African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences (AJASHSS)
المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية
Online-ISSN: 2957-5907
Volume 3, Issue 4, October - December 2024
Page No: 450-463
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index
Arab Impact factor 2023: 1.25 **SJIFactor 2024: 6.856** **ISI 2024: 0.846**

المقارنة بين أسلوبي الشبكات العصبية الاصطناعية والتحليل التمييزي في دراسة تكافل المجتمعات خلال الأزمات (أزمة درنة نموذجاً)

أ. إيمان موسى فرج الزوي *
قسم الإحصاء، جامعة اجدابيا، ليبيا

Comparison between the methods of artificial neural networks and discriminant analysis in studying the solidarity of communities during times of crises (the Derna crisis as an example)

Eyman Musa Farag Farag *
Department of Statistics، Ajdabiya University، Libya

*Corresponding author eman_musa@uoa.edu.ly *المؤلف المراسل

Received: October 08, 2024 | Accepted: December 07, 2024 | Published: December 15, 2024

الملخص

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن مدى أهمية التحليل التمييزي والشبكات العصبية في دراسة (تكافل المجتمعات خلال الأزمات)، وكذلك التطبيق العملي لأسلوبي الشبكات العصبية والتحليل التمييزي لمعرفة أيهما أفضل في التنبؤ، وقد تم استخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات، ونوع العينة عشوائية. وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج منها: عند استخدام الشبكات العصبية نسبة التصنيف الصحيح الكلي للنموذج الخاص بعينة التدريب بلغت (83.5%)، ونسبة التصنيف الصحيح الكلي للنموذج الخاص بعينة الاختبار بلغت (85.7%)، أما عند استخدام التحليل التمييزي، فقد تبين أن نسبة التصنيف الصحيح الإجمالي للعينة في النموذج تقدر ب (80.7%)، كما تبين أنه ليس هناك اختلاف كبير، في تصنيف أهمية المتغيرات المستقلة بين اختباري (الشبكات العصبية والتحليل التمييزي).

الكلمات المفتاحية: التحليل التمييزي، الشبكات العصبية، نسبة التصنيف، التكافل الاجتماعي.

Abstract

The study aims to reveal the significance of discriminant analysis and neural networks in studying the solidarity of communities during times of crisis, as well as to identify and reveal which is the better method (neural networks or discriminant analysis) in prediction by the practical application of the two methods. The data collection method applied was a questionnaire, and the sample type is random. The study has reached a set of findings, including that:

By using neural networks, the total ratio of correct ratings for the model: for the training sample was (83.5%), and the total ratio of correct ratings for the model for the test sample was (85.7%). Either at using discriminant analysis, it was found that the total ratio of correct for the model was (80.7%).

It was also shown that there is no a difference in the ratings of the importance of the independent variables between the tests of neural networks and discriminant analysis

Keywords: Discriminate analysis, neural networks, Classification efficiency, and solidarity of communities.

مقدمة:

يعتبر موضوع التكافل الاجتماعي من الموضوعات الهامة، فمن خلاله يمكن أن نحدد أنواع العلاقات داخل المجتمعات والطرق التي تتعاون بها، وأساليب التساند بينهما، ومدى قوة تماسكهما بشكل عام، وفي وقت الأزمات والكوارث، بشكل خاص.

فالتكافل الاجتماعي أثناء الأزمات، من شأنه أن يساعد على تخفيف تأثير الأزمات ويسهم في نجاة الأفراد ويساعدهم على التعافي من أثارها، فالتكافل يلعب دور هام جداً في نجاح المجتمعات وتخطي الأزمات التي قد تواجهها، وذلك لأنه أساس قوي يمكن الاعتماد عليه في تخطي الأزمات والخروج منها بأقل الأضرار والخسائر.

تحديد المشكلة

إن دراسة موضوع تكافل المجتمعات خلال الأزمات، من الأمور الهامة جداً في المجال العلمي ولعل ما يمكن أن يزيد هذا الموضوع أهمية، هو تسليط الضوء عليه بطرق إحصائية متقدمة، تمكننا من تحديد أهمية العوامل (المتغيرات) الأكثر أهمية لتعزيز التكافل وتمكننا من ترتيبها حسب قوتها وأهميتها. لذلك كان موضوع هذا البحث هو (استخدام الأساليب الإحصائية في دراسة تكافل المجتمعات خلال الأزمات-أزمة درنة نموذجاً)، والاختبارات الإحصائية التي سيتم استخدامها، في هذا البحث هي (الشبكات العصبية والتحليل التمييزي) باعتبارهما اختبارات إحصائية متقدمة.

أهمية البحث

يمكن تلخيص أهمية هذا البحث من خلال عرض النقاط التالية:

1- إن هذا البحث يدرس موضوع مهم، وهو (التكافل الاجتماعي خلال الأزمات) والذي من شأنه أن يؤثر في العديد من الموضوعات الاجتماعية والنفسية والتربوية الأخرى.

2- نتوقع من خلال هذا البحث، الوصول إلى نتائج على درجة عالية من الأهمية، في مجال البحث العلمي.

3- إن دراسة الأثار الاجتماعية للازمات، يعتبر موضوع في غاية الأهمية، حيث أنه يسهم في تطور المجتمع، والمساعدة على نهوضه، ودفع عجلة التنمية فيه.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى معرفة الأسلوب الأمثل، بين التحليل التمييزي والشبكات العصبية في تصنيف التكافل الاجتماعي، خلال أزمة درنة (وجود تكافل وعدم يوجد تكافل). كما يهدف البحث إلى معرفة العوامل الأكثر تأثيراً في التكافل الاجتماعي خلال الأزمة.

فرضيات البحث

1- الدالة التمييزية، لها القدرة على تصنيف البيانات إلى وجود تكافل وعدم وجود تكافل.
2- الشبكات العصبية أكثر دقة وكفاءة في تصنيف البيانات من الدالة التمييزية.
3- هناك تقارب في ترتيب المتغيرات المستقلة من حيث الأهمية في المتغير التابع (التكافل الاجتماعي خلال أزمة درنة) وفقا لأسلوبي التحليل التمييزي والشبكات العصبية.
4- تؤثر المتغيرات التوضيحية (الجنس، العمر، الحالة الاجتماعية، المستوى التعليمي، المهنة، دخل الأسرة، نوع الضرر، مساعدات، نوع المساعدة، مستوى التضامن، الأثار الاقتصادية، الأثار النفسية) على المتغير التابع التكافل الاجتماعي خلال أزمة درنة.

الإطار النظري للبحث:

أولاً: معنى التكافل الإجتماعي:

إن الحديث عن مفهوم التكافل الاجتماعي، يتطور ويتغير وله عدّه معان، ويفهم التكافل الاجتماعي بمعناه الضيق على أنه قيام أحد الأفراد بمساعدة قريب له أو صديق إذا حدثت له أي ضائقة سواء بمواساته أم يتحمل أعباء مالية تعبيراً عن التكافل والتآزر. (برج,2013).

ويقصد بالتكافل الاجتماعي في معناه اللفظي (أن يكون آحاد الشعب في كفالة جماعاتهم، وأن يكون كل قادر أو ذي سلطان كفيلاً في مجتمعه يمده بالخير)، وأن تكون كل القوى الإنسانية في المجتمع متلاقية في المحافظة، على مصالح الآحاد ودفع الأضرار، ثم في المحافظة على دفع الأضرار عن البناء الإجتماعي، وإقامته على أسس سليمة. (ابوزهرة,1991).

ثانياً: التحليل التميزي The Discriminate analysis

يلعب التحليل الإحصائي دورا هاما في تحليل وتفسير الظواهر الاجتماعية والطبيعية في المجتمع فهو أحد طرق البحث العلمي الذي يستخدم عند دراسة المشاكل الاجتماعية والصحية والاقتصادية من الأساليب الإحصائية للتحليل متعدد المتغيرات هو أسلوب التحليل التمييزي والذي يشاع استخدامه في عدة مجالات حيث يهتم التحليل التمييزي بكيفية التمييز بين مجموعتين أو أكثر من الأفراد أو الأشياء ويهدف إلى إنشاء دوال تميزية للفصل أو التمييز بين فئات المتغير التابع وكذلك ترتيب المتغيرات التي تسهم بقدر كبير في التمييز أو توضيح الاختلافات بين فئات المتغير التابع. وبهدف أيضا إلى تصنيف المشاهدات الجديدة وتوزيعها على المجموعات (فئات المتغير التابع).

أنواع التحليل التمييزي:

هناك ثلاث أنواع من التحليل التمييزي تتمثل في:

1- التحليل التمييزي المباشر (Direct discriminate analysis): حيث تدخل المتغيرات إلى التحليل دفعة واحدة دون إعطاء أي أهمية ألي تغير
2- التحليل التميزي الهرمي (Hierarchical discriminate analysis): يتم فيها إدخال المتغيرات حسب رؤية الباحث.
3- التحليل التميزي المتدرج (Stepwise discriminate analysis): يتم إدخال المتغيرات للتحليل حسب معيار إحصائي يحدد أولوية إدخال المتغيرات إلى النموذج حيث يتم إضافة المتغيرات إلى الدوال التمييزية واحد تلو الأخر حتى نجد أن إضافة متغيرات لا يعطى تمييزا أفضل.

شروط التحليل التمييزي:

1. عدم تساوي متوسطات المجموعات (فئات المتغير التابع).
2. تساوي مصفوفة التباين والتغاير بين المجموعتين.
3. أن تكون المجموعات منفصلة وقابلة للتحديد.
4. أن تتوزع المتغيرات التابعة والكمي ة توزيعا طبيعيا.
5. العينة تختار بشكل عشوائي.
6. استقلال المشاهدات؛ أي عدم وجود ارتباط بين المتغيرات المستخدمة في الدراسة أو ما يعرف بمشكلة (Multicollinearity) حيث (كلما كان هناك ارتباط بين المتغيرات كلما كان هناك صعوبة في تفسير نتائج تحليل التمايز)، وذلك صعوبة في تحديد المساهمة النسبية لكل متغير على حدة.
7. عدم وجود قيمة متطرفة بالقيم الشاذة، ووجودها يبعد توزيع حيث أن تحليل التمايز أكثر حساسية وتأثر البيانات عن التوزيع الطبيعي.

ثالثاً: الشبكات العصبية:

يوجد الكثير من التعريفات للشبكات العصبية، فقد عرف Haykin،(2009) الشبكة العصبية بأنها (عبارة عن معالج موزع متوازي بشكل كبير، يتكون من وحدات معالجة بسيطة، لها ميل طبيعي لتخزين المعرفة التجريبية، وجعلها متاحة للاستخدام، يشبه الدماغ من ناحية اكتساب الشبكة المعرفة من بيئتها، من خلال عملية التعلم) .وكذلك من خلال استخدام نقاط القوة في الاتصال الداخلي، والمعروفة باسم الأوزان الشبكية (synaptic weights) ، لتخزين المعرفة المكتسبة.

وعرف (ميشيل نيجنفيتسكي،2004) الشبكة العصبية أنها (نماذج الإلكترونية غير ناتجة مبنية على أساس الهيكل العصبي للمخ)، أو أنها (نموذج معالجة معلومات، مستلهم من أسلوب عمل النظام العصبي الحيوي للمخ لمعالجة المعلومات).

مكونات الشبكات العصبية:

أ. **طبقة المحلات (Input Layers):** يتم من خلالها تغذية الشبكة بالبيانات، التي تستقبلها بواسطة العصبونات (الوحدات) وقد تتكون الشبكة من وحدة واحدة، أو أكثر حسب تركيبة الشبكة.

ب. **الطبقة المخفية (Hidden Layers):** تقع بين طبقتي الإدخال والإخراج، تقوم هذه الطبقات بمعالجة الإشارات الواردة، من طبقة المدخلات لتوليد مخرجات تكمل عملية التعلم.

ت. **طبقة المخرجات (Output Layers):** هذه الطبقة تأتي في نهاية الشبكة العصبية، وتقوم بإعطاء الإخراج المناسب للمدخلات المعطاة، كما هو الحال مع طبقة المدخلات، يتم تحديد عدد العقد (الوحدات) في هذه الطبقة، بناءً على طبيعة المشكلة التي يحاول النموذج حلها.

ث. **الأوزان (Weights) :**تمثل الاتصالات بين الوحدات، في الطبقات المخفية وطبقة الإخراج، ومهمتها نقل الإشارات بين الطبقات.

ج. **قيمة التحيز (Bias)** : قيمة التحيز هو (عبارة عن قيمة ثابتة يتم إدخالها في الشبكة العصبية تشبه إلى حد كبير الثابت في معادلة الخط المستقيم). ومن خلال هذه القيمة نستطيع بكل سهولة أن نتحكم بشكل النتائج التي لدينا، حيث إذا تم تحديد قيمة التحيز بشكل ملائم، فإنه يمكن للشبكة العصبية أن تقوم، بتعلم العلاقات المعقدة بشكل أفضل وأسرع، علاوة على ذلك، يساعد التحيز في تقليل نتائج الاختيار العشوائي وتحويل نماذج الشبكة العصبية إلى نماذج أكثر قدرة على التعلم.

أنواع الشبكات العصبية:

هناك عدة أنواع من الشبكات العصبية:

أ. الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية (**FFNN**) Feed Forward Neural Networks: هي الشبكات العصبية الأكثر استخداماً وتتألف من عدد من طبقات الخلايا العصبية، التي يطلق عليها الوحدات، والتي يتم ترتيبها في شكل طبقي، وهناك اتجاه واحد فقط، لحركة تدفق المعلومات، تبدأ من طبقة المدخلات، والطبقة المخفية وطبقة المخرجات.

ب. الشبكات العصبية ذات التغذية المرتجعة (**FBNN**) Feed Back Neural Networks: هي نوع من الشبكات العصبية، التي تأخذ مدخلات متسلسلة، وتخرج مخرجات متسلسلة من خلال مشاركة البيانات، بين الخطوات الزمنية، والتي أدت إلى نتائج مذهلة في معالجة اللغات الطبيعية، والتسميات التوضيحية للصور.

ت. الشبكات العصبية ذات الترابط الذاتي (**AANN**) Auto Associative Neural Networks: وهي الشبكات التي تلعب كافة العناصر، المكونة لها دوراً نموذجيا، يتمثل في استقبال المدخلات وبث المخرجات في الوقت نفسه، ويتم إعداد الشبكة العصبية، بأشكال مختلفة، حيث يتم اتصال الخلايا العصبية، بطرائق مختلفة مما يعطي أشكالا عديدة، وعند معالجة المعلومات تقوم كل عناصر المعالجة الحسابية المستندة إليها، في الوقت نفسه بطريقة المعالجة المتوازية، لمحاكاة طريقة عمل المخ البشري. (رمو، وحيد 2018).

استخدامات الشبكات العصبية:

تستخدم الشبكات العصبية في التنبؤ بالبيانات، وتصنيفها فيمكن للشبكات العصبية، تصنيف البيانات، بدقة عالية إلى فئات مختلفة، بناءً على النمط والخصائص المعينة، وكذلك يمكنها توقع النتائج والتنبؤ بالأحداث المستقبلية، وتستخدم الشبكات العصبية أيضا، في الكشف عن الأنماط، والعلاقات بين البيانات.

الإجراءات المنهجية للبحث:

مجتمع وعينة البحث:

تمثل مجتمع البحث في كافة سكان مدينة درنة، والبالغ عددهم (150000) نسمة وقد تم تحديد عينة الدراسة، عن طريق العينة العشوائية، باستخدام معادلة ستيفن ثامبسون (Steven Thompson) لتقدير نسبة حجم العينة في حالة المجتمع المحدود، بفرض أن مقدار الخطأ هو (5%)، وبدرجة ثقة (95%) بلغ حجم العينة (384) مفردة.

متغيرات البحث:

المتغير التابع (Y) المتمثل في وجود التكافل الاجتماعي، خلال أزمة درنة، حيث يأخذ المتغير القيمة (0) عدم وجود تكافل اجتماعي، ويأخذ المتغير القيمة (1) وجود تكافل اجتماعي.

المتغيرات المستقلة متمثلة في (الجنس، العمر، الحالة الاجتماعية، المستوى التعليمي، دخل الأسرة، التعرض للضرر، نوع الضرر، تلقي المساعدات، نوع المساعدة، مستوى التضامن، الأثار الاقتصادية، الأثار النفسية).

حدود البحث:

1. الحدود المكانية: مدينة درنة التي تقع في الشرق الليبي، وتبعد عن مدينة بنغازي بحوالي (300) كيلو متر.
2. الحدود البشرية: تمثلت الحدود البشرية في المواطنين داخل مدينة درنة.
3. الحدود الزمانية: الفترة من (1-12-2023 إلى 1-3-2024).

الجانب الميداني للبحث:

أولاً: التحليل التمييزي: تم تطبيق التحليل التمييزي، على بيانات الدراسة، وقد ظهرت النتائج على النحو الآتي:

شروط تطبيق التحليل التمييزي:

قبل البدء في التحليل التمييزي يجب التحقق من شرطي (اعتدالية البيانات والتعددية الخطية) كالأتي:

1. اعتدالية البيانات للمتغيرات الكمية، حيث تم استخدام اختبار (Kolmogorov-Smirnova) لمعرفة أن البيانات تتوزع توزيع طبيعي كالتالي:

جدول (1) يبين قياس اختبار الاعتدالية باستخدام لبيانات الاستبانة.

Tests of Normality (Kolmogorov-Smirnova)			
Sig.	Statistic	df	
0.000	0.125	384	العمر
0.000	0.225	384	الأثار النفسية
0.000	0.228	384	الأثار الاقتصادية

من نتائج الجدول (1) تبين أن قيمة الدلالة لكل المتغيرات (Sig.=0.000)، وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهو ما يجعل البيانات، لا تستوفي لشرط الاعتدالية، ولكن بالنظر لحجم العينة (384 مفردة) فيمكن اعتبار أن البيانات تتوزع بالتقريب، من توزيعاً طبيعياً، وذلك حسب نظرية النهاية المركزية. وحسب ما أشار اليه كلاً من (شاهر,2013) و (العماري,2000).

2. يجب ألا يكون هناك وجود للتعددية الخطية، وذلك عن طريق حساب معامل تضخم التباين، Variance Inflation Factor(VIF) للتأكد من عدم وجود ارتباط عالي بين المتغيرات المستقلة.

جدول (2) حساب معامل تضخم التباين لبيانات الاستبانة.

Collinearity Statistics	
المحور	معامل تضخم التباين (VIF)
الجنس	1.137
العمر	1.990
لاجتماعية الحالة	1.358
التعليمي المستوى	1.113
الأسرة دخل	1.320
التعرض للضرر	1.485
نوع الضرر	1.253
تلقي المساعدات	2.147
نوع المساعدة	1.975
مستوى التضامن	1.142
الأثار النفسية	3.338
الأثار الاقتصادية	3.338

من خلال الجدول السابق نجد أن قيمة معامل تضخم التباين (VIF) للمتغيرات المستقلة يتراوح بين (1.113 و3.337) وهي اقل من (5) وهذا يدل على عدم وجود ارتباط ذاتي بين المتغيرات المستقلة.

3. المتغير التابع متغيراً إسمياً (نوعي) ثنائيًا، وهو هل يوجد تكافل اجتماعي أثناء الأزمة، حيث تم إعطاء الرمز 0 (عدم وجود تكافل اجتماعي) والرمز 1 (وجود تكافل اجتماعي).

جدول (3) :المتغير التابع.

هل يوجد تكافل اجتماعي أثناء الأزمة	
عدم وجود تكافل اجتماعي	0
وجود تكافل اجتماعي	1

4. اختبار (Box's M) لقياس تجانس مصفوفة التبيان والتغاير.

جدول (4) تجانس مصفوفة التباين والتغاير.

Test Results		
Box's M		459.861
F	Approx.	5.698
	df1	78
	df2	403398.909
	Sig.	0.000
Tests null hypothesis of equal population		

من خلال اختبار (Box's M) نجد أن قيمة الدلالة (Sig.=0.000) وهي أقل من (0.05) مما يدل على عدم التجانس بين مصفوفات التباينات المشتركة، وهذه النتيجة عادة تحدث عندما تكون حجم البيانات كبير، حيث أن هذا الاختبار حساس، لاختبار تجانس البيانات، ولكن دالة التمييز تبقى قوية، حتى في حالة عدم توفر شرط التجانس، وعليه يمكننا التعامل مع قيم (Log Determinants) لتفسير إختبار تجانس التباين. والتي وجدنا من خلالها ان قيم (Log Determinant) متقاربة، ومحصورة بين - , 11.648-) (11.765 وهذا يعني أن افتراض التباين والتباين المشترك متجانس. (نجيب الرفاعي 2006).

الجدول (5) المؤشرات الإحصائية للدالة التمييزية (معنوية الدالة التمييزية والجذر الكامن).

Eigenvalues			Wilks' Lambda			
Eigenvalue	% of Variance	Canonical Correlation	Wilks' Lambda	Chi-square	Df	Sig.
0.764	100.0	0.658	0.567	213.457	12	0.000

من الجدول السابق، نلاحظ ان قيمة الجذر الكامن (0.764= λ) وهي قيمة جيدة جداً وهي تشير أن نسبة التباين المفسر بين مجموعتي (وجود تكافل اجتماعي، وعدم وجود تكافل اجتماعي) والتي تعود إلى الفروق بينها، في دالة التميز الوحيدة كما بلغ معامل الارتباط القانوني (0.658) وهو ارتباط طردي قوي والتي تشير إلى قوة العلاقة بين المتغيرات الداخلة في التحليل وقد فسرت (100%) من التباين. وبتربيع قيمة معامل الارتباط القانوني، تكون القيمة (0.432)، وهذه القيمة تعني أن المتغيرات التوضيحية المستخدمة في النموذج، قد نجحت في تفسير (43.2%) من التمييز بين المجموعتين (وجود تكافل اجتماعي وعدم وجود تكافل اجتماعي).

وكذلك نجد أن قيمة إحصائية ويلكس لامدا (0.567)، وذلك دليل على القدرة العالية للدالة على التمييز، ونلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة (sig < 0.000) وهي اقل من (0.05) وهذا يعني أن الدالة التمييزية عالية المعنوية، وتمتلك القدرة على التمييز بين مجموعتي (وجود تكافل اجتماعي وعدم وجود تكافل اجتماعي).

جدول (6) الأهمية النسبية للمتغيرات.

Structure Matrix	
اسم المتغير	القيمة
نوع المساعدة	0.8290
التعرض للضرر	0.5710

تلقي المساعدات	0.5140
نوع الضرر	0.3530
مستوى التضامن	-0.192
العمر	-0.177
دخل الأسرة	-0.131
الأثار الاقتصادية	0.1250
الأثار النفسية	0.1240
الحالة الإجتماعية	-0.100
المستوى التعليمي	-0.097
الجنس	0.052

من الجدول السابق نجد أن أكثر المتغيرات أهمية، هو متغير نوع المساعدة، أي انه هو اهم متغير له القدرة على التمييز بين المجموعتين، وبمعنى آخر فإن دالة التمايز ترتبط مع المتغير التابع (التكافل الاجتماعي) بنسبة (82.9%) ومن هنا يمكننا القول أن، نوع المساعدة (مأوى، مواد غذائية، مواد طبية وغيرها) هو أكثر المتغيرات تأثيراً في التكافل الاجتماعي، فمن خلال النجاح في إيصال نوع المساعدة، المطلوب للمواطنين، زاد التكافل بينهم، وثم يليه متغير الأضرار، وجاء متغير تلقي المساعدات في المرتبة الثالثة، ولعل أهمية نوع المساعدة، أهم من تلقي المساعدة حيث أن المساعدات اذا تمت بطريقة عشوائية يمكن أن يصل نوع مساعدة لا يحتاجه الشخص، ويحتاج شيء أخر، ومن هنا فأننا نرى، أن هذه النتيجة منطقية نوعاً ما، ومن ثم جاء متغير نوع الضرر، في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية النسبية، ثم متغير مستوى التضامن، يليه متغير العمر، ودخل الأسرة، والأثار الاقتصادية والأثار النفسية، والحالة الاجتماعية، والمستوى التعليمي، وجاء متغير الجنس، في المرتبة الأخيرة، أن وجود هذه المتغيرات الثلاثة في المرتبة الأخيرة، يعتبر منطقياً جداً فالتكافل نعتقد أنه لا يتأثر بهذه المتغيرات بشكل كبير.

جدول (7) نتائج دقة التصنيف (كفاءة تصنيف النموذج).

Classification Results (Predicted Group Membership)			
التكافل الاجتماعي	عدم وجود تكافل	وجود تكافل	Total
عدم وجود تكافل	124	43	167
وجود تكافل	31	186	217
عدم وجود تكافل	%74.3	25.7%	100.0
وجود تكافل	14.3%	85.7%	100.0
a. 80.7% of original grouped cases are correctly classified.			

يتبين من خلال نتائج الجدول أعلاه أن العينة تحتوي على (384) مفردة منها (167) تنتمي إلى المجموعة الأولى (عدم وجود تكافل) بينما (217) مفردة تنتمي إلى المجموعة الثانية (وجود تكافل) ومن بين 167 مشاهدة تنتمي إلى المجموعة الأولى اعتبر النموذج أن (124) مفردة تنتمي إلى الصنف الأول بينما (43) مشاهدة تنتمي إلى الصنف الثاني.

عليه فان نسبة التصنيف الصحيح في المجموعة الصنف الأول هي (74.3%) كما نجد نسبة التصنيف الصحيح في المجموعة الثانية الصنف الثاني (85.7%). أما نسبة التصنيف الصحيح الإجمالي للعينة في النموذج تقدر ب (80.7%) وهي نسبة جيدة.

ثانياً: الشبكات العصبية:

بعد أن تم تطبيق التحليل التمييزي، على بيانات البحث تم إخضاعها للشبكات العصبية التي أظهرت نتائجها على الشكل الآتي:

جدول (8) ملخص حالات العينة المختارة للتدريب.

ملخص حالات العينة المختارة للتدريب Case Processing Summary			
النسبة Percent	**العدد N**		
%72.7	279	تدريب Training	العينة Sample
%27.3	105	اختبار Testing	
%100.0	384	حجم العينة الصالح للاستخدام Valid	
	0	القيم المستبعدة Excluded	
	384	المجموع Total	

من الجدول السابق، تم استخدام الشبكة العصبية، للبيانات المتاحة بنسبة (72.7%) من المفردات لتدخل في عينة التدريب، دون أية شروط. كما تم استخدام (27.3%) للمفردات الداخلة في عينة الاختبار بشكل تلقائي. وقد كان إجمالي بيانات البحث (384) مفردة تم إخضاعها جميعا للتحليل (التدريب والاختبار) ولم يستثنى أي مفردة.

جدول (9) معلومات الشبكة العصبية (عدد الخلايا العصبية في كل طبقة).

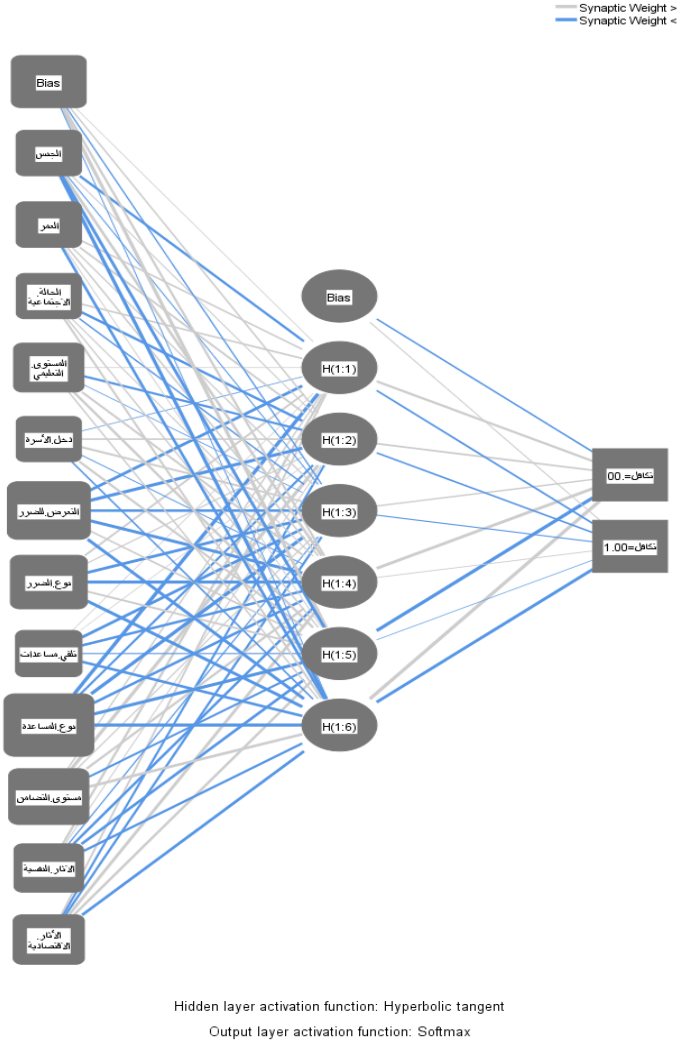
معلومات **الشبكة العصبية Network Information**			
Input Layer	Covariates	1	الجنس
		2	العمر
		3	الاجتماعية الحالة
		4	التعليمي المستوى
		5	الأسرة دخل
		6	للضرر التعرض
		7	الضرر نوع
		8	مساعدات تلقي
		9	المساعدة نوع
		10	التضامن مستوى
		11	النفسية الأثار
		12	الاقتصادية الأثار
	Number of Units[a]		12
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1[a]		6
	Activation Function		Hyperbolic tangent

Output Layer	Dependent Variables	1	تكافل
	Number of Units		2
	Activation Function		Softmax
	Error Function		Cross-entropy
a. Excluding the bias unit			

يوضح الجدول (9) نلاحظ أن عدد الخلايا العصبية في كل طبقة، نجد أن طبقة المدخلات (Input Layer): تمثل إجمالي المتغيرات الداخلة في البحث، وعددها (أثني عشر متغير مستقلة) بالإضافة إلى الخطأ (طبقة التحيز Bais). وقد اعتمد في حسابها، على طريقة (Standardized).

الطبقة المخفية ((Hidden Layer(s): تمثل الطبقة التي تقع بين طبقتي، المدخلات والمخرجات، ونجد أنها في هذا البحث، تمثلت في طبقة مخفية واحدة موصولة بستة وحدات بالإضافة إلى الخطأ Bais (طبقة التحيز) وقد تم اختيار هذه الطبقة، بالاعتماد على البرنامج عن طريق تدريب عدد من الشبكات العصبية المختلفة وفقا لنتائج برنامج SPSS لاختيار أفضل عدد من الخلايا العصبية لنموذج الشبكة عن طريق المحاولة والخطأ، ودالة التنشيط المستخدمة هي دالة القطع (Hyperbolic tangent).

أما طبقة المخرجات (Output Layer)، تمثل المتغير التابع (التكافل الاجتماعي)، ويتكون من طبقتين (عدم وجود تكافل اجتماعي، وجود تكافل اجتماعي)، بدالة التنشيط المستخدمة (Softmax).



الشكل (1) هيكلية الشبكة العصبية.

جدول (10) ملخص نموذج الشبكة العصبية.

ملخص النموذج **Model Summary**		
113.179	مجموع مربعات الأخطاء Cross Entropy Error	التدريب Training
%16.5	نسبة التوقع الخاطئة Percent Predictions Incorrect	
1 consecutive step(s) with no decrease in error[a]	شرط الإيقاف Stopping Rule Used	
0:00:00.01	زمن التدريب Training Time	
39.355	مجموع مربعات الأخطاء Cross Entropy Error	الاختبار Testing
%14.3	نسبة التوقع الخاطئة Percent Predictions Incorrect	
المتغير التابع: التكافل الاجتماعي		
a. Error computations are based on the testing sample حسابات الأخطاء تعتمد على عينة الاختبار		

من الجدول (10) نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء، لعينة التدريب (113.179) بنسبة التوقع الخاطئة (16.5%) وقد استغرقت الشبكة (0:00:00.01) (01 جزء من الثانية) للتدريب وهو زمن صغير جداً، والذي يعني أن الشبكة العصبية تستطيع التعامل مع مثل هذه النماذج، بشكل سريع وقوي، أما مجموع مربعات الأخطاء لعينة (الاختبار) (39.355) بنسبة التوقع الخاطئة (14.3%). وهي أقل من بنسبة التوقع الخاطئة (لنموذج التدريب). وتعتبر هذه النسبة صغيرة مما يدلل على أن الشبكة تدربت بشكل جيد، على تصنيف المفردات الجديدة في النموذج.

جدول (11) دقة التصنيف (كفاءة التصنيف) باستخدام الشبكات العصبية.

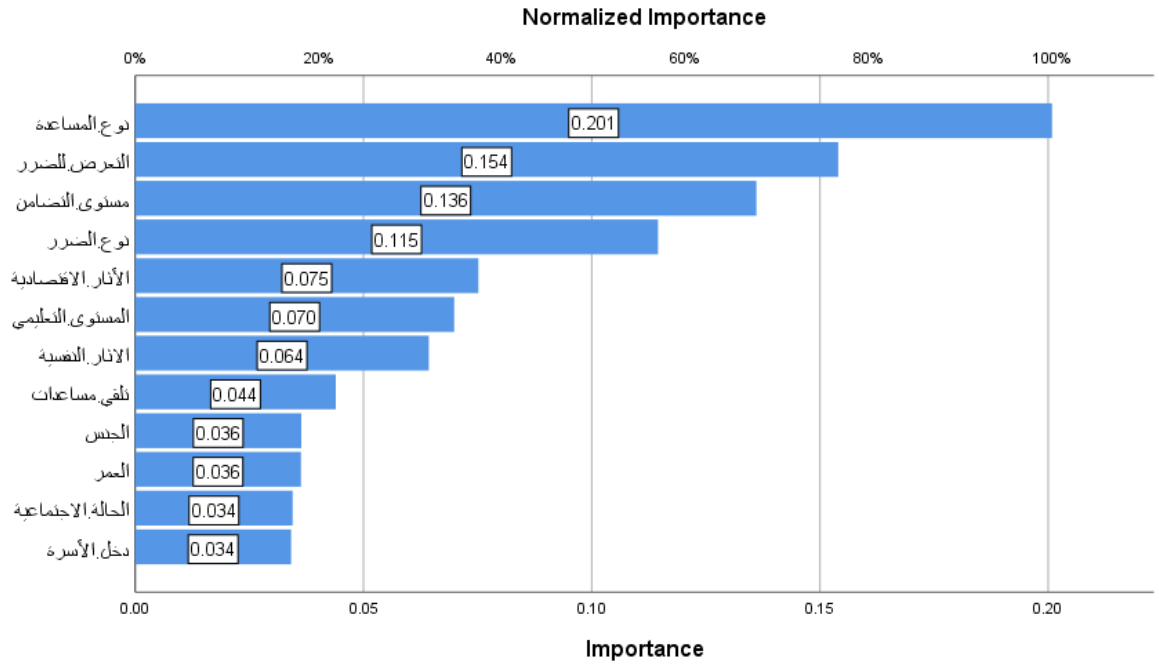
كفاءة التصنيف Classification				
العينة Sample	الحالة Observed	عدم وجود تكافل	وجود تكافل	النسبة الصحيحة Percent Correct
التدريب Training	عدم وجود تكافل	102	22	%82.3
	وجود تكافل	24	131	%84.5
	النسبة الإجمالية	%45.2	%54.8	%83.5
الاختبار Testing	عدم وجود تكافل	37	6	%86.0
	وجود تكافل	9	53	%85.5
	النسبة الإجمالية	%43.8	%56.2	%85.7
Dependent Variable: التكافل اجتماعي				

من جدول كفاءة التصنيف، نجد أن نسبة التصنيف الصحيح الكلي، للنموذج الخاص عينة التدريب بلغت (83.5%)، ونسبة التصنيف الصحيح، الكلي للنموذج الخاص عينة الاختبار، بلغت (85.7%)، وهي نتيجة ممتازة تدل على أن الشبكة تدربت بشكل جيد مع مفردات العينة.

مما سبق يمكننا التأكيد على أن الشبكات العصبية، تعتبر أسلوب مثالي، لتحليل وتصنيف مثل هذه البيانات.

جدول (12) أهمية المتغيرات المستقلة في نموذج الشبكات العصبية.

أهمية المتغيرات المستقلة Independent Variable Importance		
نسبة الأهمية الموحدة Normalized Importance	درجة الأهمية Importance	المتغيرات المستقلة
%18.1	0.036	الجنس
%18.1	0.036	العمر
%17.2	0.034	الحالة الاجتماعية
%34.8	0.070	المستوى التعليمي
%17.0	0.034	دخل الأسرة
%76.7	0.154	التعرض للضرر
%57.0	0.115	نوع الضرر
%21.9	0.044	تلقي مساعدات
%100.0	0.201	نوع المساعدة
%67.7	0.136	مستوى التضامن
%32.0	0.064	الأثار الاقتصادية
%37.4	0.075	الأثار النفسية



الشكل (2) أهمية المتغيرات المستقلة.

يتضح من الجدول، والشكل السابق، أن متغير نوع المساعدة لديها، أكبر درجة أهمية ، حيث بلغت نسبة أهميته (20.1%) وهذه النتيجة تطابق ما جاء في الاختبار السابق (التحليل التمييزي) وهنا يمكننا التأكيد على أهمية هذا المتغير، في تفسير التكافل الإجتماعي، بين أفراد المجتمع خلال الأزمات، ثم تلته التعرض للضرر بنسبة أهمية (15.4%)، وجاء مستوى التضامن في المرتبة الثالثة، من حيث الأهمية بنسبة (13.6%)، وجاءت أهمية نوع الضرر في المرتبة الرابعة بنسبة (11.5%)، يليها الأثار الاقتصادية

بنسبة (7.5%)، والمستوى التعليمي بنسبة (7.0%)، وكانت الأثار النفسية أهميتها بنسبة (6.4%)، ومما نلاحظه في نتيجة الاختبارين ان أهمية الأثار الاقتصادية، كانت أكبر من نتيجة الأثار النفسية، وقد يرجع ذلك إلى أن الثقافة الليبية تعطي أهمية اكبر للأثار الاقتصادية، وتقلل من شأن الأثار النفسية التي يجهل اغلب أفراد المجتمع الليبي أهميتها بالنسبة للإنسان وحياته بأكملها ولما لها من أثر حاد على كافة الأصعدة الأخرى، هذا وقد جاءت أهمية متغير تلقي المساعدات بنسبة (4.4%)، وهذه النتيجة أيضاً مطابقة إلى نتيجة التحليل التميزي وذلك لكونه جاء بعد نوع المساعدة، ومن ثم جاءت المتغيرات (الجنس والعمر والحالة الإجتماعية والدخل) في المرتبة الأخيرة وهو ما نعتبره نتيجة منطقية.

النتائج:

تم تطبيق التحليل التميزي والشبكات العصبية، على بيانات البحث وكانت نتائجه على النحو الاتي:

1. عند استخدام التحليل التمييزي تبين إن المتغيرات التوضيحية المستخدمة في النموذج قد نجحت في تفسير (43.2%) من التميز بين المجموعتين وجود تكافل اجتماعي عدم وجود تكافل اجتماعي، من خلال استخدام الشبكات العصبية، وجدنا ان نسبة التصنيف الصحيح الكلي، للنموذج الخاص عينة التدريب بلغت (83.5%)، ونسبة التصنيف الصحيح الكلي للنموذج الخاص عينة الاختبار بلغت (85.7%). أما عند استخدام التحليل التمييزي، فقد تبين أن نسبة التصنيف الصحيح الإجمالي للعينة في النموذج تقدر ب (80.7%) وبهذه النتيجة نرى أن الشبكات العصبية أفضل من التحليل التمييزي في تصنيف البيانات.
2. من خلال التحليل التمييزي تبين أن الدالة التمييزية عالية المعنوية، وتمتلك القدرة على التمييز بين إلى مجموعتي وجود تكافل اجتماعي، عدم وجود تكافل اجتماعي.
3. تبين من خلال استخدام الشبكة العصبية، أن نسبة التوقع الخاطئة لعينة التدريب (16.5%) ونسبة التوقع الخاطئة لعينة الاختبار (14.3%). مما يدل على أن الشبكة تدربت بشكل جيد، على تصنيف المفردات الجديدة في النموذج.
4. تبين تأثير المتغيرات المستقلة على التكافل الإجتماعي، حسب أهميتها عند استخدام الشبكة العصبية كان متغير نوع المساعدة لديه أكبر درجة وهذه النتيجة أيضاً مطابقة إلى نتيجة التحليل التميزي وذلك لكونه جاء متغير نوع المساعدة أكثر متغير مؤثر في التكافل الإجتماعي، كما أن ترتيب أهمية بقية المتغيرات المستقلة لم يكن مختلف كثيراً بين الاختبارين.

التوصيات:

بعد تحليل بيانات الدراسة، واستخلاص النتائج، توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات، وهي على النحو الآتي:

1-الاعتماد على أسلوبي (التحليل التمييزي والشبكات العصبية) في الدراسات التي تقوم على التصنيف كونها أساليب إحصائية متقدمة.

2-يجب تكثيف الدراسات والأبحاث العلمية المهتمة بمواضيع العمل التطوعي، والجماعي خلال الأزمات والاستفادة من نتائجها في البرامج التنموية الخاصة بموضوع التكافل الإجتماعي.

3-ضرورة التوسع في إقامة الندوات، والمؤتمرات حول موضوع التكافل الإجتماعي في المجتمع بشكل عام وخلال الأزمات بشكل خاص.

المراجع:

1. أبوزهرة، محمد (1991). التكافل الاجتماعي في الإسلام. دار الفكر العربي، القاهرة، ص7.
2. الأزرق، سامي عبد الكريم (2016). التكافل المالي في القبيلة الليبية، دار الكتب الوطنية-بنغازي.
3. العماري، علي عبد السلام العجيلي، علي حسين. (2000). الإحصاء والاحتمالات النظرية والتطبيقية، منشورات ELGA، مالطا، ص 549.

4. الزوي، إيمان (2023). فاعلية نموذج التحليل التمييزي في تصنيف ودراسة العوامل المؤثرة في تكيّف الطلبة الوافدون بجامعة إجدابيا. مجلة رماح للبحوث والدراسات العدد (75).
5. الصقال، اديبة إسماعيل وطاهر، غادة محمد (2006). استخدام الشبكات العصبية وشجرة القرار في تشخيص أمراض الفم. مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات المجلد (3) العدد (2).
6. المهدي، عادل وآخرون (2023). محددات معدل الصرف الأجنبي الحقيقي الفعال في الاقتصاد المصري بأسلوب الشبكات العصبية، المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية. المجلد (37) العدد (1).
7. برج، احمد محمد إسماعيل (2013). الضمان الاجتماعي في الفقه الإسلامي، دار الجامعة الجديدة للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية. ص43.
8. جبريل، رامي صلاح (2020). تحليل البيانات خطوة بخطوة في Data Analysis Step by Step in SPSS، (الطبعة الأولى). بنغازي، ليبيا: دار الكتب الوطنية.
9. شاهر، ثائر فيصل (2013). اختبار الفرضيات الإحصائية. عمان: دار الحامد. ص35.
10. شامية، جبريل محمد (2020) تحليل البيانات إحصائياً. منشورات جامعة بنغازي. ط1.
11. دهان، محمد والموسي، ياسر (2020). استخدام الشبكات العصبونية لدعم قرار تصنيف الكفالات المالية) بالتطبيق على الجمعيات الخيرية في مدينة حلب) .مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية المجلد (5) العدد (13).
12. رمو، وحيد محمود (2018). التنقيب المحاسبي عن البيانات باستخدام الشبكات العصبية. كلية إدارة الاقتصاد جامعة بغداد.
13. مبارك، حفيظة (2021). دور منظمات المجتمع المدني في تحقيق التكافل الاجتماعي في ظل جائحة كوفيد-19. مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، المجلد (35) العدد (1).
14. نده، كنده عبد الحميد (2019). استخدام التحليل التمييزي لتصنيف المستوى المعيشي للأسر في محافظة اللاذقية، المجلة الجزائرية للأبحاث الاقتصادية والمالية المجلد (2) العدد (2).