مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (DFMEA) على عمليات الحسابات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)/ دراسة تطبيقية على المصرف العقاري السوري – فرع تشرين/
اسم الكاتب: د. بسام حسن زاهر، غسان محمد دخول
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5811
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 18:33 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

Applying of Design Failure Models and Effects Analysis (*DFMEA*) to bank account operations using Artificial Neural Networks (*ANN*)

An applied study on the Syrian Real Estate Bank - Tishreen Branch//

Dr Bassam H. Zaher [*]
Ghassan M. Dakhoul [**]

(Received 31 / 1 / 2022. Accepted 20 / 10 / 2022)

□ ABSTRACT □

The research aimed to applying the concept of failure design models and effects analysis (DFMEA) to banking operations in the bank accounts department of the Syrian Real Estate Bank, Tishreen Branch, by studying the performance requirements, how and areas of its application, the work mechanism and the work team. Where the team was formed, the work mechanism was applied, the scenarios that affect operations and activities were identified, and the degree of risk for each scenario was determined. Then, a model of the degree of risk affecting the performance of banking operations was built using artificial neural networks (ANN), and this model was applied to the data obtained from the application of failure design models and effects analysis. The research found that the application of failure design and effects analysis (DFMEA) models using artificial neural networks (ANN), affects the original and revised severity degrees affecting the performance of banking operations

Key words: Failure Design and Effects Analysis (DFMEA), Artificial Neural Networks (ANN), Originality Severity Score, Revised Severity Score.

[*]**Professor - Department of Business Administration - Faculty of Economics – Tishreen University - Lattakia - Syria. Zaherbasam@yahoo.com**
[**]**Postgraduate student - Department of Business Administration - Faculty of Economics – Tishreen University - Lattakia – Syria. Ghassan.M.Dakhoul33@gmail.com**

تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (*DFMEA*) على عمليات الحسابات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*)
/دراسة تطبيقية على المصرف العقاري السوري- فرع تشرين/

الدكتور بسام حسن زاهر *
غسان محمد دخول **

(تاريخ الإيداع 31 / 1 / 2022. قُبِل للنشر في 20 / 10 / 2022)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى تطبيق مفهوم نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (*DFMEA*) على العمليات المصرفية في قسم الحسابات المصرفية في المصرف العقاري السوري فرع تشرين، من خلال دراسة متطلبات التطبيق وكيفية ومجالات تطبيقه وآلية وفريق العمل. حيث تم تشكيل الفريق وتطبيق آلية العمل وتم تحديد السيناريوهات التي تؤثر على العمليات والأنشطة وتحديد درجة الخطورة لكل سيناريو. ومن ثم تم بناء نموذج لدرجة الخطورة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*)، وتم تطبيق هذا النموذج على البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار. وقد توصل البحث إلى أن تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (*DFMEA*) باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*)، يؤثر على درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.

الكلمات المفتاحية: تصميم الفشل وتحليل الآثار (DFMEA)، الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*)، درجة الخطورة الأصلية، درجة الخطورة المنقحة.

* أستاذ – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية. Zaherbasam@yahoo.com

** طالب دراسات عليا /دكتوراه/ – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
Ghassan.M.Dakhoul33@gmail.com

مقدمة:

يتم استخدام مصطلح الاختناقات (حالات فشل) للتعبير عن مشكلات الموثوقية وتعتبر الاختناقات تكلفة للمال، وكلما تم اكتشاف المشكلة في وقت متقدم من دورة تطوير المنتج، كلما أصبحت هذه المشكلة أكثر تكلفة. كما أن العيوب التي يتم الإبلاغ عنها من قبل العملاء تعتبر من العيوب ذات التكاليف المرتفعة. فالتعلم من الفشل بعد حدوثه سواء أثناء الاختبار أو التشغيل، أمر مكلف جداً ويستغرق وقت طويل جداً وخصوصاً إذا تم الإبلاغ عنه من قبل العملاء، كما أن ذلك يؤدي إلى استياء العملاء وتحولهم للمنافسين، لذلك يجب تحديد السبب الرئيس للمشكلة قبل محاولة إجراء أي إصلاح. لأن بعض المشكلات قد يكون من الصعب تصحيحها بمجرد تحديد المشكلة، وقد يكون الحل الأول محفوفاً بالمخاطر واقتراحات الحلول أقل ملائمةً في البداية. ولكن مع توافر الحلول الأكثر ملائمةً بحيث يتم تحديد أولويات الفشل وفقاً لمدى خطورة أثار هذا الفشل ومدى تكرارها ومدى سهولة اكتشافها يكون حل المشكلة أمر ممكن وموثوق، حيث يتم النظر في كل عطل محتمل بحسب تأثيره على المنتج أو العملية أو العميل. وبناءً على مستوى الخطورة يتم تحديد الإجراءات للحد من المخاطر أو تخفيفها أو التخلص منها قبل تنفيذ البرنامج ونشره.

وتقود تقنية تصميم الفشل وتحليل الآثار مجموعة من الإجراءات لمنع أو تقليل شدة أو احتمال حدوث حالات فشل بدءاً من أعلى الأولويات. وتقوم أيضاً بتوثيق المعرفة والإجراءات الحالية حول مخاطر حالات الفشل للاستخدام في التحسين المستمر، وتوفر هذه التقنية طريقة لتحديد عدد كبير من حالات الفشل المحتملة باستخدام تجارب التفكير وتوفر أيضاً إمكانية تخفيف المخاطر في كل مرحلة من مراحل تطوير المنتجات والعمليات.

ويحقق كل سيناريو فشل تمت إزالته أثناء مرحلة تصميم المنتج أرباح كبيرة وفوائد عديدة من حيث التكلفة عند نشر منتج أكثر قوة وموثوقية، وبالتالي يجب تعزيز ثقافة مكافحة الأخطاء والقيام بالعمل الصحيح من أول مرة، واتخاذ الإجراءات في سبيل ذلك من أولويات العمل داخل المنظمة. وتعتبر نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (*DFMEA*) من أهم التكتيكات الفعالة في هذا المجال. وسوف يتم استخدام الذكاء الصنعي في عمليات المعالجة للقضاء على حالات الفشل الحالية والمحتملة.

الدراسات السابقة:

1) دراسة (Mhdawi: 2016):

Prioritizing of Risk Factors by using Failure Mode and Effect Analysis in the Iraqi Construction Industry

تحديد أولويات عوامل الخطر باستخدام أسلوب الفشل وتحليل الآثار في صناعة البناء العراقية

هدف هذا البحث إلى معرفة مدى تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار في صناعة البناء العراقية ومدى إمكانية الاستفادة من هذه النماذج في تحسن عمليات صناعة البناء. وقد تم الاعتماد في جمع البيانات على استبانة موجهة إلى العاملين في هذا المجال. وقد توصلت الدراسة إلى أن نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار غير مطبقة في مجال صناعة البناء، وأنه من خلال تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الأثار أثناء الدراسة قد تم تصنيف المخاطر إلى سبعة مخاطر مرتفعة تؤثر على أداء العمل. وبالتالي يمكن العمل على تحسين الأداء والعمل على حل المشكلات التي تسببت في هذه المخاطر. وبالتالي فإن نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار تمكن من تحديد المخاطر، ومن ثم يمكن تطبيقها في مجال صناعة البناء.

2) دراسة (Fakhravar:2020)

Application of Failure Modes and Effects Analysis in the Engineering Design Process

تطبيق أنماط الفشل وتحليل التأثيرات في عملية التصميم الهندسي

هدف هذا البحث إلى معرفة مدى تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الأثار في المجال الهندسي ومن خلال تحديد العوامل المؤثرة في هذا المجال وتحديد العوامل المؤثرة فيها ومن ثم تحديد درجة الخطورة ثم ترتيبها حسب درجة خطورتها ووضع الإجراءات اللازمة لتصحيح المشكلات والانحرافات التي أدت إلى حدوث عوامل الخطورة. وقد توصل البحث إلى أن تطبيق نماذج الفشل وتحليل الأثار مهم جداً في تحسن أداء العمل وكشف أسباب الانحرافات. ولكن هناك مشكلات تواجه تطبيق هذه النماذج وأهمها أنه ليس من الممكن الحصول على المعلومات الحقيقية التي تؤثر في عوامل الخطورة وأن تحديد قيم الكشف والتحكم توضع بناءً على المعلومات المتوفرة.

3) دراسة (مهدي والهيال: 2021):

تحديد العوامل المؤثرة في جودة المنتج باستعمال تحليل FMEA دراسة حالة في شركة الزوراء العامة

هدف هذا البحث إلى تحديد العوامل المؤثرة في جودة المنتج باستعمال تحليل نماذج تصميم الفشل وتحليل الأثار FMEA دراسة حالة في شركة الزوراء العامة وتحيد درجة لكل عامل من العوامل التي تؤثر على جودة المنتج، والعمل على وضع الإجراءات التي تقلل من الانحرافات في خط الإنتاج. وتم اعتماد منهج دراسة الحالة حيث تم جمع البيانات من خلال المقابلات الشخصية وسجلات المنظمة. وقد توصل البحث إلى أن المنظمة مؤهلة لاستخدام أدوات إدارة الجودة الشاملة، فقد ساعدت نماذج الفشل وتحديد الأثار في تحديد العوامل المؤثرة على المنتج، وكذلك تحديد درجات الخطورة لكل عامل خطورة، وبالتالي تحديد الخسائر الناتجة عن كل عامل خطورة.

مشكلة البحث:

من خلال الدراسة الاستطلاعية والمقابلات مع العملاء في المصرف العقاري – فرع تشرين، كان من الواضح وجود مشكلات مزمنة تتعلق بعمليات قسم الحسابات، وكان يتم التعامل معها بالطرق التقليدية وبأسلوب ارتجالي، بعيداً عن الطرق والأساليب العلمية. ومن أهم هذه المشكلات طول فترة انتظار العملاء، ووجود أخطاء في العمليات المصرفية المنفذة، وتنفيذ العمليات المصرفية بشكل لا يلبي متطلبات ورغبات العملاء، وكثرة الروتين والتعقيد في إجراءات العمليات، وبالتالي انخفاض جودة الخدمات المصرفية، وانخفاض مستوى رضا العملاء وبالتالي تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي: **هل يمكن تحديد تأثير المشكلات وتقييم حالات الفشل التي يعاني منها المصرف، والعمل على تحسين أداء العمليات بطرق وأساليب علمية.** ويتفرع عنه التساؤلين الآتيين:

1. هل يمكن تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار والشبكات العصبية الاصطناعية في المصرف.
2. ما هو تأثير تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار والشبكات العصبية الاصطناعية على العمليات المصرفية.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

الأهمية النظرية: تنبع الأهمية النظرية للبحث من خلال تطبيق مفهومين من المفاهيم العلمية الحديثة على العمليات المصرفية، وهما نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (*DFMEA*) والشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) للحد من حالات الفشل المزمنة في هذا القطاع والعمل على القضاء عليها باستخدام الذكاء الصنعي، فمن خلال المراجعة الأدبية

للدراسات السابقة والمراجع المتوفرة لم يجد الباحث دراسة استخدمت الشبكات العصبية الاصطناعية مع نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار في القطاع المصرفي.

الأهمية العملية: تنبع الأهمية العملية لهذا البحث من خلال إمكانية تطبيقه على القطاع المصرفي السوري الذي يعاني الكثير من المشكلات، حيث يمكن تشكيل فريق لتطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار في القطاع المصرفي يقوم بتحديد أهم المشكلات التي يعاني منها قسم العمليات المصرفية ومن ثم سيتم استخدام نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار لتحديد درجة الخطورة لكل حالة فشل، وثم تحديد حالات الفشل تنازلياً حسب درجة خطورتها، وأخيراً استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لتقليل درجة الخطورة لهذه الحالات.

أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث بالآتي:

1. تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار لتحديد حالات الفشل (الاختناقات) في العمليات المصرفية.
2. استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لتقليل درجة خطورة حالات الفشل.
3. تحسين أداء العمليات المصرفية من خلال بناء نموذج لدرجة الخطورة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.
4. تقديم مجموعة من النتائج والتوصيات التي من المتوقع أن تؤدي في حال الأخذ بها من قبل المصرف محل الدراسة إلى:

- إنجاز العمليات المصرفية بأعلى جودة وأقل وقت.
- زيادة رضا العملاء.
- تقليل الهدر في الموارد المادية والبشرية.
- الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وتوظيف الخبرات والكفاءات المتوفرة بالشكل الأمثل.

فرضيات البحث:

1. الفرضية الأولى: لا يمكن بناء نموذج لدرجة الخطورة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

2. الفرضية الثانية: لا يوجد فرق جوهري ما بين درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.

1 – نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار: *Design Failure Modes and Effects Analysis (DFMEA)*

تعتبر تقنية فعالة يتم استخدامها لتحديد سيناريوهات الفشل المحتملة (الاختناقات) – التي قد تحدث أثناء عمليات النظام– وتحليل كيفية تأثير هذه الاختناقات على سلوك النظام ككل (***Carroll, 2016***)، ويتم استخدام نتائج *DFMEA* لإنشاء تصاميم أكثر قوة وتخفف تأثير الاختناقات المحتملة. (***Chatterjee, 2014***) ويستخدم *DFMEA* لاستكشاف الطرق التي قد يفشل فيها تصميم المنتَج أثناء التشغيل الحقيقي (مع العملاء) وتوثيق تلك السيناريوهات (***El-Haik & Shaout, 2010***)، وتعيين قيم المخاطر الناتجة عنها، وتحديد أولويات هذه المخاطر، بالإضافة للتقليل من تأثير هذه السيناريوهات لضمان أقصى قدر من التحسين في المنتج قبل الاختبار والنشر (***Stamatis, 2011***). والغرض من تقنية *DFMEA* هو اكتشاف أوجه القصور في التصميم، أو الأخطاء التي يمكن أن يتضمنها، أو الأخطاء المتأصّلة في بيئة العمل والتشغيل (***Staudter et al., 2009***)، وتقديم توصيات لاتخاذ الإجراءات

التصحيحية لتقليل المخاطر (***Cudney & Kestle, 2016***)، من خلال منهجية واضحة ومثبتة، وبالتالي زيادة احتمال أن غالبية أنماط الفشل وتأثيراتها قد تم النظر فيها وتخفيفها بناءً على معايير علمية (***Stamatis, 2016***).

وحسب تعريف الجمعية الأمريكية للجودة تعرّف *DFMEA*: بأنها مجموعة منظمة من الأنشطة للتعرف على الفشل المحتمل للمنتج أو العملية وتأثيراتها وتحديد الإجراءات التي يمكن أن تقضي على حدوث الفشل المحتمل أو تقليله وتوثيق العملية وأوضاع الفشل والطرق والأساليب التي يمكن أن تؤدي إلى الفشل وخاصة تلك المتعلقة بالعميل، ودراسة نتائج حالات الفشل كما يوثق المعرفة والإجراءات الحالية حول المخاطر وحالات الفشل المتعلقة بالتحسين المستمر (***Taylor & Ranganathan, 2014***).

1/1 - متطلبات تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار: (Pyzdek & Keller ,2010) (Yang & El-Haik,) (2009

يتطلب تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار توافر مجموعة من المتطلبات الهامة ويمكن تحديدها بالآتي:

1. تحديد وتحليل جميع حالات الفشل المحتملة والمشتبه فيها.
2. الاعتماد على الخبرة الجماعية للفريق الذي يمثل جميع المجالات المؤثرة في المنتج.
3. تحفيز التواصل المفتوح بين أعضاء فريق (*DFMEA*) لحالات الفشل المحتمل ونتائجه.
4. التركيز على نتائج الإجراءات التي تعمل على تحسين المنتج وزيادة موثوقيته.
5. مطابقة قدرات المنتج مع متطلبات العملاء.
6. إجراء تجارب ميدانية واختبارات تظهر حالة المنتج في ميدان العمل.

2/1 – كيفية أداء نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار:

يمكن استخدام *DFMEA* عند تطوير عملية أو منتج أو أي مكوّن جديد في العملية أو المنتج، وعند حدوث أي مراجعة للعملية أو المنتج أو عند تغيير بيئة العمل أو ظروف التشغيل، أيضاً كلما حدث عدد كبير من المشكلات في العملية أو المنتج. (***Yang & El-Haik, 2003***) ومن الناحية الثانية يجب إطلاق *DFMEA* في المراحل الأولى للتطوير ويمكن استخدامه للمساعدة في تحليل عدة تصاميم وإنشاء مفاهيم جديدة أكثر قوة. كما يمكن استخدامه عند توافر كم معلومات محدد أي يمكن استخدامه في حال عدم توافر معلومات كافية. (***Pyzdek, 2003***) وبالتالي يمكن بدء عمل *DFMEA* عند: (***Muralidharan, 2015***)

1. بدء تشغيل أنظمة أو تصاميم جديدة.
2. تعديل النظم أو المنتجات الحالية.
3. إضافة مميزات جديدة للمنتج الحالي.
4. تحليل تحسينات وإضافات جديدة.
5. وجود تغيرات كبيرة في بيئة التشغيل.

وعلى الرغم من أن *DFMEA* تنطلق في المراحل الأولى للتطوير، إلا أنها يجب أن تستمر خلال مرحلة الاختبار والنشر. وتستخدم *DFMEA* المشكلات الموجودة في مرحلة الاختبار لضبط عملها سواء في المنتج الحالي أو المنتجات اللاحقة.

3/1 – تطبيقات نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار:

يمكن تطبيق *DFMEA* على السيناريوهات الآتية: (***Sleeper, 2006***) (***El -Haik & Shaout, 2010***)

1. تطوير متطلبات نظام قوية تقلل من احتمال حدوث فشل غير متوقع.

2. تقييم متطلبات العملاء للتأكد من أنها لا تؤدي إلى فشل محتمل.
3. تحديد خصائص التصميم التي تسهم في الفشل، وتقليل آثارها أو التخلص منها نهائياً.
4. تطوير أساليب التصميم واختبار النظم لضمان القضاء على حالات الفشل.
5. تتبع وإدارة المخاطر المحتملة في التصميم، وهذا يساعد على تجنب حالات الفشل في التصاميم المستقبلية.
6. ضمان منع حالات الفشل الخطرة كالتي تؤدي إلى خسارة العملاء، أو تؤثر على سمعة المنظمة.
7. تصميم اختبارات مدمجة أو إدارة الأعطال التي يمكنها اكتشاف وعزل حالات فشل النظام تلقائياً عند حدوثها ومن ثم الاسترداد التلقائي لأسباب هذه الحالات سواء أثرت بالحد الأدنى على النظام أو لم تؤثر.

4/1 - آلية العمل في نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار: (Staudter et al., 2009) (Franchetti, 2015) (Thomsett, 2005) (Taylor & Ranganathan, 2014).

هناك مجموعة من الخطوات الأساسية التي يجب القيام بها قبل بدء العمل في نماذج (*DFMEA*)، ويجب القيان بهذه الخطوات بشكل تسلسلي كما هو موضح بالآتي:

1. المرجعية الآلية: يتم تعيين مرجعية للرجوع إليها في كل حالة فشل جديدة أو مستعصية.

2. تحديد المجال الوظيفي: أي تحديد مجموعة السيناريوهات المتوقعة التي تطبق ضمن هذا المجال.

3. تحديد فئات: يتم تحديد السيناريوهات المعدة مسبقاً ضمن فئات.

4. وضع الفشل: وهو أي حدث يمكن أن تتم ملاحظته، وينتج عنه فشل في تلبية ميزة معينة أو متطلبات منتج معين.

5. تأثير الفشل: تحديد سبب الفشل، وقد يكون بسبب محدد في المتطلبات أو سيناريو الاستخدام أو بيئة التشغيل أو التصميم أو العملية أو البرنامج نفسه.

6. درجة الخطورة: تحديد شدة الخطورة، وهي مقياس لتأثير وضع الفشل ويتم تحديد الشدة بأرقام، وتساعد هذه الأرقام المحلل على تحديد أولويات أوضاع الفشل وتأثيراتها. وتشير درجة الخطورة إلى التأثير النسبي لهذا الوضع الخاص بالفشل على النظام، ويتم تقديره كمياً على مقياس من (1) إلى (10) حيث يمثل الـ (1) التأثير الأقل شده، أما (10) فتمثل التأثير الأكثر شدة.

7. درجة الخطورة المنقحة: بعد أن تتم معالجة الفشل كلياً أو جزئياً من خلال مراجعة تصميم النظام يتم قياس درجة الخطورة المحتملة لحدوث الفشل.

8. الحدوث: ويعكس احتمال حدوث فشل أو تواتر في وضع الفشل، ويتم وضعه على مقياس من (1) إلى (10) حيث يمثل الـ (1) الأقل احتمالاً، والـ (10) الأرجح احتمالاً.

9. الحدوث المعدل: ويعكس احتمال حدوث الفشل بعد معالجته، هذا الفشل قد يكون كلياً أو جزئياً وعادة ما يكون هذا الاحتمال أقل من معدل التواجد الأولي.

10. الكشف: وهو مقياس لاحتمال اكتشاف الفشل عند تشغيل النظام. ويكون الهدف هنا الإجابة على:

- ✓ ما مدى صعوبة اكتشاف المشكلة؟
- ✓ هل يتم الكشف عن الفشل فور حدوثه؟ أم يتم اكتشافه بعد مرور بعض الوقت على حدوث الفشل ويكون قد أثر على النظام؟

ويتم وضعه على مقياس من (1) إلى (10) حيث يمثل الـ (1) أعلى احتمال للكشف، والـ (10) الأقل احتمال للكشف.

11. المراجعة المنقحة: وتعكس احتمال اكتشاف فشل معين بعد معالجة الخطأ كلياً أو جزئياً وعادة يكون الهدف أقل من معدل الكشف الأولي

12. الشدة، الحدوث، مقاييس الكشف: يجب أن يكون لكل تصنيف من التصنيفات من (1) إلى (10) التي تم تحديدها كمقياس في المراحل السابقة لكل من الخطورة والحدوث والكشف تعريف محدود ودقيق ينطبق على المشروع الذي يتم العمل به.

ويجب أن يكون جميع المشاركين قادرين على الفهم والتمييز بين أي تصنيفين على الرغم من أن التصنيفات بحد ذاتها شخصية، أي يجب أن يكون هناك فهم نسبي بين التصنيفات المختلفة لكل فئة من هذه الفئات، ويجب أن تسبق مجموعة التعاريف المدروسة جيداً أي تعيينات رقمية أو تصنيفات أولوية، حيث يتم ربط هذه التعيينات والتصنيفات مع *DFMEA* للحصول على صورة متكاملة وواضحة، والتأكد من عدم وجود ثغرات في تغطية التحليل.

وأيضاً يجب تخصيص قياس الترتيب العام حسب المنتجات أو مشاريع المنظمة بدلاً من مواجهة بعض المقاييس المجردة والغامضة في كل مرة يتم فيها النظر في سيناريو الفشل، لان هذا التفصيل والإلمام الإضافي سيسمح بمزيد من الدقة ويقلل وقت التحليل عند تعيين درجات الخطورة والتكرار والشدة.

الجدول رقم (1) الآتي يعطي مثال مبسط للكشف والحدوث والخطورة والتعاريف العددية للخطورة والحدوث والكشف

RPN	**الكشف**	**الحدوث**	**الخطورة**
1000	(10) مستحيل تقريباً	(10) لا مفر منه تقريباً	(10) الأكثر خطورة
729	(9) بعيد	(9) مرتفع جداً	(9) تأثير خطير جداً
512	(8) خفيف جداً	(8) مرتفع	(8) تأثير خطير
343	(7) طفيف	(7) معتدل	(7) تأثير رئيس
216	(6) منخفض	(6) متوسط	(6) تأثير كبير
125	(5) متوسط	(5) عَرَضي	(5) تأثير معتدل
64	(4) مرتفع إلى حد ما	(4) قليل	(4) تأثير بسيط
27	(3) مرتفع	(3) منخفض	(3) تأثير طفيف
8	(2) مرتفع جداً	(2) منخفض جداً	(2) تأثير بسيط جداً
1	(1) أكيد	(1) غير محتمل	(1) لا يوجد تأثير

Source: (Taylor & Ranganathan, 2014).

13. نوع التحكم: ويحدد الآليات الموجودة في النظام والتي تحدد وضع الفشل، ويمكن أن يكون وضع التحكم إما الكشف أو الوقاية ويشير الكشف إلى أنه عند حدوث وضع الفشل يتم إعطاء إشارة للمستخدم بحيث يمكن حل الفشل قبل أن يتصاعد إلى مستوى أعلى شدة، والوقاية هي آلية تحكم مدمجة مع النظام لمنع حدوث وضع الفشل

14. الضوابط (الوقاية): تعتبر عناصر التحكم والوقاية من الأساليب المستخدمة في البناء والتصميم لاكتشاف الفشل أو منعه.

- ✓ ما هي الأحداث التي تبين وقوع الفشل.
- ✓ وكيف يخفف النظام من وضع الفشل.
- ✓ وما هي أوقات الكشف والاسترداد.
- ✓ وكيف يتم تطبيق مجموعة من أساليب الكشف والوقاية على نفس السيناريو

15. درجة الخطورة والكشف والحدوث (*RPN*): يتم احتساب درجة الخطورة والحدوث والكشف كما يلي:

$$RPN = \text{درجة الخطورة} * \text{الكشف} * \text{الحدوث}$$

كلما ارتفعت درجة *RPN* كلما زادت المخاطر، وتصنيف *RPN* مهم جداً لأنه يُستخدم لتحديد الخطر النسبي بين سيناريو فشل وآخر. ويتم استخدام *RPN* لتحديد أوضاع الفشل التي تَطَلَّب تدقيقاً إضافياً أو إجراء تصحيح للحد من المخاطر أو القضاء عليها.

16. الإجراءات الموصى بها: هي مجموعة من الإجراءات التي يوصي بها فريق *DFMEA* لإزالة أو تخفيف المخاطر في المنتج أو الميزة، ويجب اتباعها في بنفس انضباط إدارة المشروع وجدية حل المشكلات.

17. RPN المنقحة: بمجرد تم تقليل الأخطاء أو المخاطرة من خلال الإجراءات الموصى بها للمتطلبات أو التحسينات في البنية أو التصميم، فإننا نقوم بإعادة حساب *RPN* استناداً إلى تقديرات درجة الخطورة والكشف والحدوث المنقحة، ثم نقوم بمقارنتها مع *RPN* الأصلية لتقييم حجم تقليل المخاطر. وعادةً ما تكون قيمة *RPN* المنقحة أقل بكثير من *RPN* الأصلية مما يشير إلى أن المخاطر تم تخفيفها.

وقد تحتاج *RPN* المنقحة غالباً إلى تتبعها وإعادة حسابها أثناء تشغيل المشروع عند اكتمال الإجراءات الإضافية، وإذا لم يكن التغيير مهماً يجب النظر في سيناريوهات إعادة الإصلاح.

5/1 – تحديد أولويات السيناريوهات:

يتمثل أحد الأهداف الهامة لـ *DFMEA* في توجيه الموارد المتاحة لمعالجة أكثر المشكلات أهمية، والتي سيكون لها الأثر الأكبر في تحسين المنتج وزيادة موثوقيته. ويعتمد تحديد الأولويات على درجة *RPN*، وتصنّف سيناريوهات الفشل على أساس من أعلى درجات *RPN* إلى الأدنى وفقاً لقاعدة باريتو (80/20) حيث تمثل أعلى (20%) من أوضاع الفشل (80%) من المخاطر المحتملة. (***Cudney & Furterer, 2016***)

6/1 – فريق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار: (*Taylor & Ranganathan, 2014*)

إن عمل *DFMEA* يقوم على أساس الجهد الجماعي، وبالتالي يختص بها فريق مكون من مجموعة صغيرة من الخبراء من مختلف الاختصاصات. وعادةً ما يكون من (4 إلى 6) أشخاص.

7/1 – مزايا نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار: (*Muralidharan, 2015*) (*Yang & El-Haik, 2009*)

1. الموائمة بين متطلبات العملاء وتصميم المنتجات.
2. العمل بالطريقة الصحيحة من أول مرة.
3. تقليل تكاليف الجودة الرديئة.
4. تعزيز الابتكار والعمل الجماعي وتبادل الأفكار.
5. توفير الوثائق للرجوع إليها في المستقبل للمساعدة في تحليل الفشل الميداني.
6. التقليل من احتمالات الفشل في المشاريع المستقبلية.
7. تأكيد منع حدوث المشكلات.
8. التقليل من التغيرات في المنتجات وما يرتبط بها من تكاليف عالية.
9. تحديد حالات الفشل المحتملة والحجم النسبي لتأثيراتها.
10. يوفر الإجراءات التصحيحية للحد من المخاطر ذات الأولوية المرتفعة.
11. يوفر الدعم لإنشاء خطة اختبار على أساس المخاطر.

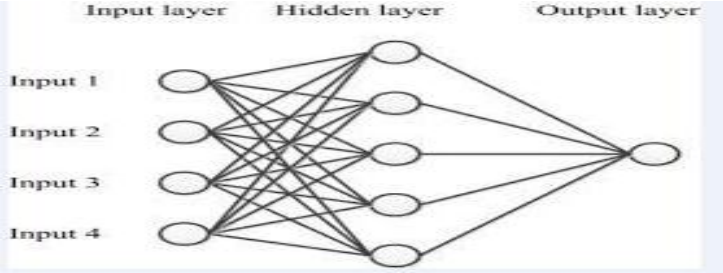
2 – مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية: تعرف الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks, (ANN) على أنها تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، هذه الوحدات تمثل عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد (Neurons, Nodes)، والتي لها خاصة عصبية تتمثل في إنها تقوم بتخزين المعلومات والمعارف، حيث إن للإنسان وحدات إدخال توصله بالعالم الخارجي وهي حواسه الخمس، كذلك تحتاج الشبكات العصبية الاصطناعية لوحدات إدخال، ووحدات معالجة يتم فيها عمليات حسابية لضبط الأوزان فيها، والتي نحصل من خلالها على ردة الفعل المناسبة لكل مدخل من مدخلات الشبكة. كما تتشابه الشبكة العصبية الاصطناعية مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب، وتخزن هذه المعارف باستخدام قوى وصل داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية، لذا تتكون الشبكات العصبية من مجموعة من وحدات المعالجة تدعى بالعصبونات **(الحسيني، 2009)**.

1/2 – بنية الشبكة العصبية الاصطناعية: تمثل نظام معالجة للمعلومات له ميزات معينة بأسلوب يحاكي الشبكة العصبية البيولوجية، وفيما يلي معالجة الشبكة العصبية الاصطناعية للمعلومات:

1. تتم المعالجة في عناصر معالجة بسيطة تدعى العصبونات.
2. تمر الإشارات بين العصبونات عبر خطوط ربط.
3. يرفق كل خط بوزن معين (قيمة عددية) والتي تضرب بالإشارات الداخلة إلى العصبون.
4. يطبق على كل عصبون تابع تنشيط (غير خطي عادة) إلى دخل الشبكة ليحدد إشارة الخرج الناجمة عنه.
5. وتوصف الشبكات العصبية بالآتي: شكل الترابط بين العصبونات، الطريقة التي تحدد أوزان هذه الترابطات (التدريب أو التعليم)، نوع تابع التنشيط المستخدم.

إن لكل عصبون حالة داخلية خاصة به تدعى الفعالية والتي يحصل عليها من تطبيق تابع رياضي معين على معطيات الدخل ونتيجته تستقبل من قبل العصبون، كما يرسل كل عصبون فعالية كإشارة دخل للعديد من العصبونات الأخرى المرتبطة معه، ويجب أن نلاحظ أن العصبون يرسل إشارة واحدة فقط في نفس اللحظة ولكن بإمكانه إرسال هذه الإشارة إلى العديد من العصبونات الأخرى. **(اسماعيل، 2011)**

ويوضح الشكل (1) التالي نموذجاً بسيطاً لشبكة عصبية اصطناعية مؤلفة من ثلاث طبقات.



الشكل (1) شبكة عصبية اصطناعية مؤلفة من ثلاث طبقات

(المصدر : اسماعيل 2011).

ويتضح من الشكل السابق أن الشبكة العصبية تتكون من ثلاث طبقات على النحو التالي:

1- طبقة المدخلات (Input Layer): هي الطبقة التي تتكون من وحدة معالجة واحدة أو أكثر لاستقبال المدخلات والتي تكون في صورة بيانات خام أو مخرجات من وحدات معالجة أخرى. وتقوم وحدات المعالجة في هذه الطبقة بنقل البيانات من خلال الوصلات البينية (الأوزان) إلى وحدات المعالجة في الطبقة الخفية أو إلى وحدات المعالجة في طبقة المخرجات.

2- طبقة مخفية (Hidden Layer): تقع الطبقة الخفية للشبكات بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات وقد تكون بعض الشبكات خالية من الطبقة الخفية أوقد تشتمل على طبقة خفية واحدة أو أكثر.

3- طبقة المخرجات (Output Layer): تتكون طبقة المخرجات من وحدات المعالجة التي تقوم بإخراج الناتج النهائي للشبكة، وقد تحتوي هذه الطبقة على وحدة معالجة واحدة أو أكثر من وحدة وفقاً للبنية المعمارية للشبكة.

2/2 – خصائص الشبكات العصبية الاصطناعية: أهم خصائص الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) هي:

1- تعتمد على أساس رياضي قوي في تحليل بيانات الدراسة.

2- تمثل إحدى تطبيقات تكنولوجيا التشغيل الذكي للمعلومات التي تقوم على محاكاة العقل البشري.

3- تقبل أي نوع من البيانات الكمية أو النوعية.

4- لها القدرة على تخزين المعرفة المكتسبة من خلال الحالات التي يتم تشغيلها على الشبكة.

5- يمكن تطبيقها في العديد من المجالات العلمية المختلفة، ومن أهمها المجالات الاقتصادية. **(العتيبي، 2003)**

3/2 – أنواع ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية: توجد نماذج للشبكات العصبية الاصطناعية منها:

1-الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية: (Feed Forward Neural Networks): وهي الشبكات التي يخلو تركيبها من وجود حلقة مغلقة من الترابطات بين الوحدات المكونة لها. وتعد هذه الشبكات من أكثر الشبكات استخداماً، حيث تتكون الشبكة من هذا النوع من طبقتين على الأقل، كما تتواجد في كثير من الأحيان طبقات مخفية بين طبقة المدخلات وطبقة المخرجات، وتنتقل العمليات الحسابية في اتجاه واحد إلى الأمام من طبقة المدخلات إلى طبقة المخرجات عبر الطبقة أو الطبقات المخفية.

2-الشبكات العصبية ذات التغذية الراجعة: (Feed Back Neural Networks): في هذا النوع من الشبكات تتعلق المخرجات لبعض العصبونات بنتائج العصبونات ذاتها في لحظة زمنية سابقة أو بمخرجات عصبونات أخرى، وبالتالي فإن الإشارة في هذا النمط من الشبكات العصبية تتجه أماماً، أي نحو طبقة الخرج وأيضاً بالاتجاه العكسي لتكون دخلاً لعصبونات أخرى في الوقت ذاته، ويطلق على هذا النوع من الشبكات بالشبكات الديناميكية لأن الخرج في لحظة ما يتعلق بالدخل باللحظة ذاتها وبلحظات سابقة. أي تمتلك ذاكرة ومن بعض الأمثلة عليها شبكات Hopfield & Elman & Jordan NARX. **(جمعة، 2010)**

4/2 – خطوات تصميم الشبكة العصبية الاصطناعية: يتم تصميم الشبكة وفق الخطوات التالية:

- الخطوة الأولى: يتم تجميع البيانات التي تستخدم في تدريب أو اختيار الشبكة.
- الخطوة الثانية: يتم تعريف البيانات الخاصة بالتدريب للشبكة، ووضع خطة التدريب والتعلم.
- الخطوة الثالثة: بناء هيكل الشبكة وتحديد تركيب الشبكة في عدد المدخلات والطبقات ونوع الشبكة.
- الخطوة الرابعة: اختيار طريقة التعلم حسب ما هو متاح من أدوات أو تطوير الشبكة أو القرارات.
- الخطوة الخامسة: وضع قيم للأوزان والمتغيرات، ثم بعد ذلك يتم تعديل القيم في الأوزان عن طريق التغذية الأمامية و الراجعة.

– الخطوة السادسة: تحويل البيانات إلى النوع المناسب للشبكة، ويتم ذلك عن طريق كتابة معادلة لتجهيز البيانات والبرامج الجاهزة.

– الخطوة السابعة والثامنة: وفيهما تتم عمليتي التدريب والاختبار من خلال تكرار عرض المدخلات والمخرجات المرغوبة إلى الشبكة، ومنها مقارنة القيم الفعلية (القيم المرغوبة) مع القيم المحسوبة، ثم حساب الفرق بين القيمتين السابقتين (الخطأ)، ثم تعديل الأوزان لتقليل الفرق حتى يصبح فرقاً مقبولاً. الخطوة الأخيرة: وهنا تستطيع الشبكة الوصول إلى النتائج المرغوبة من خلال استخدام مدخلات التدريب، وبهذا يمكن الاعتماد على الشبكة في الاستخدام كنظام مستقل قائم بذاته أو كجزء من النظام. **(العباسي، 2010)**

النتائج والمناقشة:

أولاً: جمع بيانات نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (DFMEA):

تمت الدراسة على قسم الحسابات المصرفية في المصرف العقاري السوري – فرع تشرين، وتم تشكل فريق *DFMEA*. كما تم تحديد جميع الإجراءات والأنشطة التي تتم في القسم، ومراقبة العمليات والأنشطة وتحليلها إلى جزئياتها. ومن ثم تم تحديد جميع السيناريوهات التي تؤثر على هذه العمليات والأنشطة. ومن ثم تمت المتابعة والرقابة على العمليات المصرفية بحيث تم تحديد (1000) مشاهدة لكل سيناريو، ثم تم تحديد درجة الكشف والحدوث والخطورة لكل سيناريو RPN = درجة الخطورة * الكشف * الحدوث. أيضاً تم تحديد الإجراءات التصحيحية للعمل عليها في المرحلة اللاحقة، كما هو موضح في الجدول (2). وقد تمت الدراسة للوصول إلى درجة الخطورة المنقحة باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

الجدول رقم (2) السيناريوهات التي تؤثر على عمل قسم الحسابات المصرفية

م	السيناريو	الكشف	الحدوث	الخطورة	*RPN*	الإجراءات الموصى بها
1	الأجهزة الالكترونية المستخدمة	(3)	(5)	(10)	150	التوصية بتحديث الأجهزة المستخدمة كلما أمكن ذلك
2	الاتصال بين مقدم الخدمة والعميل	(6)	(6)	(10)	360	إتباع دورات تدريبية في اللباقة وحسن التعامل مع العملاء (القناعة بأهمية العميل والتوجه بمتطلباته)
3	عدم توافر معلومات عن العملية	(1)	(4)	(8)	32	تحسين الاتصال مع المنظمات المتعاملة مع المصرف
4	الإجراءات الورقية المستخدمة لإتمام العملية	(5)	(5)	(4)	100	التوصية بتخفيض الإجراءات الورقية قدر الإمكان
5	الإجراءات الالكترونية المستخدمة لإتمام العملية	(7)	(8)	(10)	560	الإشراف على العمليات من قِبل أكاديميين وذوي خبرة
6	كثرة الإجراءات لإتمام العملية	(1)	(4)	(1)	4	التوصية بإجراء العمليات بأقل قدر ممكن من المتطلبات
7	تعقيد الإجراءات لإتمام العملية	(2)	(5)	(6)	60	التوصية بإجراء العمليات بأقل قدر ممكن من المتطلبات
8	الدقة في تنفيذ العملية	(3)	(4)	(9)	108	إتباع دورات تدريبية عن أسس وأصول الأعمال المصرفية
9	سهولة الرجوع إلى العملية	(1)	(2)	(1)	2	أرشفة المعلومات الكترونياً
10	تصحيح العملية في حال الخطأ	(2)	(6)	(8)	96	تدقيق العمليات بعد إتمامها بشكل يومي
11	المرونة والسرعة في العمل	(7)	(8)	(7)	392	إتباع دورات تدريبية لاكتساب المهارات والخبرات
12	طول فترة الانتظار	(6)	(6)	(9)	486	تعيين موظفي الاتصال المباشر من ذوي الخبرة والكفاءة
13	عدم الالتزام بمتطلبات العميل	(8)	(6)	(10)	480	توضيح الإجراءات للعملاء، والالتزام بإجراءات العملية.

المصدر: إعداد الباحث من خلال عمل فريق عمل *DFMEA*

ثانياً: تحليل البيانات باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية:

تمت معالجة البيانات قيد الدراسة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، وكانت الخطوة الأولى هي تحديد مدخلات الشبكة العصبية الاصطناعية باعتبارها المتغيرات المستقلة وتمثل بيانات السيناريوهات الثلاثة عشرة المؤثرة في أداء العمليات المصرفية، والمتغير التابع هي درجة الخطورة لكل سيناريو من السيناريوهات المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.

تم الاعتماد في هذا الجانب على أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) التي تستخدم شبكة البرسبترون (*Perceptron*)، وهي إحدى الشبكات التي لاقت نجاحاً كبيراً وقد اعتمدت على نوع آخر من قواعد التعلم أكثر قوة وقدرة من الشبكات الأخرى. وتنص قاعدة التعلم لها: أنه بشروط محددة خلال مرحلة التدريب يمكن أن تعدل الأوزان بحيث تتقارب نحو الأوزان الصحيحة والتي تسمح للشبكة بإعطاء الاستجابة الصحيحة من أجل جميع مفردات العينة. وتعمل هذه الشبكة بشكل تلقائي والتي تعطي نتائج من دون تدخل الباحث في وضع أي قيود أو شروط لعمليات الشبكة وهذا ما تمتاز به هذه الشبكات لكونها من الشبكات التي تدرب نفسها بنفسها، ويتم الحصول على نتائج جيدة

في وقت زمني قياسي. ومن فوائدها أنه يتم بناء خوارزمية التصنيف اعتمادا على البيانات التي تم إدخالها، ومن ثم الحصول على النتائج في وقت قياسي.

يمثل الجدول (3) ملخص عمليات الحالات (المشاهدات) في الشبكة العصبية:

جدول (3): ملخص عمليات المشاهدات

		N	Percent
Sample	Training	904	69.5%
	Testing	396	30.5%
Valid		1300	100.0%
Excluded		0	
Total		1300	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23

كما هو مبين في الجدول قامت الشبكة باختيار عينة من 904 مشاهدة، أي بنسبة 69.5% من البيانات للتدريب، بينما تم اختيار عينة من 396 مشاهدة أي بنسبة 30.5 % بشكل تلقائي للاختبار. وكان إجمالي بيانات الدراسة 1300 مشاهدة تم إخضاعها للتحليل(تدريب واختبار) بدون قيم مفقودة. إن الغرض من التدريب هو تعديل أوزان الشبكة العصبية بناء على خوارزمية عصبية معينة، وتغير أوزان الوصلات هذا يسمى بدالة التكيف. لذلك التدريب والتعلم يتم بدون إشراف. أي أن النظام يقوم بتنظيم نفسه عن طريق خصائص داخلية معينة تدخل في تصميم الشبكة وهو التعلم عن طريق الفعل.

ويمثل الجدول (4) معلومات عمل الشبكة العصبية الاصطناعية ومكوناتها من طبقات الإدخال والإخراج والطبقات الخفية:

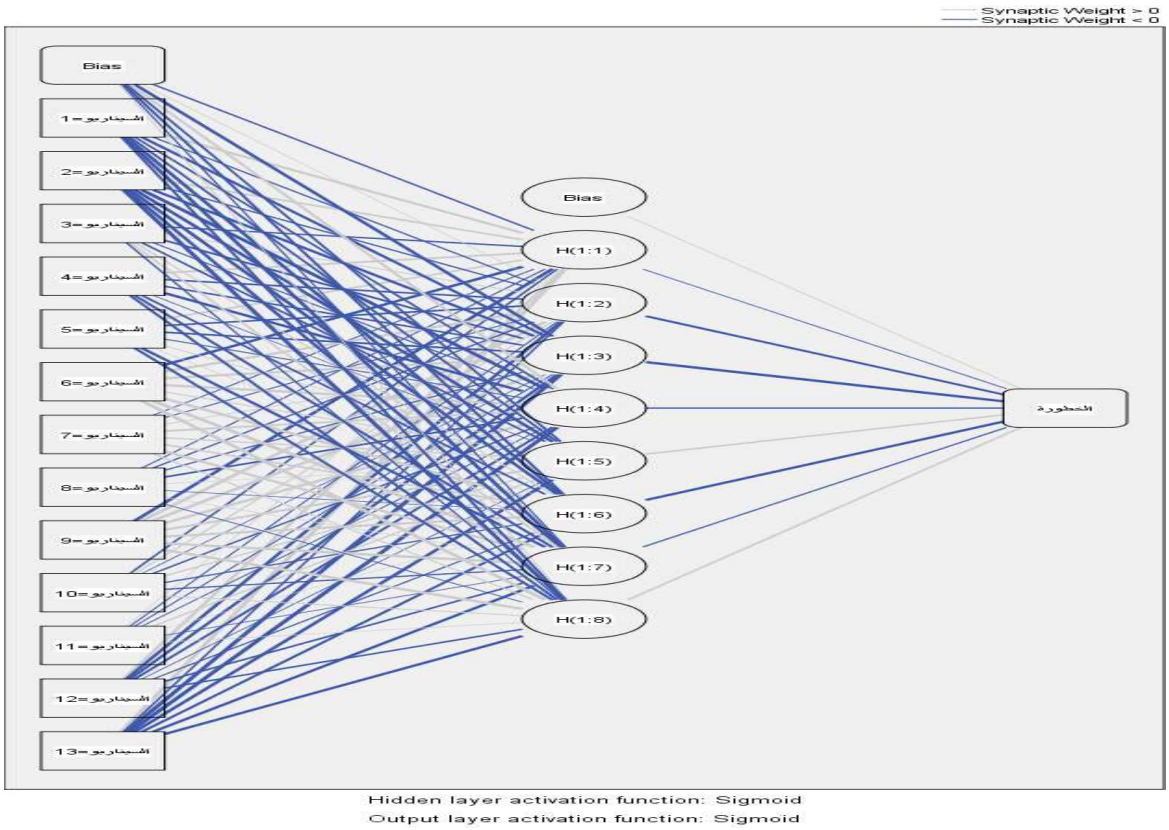
جدول (4): معلومات الشبكة العصبية الاصطناعية

			السيناريو
Input Layer	Factors	1	
	Number of Units[a]		13
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1[a]		8
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	الخطورة
	Number of Units		1
	Rescaling Method for Scale Dependents		Normalized
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23

نجد من الجدول (4) أن الشبكة قامت بتحديد طبقة إدخال واحدة وهي السيناريوهات، بينما بلغ عدد العصبونات في طبقة الإدخال 13 عصبون، وقامت الشبكة بتحديد طبقة خفية واحدة، واختيار ثمان عصبونات داخل الطبقة الخفية. وتمثل طبقة المخرجات درجة الخطورة لكل سيناريو من السيناريوهات المؤثرة على أداء العمليات المصرفية، وبلغ عدد

العصبونات في طبقة المخرجات عصبون واحد. كما تم اختيار تابع التفعيل من النوع Sigmoid للطبقة الخفية وطبقة المخرجات. ويمثل الشكل (2) البنية الهندسية للشبكات العصبية.



شكل (2): البنية الهندسية للشبكات العصبية الاصطناعية المقترحة

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23.

كما يبين الجدول (5) ملخص النموذج للشبكة العصبية المقترحة:

جدول (5): ملخص نموذج الشبكة العصبية المقترحة

Training	Sum of Squares Error	17.400
	Relative Error	.819
	Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error[a]
	Training Time	0:00:00.48
Testing	Sum of Squares Error	7.695
	Relative Error	.827

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23.

من الجدول (5) نجد أن المتوسط النسبي العام للأخطاء في عينة التدريب للشبكة العصبية المقترحة بلغ 0.819 ، بينما المتوسط النسبي العام للأخطاء في عينة الاختبار لهذه الشبكة بلغ 0.827. وهي نسبة متقاربة مما يعني أن الشبكة تدربت بشكل ممتاز، وأصبح لها قدرة كبيرة على إدخال بيانات جديدة، حيث بلغ زمن تدريب الشبكة للحصول على هذه النتائج 48 ثانية. **وبالتالي نرفض فرضية العدم للفرضية الأولى ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص بأنه يمكن بناء نموذج لدرجة الخطورة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.** ويبين لنا الجدول رقم (6) درجة الخطورة الأصلية لكل سيناريو من السيناريوهات المؤثرة على أداء العمليات المصرفية، ودرجة الخطورة المنقحة باستخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية لكل سيناريو. حيث نجد أن 9 من أصل 13 سيناريو انخفضت درجة الخطورة المنقحة باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية وهي: الأجهزة الالكترونية المستخدمة، الاتصال بين مقدم الخدمة والعميل، الإجراءات الالكترونية المستخدمة لإتمام العملية، تعقيد الإجراءات لإتمام العملية، الدقة في تنفيذ العملية، تصحيح العملية في حال الخطأ، المرونة والسرعة في العمل، طول فترة الانتظار، وعدم الالتزام بمتطلبات العميل. بينما ازدادت درجة الخطورة المنقحة لأربعة سيناريوهات وهي: عدم توافر معلومات عن العملية، الإجراءات الورقية المستخدمة لإتمام العملية، كثرة الإجراءات لإتمام العملية، وسهولة الرجوع إلى العملية.

جدول (6): درجة الخطورة الأصلية والمنقحة باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية

السيناريو	درجة الخطورة الأصلية RPN	درجة الخطورة المنقحة باستخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية RPN1	النتيجة
الأجهزة الالكترونية المستخدمة	150	94	انخفاض درجة الخطورة
الاتصال بين مقدم الخدمة والعميل	360	305	انخفاض درجة الخطورة
عدم توافر معلومات عن العملية	32	231	ازدياد درجة الخطورة
الإجراءات الورقية المستخدمة لإتمام العملية	100	292	ازدياد درجة الخطورة
الإجراءات الالكترونية المستخدمة لإتمام العملية	560	280	انخفاض درجة الخطورة
كثرة الإجراءات لإتمام العملية	4	53	ازدياد درجة الخطورة
تعقيد الإجراءات لإتمام العملية	60	18	انخفاض درجة الخطورة
الدقة في تنفيذ العملية	108	45	انخفاض درجة الخطورة
سهولة الرجوع إلى العملية	2	53	ازدياد درجة الخطورة
تصحيح العملية في حال الخطأ	96	39	انخفاض درجة الخطورة
المرونة والسرعة في العمل	392	233	انخفاض درجة الخطورة
طول فترة الانتظار	486	288	انخفاض درجة الخطورة
عدم الالتزام بمتطلبات العميل	480	316	انخفاض درجة الخطورة

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23.

وللتأكد من وجود فرق جوهري بين درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية تم إجراء اختبار t لعينتين مرتبطتين، فكانت نتائج الاختبار كما هي موضحة في الجدول (7) التالي:

جدول (7): اختبار t لعينتين مرتبطتين

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	الخطورة - Predicted Value for الخطورة	57.432	218.524	6.061	45.542	69.322	9.476	1299	.000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS 23.

نجد من الجدول (7) أن قيمة .Sig لهذا الاختبار هي 0.000 وهي أصغر من 0.05، وكذلك نلاحظ من خلال مقارنة (t) المحسوبة وقيمتها (9.476) مع قيمة (t) الجدولية وقيمتها (1.96) أن قيمة (t) الجدولية أكبر من قيمة (t) المحسوبة **لذلك نرفض فرضية العدم للفرضية الثانية ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص بأنه يوجد فرق جوهري ما بين درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.**

النتائج و المناقشة:

نتائج البحث:

1. يمكن تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (DFMEA) على القطاع المصرفي من خلال تشكيل فريق مختص والمتابعة المستمرة.
2. يمكن بناء نموذج لدرجة الخطورة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية
3. يؤثر تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار (DFMEA) والشبكات العصبية الاصطناعية على درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.
4. يمكن إعادة تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية من خلال مشاهدات جديدة حتى التخلص من الاختناقات.
5. يوجد فرق جوهري ما بين درجتي الخطورة الأصلية والمنقحة المؤثرة على أداء العمليات المصرفية.

الاستنتاجات و التوصيات:

1. استخدام الطرق والأساليب العلمية الحديثة للحد من المشكلات المصرفية، من خلال:

- جمع البيانات حول المشكلات التي تؤدي إلى تراجع مستويات الأداء من قبل العاملين في المصرف.
- جمع البيانات حول المشكلات التي تؤدي إلى انخفاض مستوى رضا العملاء من قبل عملاء المصرف.
- جمع البيانات حول متطلبات ورغبات وتوقعات العملاء من قبل عملاء المصرف.
- تشكيل فريق بحوث مختص يقوم بدراسة وتحليل وتبويب وتصنيف البيانات التي تم الحصول عليها.

- تحديد المشكلات التي يعاني منها المصرف وتوصيفها بشكل علمي ودقيق.
- تحديد الأساليب العلمية التي يمكن استخدامها لحل هذه المشكلات.

2. استخدام نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار على جميع العمليات في المصرف بما يسهم في تحديد حالات الفشل بشكل علمي وتحسين الأداء من خلال:

- تشكيل فريق نماذج تصميم الفشل وتصميم الآثار للعمليات المصرفية الحرجة مثل منح الائتمان وإدارة المخاطر المصرفية وإدارة خدمة العملاء.
- تحليل كل أسباب حالات الفشل التي تخص العملية المدروسة.
- تحديد درجة الخطورة الأصلية للسيناريوهات المؤثرة.
- استخدام الشبكات العصبية لتخفيض درجة الخطورة والوصول إلى درجة الخطورة المنقحة أو من خلال اعتماد مجموعة من مقترحات فريق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار.

3. اعتماد الشبكات العصبية الاصطناعية، في العمل لبناء نماذج لكافة العمليات المصرفية بناءً على مخرجات نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار.

4. الدراسات والبحوث المقترحة:

- تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار على عملية منح الائتمان المصرفي باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.
- تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار على عملية إدارة المخاطر المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.
- تطبيق نماذج تصميم الفشل وتحليل الآثار على عملية خدمة العملاء باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

References :

Arabic References:

1. Ismail, Faryal, 2011, *Application of Boosting algorithm in prediction for data processing using iterative neural networks*, Tishreen University Journal, Basic Sciences Series, Volume 33, Issue 1.
2. Al-Hussaini, Qusai Habib, 2009, *Introduction to Neural Networks*. Imam Jaafar Al-Sadiq University, Lebanon.
3. Al-Otaibi, Fawzy, 2003*, Using Time Series and Neural Networks to Predict Index Numbers*, Master Thesis, Port Said University, Egypt.
4. Al-Abbasi, Abdel Hamid Mohamed, 2010, *Introduction to Artificial Neural Networks and their Application in Social Sciences using SPSS*, Cairo, Egypt.
5. Juma'a, Ahmed Helmy, 2010, *Using artificial neural networks to discover fundamental errors in financial statements*, Al-Zaytoonah University, Faculty of Economics, Jordan.
6. Mahdi, call. Hayal, Farhan. *Studying the factors affecting product quality using case study analysis in Al-Zawraa State Company*. Journal of Economics and Administrative Sciences Vol 27 , No 126, 2021.

Foreign References:

1. Carroll, C.T. *Six Sigma for Powerful Improvement A Green Belt DMAIC Training System with Software Tool s and a 25 - Lesson Course*. Taylor & Francis Group, USA, 2016, P 462.

2. Chatterjee, B. *Applying Lean Six Sigma in the Pharmaceutical Industry*. Gower Publishing Limited, UK, 2014, P152.
3. Cudney, E. A. ؛ Furterer S. L. *Design for Six Sigma in Product and Service, Development Applications and Case Studies*, Taylor & Francis Group, USA, 2016, P 420.
4. Cudney E. A. ؛ Kestle, R. *Implementing Lean Six Sigma throughout the Supply Chain The Comprehensive and Transparent Case Study*, Taylor & Francis Group, USA, 2016, P 260.
5. El -Haik, B؛ SHAOUT, A. *Software OFTWARE Design For Six Sigma A Roadmap for Excellence*. John Wiley & Sons, Inc Hoboken, New Jersey, Canada, 2010, p 532.
6. Franchetti, M. J. *lean Six Sigma for Engineers and Managers With applied Case studies*, Taylor & Francis Group, USA, 2015, P 254.
7. Muralidharan, K. Six Sigma for Organizational Excellence, Taylor & Francis Group, USA, 2015, P 622.
8. Pattnaik, Sidhartha. *Design Failure Modes and Effects Analysis (DFMEA) of an ALL-Terrain Vehicle*, International Journal of Research in Engineering and Technology, Volume 4 Issue 6, 2020.
9. Pyzdek, T. *The Six Sigma Project Planner A Step-by-Step Guide to Leading a Six Sigma Project Through DMAIC*, McGraw-Hill Companies, Inc. 2003, P 232.
10. Pyzdek, T.؛ Keller, P. A. *The Six Sigma Handbook A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*, Third Edition, McGraw-Hill Companies, Inc, 2010, P 548.
11. Rashid, Hatim. AL- Mhdawi, Mohammed. *Prioritizing of Risk Factors by using Failure Mode and Effect Analysis in the Iraqi Construction Industry*, Eng. &Tech. Journal, Vol.34,Part (A), No.7, 2016.
12. Sleeper, A. *Design for Six Sigma Statistics*, McGraw-Hill Companies, Inc. 2006, P 854.
13. Staudter C. ؛ et al. *Design for Six Sigma +Lean Toolset Implementing Innovations Successfully*, Springer, Germany, 2009, p 365.
14. Stamatis, D.H. Essentials for the Improvement of Healthcare Using Lean & Six Sigma, Taylor & Francis Group, USA, 2011, p426.
15. Stamatis, D. H. *Six Sigma Fundamentals: A Complete Guide to the System, Methods and Tools*, Productivity Press, USA, 2016, P 287.
16. Taylor, Z. ؛ Ranganathan, S. *Desinging High Availability Systems Desing for Six Sigma and Classical Reliability Techniques With Practical Real-Life Examples*, John Wiley & Sons, Inc Hoboken, New Jersey, Canada, 2014, p 461.
17. Thomsett, M. C. Getting Started in Six Sigma, John Wiley & Sons, Inc Hoboken, New Jersey, Canada, 2005, p 213.
18. Yang, K؛ El-Haik, B. *Design for Six Sigma A Roadmap for Product Development*. McGraw-Hill Companies, Inc, 2003, p 624.
19. Yang, K؛ El-Haik, B. S. *Design for Six Sigma A Roadmap for Product Development*, Second Edition, McGraw-Hill Companies, Inc, 2009, p 741.