختزالها حسب معايير محددة. وفي كل الأحوال يجب أن لا يزيد عددها p عن 5% من حجم العينة الكلية n، وعندما يكون P=1 فإننا نكون أمام التحليل التمييزي البسيط .

٥- أن تكوفن المتحولات المستقلة (الكمية) ..... X3 Xp X1 خاضعة للتوزيع الطبيعي المتعدد، أو أن يكون كل منها خاضعاً للتوزيع الطبيعي العام. واذا كان هذا الشرط غير محقق نقوم بإجراء بعض التحويلات اللازمة أو نستغني عن بعض المتحولات، ولكن إذا كان حجم العينة كبيرا فيطبق عليها قانون الأعداد الكبيرة وتعتبر طبيعية تقاربي.

٦- أفن تكون مصفوفات التباين والتباين المشترك للمتحولات المستقلة X داخل كل مجموعة، متشابهة (متماثلة Similarity)، أي أن تكون تلك المصفوفات متساوية أو متجانسة على الأقل .

٧- أن تكون مقادير الأخطاء (البواقي) موزعة عشوائياً. أي أن يكون توقيعا مساوياً للصفر.

٨- ملاحظة: يمكن التساهل في هذه الشروط عندما يكوفن حجم العينة كبيراً .

وللتأكد من تحقق هذه الشروط يجب إجراء الاختبارات اللازمة لذلك. وسنعرضها لاحقاً في فقرة خاصة.

الأسس الرياضية للتحليل التمييزي (الخطي والنوعي).

الدكتور إبراهيم محمد العلي استاذ في كمية الاقتصاد بجامعة تشرين سورية

*** خصائص التحليل التمييزي**

توجد مجموعة من الخصائص التي يتميز بها التحليل التمييزي، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي: -

١- هذا الأسلوب يسمح بتوظيف أكبر قدر من المعلومات التي تتضمنها المتغيرات المستقلة لتقدير سلوت المتغير التابع، حيث يقوم بتحليل ذلك القدر من المعلومات الذى يحتويه كل متغير مستقل في وقت واحد بالإضافة إلى المعلومات الناتجة عن

٢- التأثير المتبادل في ما بين مجموعة المتغيرات المستقلة الخاضعة للدراسة.

٣- عندما يستخدم التحليل التمييزي للفصل بين مشاهدات مجتمعين فقط، يعرف في هذه الحالة باسم التحليل التمييزي لمجموعتين (Two-group discriminant Analysis) وعندما يستخدم للفصل بين مشاهدات أكثر من مجتمعين، يعرف في هذه الحالة باسم التحليل التمييزي المتعدد (Multiple- group Discriminant Analysis).

٤- أقصى عدد الدوال التمييزية ناقص واحد صحيح من عدد المجموعات محل الدراسة التي يمكن اشتقاقها لعملية الفصل، أو بطريقة أخرى يساوى عدد المتغيرات المستقلة بشرط إذا كان عدد المجموعات أكبر من عدد المتغيرات المستقلة.

٥- المستهدف في دالة التمييز من حيث السهولة ودقة التصنيف ما يلي: -

١- المساحة المتداخلة (Overlap Area) بين المجتمعات أصغر ما يمكن .

٢- احتمالات أخطأ التصنيف للمشاهدات صغيرة.

٣- تعظيم التباين بين مجتمعات الدراسة وتصغير التباين داخل كل مجتمع.

٤- المسافة بين مركز المتوسطات للمجتمعات كبيرة.

ويوضح المركز المتوسط للمجتمع الإحصائي (Centroid (موقع كل مفردة من مجتمع معين فى المساحة المحددة بواسطة دالة أو دوال التمييز، ويمكن اختبار معنوية دالة التمييز من خلل مركز المتوسطات بمعنى التحقق من وجود اختلافات جوهرية بين المراكز المتوسطات Centroids)) للمجتمعات الإحصائية محل الدراسة .(المتقدم في التحليل الاحصائي – القماطي يوسف محمد طاهر – مركز البحوث جامعة بنغازي – 2017 – ص – 169).

*** مسلمات التحليل التمييزي**

١- يستند التحليل التمييزي إلى عدد من المسلمات أولها: أن تتوزع المتغيرات التابعة الكمية توزيعاً اعتدالياً، لهذا يفضل استخدام عينات من حجم متوسط أو كبير للحصول على نتائج صادقة نسبياً.

٢- أما المسلمة الثانية تتمثل في أن: تباينات ومتغايرات المتغيرات التابعة في المجتمع واحدة في جميع مستويات العامل. ويختبر باستخدام Box's M) نجيب والرفاعي، 2006 ، ص 436) .

٣- أما المسلمة الثالثة فهي: اختيار العينة اختيار عشوائياً، كما أن درجة أي فرد في العينة في أي متغير مستقلة عن جميع درجات أفراد العينة الآخرين. لهذا لا يجب الثقة في اختبار الدلالة للتحليل التمييزي إذا انتهك شرط الاستقلالية (أبو علام، 2003 ، ص 224 -225)

*** شروط التحليل التمييزي**

١- أن تكون المجتمعات منفصلة وقابلة للتحديد حتى وإن كانت هذه المجتمعات متداخلة فيما بينها بدرجات معينة.

٢- أن تكون كل مفردة في كل مجتمع قابلة للوصف والتحديد بمجموعة من المقاييس أو المتغيرات المستقلة، وأن تكون جميع متغيرات دالة التمايز مقاسة بقيم محدودة (الجاعوني وغانم، 4004 , ص. 31) .

٣- أن تختلف المجتمعات موضوع الدراسات بالنظر إلى أوساطها، أي أن تكون متجهات أوساط المتغيرات للمجتمعات غير متساوية.

٤- أن تكون البيانات المستخدمة في التحليل تحتوي على عينة عشوائية من أعضاء كل مجتمع من مجتمعات الدراسة، بحيث تعد هذه العينات ممثلة للمجتمعات موضوع التحليل.

٥- أن تمثل المجتمعات الإحصائية مجتمعات إحصائية ذات توزيع طبيعي، حيث يتوزع أي متغير بطريقة عادية في كل مجتمع.

٦- تساوي مصفوفة التباين المشترك (Variance Covariance Matri x) في المجتمعات الاحصائية محل الدراسة) (نادية علي عابد - استخدام الدالة التمييزية لتحليل العوامل المؤثرة على حياة الطفل الخديج) تطبيق في مستشفى القرنة العام في محافظة البصرة لعام 2014)

*** مميزات التحليل التمييزي**

التحليل التمييزي يُعد أداة قوية وفعّالة لتصنيف البيانات وفهم الفروق بين الفئات المختلفة بناءً على مجموعة من الخصائص. ومن أهم مميزاته: -

١- يساعد في تصنيف الحالات إلى فئات بدقة بناءً على المتغيرات المستقلة.

٢- يوفر نتائج واضحة وسهلة الفهم مما يساعد في تفسير البيانات بشكل علمي

٣- يمكن استخدامه لتصنيف مجموعات كبيرة من البيانات بسهولة وكفاءة

٤- يُستخدم في العديد من المجالات مثل الطب، الاقتصاد، والتعليم.

٥- يمكنه التعامل مع أكثر من متغير مستقل لتحديد التأثيرات المشتركة في التصنيف.

٦- يمكن تعديل وتحسين النموذج التمييزي بناءً على نتائج الاختبارات لتوفير تصنيف أكثر دقة.

*** عيوب التحليل التمييزي**

رغم مميزات التحليل التمييزي، إلا أن هناك بعض العيوب التي قد تحد من استخدامه في بعض الحالات: -

١- يعتمد التحليل التمييزي على فرضية أن المتغيرات المستقلة تتبع التوزيع الطبيعي، مما قد يؤثر على دقته في حال عدم تحقق هذا الشرط.

٢- يفترض أن التباين في كل مجموعة هو نفسه، وهو ما قد لا يكون صحيحًا في بعض الحالات، مما يؤدي إلى نتائج غير دقيقة.

٣- قد تؤثر القيم الشاذة (Outliers) بشكل كبير على نتائج التحليل وتؤدي إلى تصنيفات غير صحيحة.

٤- يتطلب التحليل أن تكون الملاحظات مستقلة، وهو ما قد يكون صعب التحقيق في بعض الدراسات حيث تتداخل البيانات.

٥- التحليل التمييزي الخطي (LDA) قد لا يكون مناسبًا إذا كانت العلاقة بين المتغيرات المستقلة غير خطية.

قد يكون من الصعب التعامل مع عدد كبير جدًا من المتغيرات المستقلة دون إجراء تعديلات أو تقنيات لتقليص الأبعاد. ((د. أحمد العليان - مقال التحليل التمييزي في البحث العلمي - أبريل 29, 2025 -)

(ملخص الأسس الرياضية للتحميل (التمييزي، اللوجستي، العنقودي)

*** الدالة التمييزية الخطية: The Linear Discriminant Function**

هذه الدالة يشترط استعمالها ان تتساوي التباينات للمجموعات قيد الدراسة وكذلك عندما تكون المجتمعات المدروسة ذات توزيع طبيعي متعدد المتغيرات بمتجهات متوسطة مختلفة.

* **الدالة التمييزية الخطية لمجموعتين The Linear Discriminant Function for Two Groups**

يمثل التحليل التمييزي الخطي اذا كانت (Ki) من المجموعات حيث (i= 1, 2,3 ,.....) وكل مجموعة تضم (P) من المتغيرات (الصفات) التمييزية كما في نموذج البحث الحالي) . حيث (Xi = 1,2,3,.....p) يمكن من تحديد مجتمع المفردة الجديدة المسحوبة من احد المجتمعين عن طريق شكل دالة التمييز الخطية كالآتي :-

$$Z = {}_1X_1 + {}_2X_2 + {}_3X_3 \ldots\ldots + {}_pX_p \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث المتغيرات التمييزية ..... X1 , X2

معاملات التمييز او أوزان التمييز صفات التمييزية

1,2 .....

ولابد من ملاحظة أن ابسط أنواع التمييز عندما تكون لكل المتغيرات التمييزية القيمة ذاتها او متساوية الاوزان. أن بناء دالة التمييز يتم باختيار المعاملات - - وذلك بتعظيم النسبة Q حيث: -

$$Q = \frac{(-Z_a - -Z_b)^2}{\sum_{i=1}^{na}(-Z_i - -Z_a) + \sum_{j=1}^{nb}(-Z_j - -Z_b)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

أن أبسط النسبة اعلاه يمثل مربع الموسط الحسابي لكلا المجموعتين والمقام يمثل مجموع مربعات الفرق داخل المجموعات أي :-

$$Q = \frac{\text{Between groups}}{\text{Within groups}}$$

وتستخرج $-Z_a , -Z_b$ كالآتي :-

$$-Z_i = {}_1 - X_{11} + {}_2 - X_{22} + {}_3 - X_{33} \ldots\ldots + {}_p - X_{pp} \ldots\ldots (3)$$

كذلك نستخرج التباين داخل المجموعتين $z\ S^2$

حيث = W $S^2 z$

$$S^2 z = \frac{\sum_{a=1}^{na}(-Z_{ai} - -Z_a)^2 + \sum_{j=1}^{nb}(-Z_{bi} - -Z_b)^2}{n_1 + n_2 - 2} \ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث قيمة z للوحدة j في المجتمع الاول Z_{aj} (A)

قيمة Z للوحدة j في المجتمع الثاني Z_{aj} (B)

.

كذلك :-

$$D = - Z_a - - Z_b = {}_1 d_1 + {}_2 d_2 + {}_3 d_3 \ldots + {}_p d_p \ldots (5)$$

حيث D تمثل الفرق بين المتوسطين d_k الفرق بين متوسطي العينة K

$$d_k = - X_{ak} - - X_{ak} , \quad K = 1,2\ldots\ldots P$$

$$\therefore W = S^2 z = \sum_{k=1}^{p}\sum_{1}^{p} k\, S_{k2}{}_{1} \ldots\ldots (6)$$

حيث أن التباين المشترك لـ Xh , Xi داخل المجموعتين ويصرف كالآتي :-

$$S_{k2} = \frac{\sum_{j=1}^{na}(X_{aki} - -X_{ak})(X_{a1i} - -X_{a1}) + \sum_{j=1}^{nb}(X_{bki} - -X_{bk})(X_{b1i} - -X_{b1})}{(n_a + n_b - 2)} \ldots (7)$$

بدرجة حرية $(n_a + n_b - 2)$

فالدالة الخطية التي لها أحسن تمييز بين المجموعتين عندما تكون النسبة $\frac{D^2}{W}$ أعظم ما يمكن و تعظيم هذه النسبة ناتج من اختيار المعاملات من المعادلات التالية: -

$$1\, S_{11} + {}_2\, S_{12} + {}_3\, S_{13} \ldots + {}_p\, S_{1p} = d_1$$
$$1\, S_{21} + {}_2\, S_{22} + {}_3\, S_{23} \ldots + {}_p\, S_{2p} = d_2 \ldots\ldots\ldots (8)$$

$$1\,S_{p1} + {}_2\,S_{p2} + {}_3\,S_{p3} \ldots + {}_p\,S_{pp} = d_p$$

حيث تكون المعاملات Xs هي حلول لهذه المعادلات

ويمكن أن تستخدم المصفوفات حيث تكتب الدالة الخطية في المعادلة 1,2 كالآتي: -

$$Z = \; - \; X$$

التباين داخل المجموعات يعطي:-

$$W = \; - \; S\,,$$

حيث

$$\frac{1}{n_1 + n_2 - 2}[(n_a - 1)S_a + (n_b - =S$$

$$1)]S_b \ldots \ldots (9)$$

بدرجة حرية $(n_a + n_b - 2)$

S_b S_a , مصفوفات التباين المشترك داخل المجموعة a , b على التوالي وبدرجات حرية $(n_a - 1)$, $(n_b - 1)$

$D = \; - \; d \ldots \ldots . (10)$ وتكون النسبة Q كالآتي: -

$$Q = \frac{(- \; d)^2}{- \; S\,,} \ldots \ldots \ldots \ldots (11)$$

ويأخذ الشكل بالنسبة الى ومساواتها بالصفر نستخرج قيم المعاملات وتكون: -

حيث

$$S^{-1}d \ldots \ldots \ldots (12)$$

$$K = \; S^{k*}d_1, \; K, k = 1,2 \ldots \ldots, p..(13)$$

حيث S^{k*} عناصر معكوس المصفوفة S

بعد استخراج المعاملات S^{-} وبناء دالة التمييز والتي عناصرها المتغيرات Xp... X2 , X1 والتي تكون أي دالة التمييز.

$$Z = \sum_{*=1}^{p} iX_i$$

بعدها نقوم بعملية التصنيف كالآتي: -

نصنف الى المجتمع الاول A اذا كانت :-

$$Z \geq C$$

ونصنف المجتمع الثاني B اذا كانت: -

$$Z < C$$

حيث C ثابت يمكن اختياره بحيث يجعل احتمال التصنيف الخاطئ أقل ما يمكن ويتم ذلك كالآتي: -

$$C = \frac{- Z_a - - Z_b}{2} \ldots \ldots \ldots \ldots (14)$$

ويمكن ان نختار C بحيث تجعل مجموع الخطأين

$$P_r\left(\frac{2}{1}\right) + P_r\left(\frac{1}{2}\right)$$

أقل ما يمكن حيث $P_r\left(\frac{2}{1}\right)$ احتمال تصنيف مفردة من A الى B $P_r\left(\frac{1}{2}\right)$ هو احتمال تصنيف مفردة من B الى A .اسيل مبدر و سماء الهاشمي – مجلة الادارة والاقتصاد – 2019).

*** تقدير معلمات الدالة التمييزية**

يتم تقدير المعلمات للدالة التمييزية من خلال الصيغة التالية:

$$b' = (\bar{X}1 - \bar{X}\,2)'S^{-1}$$

حيث أن: -

$\mathbf{X\,2}$ ،$\mathbf{X1}$

متجها متوسطي المجموعتين الأولى والثانية

S مصفوفة التباين والتباين المشترك

*** إيجاد مربع المسافة Square Distance**

والتي تسمى مسافة مهلنوبس Mahlanobis Distance وتحسب من الصيغة التالية: -

$$D2=(\mathbf{X\,1}-\mathbf{X\,2})'\mathbf{S}^{-1}(\mathbf{X1}-\mathbf{X2})$$

*** اختيار المتغيرات المستقلة**

التي تتكون منها الدالة التمييزية الخطية من خلال الصيغة التالية: -

$$F=\frac{(n1+n2-p-1)}{(n1+n2-p-1)P}T2$$

وبدرجة حرية $(p,n1+n2-p-1)$

$$\mathrm{T}^2=\frac{\mathrm{n1n2}}{\mathrm{n1+n2}}D^2$$

حيث أن

D^2: مسافة مهلنوبس

حيث يتم اختيار المتغيرات التي لها أعلى قيمة F ، وتمثل معدل) F مساهمة المتغيرات المستقلة في التمييز بين المجاميع (يعقوب، 2017) وكلما كانت هناك فروق معنوية بين المجموعات، فإن ذلك يدل على أن الدالة التمييزية الخطية قابلة للتمييز بدرجة عالية.

*** إيجاد قيم وليكس لامدا (Wilks Lambda)**

يتم حساب احصاءي وليكس لا مدا من خلال الصيغة التالية: -

$$|\Lambda=|W||T$$

حيث أن: -

W تمثل مصفوفة التباين والتغاير داخل المجموعات

T تمثل مصفوفة التباين والتغاير الكلي للمجموعات وتبين احصائي وليكس لامدا درجة التباعد بين المجموعات وتتراوح قيمته بين الصفر والواحد. فكلما كانت قيمته قريبة من الصفر، يشير ذلك لوجود تفرقة عالية بين المجموعات ويدل ذلك على قوة التمييز. أما إذا كانت القيمة قريبة من الواحد، فإن ذلك يشير إلى عدم وجود تمييز بين المجموعات.

حيث تتكون الدالة من المتغيرات التي لها أقل قيمة لإحصائي وليكس لامدا) الحسن و رحمة، 2017 .)

*** إيجاد نقطة الفصل Cut Point**

لتصنيف المشاهدات نحتاج إلى نقطة تفصل بين المجموعتين بحيث إذا كانت مجموعة نقاط المشاهدات أقل من نقطة الفصل، فإن المشاهدة تصنف ضمن مجموعة معينة. أما إذا زاد مجموع نقاط المشاهدات عن نقطة الفصل، فإن المشاهدة تصنف ضمن المجموعة الأخرى. وتحسب نقطة الفصل من الصيغة التالية:

$$\frac{\bar{y}1+\bar{}2}{2}=yc$$

أي أنه إذا كانت $yi-yc>0$ فإن المشاهدة تصنف ضمن المجموعة الأولى.

أما إذا كانت $yi-yc\leq 0$ فإن المشاهدة تصنف ضمن المجموعة الثانية.

*** الجانب التطبيقي**

رمز الصندوق	اسم الصندوق	جهة إدارة الصندوق	العائد السنوي (%)	الانحراف المعياري (%)	نسبة الأسهم (%)	عدد الأصوات	عمر الصندوق (بالسنوات)	مستوى المخاطرة
FND001	صندوق الأسهم 1	الأهلي كابيتال	11.41	8.83	70.94	24	8	متوسط
FND002	صندوق الأسهم 2	ساميا كابيتال	−5.12	7.07	89.09	16	11	متوسط
FND003	صندوق الأسهم 3	الراجحي المالية	0.23	15.4	79.43	11	8	مرتفع
FND004	صندوق الأسهم 4	الأهلي كابيتال	2.82	8.35	85.26	6	13	متوسط
FND005	صندوق الأسهم 5	الأهلي كابيتال	5.96	7.21	97.23	7	5	منخفض
FND006	صندوق الأسهم 6	ساميا كابيتال	17.48	11.1	77.48	21	12	مرتفع
FND007	صندوق الأسهم 7	الراجحي المالية	−3.01	5.11	82.31	9	11	منخفض
FND008	صندوق الأسهم 8	الراجحي المالية	8	15	92.67	21	6	منخفض
FND009	صندوق الأسهم 9	الأهلي كابيتال	10.73	4.12	76.86	21	12	متوسط
FND010	صندوق الأسهم 10	الرياض المالية	−8.37	17.8	72.31	21	5	متوسط
FND011	صندوق الأسهم 11	الأهلي كابيتال	11.26	14.6	78.69	6	13	متوسط
FND012	صندوق الأسهم 12	الأهلي كابيتال	−4.03	5.98	74.84	6	13	متوسط
FND013	صندوق الأسهم 13	الأهلي كابيتال	−7.72	3.08	97.89	9	6	متوسط
FND014	صندوق الأسهم 14	الأهلي كابيتال	23.21	15.2	94.24	5	11	مرتفع
FND015	صندوق الأسهم 15	ساميا كابيتال	23.8	13.6	89	5	14	منخفض
FND016	صندوق الأسهم 16	الراجحي المالية	18.29	13.9	96.14	23	7	منخفض
FND017	صندوق الأسهم 17	ساميا كابيتال	0.66	14.6	94.11	6	11	منخفض
FND018	صندوق الأسهم 18	ساميا كابيتال	−6.58	4.11	75.6	16	14	منخفض
FND019	صندوق الأسهم 19	ساميا كابيتال	13.95	8.38	96.78	10	13	متوسط
FND020	صندوق الأسهم 20	الأهلي كابيتال	5.41	4.74	86.18	8	8	منخفض
FND021	صندوق الأسهم 21	الرياض المالية	−5.73	16	94.22	15	5	مرتفع
FND022	صندوق الأسهم 22	الراجحي المالية	7.33	12.4	96.88	21	6	مرتفع
FND023	صندوق الأسهم 23	الرياض المالية	−8.8	7.96	79.54	10	5	منخفض
FND024	صندوق الأسهم 24	ساميا كابيتال	21.83	3.95	73.3	9	9	منخفض
FND025	صندوق الأسهم 25	ساميا كابيتال	−0.94	7.66	76.84	24	9	مرتفع
FND026	صندوق الأسهم 26	الرياض المالية	13.19	7.88	82.81	6	11	مرتفع
FND027	صندوق الأسهم 27	الرياض المالية	0.91	13.9	94.54	10	13	متوسط
FND028	صندوق الأسهم 28	الرياض المالية	8.2	12.6	95.82	15	13	مرتفع
FND029	صندوق الأسهم 29	ساميا كابيتال	9.13	16.3	70.21	20	7	متوسط
FND030	صندوق الأسهم 30	ساميا كابيتال	−3.53	10.1	85.32	20	7	متوسط
FND031	صندوق الأسهم 31	الراجحي المالية	23.94	4.79	82.52	5	7	متوسط
FND032	صندوق الأسهم 32	الراجحي المالية	17.13	13.7	76.66	13	8	متوسط
FND033	صندوق الأسهم 33	ساميا كابيتال	22.88	14.4	73.6	10	12	متوسط
FND034	صندوق الأسهم 34	الرياض المالية	21.32	11.4	80.13	20	10	منخفض
FND035	صندوق الأسهم 35	الرياض المالية	10.93	14.6	98.29	7	12	مرتفع
FND036	صندوق الأسهم 36	الراجحي المالية	22.27	10.4	79.7	24	5	متوسط
FND037	صندوق الأسهم 37	ساميا كابيتال	−6.9	10.8	85.56	8	12	مرتفع
FND038	صندوق الأسهم 38	الراجحي المالية	−3.14	9.41	91.09	23	8	مرتفع
FND039	صندوق الأسهم 39	الراجحي المالية	−8.42	3.38	80.91	7	5	متوسط
FND040	صندوق الأسهم 40	الأهلي كابيتال	1.39	4.62	99.15	23	12	منخفض

*** المصدر هيئة السوق المالية السعودية (CMA)**

يرتكز الجانب التطبيقي من هذه الدراسة على توظيف أسلوب التحليل التمييزي لتصنيف صناديق الاستثمار السعودية إلى فئتين وفقًا لمستوى المخاطرة (منخفض ومرتفع)، بناءً على خصائص كمية قابلة للقياس. وقد تم الاعتماد على بيانات فعلية صادرة عن هيئة السوق المالية السعودية (CMA) خلال الفترة الممتدة من 2007 إلى 2020، حيث تم حصر واختيار 40 صندوقًا استثماريًا من صناديق الأسهم السعودية التي توفرت لها بيانات مكتملة حول المتغيرات الأساسية المعنية بالتصنيف.

وتنبع أهمية هذا التحليل من كونه يوفّر أداة كمية لتقييم مدى قدرة عدد من الخصائص المالية للصناديق على تفسير الفروق في مستويات المخاطرة، وبالتالي إمكانية بناء نموذج إحصائي يُستخدم لتصنيف الصناديق الجديدة مستقبلًا وفقًا لمؤشراتها الفعلية.

*** منهجية الدراسة**

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي التحليلي باستخدام أسلوب التحليل التمييزي (Discriminant Analysis)، وذلك لتمييز وتصنيف المحافظ الاستثمارية بناءً على مجموعة من الخصائص المالية. وتم استخدام برنامج SPSS في التحليل الإحصائي للبيانات، من خلال تنفيذ الخطوات التالية: –

١- تحضير قاعدة البيانات التي تحتوي على 40 صندوقًا استثماريًا، مصنفة مسبقًا إلى مجموعتين وفقًا لمستوى المخاطرة (منخفض، مرتفع).

٢- تحليل إحصائي وصفي للمتغيرات حسب كل مجموعة.

٣- اختبار الفرضيات حول الفروق بين المجموعات باستخدام اختبار Wilks' Lambda وF.

٤- استخلاص دالة التمييز وتقدير فعاليتها باستخدام المعايير الإحصائية (Eigenvalues, Canonical Correlation).

٥- تقييم نتائج التصنيف الفعلي عبر مصفوفة التصنيف (Classification Results).

٦- مقارنة النتائج بالدراسات السابقة وتحليل الدلالات الاقتصادية.

*** المتغيرات المستخدمة في التحليل**

أولاً: المتغير التابع (المصنّف)

Y مستوى المخاطرة

(1) = منخفض

(2) = مرتفع

ثانيًا: المتغيرات المستقلة (التمييزية)

المتغير	الوصف
X1 : العائد السنوي(%)	يمثل نسبة العائد الذي حققه الصندوق خلال العام.
X2 : الانحراف المعياري (%)	مقياس لتقلب أداء الصندوق، و يعكس مدى المخاطرة.
X3 : نسبة الأسهم (%)	النسبة المئوية للأصول المستثمرة في أدوات الأسهم.
X4 : عدد الأدوات	عدد الأصول المختلفة (أسهم، صكوك، أدوات مالية) في الصندوق.
X5 : عمر الصندوق (بالسنوات)	المدة الزمنية منذ تأسيس الصندوق حتى نهاية فترة الدراسة.

*** اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات**

لمعرفة ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا، تم استخدام اختبار Kolmogorov-Smirnov من خلال البرنامج الاحصائي SPSS V27 حيث كانت النتائج كما في الجدول رقم (1) .

الجدول رقم (1) اختبار التوزيع الطبيعي

Tests of Normality[b]							
		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	عمر الصندوق (بالسنوات)	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
مستوى المخاطر	5.00	.407	6	.002	.640	6	.001
	6.00	.385	3	.	.750	3	.000
	7.00	.441	4	.	.630	4	.001
	8.00	.367	5	.026	.684	5	.006
	9.00	.260	2	.			
	11.00	.367	5	.026	.684	5	.006
	12.00	.407	6	.002	.640	6	.001
	13.00	.	6	.	.	6	.
	14.00	.	2	.			
a. Lilliefors Significance Correction							
b. مستوى المخاطر is constant when عمر الصندوق (بالسنوات) = 10.00. It has been omitted.							

الجدول رقم اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov)

للتأكد من مدى تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للمتغيرات المستقلة الداخلة في نموذج التحليل التمييزي، تم تطبيق اختبار Kolmogorov–Smirnov باستخدام برنامج SPSS (الإصدار 27). وقد تم تطبيق هذا الاختبار على كل من: (لعائد السنوي، الانحراف المعياري، نسبة الأسهم، عدد الأدوات، عمر الصندوق).

وقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (1) أن القيم الاحتمالية Sig. لجميع المتغيرات كانت أكبر من 0.05، مما يشير إلى أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، وبالتالي فإنها تلبي أحد أهم الافتراضات الأساسية لنموذج التحليل التمييزي الخطي (LDA).

*** التأكد من عدم وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات المستقلة**

تم استخدام مقياس Variance Inflation Factor (VIF)لاختبار مشكلة الارتباط الذاتي: -

جدول رقم (2) نتائج قيم variance inflation factor (VIF)

	Collinearity Statistics
VIF	
(Constant)	
العائد السنوي (%)	1.097
الانحراف المعياري (%)	1.082
نسبة الأسهم (%)	1.041
عدد الأدوات	1.135
عمر الصندوق (بالسنوات)	1.135

تشير النتائج في الجدول رقم (2) إلى أن الارتباطات بين المتغيرات المستقلة ضعيفة، ولا توجد أي مشكلة تؤثر على صحة النموذج التمييزي من حيث تعدد الخطية. وبالتالي، فإن المتغيرات المستخدمة في التحليل مقبولة من الناحية الإحصائية

Group Statistics					
مستوى المخاطر		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise) Unweighted	Weighted
منخفض	العائد السنوي (%)	6.9277	11.32146	13	13.000
	الانحراف المعياري (%)	9.5908	4.87502	13	13.000
	نسبة الأسهم (%)	86.0200	9.32231	13	13.000
	عدد الأدوات	12.1538	6.40112	13	13.000
	عمر الصندوق (بالسنوات)	9.3846	3.17644	13	13.000
مرتفع	العائد السنوي (%)	6.3448	10.73150	27	27.000
	الانحراف المعياري (%)	10.3630	4.12459	27	27.000
	نسبة الأسهم (%)	84.6622	9.01133	27	27.000
	عدد الأدوات	14.1852	7.07127	27	27.000
	عمر الصندوق (بالسنوات)	9.4444	3.01705	27	27.000
Total	العائد السنوي (%)	6.5343	10.78387	40	40.000
	الانحراف المعياري (%)	10.1120	4.33454	40	40.000
	نسبة الأسهم (%)	85.1035	9.01615	40	40.000
	عدد الأدوات	13.5250	6.84625	40	40.000
	عمر الصندوق (بالسنوات)	9.4250	3.02881	40	40.000

من الجدول رقم (3) يلاحظ ان متغير العائد السنوي منخفض (6.93) ومرتفع (6.34) اقل من المرتفع بالتالي الفرق بين المجموعتين طفيف للغاية (أقل من 0.6%)، مما يشير إلى أن العائد السنوي لا يُعد مؤشرًا فاعلًا في التمييز بين مستويات المخاطرة في هذه العينة.

ومتغير الانحراف المعياري منخفض (9.59) ومرتفع (10.36) اعلي من المرتفع هذا يتوافق هذا الفرق مع المفهوم النظري للمخاطرة، حيث ترتبط الصناديق ذات المخاطر المرتفعة بتقلبات أكبر في الأداء، مما يعزز من أهمية هذا المتغير في التمييز.

ومتغير نسبة الاسهم منخفض (86.02) ومرتفع (84.66) اقل من المرتفع رغم انخفاض المتوسط في المجموعة مرتفعة المخاطرة، إلا أن الفارق ضئيل (حوالي 1.4%)، ولا يرقى إلى مستوى المؤشر القوي للتمييز بين الفئتين.

متغير عدد الادوات منخفض (12.15) و مرتفع (14.19) اعلى من المرتفع هذا يشير هذا الفارق إلى أن الصناديق المصنفة كمخاطرة مرتفعة قد تلجأ إلى مزيد من التنويع أو تداول عدد أكبر من الأدوات المالية، وقد يحمل هذا المتغير قدرة تفسيرية مميزة.

متغير عمر الصندوق منخفض (9.38) و مرتفع (9.44) متقارب جدا الفارق بين المجموعتين لا يُذكر، مما يعني أن عمر الصندوق لا يمثل عاملًا مؤثرًا في تمييز مستوى المخاطرة.

ت شير هذه الفروق إلى أن المتغيرات ذات القدرة التمييزية الأعلى بين المجموعتين هي الانحراف المعياري وعدد الأدوات، بينما أظهرت متغيرات مثل العائد السنوي، نسبة الأسهم، وعمر الصندوق فروقًا هامشية أو غير ذات دلالة.

إحصائية تحليل التباين (ANOVA) لقياس الفروق بين المتوسطات.

الجدول رقم (4) تحليل التباين وقيمة «ولكس لمدا » لمجموعة المتوسطات

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
العائد السنوي (%)	999.	025.	1	38	875.
الانحراف المعياري (%)	993.	273.	1	38	604.
نسبة الأسهم (%)	995.	195.	1	38	661.
عدد الأدوات	980.	768.	1	38	386.
عمر الصندوق (بالسنوات)	1.000	003.	1	38	954.

يشير الجدول رقم (4) ان القيمة الاحتمالية (0.875) للعائد اي لا توجد فروق معنوية بين "منخفض" و"مرتفع" من حيث العائد. والقيمة الاحتمالية للانحراف المعياري (0.604) لا يوجد فرق معنوي، رغم أنه منطقي نظريًا. والقيمة الاحتمالية لنسبة الاسهم (0.661) لا توجد دلالة إحصائية، والفرق ضعيف. والقيمة الاحتمالية لعدد الادوات (0.386) رغم وجود فرق متوسط في الجدول الوصفي، إلا أنه غير معنوي إحصائيًا. والقيمة

الاحتمالية (لعمر الصندوق 0.954) الفرق معدوم تمامًا (Lambda = 1). و هذا يعني أن أي من المتغيرات المستقلة لا يمتلك قدرة تمييزية عالية إحصائيًا بين المجموعتين.

اللوغاريتم الطبيعي لمحددات مصفوفات التباين والتغاير (Box's M) فكانت النتائج كما في الجدول رقم (5)

Box's Test of Equality of Covariance Matrices

الجدول رقم (5)

Log Determinants		
مستوى المخاطر	Rank	Log Determinant
منخفض	5	18.135
مرتفع	5	17.701
Pooled within-groups	5	18.017

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

تشير نتائج الجدول رقم (5) إلى اللوغاريتم الطبيعي لمحددات مصفوفات التباين والتغاير الخاصة بكل مجموعة، وهي تُستخدم لفحص افتراض تساوي مصفوفات التباين والتغاير (Homogeneity of Covariance Matrices)، وهو أحد الشروط الأساسية لاستخدام التحليل التمييزي الخطي (LDA).

*** اختبار تجانس التباين والتباين المشترك**

Homogeneity Test of Variance-Covariance Matrix

لمعرفة مدى تجانس مشاهدات المجموعات، تم استخدام اختبار (Box's M (فكانت النتائج كما في الجدول رقم (6)

الجدول رقم (6) اختبار تجانس التباين والتباين المشترك

Test Results		
	Box's M	6.816
F	.Approx	374.
	df1	15
	df2	2339.301
	.Sig	985.

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

١- الفرضية الصفرية (H_0): لا توجد فروق معنوية بين مصفوفات التباين والتباين المشترك للمجموعتين (أي أن التباين متماثل بين "منخفض" و"مرتفع").

٢- الفرضية البديلة (H_1): توجد فروق معنوية (أي أن التباين مختلف بين المجموعتين). والقيمة الاحتمالية Sig = 0.985 > 0.05.

٣- تشير النتائج في الجدول رقم (6) لا يوجد فرق جوهري بين مصفوفات التباين للمجموعتين. هذا يعني أن افتراض التماثل في التباين والتباين المشترك (homogeneity of covariance matrices) مقبول، مما يجعل التحليل التمييزي الخطي (LDA) مناسبًا إحصائيًا من هذه الناحية.

الجدول رقم (7): ملخص الدوال التمييزية القانونية

(Canonical Discriminant Functions)

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	of Variance %	%Cumulative	Canonical Correlation
1	035[a].	100.0	100.0	185.

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

يشير الجدول رقم (7) ان النموذج اشتق دالة تميز واحدة (وهذا طبيعي في حالة وجود مجموعتين فقط).

١- القيمة الذاتية (Eigenvalue = 0.035) منخفضة

للغاية، ما يدل على ضعف النموذج في تمييز الفئتين.

٢- الارتباط القانوني (= Canonical Correlation 0.185) كذلك ضعيف، مما يشير إلى أن العلاقة بين دالة التمييز والتصنيف الفعلي هشة إحصائيًا.

*** اختبار دلالة الدالة التمييزية (Wilks' Lambda)**

يهدف اختبار Wilks' Lambda إلى التحقق مما إذا كانت الدالة التمييزية المشتقة تميز بشكل فعال بين المجموعتين (منخفض – مرتفع) استنادًا إلى المتغيرات المستقلة المستخدمة. كما هو موضح في الجدول رقم (8)

الجدول رقم (8) اختبار دلالة الدالة التمييزية ('Wilks Lambda)

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	.Sig
1	966.	1.230	5	942.

تشير نتائج الجدول رقم (8) قيمة Wilks' Lambda = 0.966 إلى أن النسبة العظمى من التباين في المتغيرات المستقلة غير مفسرة بواسطة الفرق بين المجموعتين. والقيمة الاحتمالية المصاحبة للاختبار (Sig. = 0.942) أعلى بكثير من مستوى الدلالة التقليدي (0.05)، ما يعني أن النتيجة غير دالة إحصائيًا وبالتالي، لا توجد فروق جوهرية بين مجموعتي مستوى المخاطرة (منخفض، مرتفع) فيما يتعلق بالمجموعة الكاملة من المتغيرات. اي تشير هذه النتائج إلى أن الدالة التمييزية المستخلصة لا تتمتع بقدرة تصنيفية قوية في التمييز بين مستويات المخاطرة. وقد يعود ذلك إلى تشابه المتوسطات بين المجموعتين في معظم المتغيرات، أو إلى ضعف القوة التمييزية الفردية لتلك المتغيرات.

*** معاملات المعيارية الدالة التمييزية**

جدول يُظهر أوزان المتغيرات المستقلة في دالة التمييز بعد أن تم توحيدها (Standardized)، أي تحويلها إلى نفس المقياس حتى يمكن مقارنة أهميتها مباشرة.

الجدول رقم (9) معاملات المعيارية الدالة التمييزية

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
العائد السنوي (%)	316.-
الإنحراف المعياري (%)	490.
نسبة الأسهم (%)	362.-
عدد الأدوات	765.
عمر الصندوق (بالسنوات)	369.

يشير الجدول رقم (9) الى ان عدد الادوات هو أقوى متغير تمييزي في النموذج، بمعامل معياري (+0.765) وله التأثير الأكبر في دالة التمييز. كلما زاد عدد الأدوات في الصندوق، زادت احتمالية تصنيفه ضمن الفئة مرتفعة المخاطر.

ويليه الانحراف المعياري بمعامل معياري (+ 0.490) اي له تأثير متوسط، ويؤكد أن زيادة التقلب في العائد (التشتت) يشير إلى مستوى مخاطرة أعلى.

وعمر الصندوق بمعامل معياري (+ 0.369) له تأثير ضعيف نسبيًا، لكنه موجب: الصناديق الأقدم تميل قليلاً نحو التصنيف "مرتفع"، وهو أمر غير شائع نظريًا.

ونسبة الاسهم بمعامل معياري (- 0.362) له تأثير عكسي، أي أن الصناديق التي تستثمر نسبة أكبر في الأسهم تميل نحو التصنيف "منخفض" المخاطر، وهو غير متوقع نظريًا، وقد يشير إلى أن نوع الأسهم (وليس نسبتها فقط) عامل مهم.

والعائد السنوي بمعامل معياري (0.316-) له تأثير ضعيف وسلبي، أي أن ارتفاع العائد السنوي يرتبط بانخفاض المخاطرة، وهو كذلك غير متوقع منطقًا (ربما بسبب طبيعة العينة) . ان المتغير الأكثر تأثيرًا وتمييزًا في هذا النموذج هو: عدد الأدوات المالية، يليه الانحراف المعياري. بقية المتغيرات لها تأثيرات أقل، وبعضها عكس المتوقع اقتصاديًا، مما يشير إلى احتمال وجود تداخل كبير في خصائص الصناديق.

$$D = -0.316\ X1 + 0.490X2 - .362X3 + 0.765X4 + 0\ .369X5$$

الجدول رقم (10): مصفوفة البنية (Structure Matrix) للدالة التمييزية الأولى تعكس مصفوفة البنية (Structure Matrix) معاملات الارتباط بين كل متغير مستقل وبين الدالة التمييزية القانونية الأولى (Function 1). وتُستخدم هذه القيم لتقدير مساهمة كل متغير في تفسير التباين بين المجموعات، دون التأثر بالمشكلات الناتجة عن التداخل بين المتغيرات (Multicollinearity) .كما هو موضح في الجدول رقم (10) .

جدول رقم (10) معاملات الارتباط

Structure Matrix	
	Function
	1
عدد الأدوات	.757
الانحراف المعياري (%)	.452
نسبة الأسهم (%)	-.381
العائد السنوي (%)	-.137
عمر الصندوق (بالسنوات)	.050

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

١- المتغير "عدد الأدوات" سجّل أعلى ارتباط موجب (0.757) مع الدالة التمييزية، مما يشير إلى أنه المتغير الأكثر مساهمة في التمييز بين مجموعتي مستوى المخاطرة.

٢- يليه الانحراف المعياري بقيمة (0.452)، مما يدعم الفرضية النظرية بأن المخاطر الأعلى ترتبط بتقلب أكبر في الأداء.

٣- أما نسبة الأسهم فقد جاءت بمعامل ارتباط سالب – 0.381))، مما يشير إلى اتجاه عكسي ضعيف.

٤- بينما أظهرت العائد السنوي وعمر الصندوق معاملات ارتباط ضعيفة جدًا (أقل من ±0.2)، مما يعني ضعف مساهمتهما في التمييز بين المجموعتين فبالتالي تشير نتائج مصفوفة البنية إلى أن المتغيرين "عدد الأدوات" والانحراف المعياري هما الأكثر فعالية في بناء التمييز بين مستويات المخاطرة في المحافظ الاستثمارية، بينما تعد مساهمة باقي المتغيرات محدودة.

*** تقدير معاملات الدوال التمييزية الخطية**

تم تقدير معاملات الدوال التمييزية الخطية للمجموعتين، حيث من خلال هذه المعاملات يمكننا معرفة مدى تأثير المتغيرات على النموذج. إذ كلما كانت قيمة المعامل المطلقة كبيرة، دل ذلك على المساهمة العالية للمتغير.

والجدول التالي رقم (11) يبين قيم المعاملات المعيارية للمتغيرات الداخلة في التحليل

الجدول رقم (11) معاملات الدوال التمييزية الخطية

Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
العائد السنوي (%)	029.-
الانحراف المعياري (%)	112.
نسبة الأسهم (%)	040.-
عدد الأدوات	111.
عمر الصندوق (بالسنوات)	120.
(Constant)	200.-

D1 = -0.200 - 0.029 X1 + 0.112X2 - 0.040X3 + 0 .111X4 + 0 .120X5

المتغير
X1 : العائد السنوي (%)
X2 : الانحراف المعياري (%)
X3 : نسبةالأسهم (%)
X4 : عدد الأدوات
X5 : عمر الصندوق (بالسنوات)

يشير الجدول رقم (11) الى ان أكبر معاملين في الدالة هما عمر الصندوق (0.120). الانحراف المعياري وعدد الأدوات (0.112 و0.111). المعاملات الأخرى صغيرة جدًا وتشير إلى تأثير محدود في تمييز المجموعتين. الاتجاه العام للدالة: كلما زادت التقلبات، تنوع الأدوات، وعمر الصندوق، زادت درجة المخاطرة المتوقعة أي أن النموذج يميل لتصنيف الحالة ضمن فئة "مرتفع.

الجدول رقم (12): القيم المركزية لدالة التمييز عند متوسط كل مجموعة (Functions at Group Centroids)

Functions at Group Centroids	
	Function
مستوى المخاطر	1
منخفض	264.-
مرتفع	127.

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

تشير نتائج الجدول رقم (12) إلى أن متوسط الصناديق منخفضة المخاطر . 0.264- = متوسط الصناديق مرتفعة المخاطر+0.127 = اي ان الفرق بينهما = 0.391 نقطة فقط، مما يدل على تداخل كبير بين المجموعتين وضعف قدرة النموذج على التفريق بينهما. اذا الدالة التمييزية لا تفصل بين مجموعتي الصناديق (منخفض ومرتفع) بشكل قوي، حيث أن القيم المركزية متقاربة جدًا وتدل على وجود تداخل كبير في خصائص الصناديق المصنفة ضمن المجموعتين. وهذا يُعد مؤشرًا إضافيًا على محدودية القوة التمييزية للنموذج المستخدم، كما تدعمه النتائج الإحصائية السابقة (مثل Wilks' Lambda وEigenvalues).

الحد الفاصل: -

$$CUt\ of f = \frac{0.127+0.264}{2} = -0.0685$$

اي اذا كانت قيمة الدالة D <-0.0685يصنف الصندوق منخفض لمستوى المخاطر واذا كانت قيمة الدالة 0.0685- D>يصنف الصندوق مرتفع المخاطر .

الاحتمال القبلي (Prior Probability) يشير إلى الافتراض المسبق لتماثل فرص الانتماء لكل فئة (منخفض أو مرتفع) قبل النظر إلى المتغيرات المستقلة.

الجدول رقم (13): الاحتمالات القبلية لكل مجموعة (Prior Probabilities for Groups)

Prior Probabilities for Groups			
		Cases Used in Analysis	
مستوى المخاطر	Prior	Unweighted	Weighted
منخفض	500.	13	13.000
مرتفع	500.	27	27.000
Total	1.000	40	40.000

يشير الجدول رقم (13) الى ان القيم تعكس اختار افتراض تساوي فرص الانتماء إلى كل من مجموعتي مستوى المخاطرة (0.5 لكل مجموعة)، رغم التفاوت العددي الفعلي في العينة. وهذا النهج يُعد مناسبًا في التحليل التمييزي عندما يُراد تفادي تحيّز النموذج نحو الفئة الأكبر حجمًا، وهو شائع في التحليلات التصنيفية التي تهدف إلى المقارنة الموضوعية بين الفئات.

الجدول رقم (14) معاملات دوال التصنيف الخطية لمستويات المخاطرة باستخدام دالة فيشر (Fisher's Linear Discriminant Functions) .

الجدول رقم (14) معاملات دوال التصنيف الخطية لمستويات المخاطرة

Classification Function Coefficients		
	مستوى المخاطر	
	منخفض	مرتفع
العائد السنوي (%)	059.	047.
الانحراف المعياري (%)	215.	259.
نسبة الأسهم (%)	1.080	1.064
عدد الأدوات	606.	650.
عمر الصندوق (بالسنوات)	1.303	1.350
(Constant)	58.159-	58.210-
Fisher's linear discriminant functions		

يوضح هذا الجدول معاملات دالة التصنيف الخاصة بكل فئة من فئتي المتغير التابع "مستوى المخاطر" (منخفض، مرتفع). يتم استخدام هذه المعاملات لحساب دالة خطية (Linear Discriminant Function) لكل فئة، بحيث يتم تصنيف كل حالة جديدة وفقًا لأكبر ناتج دالة.

*** الصيغة العامة لدالة التصنيف**

حيث : D1 منخفض و D2 مرتفع .

D1 = -58.159 + 0.059 X1 + 0.215X2 + 1.08 X3 + 0 .606 X4 + 1.303X5

D2 = -58.210 + 0.047 X1 + 0.259 X2 + 1.064 X3 + 0 .650 X4 - 1.350X5

توضح معاملات دالة التصنيف أن الفروق بين الفئتين في القيم العددية للمعاملات ضئيلة للغاية.

هذا يعكس ضعف قدرة هذه الدوال الخطية على التفريق بين الصناديق منخفضة ومرتفعة المخاطر على أساس المتغيرات المدخلة. يتفق ذلك مع نتائج Wilks' Lambda ومع مصفوفة الهيكل (Structure Matrix) التي أظهرت مساهمة فعالة فقط لمتغير "عدد الأدوات".

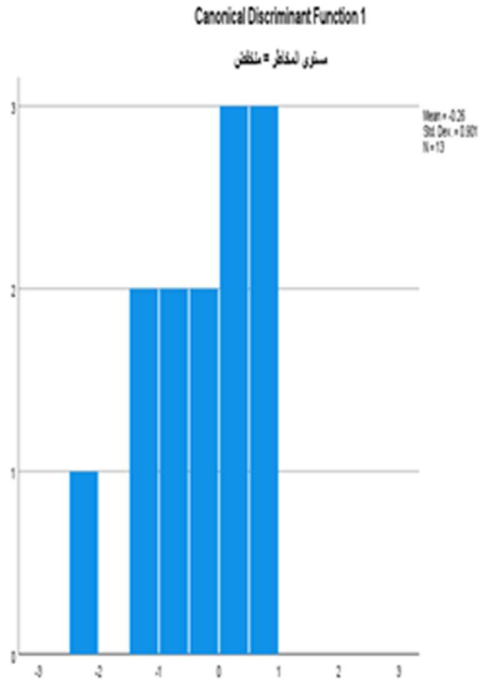
جدول رقم (15) نتائج دقة التصنيف

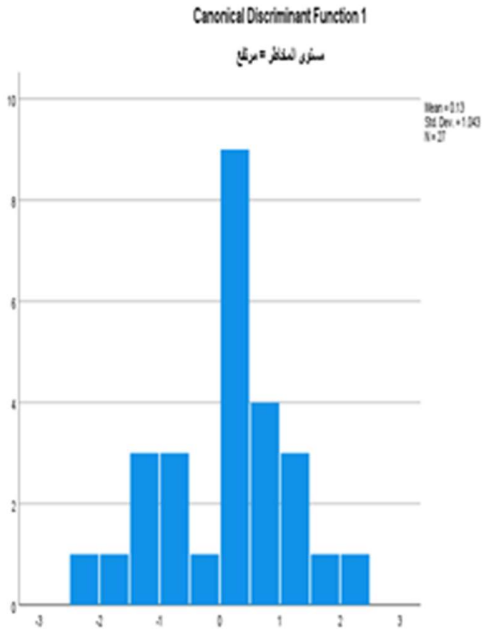
Classification Results[a]					
			Predicted Group Membership		
		مستوى المخاطر	منخفض	مرتفع	Total
Original	Count	منخفض	7	6	13
		مرتفع	13	14	27
	%	منخفض	53.8	46.2	100.0
		مرتفع	48.1	51.9	100.0
a. 52.5% of original grouped cases correctly classified.					

ظهر نتائج الجدول أن النموذج يفتقر إلى دقة تصنيف جيدة، حيث أن نسبة التصنيف الصحيحة (52.5%) تكاد تساوي التوزيع العشوائي (50%). يدل هذا على أن دالة التمييز الخطية المستخدمة لم تنجح في التفريق الفعّال بين المجموعتين بناءً على المتغيرات المدخلة (العائد، التذبذب، نسبة الأسهم، عدد الأدوات، عمر الصندوق).

يعود ذلك على الأرجح إلى ضعف الفروق الإحصائية بين المجموعتين (كما أظهرت نتائج Wilks' Lambda وEigenvalues)، وإلى تقارب متوسطات المتغيرات بين الصناديق منخفضة ومرتفعة المخاطر.

الشكلان رقم (1) و رقم (2) التوزيع التكراري للدالة التمييزية الأولى (Canonical Discriminant Function لفئة 1 مستوى المخاطر المنخفض والفئة 2 مستوى مرتفع .





يظهر تحليل الرسوم البيانية للدالة التمييزية الأولى Canonical Discriminant Function 1 من الشكل رقم (1) و الشكل رقم (2)

يعرض الشكلان توزيع قيم الدالة التمييزية الأولى (Canonical Discriminant Function 1) لكل من فئتي "مستوى المخاطر المنخفض ومستوى المخاطر المرتفع. وقد أُجريت هذه الرسوم لتقييم مدى تمايز الصناديق الاستثمارية بناءً على متغيرات الدراسة، وفقًا لتصنيفها ضمن هاتين الفئتين.

الشكل الخاص بمستوى المخاطر المنخفض يُظهر متوسطًا مقداره −0.26 وانحرافًا معياريًا 0.901، مما يدل على تمركز غالبية الصناديق منخفضة المخاطر في الجهة السالبة

من محور التمييز. يلاحظ وجود تكدّس واضح للقيم في النطاق بين −1 و+1، مما يشير إلى تجانس نسبي داخل هذه الفئة.

أما الشكل الخاص بمستوى المخاطر المرتفع، فقد أظهر متوسطًا مقداره +0.13 وانحرافًا معياريًا أعلى بلغ 1.043، ما يعكس انتشارًا أكبر للقيم حول المتوسط مقارنةً بالفئة المنخفضة. وعلى الرغم من أن تمركز القيم في الجهة الموجبة يعكس بعض القدرة التمييزية للنموذج، إلا أن التداخل بين الفئتين لا يزال واضحًا.

يشير هذا التداخل بين توزيعي الفئتين إلى أن دالة التمييز لا تُفرّق بفعالية كافية بين الصناديق منخفضة ومرتفعة المخاطر، وهو ما أكدته نتائج جدول التصنيف (Classification Results) التي أظهرت أن نسبة التصنيف الصحيح بلغت فقط 52.5%. ويُعزى هذا الأداء المحدود للنموذج إلى تقارب متوسطات بعض المتغيرات المستقلة بين الفئتين، مما يضعف من فعاليتها التنبؤية.

*** مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالدراسات السابقة**

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن قدرة النموذج التمييزي على تصنيف المحافظ الاستثمارية وفقًا لمستوى المخاطرة كانت محدودة، حيث بلغت نسبة التصنيف الصحيح 52.5% فقط. وقد كشفت نتائج تحليل المتوسطات أن الفروقات بين الصناديق منخفضة وعالية المخاطرة في المتغيرات المدروسة (العائد، الانحراف المعياري، عدد الأدوات، نسبة الأسهم، عمر الصندوق) كانت طفيفة وغير معنوية إحصائيًا في أغلبها، مما يضعف التمايز بين المجموعتين.

عند مقارنة هذه النتائج مع الدراسات السابقة، يمكن ملاحظة ما يلي: −

١- تعارض نسبي مع نتائج دراسة Iqbal & Haq (2024)، التي أظهرت دقة تصنيف مرتفعة بلغت 94.8% باستخدام نموذج LDA. ويُعزى هذا الفرق إلى اختلاف طبيعة البيانات (بيانات ديموغرافية وائتمانية للعملاء البنكيين) مقارنة ببيانات صناديق استثمارية، وكذلك إلى تنوع المتغيرات المستخدمة.

٢- اتساق جزئي مع دراسة Wang (2023)، التي نجحت في تصنيف شركات القطاع المالي بدقة عالية (90%)، بناءً على مؤشرات مالية واضحة التأثير مثل صافي الدخل ونسبة الدين، وهي متغيرات أكثر ارتباطًا بالأداء المالي المباشر من المتغيرات المستخدمة في هذه الدراسة.

٣- تشابه في النهج مع دراسة Kim et al. (2000)، والتي أكدت أن التصنيف الرسمي لأهداف الصناديق قد لا يعكس خصائصها الفعلية، وهو ما تدعمه نتائج هذه الدراسة أيضًا، حيث لم تظهر المتغيرات المدروسة تمايزًا كافيًا لتفسير تصنيف الصناديق حسب مستوى المخاطرة.

٤- تطابق بيئي ومنهجي مع دراسة Rao (2006) التي أجريت في البيئة السعودية، وأظهرت أن متغيرات مثل نوع الصندوق ومدير الاستثمار لها قدرة تمييزية مهمة، وهي متغيرات لم يتم تضمينها في هذه الدراسة الحالية، مما قد يفسر انخفاض دقة النموذج.

٥- خلاف جزئي مع نتائج دراسة QuantInsti (2018) التي دعمت فعالية التحليل التمييزي في إدارة

المحافظ الكمية، حيث ركزت على خصائص الأصول الفردية ضمن المحافظ وليس على مستوى الصندوق ككل، ما يجعل النتائج غير قابلة للمقارنة المباشرة.

أولاً: النتائج

١- التحقق من افتراضات النموذج أظهرت نتائج اختبار Kolmogorov–Smirnov أن جميع المتغيرات المستقلة تتبع التوزيع الطبيعي (Sig > 0.05)، وهو ما يدعم استخدام التحليل التمييزي الخطي. كما أن نتائج اختبار Box's M جاءت غير دالة (Sig = 0.985)، مما يؤكد تحقق شرط تجانس مصفوفات التباين والتباين المشترك. أيضًا، لم تظهر أي مشكلة في التعدد الخطي بين المتغيرات كما أشارت قيم VIF أقل من 1.2.

٢- ضعف الفروق بين متوسطات المتغيرات أوضحت إحصائيات التباين (ANOVA) أن الفروق بين المتوسطات لم تكن دالة إحصائيًا لأي من المتغيرات الخمسة المستخدمة، وهو ما يشير إلى أن المتغيرات لا تمتلك قوة تفسيرية كافية للتفريق بين الصناديق منخفضة ومرتفعة المخاطر من الناحية الإحصائية.

٣- ضعف الدالة التمييزية الإحصائي أظهرت القيم الذاتية للدالة التمييزية (Eigenvalue = 0.035) والارتباط القانوني (Canonical Correlation = 0.185) أن النموذج يفسر نسبة ضئيلة جدًا من التباين. كما أن اختبار Wilks' Lambda جاء غير دال (Sig = 0.942)، مما يؤكد ضعف القدرة التمييزية للدالة بين المجموعتين.

٤- أهم المتغيرات المؤثرة أظهرت معاملات الدالة المعيارية أن أقوى متغير تمييزي هو عدد الأدوات، يليه الانحراف المعياري، بينما كانت مساهمة العائد السنوي، نسبة الأسهم، وعمر الصندوق محدودة. وقد دعمت مصفوفة الهيكل هذه النتائج، حيث كانت الارتباطات الأعلى بين الدالة التمييزية وكل من عدد الأدوات (0.757) والانحراف المعياري (0.452).

٥- تشابه القيم المركزية للمجموعتين أظهرت القيم المركزية للدالة التمييزية لكل فئة (Centroids) أن الفرق بين متوسط المجموعتين منخفضة ومُرتفعة المخاطر كان ضئيلاً (0.391 نقطة فقط)، مما يشير إلى وجود تداخل كبير في خصائص الصناديق بين الفئتين.

٦- ضعف أداء النموذج في التصنيف بلغت نسبة التصنيف الصحيح للحالات 52.5% فقط، وهي نسبة قريبة جدًا من التصنيف العشوائي، مما يدل على أن النموذج فشل في التمييز الفعلي بين الفئتين. وقد ظهر ذلك أيضًا من خلال الرسوم البيانية التي أظهرت تداخلًا واضحًا بين توزيعات الدالة التمييزية للمجموعتين.

ثانيًا: التوصيات

١- إعادة النظر في اختيار المتغيرات المستقلة يُوصى بتوسيع مجموعة المتغيرات المدخلة في النموذج لتشمل متغيرات نوعية أو نسبية مثل نوع الأدوات المالية، تصنيف السوق المستهدف، مستوى السيولة، أو نسب التذبذب الشهري للعوائد، حيث قد تحمل قدرة تفسيرية أعلى من المتغيرات المدخلة حاليًا.

٢- استخدام نماذج تصنيف بديلة نظراً لضعف أداء التحليل التمييزي الخطي في تصنيف المحافظ وفقًا لمستوى المخاطرة،

يُقترح تجربة نماذج تصنيف بديلة مثل تحليل الانحدار اللوجستي أو نماذج الشجرة القرار (Decision Tree) أو الشبكات العصبية الاصطناعية.

٣- تحسين حجم وتوازن العينة يُوصى بالحصول على بيانات لصناديق استثمارية بعدد أكبر ومتوازن بين الفئات، حيث إن الفروق الطفيفة وعدم التوازن العددي قد أثّرا سلبًا على أداء النموذج.

٤- تحليل نوع المخاطرة وليس المستوى فقط يُفضل عدم الاكتفاء بتصنيف الصناديق إلى "منخفض" و"مرتفع"، بل التوسع لتحليل نوع المخاطرة (مثلاً: سوقية، تشغيلية، سيولة) وربطها بخصائص الصندوق للحصول على صورة أعمق وأكثر دقة.

٥- دمج التحليل الإحصائي بالتقييم النوعي نظراً لضعف التمييز الإحصائي، يمكن دعم التحليل الكمي بتقييمات نوعية للمخاطرة اعتمادًا على تقارير الأداء والتصنيف الائتماني أو معايير الشريعة (في حال الصناديق الإسلامية).

*** المراجع**

أولاً- المراجع العربية

البلدواي، ح. (2008). الأساليب التطبيقية لتحليل وإعداد البحوث العلمية (ص 296). عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

العلي، إ. م. (2019). الأسس الرياضية للتحليل التمييزي الخطي والنوعي (ص 4). اللاذقية: جامعة تشرين.

القماطي، ي. م. ط. (2017). المتقدم في التحليل الإحصائي (ص 169). بنغازي: مركز البحوث – جامعة بنغازي.

نجيب، م.، & الرفاعي، ح. (2000). التحليل الإحصائي باستخدام SPSS (ص 735). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

يعقوب، م. (2017). استخدام التحليل التمييزي في التنبؤ بالعوامل المؤثرة على الأداء. مجلة الدراسات الإحصائية والاقتصادية، 15(2)، 77–98.

الحسن، ر.، & رحمة، ن. (2017). تقدير معلمات الدالة التمييزية باستخدام وليكس لامدا: دراسة تحليلية. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، 12(4)، 115–132.

نادية علي عابد. (2014). استخدام الدالة التمييزية لتحليل العوامل المؤثرة على حياة الطفل الخديج. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 10(1)، 55–76.

أسيل مبدر، & سماء الهاشمي. (2019). التحليل التمييزي الخطي لتصنيف البيانات المالية. مجلة الإدارة والاقتصاد، 41(2)، 133–148.

الجاعوني، ع.، & غانم، س. (2004). تطبيقات التحليل التمييزي في تصنيف البيانات النوعية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 18(1)، 25–44.

أبو علام، ر. (2003). منهجية البحث في العلوم النفسية والتربوية (ص 224–225). القاهرة: دار النشر للجامعات.

العليان، أ. (2025، أبريل 29). التحليل التمييزي في البحث العلمي. مقال منشور على الإنترنت.

ثانيًا– المراجع الأجنبية

Iqbal, M., & Haq, Z. (2024). Modeling financial risk using discriminant analysis: A predictive approach. Pakistan Journal of Life and Social Sciences.

Wang, Z. (2023). Discriminant analysis of financial sectors. Highlights in Business, Economics and Management, 3, 260–266. https://doi.org/10.54097/hbem.v3i.4753

Korean Research Team. (2022). Discriminant analysis of financial sectors. ResearchGate.

Rao, D. N. (2006, August 1). Performance analysis of mutual funds in Saudi Arabia. SSRN. https://ssrn.com/abstract=921523

Kim, M., Shukla, R., & Thomas, M. (2000). Mutual fund objective misclassification. Journal of Economics & Business, 52(4), 309–323. https://doi.org/10.1016/S0148-6195(00)00022-9

QuantInsti. (2018). Using linear discriminant analysis for quantitative portfolio management. QuantInsti Research Blog. https://blog.quantinsti.com/linear-discriminant-analysis