ترشيد قرارات الاكتتاب في خطر الفساد بشركات التأمين

د/ محمود عبد العال مشعال *

(*)د/ محمود عبد العال مشعال : مدرس بقسم الرياضة والتأمين والإحصاء - كلية التجارة – جامعة المنوفيـة – حصل على بكالوريوس تجارة- قسم التأمين – جامعة أسيوط ١٩٩٢ ، وعمل معيـداً ثـم مدرسـاً مساعداً وحالياً مدرس بقسم التأمين – بكلية التجارة جامعة المنوفية، وحصل على الماجسـتير مـن جامعة أسيوط ودرجة الدكتوراة من جامعة المنوفية ، لة إهتمامات بحثية فى مجال التأمينات العامة وإدارة الأخطار والإحصاء الوصفى والتحليلى والتطبيقى.

ملخص:
يتعلق هذا البحث بدراسة عملية الاكتتاب فى اخطار الفساد بشركات التامين ، وذلك عن طريق اقتراح نموذج كمى لترشيد ودعم إتخاذ قرار الاكتتاب المتعلق بقبول التغطية أو رفضها، بتقسيم الدول فى أخطار الفساد إلى مجموعات أخطار مختلفة ومتنافية (مجموعة الاخطار الرديئة ، مجموعة الاخطار المنخفضة) ، وفقاً لمجموعة من العوامل المؤثرة فى درجة الخطر ، وذلك بإستخدام نموذج دالة التمايز والانحداراللوجستى ، تمهيداً لاتخاذ القرار المناسب بقبول تغطية هذا الخطر أم رفضه على مستوى الدول .

Summary
The following research aims to study the process of underwriting in corruption risk in insurance companies, by using a quantitative model helps to make a rational underwriting decision by dividing countries into different groups according to different types of corruption risks (bad risks, and low risks groups) depending on the effective factors on the risk, and using the functions of discriminant analysis and logistic regression in order to make a good underwriting decision over the world.

١ - مقدمة:

عملية الاكتتاب هى تلك العمليات أو الاجراءات المتعلقة بإنتقاء الأخطار التى تقبلها شركة التأمين عن طريق دراسة وفحص وتقييم الأخطار المعروضة وتقدير درجة الخطورة المتعلقة بهذه الوحدات تمهيدا لاتخاذ قرار الاكتتاب المناسب ، من حيث قبول التغطية التامينية أو رفضها أو القبول بشروط. بالتالى تكوين محفظة أعمال متوازنة مما يمكن شركة التأمين من تحقيق التزاماتها تجاه المؤمن له . ويسرى هذا التعريف على كافة الاخطار ومنها خطر الفساد

وهناك عدة اجراءات يقوم بها المكتتب فى شركة التامين[i]:

- تقسيم محفظة الاكتتاب فى الأخطار لدى شركات التأمين إلى مجموعات أخطار ذات درجات خطورة مختلفة، بحيث تكون وحدات الخطر التى تحتويها كل مجموعة متجانسة مع بعضها البعض داخل المجموعة ، ومختلفة مع باقى وحدات الخطر التى تحتويها مجموعات الأخطار الأخرى.

- تقييم وحدات الخطر المعروضة على شركات التامين وذلك عن طريق دراسة العوامل المؤثره على درجة الخطر ، وترتيب هذه العوامل حسب درجة تأثيرها فى درجة الخطوره .

- تصنيف كل وحدة من وحدات الخطر المعروضه على شركة التأمين ، ضمن مجموعة الأخطار التى تتناسب معها ، تمهيدا لاتخاذ قرار الاكتتاب المناسب وتحديد مدى التغطية .

ويتعلق هذا البحث بدراسة عملية الاكتتاب فى تأمين أخطار الفساد، لما لعملية الاكتتاب فى هذا النوع من التأمين من أهمية خاصة، لتعدد العوامل المؤثرة على درجة خطورة الفساد ، سواء المتعلقة بالنواحى الاقتصادية أو الاجتماعية أو المتعلقة بالنواحى السياسية .

وتتعدد وسائل إدارة الدولة لخطر الفساد ، على المستوى المحلى من خلال الإجراءات والسياسات والتشريعات والقوانين التى تتبعها الدول أمنياً ، أو الأفراد أو المؤسسات ، أو من خلال المستوى الدولي بالاشتراك فى الاتفاقيات الخاصة بمواجهة خطر الفساد . إدراكاً من المجتمع الدولي للآثار السلبية لخطر الفساد ، ومن أبرز الجهود الدولية فى هذا الخصوص إنشاء العديد من الهيئات والاتفاقيات لمواجهة خطر الفساد [ii].

وتعتبر منظمة الشفافية الدولية هى إحدى هذة الهيئات التى تواجه خطرالفساد ، وتهتم بتصنيف الدول إلي مجموعات حسب درجة الخطوره .
ويوضح الجدول التالى تصنيف ١٥٨ دولة حسب درجة الفساد الصادر من منظمة الشفافية الدولية:

جدول رقم (١)
تقسيم الدول حسب درجة الفساد لعام٢٠٠٩

المجموعة	نوع الفساد	درجة مدركات الفساد	متوسط درجة الفساد	عدد الدول	ترتيب الدول	النسبة
الأولى	دولة نظيفة "أقل فساداً	١٠-٧	٨,٣	٢٣	٢٣-١	%١٤,٦
الثانية	متوسط الفساد	٧-٥	٥,٨	٢٨	٥١-٢٤	%١٧,٧
الثالثة	تحت متوسط الفساد	٥-٣	٣,٧	٥٤	١٠٥-٥٢	%٣٤,٢
الرابعة	أكثر فساداً	أقل من ٣	٢,٦	٥٣	١٥٨-١٠٦	%٣٣,٥

المصدر :من إعداد الباحث ، إعتماد على التقارير الصادرة من منظمة الشفافية العالمية لعام ٢٠٠٩ .
www.Transparency.org

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط العام لدرجات مدركات الفساد فى عام ٢٠٠٩ بالنسبة ١٥٨ دولة يساوى ٤,٨ درجة وأن نحو ١٠٧ دولة حصلت على أقل من ٥ درجات بمتوسط درجات مؤشر للفساد ٣,١٧درجة ، وتقع فى المجموعة الثالثة (تحت متوسط الفساد) ، والمجموعة الرابعة (أكثر فساداً) وهو ما يعكس إنتشار خطر الفساد على مستوى العالم . وأن حوالى ٢٣ دولة بنسبة ١٤,٦% تعتبر دولة نظيفة (أقل فساداً)حيث حصلت على درجات تتراوح ما بين ١٠-٧ درجات تتصدرها نيوزيلندا وتحصل على ٩,٤ درجة.، وتنتهى عند سانت لويس وتحصل على ٧ درجات . وتضم هذة المجموعة الدول الصناعية المتقدمة ولأ تشملها أيه دولة عربية أو إسلامية.

وبالنسبة لوضع مصر من هذة الدول فهى تقع فى نطاق المجموعة الرابعة ضمن ٥٣ دولة تحصل على مؤشر ٢,٨ درجة بترتيب ١١١ مكرر ما بين ١٥٨ دولة .

٢- مشكلة البحث :

عدم قدرة شركات التامين على اتخاذ قرار بالاكتتاب في أخطار الفساد من عدمه ، بمعنى لا يوجد حد فاصل بين قرارات الاكتتاب في خطر الفساد ، سواء رفض التغطية أو بقبول التغطية بالسعر العادي أو بقبول التغطية بسعر إضافي .

٣- هدف البحث :

هو اقتراح نموذج كمي لترشيد قرارات الاكتتاب في أخطار الفساد بشركات التأمين على مستوى العالم ، بتقييم الخطر المعروض على شركات التأمين عن طريق دراسة العوامل المؤثرة على

درجة الخطورة . ويعتمد هذه النموذج على تصنيف درجة خطورة الفساد إلى مجموعتين متجانستين بالنسبة لدرجات الخطر وفقاً للعوامل المؤثرة في درجات الخطورة كالتالي :

- المجموعة الأولى : أقل درجة خطر للفساد .
- المجموعة الثانية :أكثر درجة خطر للفساد .

٤- منهجية البحث :

- **عينة البحث :**

يتكون مجتمع هذا البحث من الدول الخاضعة لمنظمة الشفافيةالدولية وعددها فى بداية الدراسة ٤١ دولة فى عام ١٩٩٥ ، وتصنف المنظمة هذة الدول إلى مجموعتين كالتالى

- المجموعة الاولى: الدول الأكثرتعرضاً لخطرالفسادتحصل على درجة شفافية (١- أقل من ٦).
- المجموعة الثانية : الدول الأقل تعرضاً لخطر الفساد تحصل عى درجة شفافية (٦-١٠).

وتم اختيار عينة من من هذه الدول بلغت ٢٣ دولة ، وتم تجميع بيانات عن هذة الدول وهى البيانات الخاصة بالمتغيرالتابع والمستقلة ، وتم تحديد حجم العينة باستخدام المعادلة الآتية[iii]:

$$n = \frac{noN}{no + (N-1)}$$

$$no = \frac{Z^2 P(1-p)}{e^2}$$

حيث أن :

Z = عند مستوى الثقة (٩٥ %) تكون ١,٩٦ .
e = الخطأ العشوائى المسموح بة (١٠%) .
P = نسبة النجاح (نختار قيمة p لتكون قيمة (1-p) أكبر ما يمكن وذلك عندما يتحقق p =٠,٥
(1-p) = هى النسبة المكملة لنسبة النجاح p .
N = عدد أفراد مجتمع الدراسة .
n = حجم عينة الدراسة .

وتم إختيار ٢٣ دولة حسب التوزيع الجغرافى ، ولأغراض التبسيط والإختصار فقد أعطى الباحث لكل دولة من دول العينة موضوع الدراسة التطبيقية رقماً يميزها فى التحليل ، كما يلى :

١-السويد	٢-كندا	٣-أمريكا
٤-فرنسا	٥-الدنمارك	٦-نيوزيلند
٧-المانيا	٨-ماليزيا	٩-سنغافوره
١٠-الارجنتين	١١-بولندا	١٢-شيلى
١٣-ايطاليا	١٤-البرازيل	١٥-السعودية
١٦-الاردن	١٧-الصين	١٨-جنوب افريقيا

١٩-مصر ٢٠-الهند ٢١-الكاميرون
٢٢-باكستان ٢٣-تركيا

- **السلسلة الزمنية التى تغطيها الدراسة :**

قام الباحث بحصر الدراسة التطبيقية داخل سلسلة زمنية إمتدت لتغطى ١٥ سنة ، تبدأ من ١٩٩٥ إلى ٢٠٠٩ .

- **طبيعة بيانات الدراسة وإسلوب تجميعها** : تعتمد هذة الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة فى تقرير التنمية البشرية للدول التابعة لمنظمة الشفافية الدولية .
- **الإسلوب الإحصائى :**

سوف تقوم الدراسة على بناء نموذج إحصائى يتمثل فى دالة رياضية يمكن إستخدامها فى التنبؤ بالمجموعة التى تنتمى إليه دول العينة وتصنيفها حسب درجة الخطورة ، وتستخدم الأساليب الأحصائية الأتية للوصول لهذا الغرض :

- إسلوب تحليل التمايز **Discriminant analysis** .
- التحليل اللوجستى **Logistic analysis** .

- **متغيرات الدراسة :**

قد قام الباحث بحصر المتغيرات التي يحتمل أن يكون لها تأثير علي تصنيف الدول لخطر الفساد ، وبيان المتغيرات كالتالي:-

- **المتغير التابع** :

يعتبر درجة خطر الفساد في هذا البحث هو المتغير التابع ، حيث أن هذا المتغير أسمى وله عدة مستويات ، ولذلك تم تقسيم البيانات المتحصل عليها إلى مجموعتين :

- أقل درجة خطر للفساد " مجموعة الدول ذات درجة خطورة منخفضة "
- أكثر درجة خطر للفساد " مجموعة الدول ذات درجة خطورة مرتفعة "

وبالتالي فإنه يمكن اعتبار المتغير التابع هو المعبر عن درجة الخطورة لخطر الفساد .

ويمثل درجة خطر الفساد التي تحصل عليه الدولة بانة مؤشر يتراوح درجته من صفر إلي ١٠، يتم ترتيبه تصاعديا حسب درجة مدركات الفساد. ومن خلالة يتم ترتيب الدولة على مستوى العالم .

- المتغيرات المستقلة :

قد قام الباحث بحصر المتغيرات المستقلة التي يحتمل أن يكون لها تأثير علي تصنيف الدول لخطر الفساد ، وبيان المتغيرات كالتالي:-

-X1: الفقر. – x2 :لأمية .
-X3: التنمية الإقتصادية (الناتج المحلى للفرد) . – x4 : مؤشر دليل التعليم .
-X5:دليل التنمية البشرية . – X6:النمو السنوى للسكان .
-X7: الإنفاق على الصحة . – X8:الإنفاق على التعليم .

-X9:الجرائم
- X10:مقياس تمكين النساء من السلطة ا لسياسية .
-X11:المقاعد التى تشغلها النساء فى الأحزاب السياسية .
– X12:نسبة النساء بين كبار المسئولين . – X13:التضخم .

- **مشكلة القيم المفقودة :**

هناك عدة طرق تستخدم لاستبدال القيم المفقودة[iv]:
- إحلال القيم المفقودة بمتوسط سلسلة البيانات .
- إستبدال القيم المفقودة بالوسط الحسابى لأقرب نقاط مجاورة لها على أن يتم تحديد هذة النقاط من قبل الباحث بمشاهدتين أو أكثر .
- يتم إستبدال القيم المفقودة بقيمة الوسيط لأقرب النقاط للقيمة المفقودة .
- يتم إستبدال القيم المفقودة بالقيم التنبؤية لهذة القيمة من خلال خط الإتجاة العام للسلسلة
- يتم الإستبدال بإستخدام الإستكمال الخطى الرياضى .

وكان أمام الباحث طريقتان وهى إستبدال القيم المفقودة بالوسط الحسابى لأقرب نقاط مجاورة لها ، واستبدال القيم المفقودة بالقيم التنبؤية من خلال خط الإتجاة العام .

٥- خطة البحث :

تحقيقاً لهدف البحث ، فإنه تم تقسيم البحث إلى المباحث الآتية :

المبحث الأول : مشاكل الاكتتاب في أخطار الفساد .
المبحث الثاني : النموذج الكمي المقترح للاكتتاب في أخطار الفساد .
المبحث الثالث : تطبيق النموذج المقترح .
المبحث الرابع : النتائج والتوصيات .

المبحث الأول
مشاكل الاكتتاب في أخطار الفساد

إن خطر الفساد يتصف بصفات تتعارض مع المبادئ الفنية للتأمين مثل ضخامة الخسائر المترتبةعليها ، خاصاً فى ظل صعوبات توفير تغطيات إعادة تأمين على هذه الأخطار في الأسواق العالمية ، وترفض شركات التأمين تغطية هذا النوع من التأمين بدعوى عدم تحقق الشروط اللازمة في هذه الظاهرة لكي يكون قابلاً للتأمين.

لذا استلزم الامر وضع أسس ومعايير للاكتتاب فى هذا الخطر، يراعى فيها تحقيق درجة عالية من الدقة (أسس ومعايير الإكتتاب فى خطر الفساد) ، مع رسم سياسة إكتتابية شاملة ومحددة تقبل على أساسه طلب التامين ، يراعى فيها عدم تعرض شركات التامين لخسائر ضخمه ، غير محتمله من جهه ، وتحقيق المساواه بين حملة الوثائق من جهه أخرى .

لذلك فان هذا النوع من التامين واجهه صعوبات فى التغطيه التامينيه لاخطاره ، الامر الذى دعى الى قيام المختصين بالبحث عن حلول جذرية للتغلب عليها بالرغم من قيام بعض الدول بتشكيل لجان لمحاربة الفساد ووفرت لها ميزانية ضخمة من ملايين الدولارات ويعمل بها أكثر من ١٠٠٠ موظف يتقاضون مرتبات مرتفعة مهمتها متابعة الفساد والقضاء عليه بكافة أشكاله(٧).

- **الصعوبات التى واجهت عمليات الإكتتاب في تأمين خطر الفساد :-**

إن حوادث الفساد المستمرة التى تعرضت لها كثير من الدول . أكدت على ضرورة وجود أليه محددة لتغطية هذه الاخطار , لما تتصف به هذة الاخطارمن إحداث كوارث جسيمه أدت إلى وجود صعوبات لدى شركات التامين المحلية والعالمية فى معالجتها عند الأكتتاب فيها .الأمر الذى دفع إلى إستبعادها من التغطية أورفضها ، وهو ما يتعارض ووظيفة شركات التامين بإعتبارها الجهة المختصة بأداء هذة الخدمة الإجتماعية للفرد والمؤسسة من حيث تغطية الكوارث التى يتعرضون لها .
لذا لزم تحديد هذة الصعوبات لأمكان تفاديها أو معالجتها عن تحديد الاسس الفنية لعمليات الأكتتاب فى هذا الخطر . وأهم هذاة الصعوبات :-

١- صعوبة تقدير إحتمال حدوث الخسارة أو حجمها ، وبالتالي صعوبة حساب القسط .
٢- عدم توافر البيانات الإحصائية عن تلك الظاهرة .
٣- إحجام شركات إعادة التأمين فى إعادة تامين هذا الخطر ، لفداحة حجم الخسائر عند تحققه.
٤- عدم توافر قانون الأعداد الكبيرة وبالتالي وجود صعوبة في تحديد القسط أو السعر المناسب ، لوجود فارق كبير بين الاحتمال الفعلى والمتوقع لوقوع الحدث .
٥- عدم اشتراك بعض الحكومات والدول في تحمل جزء من التعويض في حالة تحقق كارثة كبيرة .
٦- وجود مشاكل فنية في نظم التأمين عند تعويض خسائره .
٧-عدم الوعي بأهمية تأمين خطر الفساد لضعف الإحساس بخطورته .

المبحث الثاني
النموذج الكمي المقترح للاكتتاب في أخطار الفساد

في هذا البحث نجد أن نموذج دالة التمايز Discriminant Analysis والانحدار اللوجستى Logistic analysis هو الأكثر استخداما ،حيث أنها من الإساليب الإحصائية المتقدمة التى تهدف إلى تنميط أو تصنيف عدد من المفردات – أشخاص أو دول أومحافظات ونظراً لأن المتغير التابع فيما يتعلق بعملية الاكتتاب في هذا البحث يكون متغير أسمى " نوعى " ، وهو أقل درجة خطر الفساد ، وأكبر درجة خطر في الفساد .

- **طبيعة النموذج الإحصائى**

أولاً : نموذج تحليل التمايز

يعرف تحليل التمايز بأنه اسلوب احصائي لبناء نموذج رياضي يكون المتغير التابع فيه ممثلا بأكواد «كودين علي الأقل» كل كود يمثل رقما لمجموعة من المجموعات الداخلة في التحليل ويكون بالنموذج بعض المتغيرات المستقلة.

وتحليل التمايز يولد دالة للتمايز من بيانات مجمعة عن حالات معينة معروف عنها رقم المجموعة التي تنتمي اليها كل حالة وتستخدم هذه الدالة للتنبؤ برقم المجموعة التي تنتمي اليها اي بيانات بمجرد معرفة بيانات المجموعة بما فيها البيانات التي شاركت في بناء النموذج.

ويهدف تحليل التمايز إلي التنبؤ بانتماء قيم متغيرات معينة إلي مجتمع معين أي أنه يتنبأ برقم المجتمع الذي تنتمي إليها البيانات وذلك بناء علي معلومات مسبقة عن المجتمعات الداخلة في التحليل. ودالة التمايز تشبه كثيرا دالة الانحدار ولكنها تختلف عنها في أنها تتنبأ بأهداف بدلا من التنبؤ بقيم لمتغيرات تابعة كما في حالة الانحدار[vi].

- **اهداف اسلوب تحليل التمايز:**

تتمثل أهداف اسلوب تحليل التمايز في عدة نقاط يتم تداولها كما يلي:

١- عمل توليفة خطية linear combination من افضل المتغيرات المستقلة اللازمة للفصل والتمييز بين فئات المتغير التابع.
٢- فحص مدي وجود فروق معنوية بين المجموعات بالنسبة للمتغيرات المستقلة.
٣- تحديد المتغيرات المستقلة التي تساهم بأكبر قدر ممكن من الفروق بين فئات المتغير التابع.

- **السمات الأساسية لأسلوب تحليل التمايز[vii]:**

يتسم أسلوب تحليل التمايز ببعض النقاط الهامة تتمثل في الأتي:
١- يستخدم هذا الاسلوب للتميز بين مجتمعين او أكثر بالاعتماد علي قيم المتغيرات المستقلة ، ويمكن استخدامه لأي عدد من المتغيرات التابعة او المجتمعات.
٢- يعتبر هذا الاسلوب أسلوبا وصفيا ، يعمل علي توفير أساس لشرح الماضي ويوفر تقديم تنبؤ لما سوف يحدث في المستقبل.

٣- تعتبر امتدادا لأسلوب تحليل الانحدار المتعدد وبالتالي فهو مرحلة متقدمة لاستخدام الاساليب الاحصائية في التحليل.
٤- يعتمد هذا الاسلوب الي الوصول لقيمة واحدة تسمي الحد الفاصل «cutting scare» حيث تعطي رقماً واحدا يمكن علي أساسه تصنيف أي مجتمع.
٥- يتميز أيضا هذا الأسلوب بأنه اكثر حساسية واكثر كفاءة من إسلوب الانحدار اللوجستي بالنسبة لمعدلات التصنيف للخطأ.

- **إيجاد دالة التمايز:**

اذا كان لدينا K من المتغيرات ($X_1,X_2,....X_k$) ويراد معرفة دالة التمايز لهذه المتغيرات نأخذ عينة عشوائية من كلا المجتمعين ونوجد قيم لهذه المتغيرات الذي بني عليه إنشاء أفضل دالة تمايز. ولامكانية التحليل سنضع الفروض التالية[viii]:

١- دالة التمايز خطية وعلي الصورة:

$$D = B_1X_1 + B_2X_2 + ... + B_kX_k$$

حيث ان $B_1,B_2,.....B_k$ معالم مجهولة مطلوب تقديرها من العينتين بشرط أن تحصل من هذه التقديرات علي اقل احتمال لخطأ التقسيم.وهي تمثل ترجيحات او اوزان للنموذج يمكن تقديرها بالقيم $\hat{b}_0,\hat{b}_1,...,\hat{b}_p$ طبقا لمعيار احصائي.

٢- المتغيرات ($X_1,X_2,.....X_k$) هي متغيرات عشوائية تتبع التوزيع الطبيعي المتعدد سواء في المجتمع A او المجتمع B ومتوسطاته.

٣- متوسطات المتغيرات للمجتمع الاول والثاني معلومة المتغيرات القيم $\mu_1, \mu_2,....., \mu_k$

في المجتمع الاول ، $\mu_1',\mu_2',.....'\mu_k$ في المجتمع الثاني.

٤- امـ ـا التباين σ^2 لاي متغير X_i وهو واحد في المجتمعين وتختلف التغايرات بين كل زوج واخر مـ ـ ـ ـن المتغيرات. من هذه الافتراضات ينتج أن دالة التمايز تكون ذات توزيع طبيعي لأنها خطية في متغيرات طبيعية.

٥- مصفوفة التغايرΣ_1 للمجتمع الأول ومصفوفة التغاير Σ_2 للمجتمع الثانى معلومة.

٦- العينات التى تؤخذ فى كل مجتمع هى عينات عشوائية لإيجاد أفضل تقدير لدالة التمايز من أزواج العينات ينبغى أن تقدر المعالم $B_1,B_2,...,B_k$ بأعداد $\hat{b}_1,\hat{b}_2,...,\hat{b}_k$ بطريقة تجعل لدالة

التمايز لها أقل خطأ ممكن للتقسيم والقيم $\hat{b}_1, \hat{b}_2, \ldots, \hat{b}_k$ تكون هى التقديرات المطلوبة للمعالم B_i .

وطبقا لهذه الفروض فلابد من إشتقاق دالة التمايز فى حالة مجتمعين يتبعان التوزيع الطبيعى متعدد المتغيرات:

يفترض أن للمجتمعين دالتى كثافة احتمال $f_1(x), f_2(x)$ تتبعان التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات بمتوسطات μ_1, μ_2 ومصفوفة تغاير $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma$ وطبقا لتحقيق هذه الفروض فتكون دالة التمايز تأخذ الصورة الآتية[ix]:

$$D = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_kX_k$$

حيث أن:

b_0 : ثابت المعادلة

b_j : معاملات المتغيرات المستقلة $(j = 1,2,\ldots,k)$

K : عدد المتغيرات المستقلة

X_j : المتغيرات المستقلة الداخلة فى النموذج

وتستخدم دالة التمايز السابقة فى توزيع وتصنيف المشاهدات الجديدة (X_0) على المجتمعات المنتمية إليها، حيث أنه يتم التعويض بقيم المتغيرات المختلفة لتلك المشاهدات فى دالة التمايز لتنتج قيم المشاهدات الجديدة المراد تصنيفها.

وبالتالى تكون قاعدة التصنيف للمشاهدات الجديدة على النحو التالى:

- يتم وضع المشاهدة (X_0) فى المجتمع الأول إذا كانت :

$D(X_0) > m$

- يتم وضع المشاهدة (X_0) فى المجتمع الثانى إذا كانت :

$D(X_0) < m$

حيث أن m هى نقطة المنتصف والقيمة المتوسطة لقيم المجتمعين

- **أنواع التحليل الطبقى:** Types of Discriminant Analysis

هناك ثلاث أنواع متاحة للتحليل الطبقى وذلك حسب طريقة ادخال المتغيرات الى التحليل ، وهذه الطرق هى[x] :

- التحليل المباشر (DDA) : Direct Discriminant Analysis

ويتم به إدخال جميع المتغيرات المستقلة الى التحليل مرة واحدة ودون استثناء ودون اعطاء أى أهمية لترتيب دخولها.

- التحليل الهرمى Hirachical Discriminant Analysis (HAD)

وهنا يتم إدخال المتغيرات للتحليل تبعا لما يراه الباحث من أهمية للمتغيرات المستقلة وبالترتيب الذى يعتقد أنه مناسب.

- التحليل التدريجى: Stepwise Discriminant analysis (SDA)

هذه الحالة يكون ترتيب إضافة المتغيرات المستقلة الى التحليل واستبعادها منه تبعا لمعايير احصائية فقط

- **النقطة الفاصلة Cut off Points**

بعد تحديد أهم المتغيرات التى تساهم فى بناء النموذج وليكن عددها P ، وبعد تقدير المعاملات B's يمكن حساب درجة score لكل دولة (d_i : I = 1,2,...,n) حيث أن n هى حجم العينة الكلية، فى ضوء المتغيرات المستقلة لكل منها· حيث تعبر هذه الدرجات عن إرتفاع أو إنخفاض درجة الفساد فى الدولة.

ونرمز للمجموعة الاولى بالرمز G_1 ، والمجموعة الثانية بالرمز G_2 . ويعتمد تحديد النقطة الفاصلة على حساب دال التمايز D بإستخدام متوسط قيم المتغيرات المستقلة فى كل مجموعة لينتج $\overline{D}_2, \overline{D}_1$ حيث ان:

$$\overline{D}_1 = \beta_0 + \beta_1 \overline{X}_{11} + \beta_2 \overline{X}_{12} + ... + \beta_p \overline{X}_{1p}$$
$$\overline{D}_2 = \beta_0 + \beta_1 \overline{X}_{21} + \beta_2 \overline{X}_{22} + ... + \beta_p \overline{X}_{2p}$$

وترتيبا على ذلك نذكر المعيارين التاليين[xi]:

١- إذا كانت $\overline{D}_1 > \overline{D}_2$ فإن الدولة تصنف فى المجموعة الاولى G_1إذا كانت الدرجة أكبر من الصفر ويصنف فى المجموعة الثانية G_2 أذا كانت أصغر من الصفر ، أى النقطة الفاصلة هى الصفر.

٢- إذا كانت $\overline{D}_1 > \overline{D}_2$ فإن الدولة تصنف فى المجموعة الاولى G_1 إذا كانت الدرجة اكبر من القيمة $\log\frac{n2}{n1}$ ، يصنف فى المجموعة الثانية G_2 إذا كانت اصغر من $\log\frac{n2}{n1}$ أى النقطة الفاصلة هى القيمة $\log\frac{n2}{n1}$ حيث ان n1 هو حجم المجموعة الأولى ، n2 هو حجم المجموعة الثانية·

وهناك طريقة أخرى لتصنيف الدول وتوزيعهم للمجموعات ، والتى تعتمد على معاملات التمايز الخطية لفيشر، وتتلخص فكرة هذه الطريقة فى حساب مجموعتين من المعاملات F_2,F_1 أى معاملين لكل متغير مستقل ، ومن ثم تحسب للدولة درجتان D_2,D_1 ، فإذا كانـ ـ ـ ـ ـ ت $D_1 > D_2$ فإنه يصنف فى المجموعة الأولى ، وإذا كانت $D_1 < D_2$ فإنه يصنف فى المجموعة الثانية·

- **جودة توفيق النموذج:**

للحكم على جودة توفيق النموذج تستخدم الحزمة طرقا عديدة[xii]:

١- **قيم أيجن Eigen values** : سنرمز لقيم أيجن بالرمز λ ويتم الحصول عليه كأحد مخرجات الحزمة وتحسب من المعادلة:

$$\lambda = \frac{BSS}{WSS} = \frac{\sum(\bar{Z}_j - \bar{Z})^2}{\sum(Z_{ij} - \bar{Z}_j)^2}$$

وعندما يكون $\lambda = 0$ فإن النموذج المقترح يكون ليس له قوة للتمايز (BSS = 0) أو أن قوته للتمايز معدومة.

وكبر قيمة λ يعطى قوة اكبر للتمايز للنموذج والعكس صحيح تعطى الحزمة نتائج قيم أيجن فى جدول تحت عنوان Eigen values

وبالإضافة إلى قيم إيجن يحتوى الجدول على الإرتباط المقبول Canonical correlation النسة التجميعية cumulative هذا الرقم يعطى النسبة المئوية التجميعية للتباين الذى يفسر من خلال دالة التمايز المقدرة وكلما كان كبيرا أيضا كلما كان جيدا، نسبة التباين % of variance هذه النسبة تعطى النسبة المئوية من التباين الذى يفسر من خلال دالة التمايز وكلما كان كبيرا كلما كان جيدا.

٢- الإرتباط المقبول Canonical correlation وهو يقيس درجة التباين المفسر بدالة التمايز الى التباين الكلى ويرمز له بالرمز η وهو يحسب كالتالى:

$$\eta = \sqrt{\frac{\lambda}{1+\lambda}} = \frac{BSS}{\sqrt{TSs}}$$

حيث أن BSS هو الاختلاف المفسر بدالة التمايز ، TSS الاختلاف الكلى ، والإرتباط المقبول يمثل إرتباط المتغيرات المنبئة مع أهداف (أكواد) دالة التمايز فى النموذج، مربع ذلك المقدار η^2 يسمى معامل التحديد Coefficient of determination والقيمة $1-\eta^2$ تمثل معامل اللاتحديد، وزيادة عامل التحديد يزيد من القدرة التفسيرية للنموذج المقدر، ويلعب معامل التحديد نفس الدور الذى يلعبه فى تحليل الانحدار.

٣- **وليكس لمبدأ Wilk's lambda** : ويكون حسابه من المعادلة :

$$\Lambda = (1-\eta^2) = \frac{1}{1+\lambda} = \frac{WSS}{TSS}$$

٤- **رسم الأزواج المنبئة**: يمكن استخدام Box plot لرسم الأهداف المتنبئ بها باستخدام النموذج المقدر والتعليق عليها

٥- **جدول التصنيف Classification table** : منه نتعرف على النسبة المئوية للحالات التى صنفت صحيحا للمجموعة الاولى وكذلك المجموعة الثانية والنسبة المئوية العامة

للتصنيف باستخدام النموذج المقترح ، كلما زادت هذه النسبة كلما كان النموذج المقدر جيدا.

ثانياً : التحليل اللوجستى :

- **طبيعة النموذج اللوجيستى**

إن تحليل اللوجيستى يعد أحد الأساليب الإحصائية التطبيقية التي يتم تطبيقها في كثير من البحوث، حيث يهدف هذا الأسلوب إلى التنبؤ باحتمال حدوث حادثة معينة.

ويأخذ نموذج الانحدار اللوجيستى الصيغة التالية[xiii]:

$$Y_i = \frac{\exp(\sum_{j=0}^{p} \beta_j X_{ij})}{1+\exp\sum_{j=0}^{p} \beta_j X_{ij})} + \in_i$$

حيث:

i = 1,2,...,n

j = 0,1,2,...,p

Y_i : المشاهدة i للمتغير التابع ثنائى الاستجابة

x_{IJ} : المشاهدة i للمتغير التفسيرى j حيث $X_{i0} = 1$

β_I : معلمة الانحدار المناظرة للمتغير التفسيرى j

$\in_I$: حد الخطأ العشوائى غير المشاهد

وبافتراض أن حد الخطأ العشوائى $\in_I$ يتبع التوزيع اللوجيستى ، الذي يكون متماثلا حول الصفر وتباينه يساوى $\pi^2/3$ · ويأخذ دالة كثافة الاحتمال الصيغة التالية:

$$f(\in) = \frac{\exp(\in_i)}{[1+\exp(\in_i)]^2}$$

وتكون دالة التوزيع التراكمية على الصورة:

$$F(\in) = \frac{\exp(\in_i)}{1+\exp(\in_i)}$$

ويكون توقع الأخطاء العشوائية غير المشاهدة وتباينهاعلى الصورة[xiv]:

$$\left.\begin{array}{l} \mathrm{Var}(\in_i) = \theta_i(1-\theta_i) = \nu_i \\ \end{array}\right\} \mathrm{E}(\in_i) = 0$$

ويتبع المتغير التابع ثنائى الاستجابة لتوزيع برنولى(حيث يأخذ القيمة واحد باحتمال θ_i والقيمة صفر باحتمال $(1-\theta_i)$. وتأخذ دالة الاستجابة الصيغة التالية:

$$P(Y_i = 1 \mid X_{i1}, X_{i2}, ..., X_{ip} = \theta_i = \begin{cases} \frac{\exp(\eta_i)}{1+\exp(\eta_i)} \\ \frac{1}{1+\exp(-\eta_i)} \end{cases}$$

حيث أن

$$\eta_i = \sum_{j=0}^{p} \beta_j X_{ij}$$

وباستخدام العلاقة السابقة يمكن إعادة صياغة نموذج الانحدار اللوجيستى على الصورة:

$$Y_i = \frac{\exp(\eta_i)}{1+\exp(\eta_i)} + \in_i$$

وهى تشير إلى أن التغير في η_i داخل الفترة من $-\infty$ إلى ∞ يترتب عليه تغير θ_i داخل الفترة [صفر ، ١] بمعنى ان العلاقة بين η_i ، θ_i تكون علاقة غير خطية، وإن التغير في θ_i يكون داخل الفترة [صفر ، ١] وبالتالي يتحقق الشرطين المطلوب تحقيقهما في نماذج الانحدار ثنائية الاستجابة·

- **قياس جودة نموذج اللوجيستى**[xv]

١- جودة المطابقة Goodness-of-fit
يستخدم مربع كا بيرسون ، للتأكد من مدى معنوية النموذج .
٢- اختبار معنوية معامل الإنحدار المقدر ويستخدم كمؤشر لمدى القوى التفسيرية للمتغير ويتم ذلك من خلال اختبار wald test بالصورة التالية:

Wald test = $(b_j/6b_j)$

٣- اختبار نسبة الإمكان Likelihood Ratio
يستخدم اختبار نسبة الإمكان لاختبار معنوية النموذج ككل ، مما يعنى أنه يمكن الاعتماد عليه في التقدير وفى تفسير النموذج.

المبحث الثالث
تطبيق النموذج المقترح

في هذا المبحث تم استخدام نموذج دالة التمايز وتحليل الانحدار اللوجستى ، لترشيد القرار بالاكتتاب أو عدم الاكتتاب في خطر الفساد على مستوى العالم ، وتم الحصول على عينة عشوائية من ٢٣ دولة من بين مجتمع ٤١ دولة انضمت لمنظمة الشفافية الدولية منذ عام ١٩٩٥ " وهو تاريخ إنشاء المنظمة " ، وهى عينة ذو درجات خطر فساد مختلفة ، لبيانات عن أخر ٥ سنوات من عام ٢٠٠٥ حتى ٢٠٠٩.

أولاً : تحليل التمايز

يتم تحليل البيانات بإستخدام حزم برامج SPSS ، وعند إجراء تحليل التمايز فإنه يعطى العديد من النتائج من أهمها:

(١) الجدول الأول: الفروق بين المتوسطات فى المجموعتين ودلالتها فى متغيرات الدراسة

جدول رقم (١)

المتغيرات المستقلة		المتوسط		الانحراف المعيارى		Wilk's lambda	قيمة F	مستوى الدلالة
		G_1	G_2	G_1	G_2			
الفقر	(X_1)	١٥,٤٧	٨,٨٢	١١,٤٣	٤,٩٩	٠,٨٧٥	١٢,٨٣٣	٠,٠٠١
الأمية	(X_2)	١٧,٥٩	٢,٦٠	١٥,٢٢	٥,٠٥	٠,٦٩٥	٣٩,٤٩٢	صفر
الناتج المحلى للفرد	(X_3)	٨,٣٣	٢٥,٧٠	٦,٣٧	١٠,٨٧	٠,٥٠٥	٨٨,٣٥٧	صفر
دليل التعليم	(X_4)	٠,٧٧	٠,٩٤	٠,١٦	٠,٠٥	٠,٦٥٢	٤٨,١٣٨	صفر
دليل التنمية	(X_5)	٠,٧٣	٠,٩١	٠,١٢	٠,٠٧	٠,٥٤٧	٧٤,٤٠٤	صفر
معدل نمو السكان	(X_6)	١,٣٢	٠,٦٦	٠,٧٠	٠,٥٥	٠,٧٨٨	٢٥,٧٢٥	صفر
الإنفاق على الصحة	(X_7)	٣,٣٥	٠,٦٠	١,٥٢	٢,٣١	٠,٧٤٧	٣٠,٥٠٦	صفر
الإنفاق على التعليم	(X_8)	٤,١٩	٥,٧١	١,٥٩	١,٤٨	٠,٨٠٠	٢٢,٤٨٨	صفر
الجرائم	(X_9)	١٥,٦٠	١٢,٠٣	١٨,٤٢	١٢,٢٤	٠,٩٨٧	١,١٨٥	٠,٢٩٧
تمكين المرأة	(X_{10})	٠,٩٢	١,٨٦	٢,٩٩	٧,٦٥	٠,٩٩٣	٠,٦٠٦	٠,٤٣٨
المقاعد التى تشغلها النساء فى الحزب	(X_{11})	١٣,٦٦	٢٣,٣٠	١٠,٢٦	١١,٥٤	٠,٨٣٦	١٧,٥٩٩	صفر
نسبة النساء من كبار المسئولين	(X_{12})	١٥,٤٠	٢٩,١٨	١٢,٧١	٩,٦١	٠,٧٢٥	٣٤,١٤٤	صفر
التضخم	(X_{13})	٧,٦٣	٢,٣٥	١١,١٤	١,٢٣	٠,٩٠٠	١٠٠,٠١٥	٠,٠٠٢

يوضح هذا الجدول ما إذا كان هناك فروق معنوية احصائيا بين متوسطات المتغيرات المستقلة كل على حدة فى فئات متغير التصنيف التابع (درجة خطر الفساد) ، أى الكشف عن الفروق بين المجموعتين (الأكثرتعرضاً لخطر الفساد أو الأقل تعرضاً لخطر الفساد).

يتضح من الجدول السابق أن الفروق بين متوسطات درجات خطر الفساد للمجموعتين لجميع المتغيرات المستقلة معنوية احصائية بأستثناء المتغيران X_9 (الجريمة) ، X_{10} (تمكين النساء من السلطة السياسية).

ويبين العمود السادس قيمة Wilk's lambda وتنتج قيمته من خارج قسمة مجموع المربعات داخل المجموعات على مجموع المربعات الكلى . وهو يتوزع حسب توزيع F بدرجات حرية ١ ، ٩٠ ويساعد على إستيفاء أو استبعاد المتغيرات من التحليل.

٢- الجدول الثانى: يبين ملخص لخطوات ادخال وإستبعاد المتغيرات من التحليل فى التحليل الطبقى التدريجى Stepwise Discriminant analysis

جدول رقم (٢)

معاملات دالة التمايز ودلالتها

المتغيرات المستقلة	Wilk's lambda	مستوى الدلالة	المعاملات B's
الناتج المحلى (X_3)	٠,٥٠٥	صفر	٠,٠٩٨
الفقر (X_1)	٠,٨٧٥	صفر	-٠,٠٣٩
التضخم (X_{13})	٠,٩٠٠	صفر	- ٠,٠٣٨
B0	-	-	- ٠,٩٨٨

يوضح الجدول السابق أهم المتغيرات التى تشكل بناء نموذج التمايز نتيجة إستخدام طريقة الاختيار الدرجى Stepwise Selection لمتغيرات الدراسة، والذى يعتمد على دلالة إحصاء Wilk's lambda ، كما هو واضح من الجدول٠ أن قيمة هذا الإحصاء ذات دلالة مرتفعة لجميع المتغيرات الثلاثة (الناتج المحلى ، الفقر ، التضخم) ، كما يبين العمود الخير قيمة المعاملات المقدرة B's .

وترتيبا على ذلك فإن دالة التمايز يمكن وضعها على الصورة الآتية:

$$D = - 0.988 - .039X_1 + .098X_3 - .038X_{13}$$

حيث أن : X_1 : الفقر.

X_3 : التنمية الإقتصادية(الناتج المحلى).

X_{13}: التضخم .

٣-الجدول الثالث: جدول معاملات الإرتباط والذى يبين مدى مساهمة كل متغير من متغيرات الدراسة فى بناء دالة التمييز :

جدول رقم (٣)

معاملات الارتباط بين Discriminate Score والمتغيرات المستقلة

المتغيرات المستقلة	إرتباط بيرسون
X_3	٠,٩٠٥
X_5	٠,٧٥٢
X_{12}	٠,٦٢٦
X_4	٠,٥٩٨
X_7	٠,٤٦٥
X_2	- ٠,٤٤٨
X_6	- ٠,٤٣٥
X_8	- ٠,٣٥٠
X_1	- ٠,٣٤٥
X_{13}	- ٠,٣٠٥
X_{11}	- ٠,٢٩٢
X_9	- ٠,١٥٠
X_{10}	- ٠,٠٧٩

يوضح الجدول السابق قيم معاملات ارتباط بيرسون بين قيم الدالة وقيم كل متغير من المتغيرات المستقلة، وهى مرتبة ترتيبا تنازليا وفقا لقيمة الإرتباط بين المتغير والدالة.

ويتضح من الجدول السابق أن الإرتباط قوى بين الدالة وجميع المتغيرات فيما عدا X_9 (الجرائم) ، X_{10} (تمكين النساء) ، X_{11} (المقاعد التى تشغلها النساء فإرتباط بينه وبين الدالة ضعيف.

٤- الجدول الرابع: يوضح المتغيرات المتبقية فى التحليل الطبقى التدريجى فى الخطوة الاولى والثانية والثالثة.

جدول رقم (١/٤)
المتغيرات الداخلة فى التحليل

Step	Variable	Talerance	F to Remove	Wikl's lambda
1	X_3	1.000	88.357	.883
2	X_3	.998	73.860	.875
	X_1	.998	4.899	.505
3	X_3	.993	61.329	.772
	X_1	.997	5.985	.486
	X_{13}	.976	4.516	.478

الجدول السابق يوضح عن خطوات ادخال المتغيرات للتحليل ، حيث تم إدخال المتغير X_3 (الناتج المحلى للفرد) ثم إضيف اليه المتغير X_1 (الفقر) ثم إضيف اليه المتغير X_{13} (التضخم) وإحصائى الإختبار المصاحب لهما٠

جدول رقم (٢/٤)
المتغيرات المستبعدة من التحليل

Variable not in the Analysis

Step		Talerance	Mintelerance	F to enter	Wikl's lambda
0	X_1	1.000	1.000	12.833	.875
	X_2	1.000	1.000	39.492	.695
	X_3	1.000	1.000	88.357	.505
	X_4	1.000	1.000	48.138	.652
	X_5	1.000	1.000	74.404	.547
	X_6	1.000	1.000	25.725	.778
	X_7	1.000	1.000	30.506	.747
	X_8	1.000	1.000	22.499	.800
	X_9	1.000	1.000	1.185	.987
	X_{10}	1.000	1.000	.606	.993
	X_{11}	1.000	1.000	17.599	.836
	X_{12}	1.000	1.000	34.144	.735
	X_{13}	1.000	1.000	10.015	.900
3	X_2	.716	.716	1.642	.447
		.490	.490	.480	.452
	X_4	.307	.307	.953	.450
	X_5	.763	.763	.181	.454
	X_6	.715	.712	.296	453
	X_7	.876	.876	.616	.452
	X_8	.970	.967	3.185	.439
	X_9	.982	.973	1.147	.449
	X_{10}	.907	.907	.660	.452
	X_{11}	.588	.588	.322	.453
	X_{12}				

نلاحظ من الجدول السابق أن متغير الناتج المحلى للفرد (X_3) يتمتع بأكبر قيمة لدالة F to enter منذ البداية وبالتالى فقط كان المتغير الأول الذى دخل الى التحليل فى الخطوة الأولى ، ويبين الجزء الثالث من قائمة النتائج جدولا بالمتغيرات المستقلة التى تم إستبعادها.

٥-الجدول الخامس: جدول التصنيف

جدول رقم (٥)
معدلات التوصيف باستخدام المجموعة الجزئية المختارة من المتغيرات المستقلة

المجموعة الفعلية	عدد المفردات	توزيع مفردات المجموعات وفقا للدالة		الاجمالى
		مجموعة (١)	مجموعة (٢)	
مجموعة (١) الدول الأقل فسادا	٤٧	٤٢ (٨٩,٤%)	٥ (١٠,٦%)	٤٧
مجموعة (٢) الدول الأكثر فسادا	٤٥	٩ (٢٠%)	٣٦ (٨٠%)	٤٥
الاجمالى	٩٢			٩٢
النسبة المئوية للتقيم الدقيق للدول ٨٤,٨%				

يوضح الجدول السابق أن النموذج قد استطاع توصيف ٤٢ مفردة توصيفا صحيحا من عينة المجموعة الاولى الأكثر فسادا وذلك بنسبة ٨٩,٤% والنسبة الباقية ١٠,٦% وهى ٥ حالات توصيفا غير صحيح. ومن المجموعة الثانية الأقل فسادا تم توصيف ٣٦ مفردة توصيفا صحيحا بنسبة ٨٠% والعدد الباقى ٩ حالات توصيفا غير صحيحا. ويوضح الجدول ايضا نسبة التوصيف العامة الصحيحة وهى ٨٤,٨% وهى نسبة جيدة يمكن الأخذ بها كمؤشر يدل على ملائمة دالة التميز المستنتجة للبيانات المشاهدة . وبالتالى ان النسبة المئوية للتصنيف الدقيق للدول (الأكثر فسادا والاقل فسادا) يمثل ٨٤,٨% وهذه النسبة تعتبر عالية للتمييز بين الدول المختلفة.

٦-الجدول السادس: جدول معاملات فيشر، حيث يمكن استخدام معاملات فيشر في تصنيف الدول، وفي هذه الحالة يتم حساب قيمتين ولتكن D_2,D_1 لكل دولة، وذلك باستخدام المعاملات المتاظرة في الجدول، فاذا كانت $D_1>D_2$ اذا الدولة تقع في المجموعة الاولي الأكثر فسادا، بينما لو $D_1<D_2$ اذا الدولة تقع في المجموعة الثانية الأقل فسادا.

جدول رقم (٦)
معاملات فيشر

المتغيرات المستقلة	F_1 المجموعة الاولي	F_2 المجموعة الثانية
الفقر X_1	٠,٢٢٢	٠,١٣٨
الناتج المحلي x_3	٠,١٢٥	٠,٣٣٨
التضخم x_{13}	٠,١٦٢	٠,٠٨٠
B_0	٣,٥٥٤-	٥,٧٤٣-

- **اختبار جودة توفيق النموذج المقترح**

يوضح الجدول التالي الاحصاءات المتعلقة بكل من دوال التمييز وهي تلك الاحصاءات التي توضح مدي جودة توفيق النموذج.

جدول رقم (٧)

الدالة	قيمة ايجن (λ)	% التباين	معامل الارتباط (η)	ويلكس لأمدا	كا٢	درجات الحرية	مستوي المعنويات
١	١,١٩٨	١٠٠	٠,٧٣٨	٠,٤٥٥	٦٩,٧٠٣	٣	صفر

من خلال الجدول السابق يمكن الحكم علي جودة النموذج بعدة طرق تتمثل في:

(١) قيمة Eigen values: ويرمز لها بالرمز λ، وعندما يكون قيمة λ= صفر فان النموذج المقترح يكون ليس له قوة للتمايز او ان قوته للتمايز معدومة، وكلما كبرت قيمة λ كلما اعطي قوة اكبر للتمايز للنموذج٠

(٢) الارتباط المقبول canonical correlation ويرمز له بالرمز η وهو يمثل ارتباط المتغيرات المستقلة مع المتغير التابع (الكواد او اهداف دالة التمايز في النموذج)، ومربع هذا المقدار يسمي معامل التحديد وزيادة معامل التحديد تزيد من القدرة التفسيرية للنموذج المقدر وهو يعادل ٤٥%٠

(٣) وليكس لأمدا wilk's lambda ويرمز له بالرمز Λ، ويتضح من الجدول السابق ان قيمتها ٠,٤٥٥ وهي معنوية عند مستوي معنوية ١%٠

(٤) كا٢: يوضح الجدول السابق معنوية النموذج وقدرته علي التفسير٠

ثانياً : نتائج التحليل اللوجستيى .

جدول رقم (٨)

النتائج النهائية للمتغيرات المختارة فى النموذج اللوجستى

المتغيرات المستقلة	معامل الإنحدار	الخطأ المعيارى	إحصاء wald	درجات الحرية	مستوى المعنوية	Exp(B)
X1	٠,١٣١-	٠,٠٥٥	٥,٧١٨	١	٠,٠٠١٧	٠,٨٧٧
X3	٠,٢٠١	٠,٠٤٢	٢٣,٢٦٣	١	صفر	١,٢٢٣
Constant	١,٩١٣-	٠,٦٨٨	٧,٧٤٠	١	٠,٠٠٥	٠,١٤٨

ويشتمل الجدول السابق على النتائج النهائية لتحليل اللوجستى ، ويتضمن العمود الأول جميع المتغيرات المستقلة المعنوية التى ساهمت فى بناء النموذج وهى :

X1 الفقر .

X3 التنمية الإقتصادية (الناتج المحلى) .

ويمثل العمود الثانى قيم معاملات الإنحدار اللوجستى ، أما بالنسبة للعمودين الرابع والخامس يستخدمان لتحديد معنوية معامل الإنحدار لكل متغير .

أما العمود السادس فهو مستوى المعنوية المناظر لإحصاء wald ، ونلاحظ أن مستوى المعنوية أقل من ٠٥,. مما يدل على أن الإنحدار معنوياً عن الصفر .

وبالتالى فإن نموذج الإنحدار اللوجستى يمكن التعبير عنة كما يلى : -

$$\pi_i = \pi_i(Y=1) = \frac{1}{1+e^{-[-1.913-.131X_1+.201X_3]}}$$

حيث ان (π_i=1) : هو احتمال ان المتغير التابع يساوى واحد وهوإحتمال إنتماء الدولة للمجموعة الثانية "الأقل تعرضاً لخطرالفساد " مع نقطة قطع ٠,٥٠

جدول رقم (٩)
جدول التصنيف

	مجموعة (١)	**مجموعة (٢)**	
٨٥,١	٧	٤٠	مجموعة (١)
٨٠	٣٦	٩	مجموعة (٢)
٨٢,٦			

ويوضح الجدول السابق نسبة التوصيف العامة الصحيحة وهى ٨٢,٦% وهى نسبة جيدة يمكن الأخذ بها كمؤشر يدل على ملائمة دالة التميز المستنتجة للبيانات المشاهدة٠ وبالتالى أن النسبة المئوية للتصنيف الدقيق للدول (الأكثر فسادا والأقل فسادا) يمثل ٨٢,٦% وهذه النسبة تعتبر عالية للتمييز بين الدول المختلفة.

النتائج والتوصيات :

أولاً : نتائج البحث :

١- قسم الباحث المشاهدات للمتغيرات المستقلة لخطر الفساد إلى مجموعتين :
المجموعة الأولى :مجموعة المشاهدات التى تمثل الدول الأكثر تعرضاً لخطر الفساد.
المجموعة الثانية : مجموعة المشاهدات التى تمثل الدول الأقل تعرضاً لخطر الفساد.

٢- إعتمد الباحث فى خطوات الدراسة التطبيقية على عدة أساليب إحصائية وهى :
- أسلوب تحليل التمايز .
- دالة فيشر الخطية .
- أسلوب التحليل اللوجستى .

٣- أظهر المتغيرات X1 (الفقر) ، (X3) التنمية الإقتصادية ، (X13) التضخم ، قدرة تفسيرية كبيرة فى مجال التصنيف لدول العينة ، حيث تم إستخلاصها من بين المتغيرات المستقلة التى تم تحديدها بمستوى ثقة مرتفعة .

٤- لم تنجح دالة التصنيف فى الأساليب المقترحة للتصنيف فى إستيعاب المتغيرات المستقل الباقية ، وهو الأمر الذى يعكس عدم أهمية هذة المتغيرات بالنسبة لتصنيف خطر الفساد على مستوى الدول .

٥- ظهرت دالة التمايز المرتبطة بخطر الفساد على النحو التالى :

$$D = -0.0988 - -0.039X_1 + 0.098X_3 -0.038X_{13}$$

وكانت نقطة القطع المرتبطة بها = ٠,٠٤٧

والجدول التالى يوضح نتائج التنبؤ بالتصنيف لخطر الفساد طبقاً لدالة التمايز :

المتغير / الدولة	الفقر X_1	الناتج المحلي للفرد X_3	التضخم X_{13}	قيمة دالة التمايز D	درجة التصنيف
السويد	٦	٣٦,٧	٢,٢	٢,٢٩	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
امريكا	١١,٢	٣٥,٨	٢,١	٢	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
فرنسا	١١	٣٣,٧	١,٥	١,٨٣	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
الدنمارك	٧,٧	٣٦,١	١,٧	٢,١٨	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
نيوزيلندا	٨	٢٧,٣	٢,٤	١,٢٨	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
المانيا	١٠,١	٣٤,٤	٢,١	١,٩١	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
ايطاليا	٢٩,٨	٣٠,٤	١,٨	٠,٧٦	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
سنغافورة	٣,٩	٤٩,٧	٢,١	٣,٦٥	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
الأرجنتين	٣	١٢,٢	٨,٨	-٠,١٥	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
بولندا	٩,٤	١٦	٢,٤	٠,١٢	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
شيلي	٣,٢	١٣,٩	٤,٤	٠,٠٨	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
ماليزيا	٨,٣	١٠,٩	٢,٩	-٠,٣٥	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
البرازيل	٨,٦	٩,٦	٣,٦	-٠,٥٢	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
السعودية	١٢,١	٢٢,٩	٤,٢	٠,٦٢	المجموعة الثانية (أقل فسادا)
الأردن	٦,٦	٤,٩	٥,٤	-٠,٩٧	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
الصين	٧,٧	٥,٤	٤,٨	-٠,٩٤	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
جنوب افريقيا	٢٥,٤	١٠	٧,١	-١,٢٣	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
مصر	٢٣,٤	٥,٣	٩,٣	-١,٧٣	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
الهند	٢٨	٢,٨	٦,٤	-٢,٠٥	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
الكاميرون	٣٠,٨	٢,١	٠,٩	-٢,٠٢	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
باكستان	٣٣,٤	٢,٥	٧,٦	-٢,٣٣	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)
تركيا	٨,٣	١٣	٨,٨	-٠,٣٧	المجموعة الأولى (أكثر فسادا)

مقارنة النتائج المطبقة في دالة التمايز بكل من $\overline{D}_1$ ، $\overline{D}_2$ ونقطة القطع وفقا لدالة التمايز السابقة يتم حساب قيمتها عند متوسط المتغيرات المستقلة الموضحة في جدول رقم (١) وعددها ثلاثة متغيرات، وذلك لكل مجموعة من مجموعة الدراسة G_2, G_1 وان هذه القيم تكون كما يلي:

$$\overline{D}_1 = -.988 - .039(15.47) + .098(8.33) - .038(7.63) = -1.065$$

$\overline{D}_2$ = -.988 - .039(8.82) + .098(25.7) - .038(2.35) = 1.097

إذا :

$\overline{D}_1$ = -1.065 $\overline{D}_2$ = 1.097

٦- توصل الباحث إلى نموذج إحصائى لدالة التصنيف اللوجستى ، ويأخذ هذا النموذج الشكل التالى :

$$\pi_i = \pi_i(Y=1) = \frac{1}{1+e^{-[-1.913-.131X_1+.201X_3}}$$

حيث ان (π_i=1) : هو احتمال ان المتغير التابع يساوى واحد (احتمال إنتماءالدولة للمجموعة الثنائية "الأقل فسادا" بنقطة قطع = ٠,٥٠

المقارنة بين قيمة D المحسوبة لدلة التصنيف وبين قيمة نقطة القطع والتى تبلغ ٠,٥٠ ، وبالتعويض فى معادلة الإنحدار اللوجستى ، يمكن التوصل للتنبؤ بتصنيف الدول حسب درجة خطر الفساد ، والجدول التالى يوضح نتائج التنبؤ بالتصنيف لخطر الفساد طبقاً لدالة اللوجستى :

الدولة	دالة اللوجستىZ	التصنيف (المجموعة)
السويد	٠,٩٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
امريكا	٠,٩٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
فرنسا	٠,٩٧	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الدنمارك	٠,٩٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
نيوزيلندا	٠,٩٣	المجموعة الثانية (الأقل فساد)
المانيا	٠,٩٨	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
ايطاليا	٠,٥٧	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
سنغافورة	٠,٩٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الأرجنتين	٠,٥٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
بولندا	٠,٥٢	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
شيلي	٠,٦١	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
ماليزيا	٠,٣١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
البرازيل	٠,٢٥	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
السعودية	٠,٧٥	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الأردن	٠,١٤	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الصين	٠,١٤	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
جنوب افريقيا	٠,٠٤	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
مصر	٠,٠٢	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الهند	٠,٠١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الكاميرون	٠,٠١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
باكستان	٠,٠١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
تركيا	٠,٤٠	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)

٧- ظهرت دالة فيشر المرتبطة بخطر الفساد على النحو التالى :

$$D_1 = -3.554 + .222X_1 + .125X_3 + .162X_{13}$$

$$D_2 = -5.743 + .138X_1 + .338X_3 + .080X_{13}$$

وبالتعويض عن قيم المتغيرات X_1 ، X_3 ، X_{13} لكل دولة على حدة (وهى بيانات ٢٠١٠) فيمكن تصنيف الدول كالتالى طبقاً لدالة فيشر: والجدول التالى يوضح نتائج التنبؤ بالتصنيف لخطر الفساد طبقاً لدالة فيشر :

اسم الدولة	قيمة فيشر D		التصنيف (المجموعة)
	D_1	D_2	
السويد	٢,٧٢	٧,٦٧	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
امريكا	٣,٧٥	٨,٠٧	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
فرنسا	٣,٣٤	٧,٢٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الدنمارك	٢,٩٤	٧,٦٦	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
نيوزيلندا	٢,٠٢	٤,٧٨	المجموعة الثانية (الأقل فساد)
المانيا	٣,٣٣	٧,٤٥	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
ايطاليا	٧,١٥	٨,٧٩	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
سنغافورة	٣,٨٦	١١,٧٦	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الأرجنتين	٠,١٩	-٠,١٦	المجموعة الأولى(الاكثر فساداً)
بولندا	٠,٩٢	١,١٥	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
شيلي	-٠,٣٩	-٠,٢٥	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
ماليزيا	٠,١٢	-٠,٦٨	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
البرازيل	٠,١٤	-١,٠٢	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
السعودية	٢,٦٨	٤	المجموعة الثانية(الأقل فساد)
الأردن	-٠,٦٠	-٢,٧٤	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الصين	-٠,٣٩	-٢,٤٧	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
جنوب افريقيا	٤,٤٩	١,٧١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
مصر	٣,٨١	٠,٠٢	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الهند	٤,٠٥	-٠,٤٢	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
الكاميرون	٣,٦٩	-٠,٧١	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
باكستان	٥,٤٠	٠,٣٢	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)
تركيا	١,٣٤	٠,٥٠	المجموعة الاولى(الاكثر فساداً)

٨- التفوق النسبى لنموذج التصنيف لدالة التمايز عن التحليل اللوجستى ، لإستيعابة عدد أكبر من المتغيرات المستقلة المعبرة عن محددات التصنيف لخطر الفساد ، وإرتباطة بدالة تصنيف نهائية ذات قدرة تفسيرية أعلى ، وبنسبة تصنيف صحيحة أكثر إرتفاعاً.

٩- أن دالة التمايز المرتبطة بإسلوب التصنيف لدرجة خطر الفساد ، استطاع توصيف ٤٢ مفردة توصيفا صحيحا من عينة المجموعة الاولى الأكثر فسادا وذلك بنسبة ٨٩,٤% والنسبة الباقية ١٠,٦% وهى ٥ حالات توصيفا غير صحيح. ومن المجموعة الثانية الأقل فسادا تم توصيف ٣٦ مفردة توصيفا صحيحا بنسبة ٨٠% والعدد الباقى ٩ حالات توصيفا غير صحيحا. ايضا نسبة التوصيف العامة الصحيحة وهى ٨٤,٨% وهى نسبة جيدة يمكن الأخذ بها كمؤشر يدل على ملائمة دالة التميز المستنتجة للبيانات المشاهدة. وبالتالى ان النسبة المئوية للتصنيف الدقيق للدول (الأكثر فسادا والاقل فسادا) يمثل ٨٤,٨% وهذه النسبة تعتبر عالية للتمييز بين الدول المختلفة.

١٠- أن دالة اللوجستى قد إرتبطت فى إستخدامها فى مجال التمييز بين المشاهدات بنسبة التوصيف العامة الصحيحة وهى ٨٢,٦% وهى نسبة جيدة يمكن الأخذ بها كمؤشر يدل على ملائمة دالة التميز المستنتجة للبيانات المشاهدة. وبالتالى ان النسبة المئوية للتصنيف الدقيق للدول (الأكثر فسادا والأقل فسادا) يمثل ٨٢,٦% وهذه النسبة تعتبر عالية للتمييز بين الدول المختلفة.

١١- هناك إتفاق بين دلالة نموذج التصنيف للتمايز وبين إسلوب التحليل اللوجستى وقيم فيشر، فى مجال تصنيف الدول حسب درجة خطر الفساد ، إلى دول أكثرتعرضاً لخطر الفساد ودول أقل تعرضاً لخطر الفساد .

١٢- تؤكد المقارنة بين نتائج التصنيف الفعلى للخطر وبين نتائج تصنيف منظمة الشفافية العالمية فى الآتى :
- هناك تعارض فى ٤ دول من العينة وهى: إيطاليا ، بولندا ، السعودية ، الأرجنتين.
- هناك إتفاق فى ١٨دولة من العينة : وهى باقى دول العينة .

ثانياً التوصيات :

١- للوصول إلى إسس ومعايير الاكتتاب فى خطر الفساد يجب توافر ما يلى :-

- توافر البيانات الاحصائية الدقيقة عن خطر الفساد والمتمثلة فى عدد الحوادث وحجم الخسائر المادية ، لضمان تحديد أقصى خسارة محتملة لوضع السعر العادل لهذا الخطر .
- إقتراح إنشاء شركات تأمين متخصصة لتغطية خطر الفساد يكون لها القدرة المالية والفنية فى التعامل مع هذة الاخطار وتحمل أعبائها الجسيمة .
- إقتراح إنشاء صناديق خاصة تساهم فية شركات التأمين وإعادة التأمين والدولة ، حيث تقوم هذة الصناديق بدورها فى تغطية الخسائر الجسيمة لخطر الفساد .
- تدخل الدولة كمعيدى للتأمين ، بتحملها تغطية ما يزيد عن حد معين للخسارة وذلك بموجب تشريعات لها صادرة بهذا الشأن لتوفير حماية إعادة التأمين لشركات التأمين للخسارة الناتجة عن خطر الفساد وضمان إستمرار التغطية لهذا الخطر .

- تحرى الدقة عند وضع أسس الاكتتاب لضمان عدم تعرض شركات التأمين لخسائر ضخمة غير محتملة من جهة ، وتحقيق المساواة بين حملة الوثائق من جهة أخرى.

٢- يوصى الباحث بأهمية الإتجاة نحو الإستخدام الفعلى لنموذج التصنيف المقترح فى تصنيف خطر الفساد بين الدول .
٣- يوصى الباحث فى مجال التصنيف والتقييم لخطر الفساد وبين الدول ، بإمكانية إستخدام نموذج التصيف المقترح فى صورته النهائية التى أظهرتها هذة الدراسة فى حالة توافر البيانات والمعلومات الكاملة والمطلوبة لهذا الإستخدام .
٤- تصنيف خطر الفساد بين الدول يلعب دوراً جوهرياً وملموساً فى إدارة خطر الفساد على مستوى الدول ، وفى ترشيد قرارات الاكتتاب .
٥- الإعتماد فى التصنيف على البيانات الفعلية لكافة مجالات خطر الفساد ، أفضل بدلاً من الإعتماد على الحالات الفردية أو مجال بعينة .
٦- على منظمة الشفافية الدولية أن تعيد تصنيفها فى درجة خطر الفساد بالنسبة للدول الأربعة : إيطاليا ، بولندا ، السعودية ، الأرجنتين .

المراجع

[i] - د.عماد عبد الجليل اسماعيل" ترشيد قرارات الاكتتاب فى أخطار السيارات باستخدام الانحدار اللوجستى متعدد الحدود"،مجلة المحاسبة والادارة والتامين ،العدد ٧١، السنة ٤٧ ،كلية التجارة جامعة القاهرة، ٢٠٠٨

[ii]- راجع فى ذلك :
أ) د. جارى فاتح ، " إصلاح الفساد أم فساد الإصلاح " ، مجلة مصر المعاصرة ، الجمعية التشرعية الاقتصادية السياسية – العدد ٤٩١ ، السنة المائة ، القاهرة يوليو ٢٠٠٨ ، ص ٣٧٣ – ٣٧٤ .
ب) بيرلاكوم " الفساد " ترجمة سوزان خليل ، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية ، ٢٠٠٣ ، ص ٩٠ – ١٢٤

[iii] - Bereson ,Mark L . Milevine , David , "Basic Business Statistic , Concepts and Applications " , prentice- Hall Inc . NI , 1992 , P. 31

[iv]- John Netter , William Wassermann , "**Applied Statistic , Division of Simon** ,U.S.A ,1993.

[v]- د.نجلاء محمد إبراهيم ، " الفساد الإداري وانعكاساته على الأداء الإقتصادى " ، المجلة العلمية للإقتصاد والتجارة ، العدد ٣ ، يوليو ٢٠٠٩ ، ص ١٠ – ١١.

[vi]- د٠ سمير كامل عاشور، د٠ سامية أبو الفتوح سالم، «العرض والتحليل الاحصائييأستخدام SPSSWIN»، الجزء الثاني، الإحصاء التطبيقي المتقدم، معهد الدراسات والبحوث الاحصائية، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥، ص١٤٧

[vii] - د٠ بهجت محمود ثابت، د٠ محمد المهدي محمد علي، أخرون «ايجاد دالة تمايز كانذار مبكر لقياس أداء البنوك التجارية في مصر»، مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة ببور سعيد، جامعة قناة السويس، العدد الأول، يناير/ يونيو٢٠٠٩، ص٢٦٧

[viii]- عبد الحميد محمد ابراهيم، «اتجاهات ومحددات وفيات الرضع في مصر»، ماجستير احصاء تطبيقي، كلية التجارة-جامعة الزقازيق-فرع بنها، ٢٠٠٣

[ix] - William R. Klecka, "Discriminant Analysis", University of Cincinati, p. 435

[x] - Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L. and Muller, K.F. "Applied Regression Analysis and other Multivariate Methods", Boston. Pws-Knet publishing, Company , 1988, pp. 572-573.

[xi]- د. سمير عاشور ، د. سامية ابو الفتوح ، مرجع سبق ذكره ، ص ١٦٢ – ١٦٣.

[xii]- (a) Narusis, M.J., SPSS Advanced Statistics User's Guide, SPSS, Inc, 1990, p.6

(ب) ريتشارد جونسون ، دين وشرن ، "التحليل الإحصائى للمتغيرات المتعددة من الوجهة التطبيقية ، ١٩٩٨ ، دار المريخ ، ترجمة عبدالمرضى عزام ، ص ٧٤٦-٧٤٧ ٠

[xiii]- A gustin, A.R., "Logistic Regression and World Income Distribution", IAER, 7(2),2002, pp. 231-242

[xiv] - David G.Kleinbaun, and Lawrence L. Kuper applied regression analysis and other multivariable methods", cale publishing co., 1998, pp. 658-659.

[xv] - Caepiel, S.A., "Maximum likelihood of logatisc Regression Model: Theory and Implemention (an line), avaialbel: From http:www.exep.net/contact.html.