مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: دور تطبيق منهجية Sigma Six في تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية ضمن إطار نموذج DMAIC والتنبؤ بعدد حالات الفشل باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية ANN دراسة تطبيقية على المصرف العقاري السوري /فرع تشرين/ في اللاذقية
اسم الكاتب: د. بسام حسن زاهر، غسان محمد دخول
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5894
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 17:04 +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.

The role of Applying Six Sigma methodology to Improve the Performance of Bank Account Process within the framework of the DMAIC Model and Predict the number of Failures using Artificial Neural Networks (ANN).

An applied study on the Syrian Real Estate Bank /Tishreen Branch/ in Lattakia.

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

(Received 20 / 3 / 2023. Accepted 5 / 6 / 2023)

□ ABSTRACT □

The aim of the research is to apply the Six Sigma methodology according to the DMAIC model on banking operations, in the Bank Accounts Department of the Syrian Real Estate Bank, Tishreen Branch. By applying Six Sigma tools and techniques, according to the stages of the DMAIC model. Then, Artificial Neural Networks (ANN) was used to predict future failures for 24 months, based on the results obtained from applying Six Sigma methodology. The study spanned 58 months, including 12 months to assess the prevailing situation in the bank, and 46 months of actual application. The research found that the application of Six Sigma methodology led to a decrease in the number of failures from 556 to 38 cases, and thus a decrease in the failure rate from 48.9% to 4.3%. The sigma level increased from 2.9031 to 4.0364, and thus the process efficiency increased from 91.8498% to 99.2817%. The application of Artificial Neural Networks (ANN) to predict future failures has shown that it will decrease within 24 months from 38 cases to 3 cases.

Key words: Six Sigma Methodology (SSM), Artificial Neural Networks (ANN), DMAIC Model, Bank Account Operations.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Professor - The Department Of Business Administration - Faculty Of Economics - Tishreen University - Lattakia - Syria. Zaherbasam@Yahoo.Com
**Postgraduate (Phd), Department Of Business Administration - Faculty Of Economics - Tishreen University - Lattakia - Syria. Ghassan.M.Dakhoul33@Gmail.Com

دور تطبيق منهجية *Six Sigma* في تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية ضمن إطار نموذج *DMAIC* والتنبؤ بعدد حالات الفشل باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية *ANN*
دراسة تطبيقية على المصرف العقاري السوري /فرع تشرين/ في اللاذقية

الدكتور بسام حسن زاهر [*]
غسان محمد دخول [**]

(تاريخ الإيداع 20 / 3 / 2023. قُبِل للنشر في 5 / 6 / 2023)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى تطبيق منهجية *Six Sigma* وفق نموذج *DMAIC* على العمليات المصرفية، في قسم الحسابات المصرفية في المصرف العقاري السوري فرع تشرين. من خلال تطبيق أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma*، وفق مراحل نموذج *DMAIC*. ومن ثم تم استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) للتنبؤ بحالات الفشل المستقبلية لمدة 24 شهر، بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها من تطبيق منهجية *Six Sigma*. حيث امتدت الدراسة 58 شهر تضمنت 12 شهر لتقييم الوضع السائد في المصرف، و46 شهر تطبيق فعلي. وقد توصل البحث إلى أن تطبيق منهجية *Six Sigma* قد أدى إلى انخفاض عدد حالات الفشل من 556 إلى 38 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 48.9% إلى 4.3%. وارتفاع مستوى *Sigma* من 2.9031 إلى 4.0364، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 91.8498% إلى 99.2817%. كما أن تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) للتنبؤ بحالات الفشل المستقبلية، قد بين أنها سوف تنخفض خلال 24 شهر من 38 حالة إلى 3 حالات.

الكلمات المفتاحية: منهجية *Six Sigma* (*SSM*)، الشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*)، نموذج *DMAIC*، عمليات الحسابات المصرفية.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **طالب دراسات عليا (دكتوراه) – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
Ghassan.M.Dakhoul33@gmail.com
[**] **أستاذ – قسم إدارة الأعمال – كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية. Zaherbasam@yahoo.com**

مقدمة:

لم تعد نماذج الأعمال التقليدية تلائم بيئة التنافس والتمايز لاسيما في ظل العولمة والسوق المفتوحة، إذ لامجال في ظل هذه البيئة للخطأ سواءً في تصميم العمليات الإنتاجية أو في مستوى جودة المنتجات التي يجب أن تلبي طموح ورغبات العملاء. وعليه تسعى المنظمات إلى التميز في أدائها لتحقيق أهدافها بأعلى كفاءة وفاعلية ممكنة من خلال اعتماد الأساليب والطرق التي تعمل من خلالها على كسب رضا العملاء وبنفس الوقت ينعكس إيجاباً على خفض التكلفة وتحسين ربحية الشركة والمحافظة على موقعها التنافسي وتسلق سلم التمايز في الأداء وبالشكل الذي يضمن ديمومة بقائها رغم اشتداد عملية التنافس. هذا هو السبب الذي جعل منهجية *Six Sigma* في السنوات الأخيرة تصبح جزءاً من ثقافة المنظمات التي تسعى إلى تحقيق أفضل مستوى جودة وأقل تكلفة ممكنة وبما يحقق رضا العملاء.

حيث أن منهجية *Six Sigma* مقياساً للجودة بما يضمن تقديم المنتجات ذات الجودة العالية عن طريق تخطي جميع نقاط القصور الداخلية، إذ توصف بأنها فلسفة إدارية تهدف إلى حل المشكلات وإيجاد طرق لتحسين العمليات والأداء، وذلك من خلال التميّز، ومن خلال التخلص من الأنشطة غير المضيفة للقيمة. (*Tushar N. Desai &. R. L. Shrivastava, 2008,1*) كما توصف أنها تطبيق محكم لمجموعة واسعة من المهارات والطرق الإحصائية والأساليب الإدارية لتخفيض قيمة التباين في العملية. ويدل استخدام منهجية *Six Sigma* على أن المنظمة قادرة على قياس عدد العيوب الموجودة في عملية ما، وأنها قادرة على أن تعالج وتصحح تلك العيوب بطريقة علمية. ويتركز الاهتمام في منهجية *Six Sigma* بالعمل على منع العيوب قبل نشوئها حيث تهدف إلى أداء الأعمال بالشكل الصحيح منذ البداية. (*Ahmad & Imtiaz, 2010, 86*). وذلك من خلال تطبيق نموذج *DMAIC* بمواحله الخمسة (التعريف، القياس، التحليل، التحسين، الضبط) من خلال استخدام أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma* المناسبة لكل مرحلة، ومن ثم استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بمستوى تحسين الأداء من خلال التنبؤ بعدد حالات الفشل المستقبلة. وبالتالي يتوجه هذا البحث إلى دراسة دور منهجية *Six Sigma* في تحسين أداء العمليات المصرفية من خلال تطبيق نموذج *DMAIC* وكذلك التنبؤ بعدد حالات الفشل المستقبلية (لمدة 24 شهر قادم) باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية *ANN*.

الدراسات السابقة:

1) دراسة (Salaheldin & Abdelwahab, 2009):

"Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar"

تطبيقات منهجية Six Sigma في القطاع المصرفي في قطر.

هدفت هذه الدراسة لاختبار تطبيقات Six Sigma في القطاع المصرفي في قطر، وركزت هذه الدراسة بشكل أساسي على:

- التعرف على الفوائد المتوقعة من تطبيق منهجية Six Sigma في القطاع المصرفي.
- التعرف على العوامل الحرجة لنجاح تطبيق منهجية Six Sigma القطاع المصرفي. وقد تمت هذه الدراسة على 150 مديراً في المستويات الإدارية المختلفة (عليا، وسطى، دنيا)، في أقسام مختلفة داخل المصارف. وقد ركزت الدراسة على العوامل الديموغرافية للمديرين، وبيانات المصارف، وعلى الفوائد المتوقعة، وعوامل النجاح الحرجة.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن العوامل الحرجة لنجاح تطبيق منهجية Six Sigma التي تأتي في المرتبة الأولى هي: دعم الإدارة العليا، والقياس، والتغذية العكسية. بينما أتت أدوات التحسين والتقنيات في المرتبة الثانية. والأكثر أهمية للاستفادة من أهمية منهجية Six Sigma هو البدء من تثقيف العاملين بشأن منهجية Six Sigma وفوائده،

وجعلهم مدركين تماماً لأدوات وتقنيات هذا المنهج، مع الأخذ بعين الاعتبار أهمية المبادرة والتثقيف وتدريب العاملين والاستمرار بالمراقبة والتحسين، عن طريق التغذية العكسية المناسبة.

2) دراسة (Stoiljkovic *et al*, 2010):

"Six sigma concept within banking system"

مفهوم Six Sigma ضمن النظام المصرفي

هدفت هذه الدراسة إلى تطبيق منهجية Six Sigma على عملية تقديم الاعتماد المصرفي، وذلك لتحسين هذه العملية باستخدام منهجية Six Sigma، حيث يتم تسجيل العملية وفقاً لنموذج (Supplier Input Process Output Customer/ SIPOC)، وتحسينها من خلال استخدام أدوات ونماذج الجودة، وذلك بهدف تحقيق هذه العملية في أقل زمن، وتقليل التباين في العملية.

ويتمثل الهدف من استخدام منهجية Six Sigma في تحديد الفرص، وقياس الأداء، وتحليل الفرص، والعمل على تحسين الأداء، والرقابة على الأداء. وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن تطبيق منهجية Six Sigma قد وفر الكثير من الوقت في إنجاز العملية، كما مكّن تطبيقه من إعطاء المديرين القدرة على الرقابة لإنجاز النتائج المخطط لها.

3) دراسة (Lixia Wang and Hussain, 2011):

"Banking Sector Growth in China: Can Six-Sigma Be a Solution?"

نمو القطاع المصرفي في الصين هل يمكن أن يكون Six Sigma الحل؟

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير منهج Six Sigma على الأداء المصرفي، وكذلك دراسة الفوائد من استخدام إدارة المعرفة. وقد تبين من خلال هذه الدراسة أنه من أهم العوامل التي تساعد بالحصول على الفائدة من تطبيق منهجية Six Sigma هي: الثقافة التنظيمية الداعمة، التدريب والتطوير، التركيز على خفض التكاليف، التركيز على كل مراحل Six Sigma، التركيز على أن التعلم عملية مستمرة. وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن استخدام منهج Six Sigma في القطاع المصرفي يحقق نتائج أفضل للعمليات والممارسات المصرفية، وإلى أن استخدام منهج Six Sigma مع نموذج إدارة المعرفة يلعب دوراً هاماً في تعزيز جودة العمليات المصرفية.

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 مستوى أداء العمليات المصرفية، وانخفاض مستوى رضا العملاء وبالتالي تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي: **هل يمكن تحسين أداء العمليات المصرفية من خلال استخدام نموذج *DMAIC* ضمن إطار تطبيق منهجية *Six Sigma***. ويتفرع عنه التساؤلين الآتيين:

1. هل يؤدي تطبيق نموذج *DMAIC* ضمن إطار منهجية *Six Sigma* إلى تحسين أداء العمليات المصرفية.
2. هل يمكن التنبؤ بحالات الفشل العمليات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

الأهمية النظرية: تنبع الأهمية النظرية للبحث من خلال تطبيق مفهومين من المفاهيم العلمية الحديثة على العمليات المصرفية، وهما منهجية *Six Sigma* والشبكات العصبية الاصطناعية (*ANN*) للحد من حالات الفشل المزمنة في هذا القطاع والعمل على القضاء عليها باستخدام الذكاء الصنعي وتحسين أداء العمليات المصرفية، فمن خلال المراجعة الأدبية للدراسات السابقة والمراجع المتوفرة لم يجد الباحث دراسة استخدمت الشبكات العصبية الاصطناعية مع منهجية *Six Sigma* 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 منهجية *Six Sigma* في القطاع المصرفي يقوم بتحديد أهم المشكلات التي يعاني منها قسم العمليات المصرفية ومن ثم سيتم استخدام نموذج DMAIC لتحسين أداء العمليات المصرفية، ومن ثم التنبؤ بعدد حالات الفشل المستقبلية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث بالآتي:

1. قياس مستوى *Sigma* الذي تعمل ضمنه العمليات المصرفية.
2. تطبيق منهجية *Six Sigma* لتحسين أداء العمليات المصرفية.
3. استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بحالات الفشل المستقبلية.

فرضيات البحث:

1. الفرضية الأولى: لا يوجد تأثير جوهري لتطبيق منهجية *Six Sigma* على تحسين أداء العمليات المصرفية.

2. الفرضية الثانية: لا يوجد تأثير جوهري لتطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية على تحسين أداء العمليات المصرفية.

الإطار النظري للدراسة:

أولاً: منهجية *Six Sigma*:

1- ما هي منهجية *Six Sigma*:

يتم استخدام مصطلح *Sigma* للدلالة على الانحراف المعياري وهو طريقة إحصائية لقياس مدى تشتت القيم عن وسطها الحسابي. (***Vojislav et al, 2010, 1481***) وفي مجال الجودة يعد مقياساً لمدى قدرة المنظمة على إنتاج منتجات مطابقة للمواصفات المحددة، وذلك لأنه يُستخدم لقياس التباين أو الانحراف عن المواصفات المحددة. (***K. Srinivasan et al, 2014, 2065***) وارتفاع مستوى *Sigma* يؤدي إلى ارتفاع مستويات الجودة وذلك من خلال تقليل العيوب في العملية. (***Sudi et al, 2012, 411***). حيث تهدف جهود منهجية *Six Sigma* إلى ثلاثة مجالات رئيسة وهي تحسين رضا العملاء وتقليل زمن دورة الإنتاج وتقليل العيوب. وبالتالي يمكن تحديد ثلاثة أنواع من مستويات الأهداف لمنهجية *Six Sigma*. (***Tushar N. Desai &. R. L. Shrivastava, 2008,1***)

1) استراتيجية الإدارة. 2) قياس إحصائي وتقييم العملية. 3) ثقافة الجودة.

فهي استراتيجية لتحسين الأعمال يتم الاعتماد عليها لأغراض تحسين الربحية والتخلص من الضياع وتخفيض تكاليف الجودة وتحسين كفاءة وفعالية العمليات الداخلية أو العمليات التي تلبي متطلبات العملاء أو التي تفوقها. (***A.K.***

(***Sahoo et al, 2008, 126***) وتسعى منهجية *Six Sigma* لحل المشكلات في عملية ما سواء في التصميم أو التنفيذ وتقوم منهجية *Six Sigma* بتعريف المشكلة وتحديد أسبابها وتحليل هذه الأسباب والعمل على إيجاد الحلول المناسبة لهذه المشكلات ومن ثم التحسين المستمر للعملية، من خلال استخدام مزيج من الطرق والأساليب العلمية. (***Qun et al, 2012, 599***)

وقد اقترن استخدام منهجية *Six Sigma* بالانحراف المعياري، ولكن بالنظر إلى تطبيق منهجية *Six Sigma* نلاحظ قلة استخدام معادلة الانحراف المعياري حيث أنه يوجد انحرافات معيارية محددة عالمياً ومعروفة معيارياً تحدد موقع المنظمة بالنسبة للمنافسين، حيث أن *SSM* أكثر من مجرد نظام للقياس فهي منهجية للقيام بالعمل (***Michael C., 8, 2005***) وتقدم نموذجاً في التحسين أو الإبداع أو الاثنين معاً. فهي إذاً انحرافات معيارية محددة مسبقاً، وبالتالي فإنه لكل مقدار من الانحراف في الإنتاج مرتبة أو درجة ضمن سلم منهجية *Six Sigma* وتتنافس المنظمات للارتقاء به وصولاً إلى الدرجة السادسة والتي تمثل أقل انحراف في الإنتاج ليصل ذلك الانحراف إلى احتمال (3.4) جزء معيب لكل المليون فرصة كحد أقصى. كما هو موضح بالجدول (1) الآتي:

الجدول رقم (1) يبين عدد العيوب المحتملة مقابل كل مستوى من مستويات *Sigma* ونسبة كفاءة الأداء

عدد العيوب المحتمل عند كل مستوى من مستويات *Sigma*		
مستوى *Sigma*	عدد العيوب المحتمل (بالمليون)	نسبة الكفاءة (%)
1	691462	30.9
2	308538	69.1
3	66807	93.32
4	6210	99.379
5	233	99.977
6	3.4	99.9997

Source: Michael C.(2005), *Getting Started in Six Sigma*, John Wiley & Sons, Inc., Canada, P7.

وبالتالي فإن منهجية *Six Sigma* تطورت على مدار العقود الأخيرة كمنهجية مميزة لقيادة إدارة الجودة الشاملة، حيث أنه من خلال منهجية *Six Sigma* يتم حل المشكلات وتحسين العمليات. ويتم التعامل مع منهجية *Six Sigma* أساساً كأقوى أدوات التنمية البشرية، وأنها الطريقة المثلى للعمل بأساليب علمية لتحليل البيانات باستخدام التحليل الإحصائي. فهي منهجية تتميز بالجمع بين الطرق والأساليب الإدارية وبين الطرق والأساليب الإحصائية والرياضية لتكون منهجية متكاملة تقود المنظمة استراتيجياً للوصول إلى حالات المثلى لكافة الأنشطة والعمليات. ومن خلال المراجعة الأدبية لمنهجية *Six Sigma* نجد العديد من التعاريف التي تبين هذا المفهوم ومنها: طريقة منظمة ومنهجية لتحسين العملية الاستراتيجية وتطوير منتجات جديدة تعتمد على الأساليب الإحصائية والطريقة العلمية لإجراء تخفيضات كبيرة في معدلات العيوب المحددة من قبل العملاء. (***Xingxing Zu. et al, 2008, 630***)

1/2 – أهداف منهجية *Six Sigma*:

يتمثل الهدف الرئيس لتطبيق *SSM* بالوصول إلى معدل خطأ (3.4) بالمليون في أي عملية أو مشروع أو تصميم يتم تنفيذه في المنظمة. (***Khaled, 2014, 1195***) وبالتالي تحقيق الأهداف الآتية:

1. تحسين مستويات رضا العملاء من خلال تقديم منتجات تشبع رغباتهم تفوق توقعاتهم.
2. زيادة العوائد من خلال تقديم منتجات خالية من العيوب، وتقديم منتجات مبتكرة أو تحتوي على خصائص ابتكاريه. (***Rohini & Mallikarjun, 2011, 274***)
3. الوصول إلى سيادة السوق تنافسياً من خلال الابتكار والإبداع وتقديم منتجات خالية من العيوب. (***Maha et al, 2011,307***)

ثانياً: منهجية *DMAIC*:

تعتبر منهجية (DMAIC) *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* المنهجية الرئيسية التي تعتمدها *SSM* في عملية التحسين المستمر، وهو الذي تمثل استراتيجية الأعمال داخل المنظمات التي تطبق *SSM*.

1. مرحلة التعريف *Define Phase*: يتم تحديد المشكلة أو الفرصة التي يسعى المشروع إلى معالجتها، إلى جانب بيان التكاليف والفوائد وتأثير وتأثر العميل. وتحديد الفريق وأهداف المشروع بوضوح والجدول الزمني للمشروع أو العملية المراد تحسينها.

والمخرجات الرئيسة من هذه المرحلة هي: (***Rohini & Mallikarjun, 2011, 276***)

- ✓ ميثاق المشروع *Project Charter*
- ✓ متطلبات العملاء قابلة للقياس *Measurable customer Requirements*
- ✓ خريطة عملية عالية المستوى *High level process Map*

2. مرحلة القياس *Measure Phase*: يتم البناء والتحقق من التعاريف التشغيلية لـ *Yi*، لصحة نظام القياس، وتقييم إمكانات العملية الحالية وتحديد أهدافها (***A.K. Sahoo et al, 2008, 126***). يتم رسم خطاً أساسياً يوضح مستوى التباين الحالي لـ *Yi*. وتحديد مقدار التباين الموجود في عملية القياس نفسها، من أجل ضبط التباين الملحوظ في *Yi* وتحسين عملية القياس إذا لزم الأمر، أو تحديد قيم أكبر عدد ممكن من *Xi*، لأن *Xi* هي التي تمثل الأسباب الجذرية للتباين في قيم *Yi*.

3. مرحلة التحليل *Analysis Phase*: تحديد عوامل التأثير المحتملة وعوامل التأثير القليلة الحيوية،(***A.K. Sahoo et al, 2008, 126***) استخدم المعرفة والبيانات العملية لتحديد *Xi* التي تمثل الأسباب الجذرية للاختلاف والتباين في قيم *Yi*.

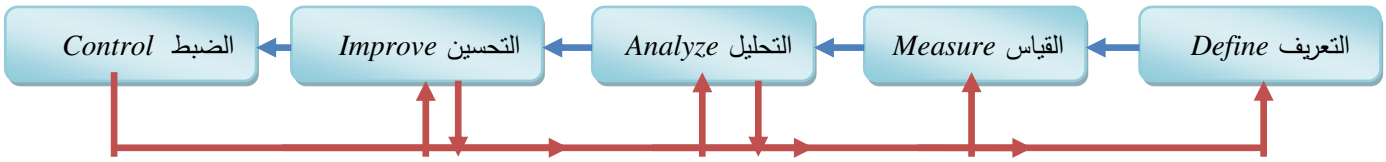
تنقسم هذه المرحلة إلى فئتين: تحليل البيانات وتحليل العمليات. (***Rohini & Mallikarjun, 2011, 276***)

- ✓ **تحليل البيانات:** استخدام البيانات التي تم جمعها للعثور على الأنماط والاتجاهات والاختلافات الأخرى التي يمكن أن تشير إلى أو تدعم أو ترفض العوامل المتعلقة بأسباب العيوب في المنتَج.
- ✓ **تحليل العمليات:** تعطي نظرة تفصيلية عن العمليات الرئيسية التي توفر متطلبات العملاء من أجل تحديد وقت الدورة الإنتاجية وإعادة العمل ووقت التعطل والعمليات الأخرى التي لا تضيف قيمة للعميل.

4. مرحلة التحسين *Improve Phase*: يتم البحث عن إعدادات *Xi* التي تقدم أفضل القيم الممكنة لـ *Yi*، ويتم القيام بتطوير خطة لتنفيذ التغييرات في العملية، وقيادة هذه التغييرات في العملية للتحقق من التحسين في *Yi*، وإضفاء طابع المنظمة على هذه التغييرات.

5. مرحلة الضبط *Control Phase*: وتتضمن هذه المرحلة طرق وإجراءات موثقة أو طرق التحكم في العملية الإحصائية، هذه الخطوة المهمة تؤكد أن نفس المشكلة لن تعود في المستقبل، ويتم قياس مكاسب الأداء المحققة من

مرحلة التحسين، ومن ثم يتم العودة إلى مرحلة سابقة للقيام بعملية التحسين المستمر، كما هو موضح بالشكل (2) الآتي:



الشكل رقم (2) مراحل تطبيق منهجية *DMAIC*

ثالثاً: الشبكات العصبية الاصطناعية:

1) 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**).

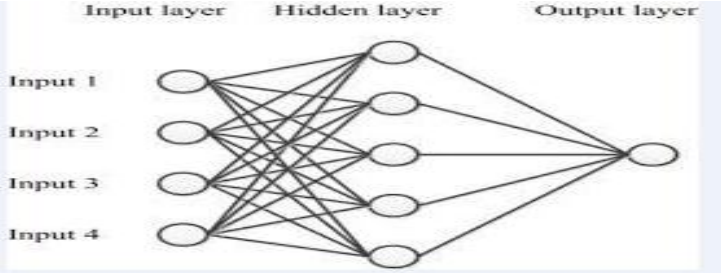
2) بنية الشبكة العصبية الاصطناعية:

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.

3) 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)**

4) 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 والراجعة.

– 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: تطبيق منهجية *Six Sigma*

تم حصر العمليات المصرفية وحالات الفشل التي تمت في قسم الحسابات المصرفية خلال 12 شهر، وتم حساب الوسط الحسابي لعدد العمليات المصرفية وعدد حالات الفشل. وكانت كما هو مبين في الجدول (2) الآتي:

الجدول رقم (2) عدد حالات الفشل في العمليات المصرفية المنفذة

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\bar{X}$
عدد العمليات	1138	1152	1146	1138	1135	1132	1124	1134	1130	1135	1140	1138	1137
عدد حالات الفشل	551	560	567	543	564	562	552	552	558	556	550	560	556
نسبة حالات الفشل	48.41%	48.61%	49.47%	47.71%	49.69%	49.64%	49.11%	48.67%	49.38%	48.98%	48.24%	49.21%	48.9%

المصدر: إعداد الباحث من خلال الدراسة الميدانية.

ثم تم حساب مستوى *Sigma* الذي يعمل قسم العمليات المصرفية ضمنه كما يلي:

1) نسبة حالات الفشل: *Defects per unit (DPU)*

$$\text{نسبة حالات الفشل} = \frac{\text{عدد حالات الفشل}}{\text{عدد العمليات المنفذة}} * 100$$

2) حالات الفشل لكل فرصة: *Defects per opportunity (DPO)*

$$\text{العيوب لكل فرصة} = \frac{\text{عدد حالات الفشل}}{\text{عدد العمليات المنفذة} * \text{عدد فرص ظهور حالات الفشل} \left(\text{عدد أنواع حالات الفشل} \right)}$$

3) حالات الفشل في المليون فرصة: *Defects per million opportunities (DPMO)*

حالات الفشل في المليون فرصة = حالات الفشل لكل فرصة * 1000000

4) تحديد مستوى *Sigma*:

$$\text{Sigma level} = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ DPMO)}$$

1) نسبة حالات الفشل $= \frac{556}{1137} * 100 = 48.9\ \%$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{556}{6 * 1137} = 0.08150102$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0.08150102* 1000000 = 81501.02

4) Sigma level = $0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 81501.02)}$

Sigma level = 2.9031

أي أن قسم الحسابات يعمل بنسبة كفاءة 91.8498 %. من خلال تطبيق أدوات وتقنيات منهجية ***Six Sigma*** وفق نموذج *DMAIC* لمدة 16 شهر تم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (3) الآتي:

الجدول رقم (3) عدد حالات الفشل عند تطبيق منهجية *Six Sigma* في المرحلة الأولى

الأشهر	عدد العمليات	عدد حالات الفشل	الانخفاض في عدد حالات الفشل (شهري)	الانخفاض في عدد حالات الفشل (تراكمي)
1	1132	554	0	0
2	1135	554	0	0
3	1139	550	4	4
4	1142	538	12	16
5	1140	523	15	31
6	1144	504	19	50
7	1138	481	23	73
8	1134	456	25	98
9	1139	442	14	112
10	1135	430	12	124
11	1141	420	10	134
12	1136	412	8	142
13	1137	406	6	148
14	1134	402	4	152
15	1135	400	2	154
16	1138	398	2	156

المصدر: إعداد الباحث من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma*

يتبين من خلال الجدول (3) السابق انخفاض عدد حالات الفشل من 554 حالة فشل إلى 398 حالة فشل أي الانخفاض بمقدار 156 حالة فشل. وقد كان الانخفاض لحالات الفشل بمعدل متزايد حتى الشهر الثامن، مما يدل على أن أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma* المستخدمة تعمل بكفاءة متزايدة. وأنه من الشهر الثامن حتى الشهر السادس

عشر كان انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متناقص دليل على تراجع كفاءة الأدوات والتقنيات المستخدمة في تخفيض حالات الفشل. وبالتالي كان سلوك انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متزايد من الشهر الأول حتى الشهر الثامن، ثم متزايد بمعدل متناقص حتى الشهر السادس عشر.

وعند حساب مستوى *Sigma* الذي تم الوصول إليه بعد تطبيق منهجية *Six Sigma* كان كالآتي:

1) نسبة حالات الفشل $= \frac{398}{1138} * 100 = 34.97\ \%$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{398}{6 * 1138} = 0.05828939$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0.05828939* 1000000 = 58289.39

4) Sigma level = $0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 58289.39)}$

Sigma level = 3.0763

أي أن قسم الحسابات المصرفية يعمل بنسبة كفاءة 94.171 %. أي أنه من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma* على عمليات الحسابات المصرفية لمدة 16 شهر تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 554 إلى 398 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 48.9% إلى 34.97%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 2.9031 إلى 3.0763، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 91.8498% إلى 94.171%.

بما أنه تم وصول انخفاض حالات الفشل إلى أدنى حد، وبالتالي يجب تقييم الوضع الحالي من جديد بالعودة للمخطط في الشكل رقم (2)، حيث تم العودة إلى مرحلة التحسين. ومن خلال التطبيق تم التوصل إلى الجدول (4) الآتي:

الجدول رقم (4) عدد حالات الفشل عند تطبيق منهجية *Six Sigma* في المرحلة الثانية

الأشهر	عدد العمليات	عدد حالات الفشل	الانخفاض في عدد حالات الفشل (شهري)	الانخفاض في عدد حالات الفشل (تراكمي)
16	1138	398	–	–
17	1134	390	8	8
18	1136	377	13	21
19	1139	360	17	38
20	1137	338	22	60
21	1140	318	20	80
22	1142	303	15	95
23	1143	294	9	104
24	1140	290	4	108
25	1137	288	2	110
26	1136	288	0	110

المصدر: إعداد الباحث من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma*

يتبين من خلال الجدول (4) السابق تخفيض حالات الفشل من 398 حالة فشل إلى 288 حالة فشل أي الانخفاض بمقدار 110 حالة فشل. وقد كان الانخفاض لحالات الفشل بمعدل متزايد حتى الشهر العشرون، مما يدل على أن أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma* المستخدمة تعمل بكفاءة متزايدة. وأنه من الشهر العشرون حتى الشهر السادس والعشرون كان انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متناقص دليل على تراجع كفاءة الأدوات والتقنيات المستخدمة في تخفيض حالات الفشل. وبالتالي كان سلوك انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متزايد من الشهر السابع عشر حتى الشهر العشرون، ثم متزايد بمعدل متناقص حتى الشهر السادس والعشرون حيث وصل إلى أدنى حد. وعند حساب مستوى *Sigma* الذي تم الوصول إليه بعد تطبيق منهجية *Six Sigma* كان كالآتي:

1) نسبة حالات الفشل $= \frac{288}{1136} * 100 = 25.35\ \%$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{288}{6 * 1136} = 0.04225352$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0.04225352* 1000000 = 42253.52

4) $\text{Sigma level} = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 42253.52)}$

Sigma level = 3.2308

أي أن قسم الحسابات يعمل بنسبة كفاءة 95.7746 %.

الخلاصة: من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma* على العمليات في عمليات الحسابات المصرفية لمدة 10 أشهر تالية تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 398 إلى 288 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 34.97% إلى 25.35%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 3.0763 إلى 3.2308، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 94.171% إلى 95.7746%.

بما أنه تم وصول انخفاض حالات الفشل إلى أدنى حد لذلك يجب تقييم الوضع الحالي من جديد بالعودة للمخطط في الشكل رقم (2)، حيث تم العودة إلى مرحلة القياس، ومن خلال التطبيق تم التوصل إلى الجدول (5) الآتي:

الجدول رقم (5) عدد حالات الفشل عند تطبيق منهجية *Six Sigma* في المرحلة الثالثة

الأشهر	عدد العمليات	عدد حالات الفشل	الانخفاض في عدد حالات الفشل (شهري)	الانخفاض في عدد حالات الفشل (تراكمي)
26	1136	288	0	0
27	1135	281	7	7
28	1138	270	11	18
29	1139	254	16	34
30	1140	235	19	53
31	1143	214	21	74
32	1141	192	22	96

33	1139	174	18	114
34	1137	159	15	129
35	1138	147	12	141
36	1136	138	9	150
37	1137	134	4	154
38	1136	132	2	156
39	1138	132	0	156

المصدر: إعداد الباحث من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma*

يتبين من خلال الجدول (5) السابق تخفيض حالات الفشل من 288 حالة فشل إلى 132 حالة فشل أي الانخفاض بمقدار 156 حالة فشل. وقد كان الانخفاض لحالات الفشل بمعدل متزايد حتى الشهر الثاني والثلاثون، مما يدل على أن أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma* المستخدمة تعمل بكفاءة متزايدة. وأنه من الشهر الثاني والثلاثون حتى الشهر التاسع والثلاثون كان انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متناقص دليل على تراجع كفاءة الأدوات والتقنيات المستخدمة في تخفيض حالات الفشل. وبالتالي كان سلوك انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متزايد من الشهر السابع والعشرون حتى الشهر الثاني والثلاثون، ثم متزايد بمعدل متناقص حتى الشهر التاسع والثلاثون حيث وصل إلى أدنى حد. وعند حساب مستوى *Sigma* الذي تم الوصول إليه بعد تطبيق منهجية *Six Sigma* كان كالآتي:

1) نسبة حالات الفشل $= 100 * \frac{132}{1138} = \%\ 11.59$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{132}{6 * 1138} = 0.01933216$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0..01933216* 1000000 = 19332.16

4) $\text{Sigma level} = 0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 19332.16)}$

Sigma level = 3.57

أي أن قسم الحسابات يعمل بنسبة كفاءة 98.0667 أي أنه من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma* على عمليات الحسابات المصرفية لمدة 13 شهر تالي تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 288 إلى 132 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 25.35% إلى 11.59%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 3.2308 إلى 3.57، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 95.7746% إلى 98.0667%.

بما أنه تم وصول انخفاض حالات الفشل إلى أدنى حد لذلك يجب تقييم الوضع الحالي من جديد بالعودة للمخطط في الشكل رقم (2)، حيث تم العودة إلى مرحلة التحليل، ومن خلال التطبيق تم التوصل إلى الجدول (6) الآتي:

الجدول رقم (6) عدد حالات الفشل عند تطبيق منهجية *Six Sigma* في المرحلة الرابعة

الأشهر	عدد العمليات	عدد حالات الفشل	الانخفاض في عدد حالات الفشل (شهري)	الانخفاض في عدد حالات الفشل (تراكمي)
39	1138	132	0	0

40	1137	126	6	6
41	1135	110	16	22
42	1136	92	18	40
43	1134	70	22	62
44	1137	50	20	82
45	1139	42	8	90
46	1137	38	4	94

المصدر: إعداد الباحث من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma*

يتبين من خلال الجدول (6) السابق تخفيض حالات الفشل من 132 حالة فشل إلى 38 حالة فشل أي الانخفاض بمقدار 94 حالة فشل. وقد كان الانخفاض لحالات الفشل بمعدل متزايد حتى الشهر الثالث والأربعون، مما يدل على أن أدوات وتقنيات منهجية *Six Sigma* المستخدمة تعمل بكفاءة متزايدة. وأنه من الشهر الثالث والأربعون حتى الشهر السادس والأربعون كان انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متناقص دليل على تراجع كفاءة الأدوات والتقنيات المستخدمة في تخفيض حالات الفشل. وبالتالي كان سلوك انخفاض حالات الفشل متزايد بمعدل متزايد من الشهر الأربعون حتى الشهر الثالث والأربعون، ثم متزايد بمعدل متناقص حتى الشهر السادس والأربعون حيث وصل إلى أدنى حد. وعند حساب مستوى *Sigma* الذي تم الوصول إليه بعد تطبيق منهجية *Six Sigma*:

1) نسبة حالات الفشل $= 100 * \frac{38}{1137} = \%\ 3.34$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{38}{6 * 1137} = 0.00557021$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0..00557021* 1000000 = 5570.21

4) Sigma level = $0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 5570.21)}$

Sigma level = 4.0364

أي أن قسم الحسابات يعمل بنسبة كفاءة 99.4429 %. أي أنه من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma* على العمليات في قسم الحسابات المصرفية لمدة 7 أشهر تالية تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 132 إلى 38 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 11.59% إلى 3.34%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 3.57 إلى 4.0364، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 98.0667% إلى 99.4429%.

أي أنه من خلال الدراسة التطبيقية لمنهجية *Six Sigma* على عمليات الحسابات المصرفية لمدة 46 شهر وتطبيق مختلف الأدوات والتقنيات التي من شأنها تحسين الأداء ضمن إطار تطبيق نموذج *DMAIC* تم التوصل إلى النتائج السابقة. ويمكن توضيح النتيجة النهائية للتطبيق من خلال الجدول (7) الآتي:

الجدول رقم (7) عدد حالات الفشل عند تطبيق منهجية *Six Sigma*

الأشهر	عدد العمليات	عدد حالات الفشل	الانخفاض في عدد حالات الفشل (شهري)	الانخفاض في عدد حالات الفشل (تراكمي)
1	1132	554	0	0

0	0	554	1135	2
4	4	550	1139	3
16	12	538	1142	4
31	15	523	1140	5
50	19	504	1144	6
73	23	481	1138	7
98	25	456	1134	8
112	14	442	1139	9
124	12	430	1135	10
134	10	420	1141	11
142	8	412	1136	12
148	6	406	1137	13
152	4	402	1134	14
154	2	400	1135	15
156	2	398	1138	16
164	8	390	1134	17
177	13	377	1136	18
194	17	360	1139	19
216	22	338	1137	20
236	20	318	1140	21
251	15	303	1142	22
260	9	294	1143	23
264	4	290	1140	24
266	2	288	1137	25
266	0	288	1136	26
273	7	281	1135	27
284	11	270	1138	28
300	16	254	1139	29
319	19	235	1140	30
340	21	214	1143	31
362	22	192	1141	32
380	18	174	1139	33

34	1137	159	15	395
35	1138	147	12	407
36	1136	138	9	416
37	1137	134	4	420
38	1136	132	2	422
39	1138	132	0	422
40	1137	126	6	428
41	1135	110	16	444
42	1136	92	18	462
43	1134	70	22	484
44	1137	50	20	504
45	1139	42	8	512
46	1137	38	4	516

المصدر: إعداد الباحث من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma*

يتبين من خلال الجدول (7) السابق تخفيض حالات الفشل من 554 حالة فشل إلى 38 حالة فشل أي الانخفاض بمقدار 516 حالة فشل. وعند حساب مستوى *Sigma* الذي تم الوصول إليه بعد تطبيق منهجية *Six Sigma*:

1) نسبة حالات الفشل $= 100 * \frac{38}{1137} = \%\ 4.309$

2) العيوب لكل فرصة $= \frac{38}{6 * 1137} = 0.00557021$

3) حالات الفشل في المليون فرصة = 0..00557021* 1000000 = 5570.21

4) Sigma level = $0.8406 + \sqrt{29.37 - 2.221\ (Ln\ 5570.21)}$

Sigma level = 4.0364

أي أن قسم الحسابات يعمل بنسبة كفاءة 99.4429 %. الخلاصة: من خلال تطبيق منهجية *Six Sigma* على العمليات في قسم فتح الحسابات لمدة 46 شهر تم التوصل إلى النتائج الآتية:

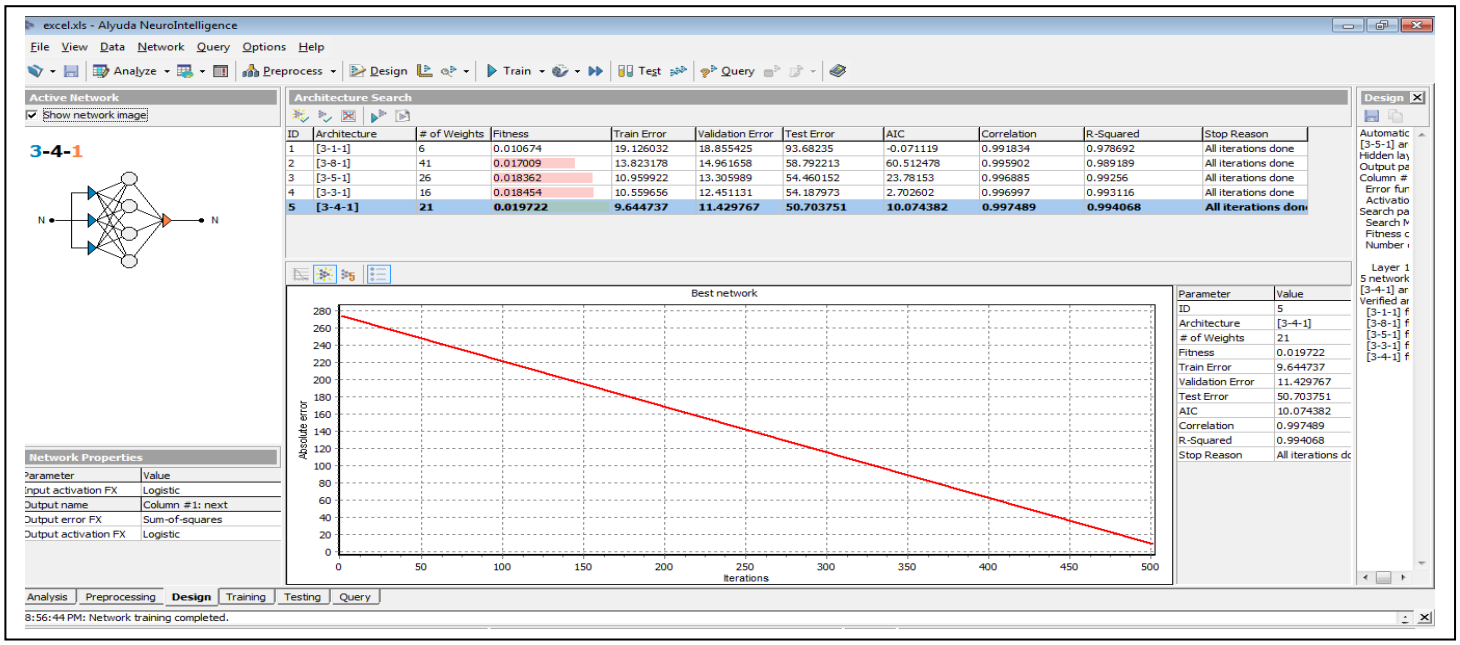
- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 556 إلى 38 حالة، وبالتالي انخفاض نسبة حالات الفشل من 48.9% إلى 4.3%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 2.9031 إلى 4.0364، وبالتالي ارتفاع كفاءة العمليات من 91.8498% إلى 99.2817%.

وبالتالي نرفض فرضية العدم الأولى ونقبل الفرضية البديلة لها والتي تنص على وجود تأثير جوهري لتطبيق منهجية *Six Sigma* على تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية.

2) دراسة عدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية

تم تطبيق أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية بالاعتماد على شبكة بيرسبيترون متعددة الطبقات (*MLP*) وبناء على معطيات الجدول رقم (7)، حيث نقوم في هذه المرحلة بالاعتماد على الدالة اللوجستية *logistic* كدالة تحفيز في الطبقة المخفية وطبقة المخرجات، وبالاعتماد على

برنامج (Alyuda NeuroIntelligence) تم ترشيح مجموعة من التصاميم للتنبؤ بعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية، حيث يوضح الشكل (3) نتائج مرحلة التصميم كما يلي

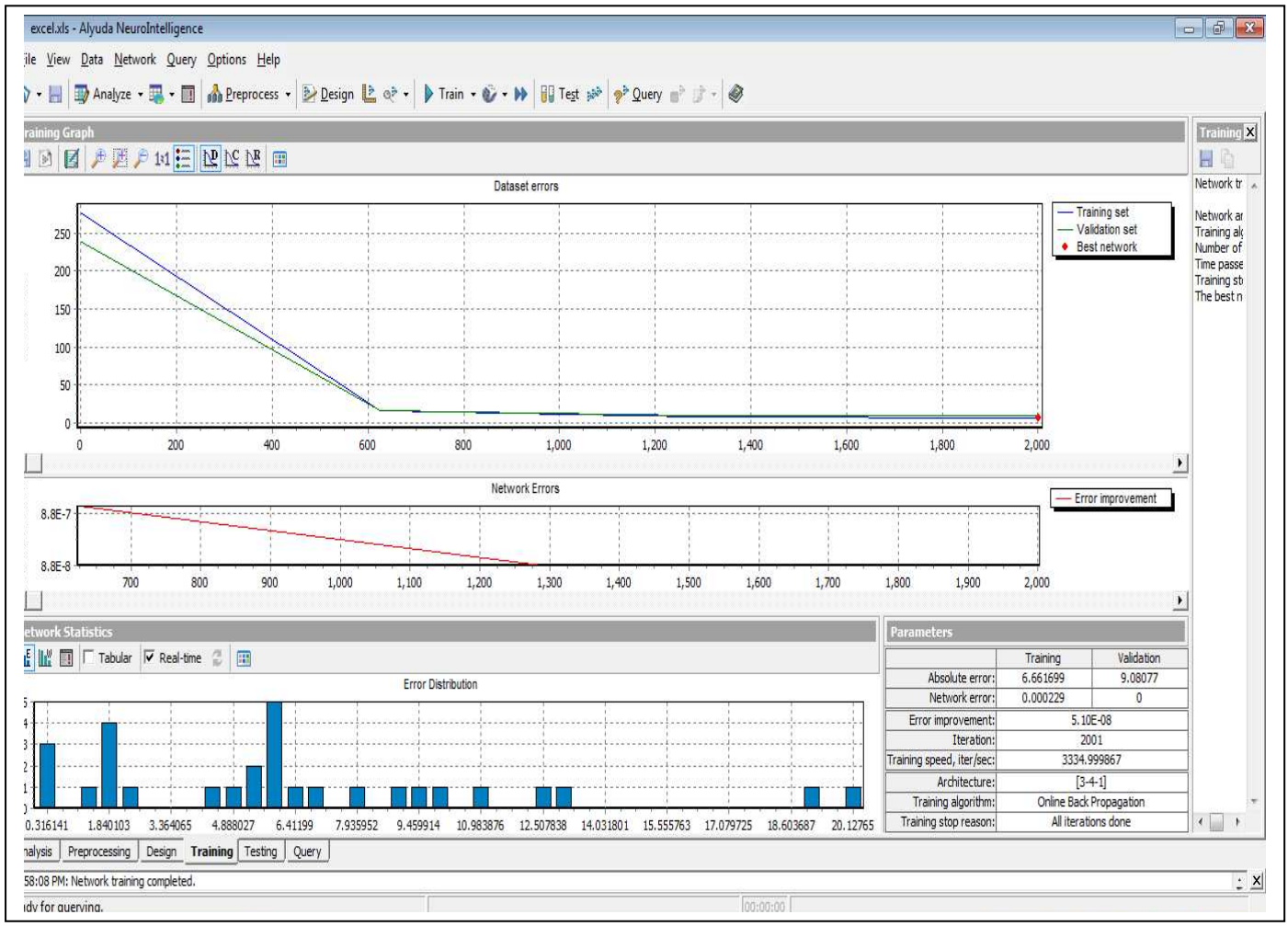


الشكل (3) : نتائج عملية التصميم لعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية

المصدر: إعداد الباحث بناء على مخرجات برنامج Alyuda NeuroIntelligence

كما هو موضح في الشكل (3) فقد تم ترشيح خمس شبكات بمعماريات مختلفة للتنبؤ بعدد حالات الفشل أثناء أداء العمليات المصرفية، حيث تم اختيار الشبكة ذات المعمارية [3-4-1] من قبل برنامج Alyuda NeuroIntelligence اعتماداً على معيار معامل التحديد وأخطاء التدريب والاختبار والتأكيد. حيث تشير النتائج في الشكل (3) إلى أن هذه الشبكة قد حصلت أعلى معامل تحديد حيث بلغ 0.994، بالإضافة لحصولها على أقل القيم لأخطاء التدريب والاختبار والتأكيد. حيث بلغ خطأ التدريب 9.644 وخطأ الاختبار 50.703 وخطأ التأكيد 11.429، مما يدل على كفاءة وجودة الشبكة وإمكانية استخدامها في التنبؤ، فاعلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بعدد حالات الفشل أثناء أداء العمليات المصرفية. وعليه فان أفضل شبكة تتكون من ثلاث طبقات هي: طبقة المدخلات وبها ثلاثة من عناصر المعالجة. الطبقة الخفية وبها أربعة عناصر معالجة. وطبقة المخرجات وبها عنصر معالجة واحد.

ولإجراء عملية التدريب تم الاعتماد على خوارزمية الانتشار الخلفي التزايدي كما تم تثبيت نسبة التعلم عند 0.9، وثابت الزخم عند 0.8، وعدد التكرارات = 2000. وقد كانت نتائج عملية التدريب كما يلي:



الشكل (4) : نتائج عملية التدريب لعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات برنامج Alyuda Neuro Intelligence

من الشكل (4) يتضح بأن مجموعة التدريب سلكت نفس سلوك مجموعة التأكيد وأن الخطأ المطلق لمجموعة التدريب كان الأقل حيث بلغ 6.66 ، بينما الخطأ المطلق لمجموعة التأكيد بلغ 9.08. أما شكل منحني الخطأ المطلق للشبكة فأنه يأخذ بالتناقص مع زيادة عدد مرات التكرار. كما يتبين من النتائج الواردة في الشكل السابق أن أفضل شبكة تحددت عند عدد التكرارات يساوي 2000، وأن أخطاء الشبكة وتوزيعها يتناقص مع زيادة عدد التكرارات إلى أن تثبت بعد عدد التكرارات يساوي 2000، حيث بلغ خطأ الشبكة 0.000229 وهذا دليل أن الشبكة تدربت بشكل جيد ووصلت إلى مستوى مقبول إحصائياً.

يوضح الجدول رقم (8) القيم المقدرة (المتنبَئ بها) لعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية باستخدام نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية [1-4-3] المقترح للفترة القادمة كما يلي:

جدول رقم (8): التنبؤ بعدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية وفق نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية [1-4-3]

الشهر	التنبؤ بعدد حالات الفشل	الشهر	التنبؤ بعدد حالات الفشل
2022/9/1	38	2023/9/1	14
2022/10/1	37	2023/10/1	14
2022/11/1	35	2023/11/1	11
2022/12/1	33	2023/12/1	10
2023/1/1	30	2024/1/1	10
2023/2/1	25	2024/2/1	8
2023/3/1	24	2024/3/1	7
2023/4/1	22	2024/4/1	7
2023/5/1	18	2024/5/1	6
2023/6/1	18	2024/6/1	4
2023/7/1	16	2024/7/1	3
2023/8/1	15	2024/8/1	3

المصدر: من إعداد الباحث بناء على مخرجات برنامج Alyuda NeurIntelligence

نلاحظ من بيانات الجدول (8) أن عدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات السحب والإيداع المقدر سينخفض خلال الأشهر القادمة، فمن المتوقع أن يبلغ في 2022/8/1 وفق نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية المقدر (15) حالة فشل، ويستمر بالانخفاض خلال الأشهر القادمة، حيث سيبلغ في 2024/8/1 (3) حالات فشل.

وبالتالي نجد أن تطبيق أحد أدوات Six Sigma المتمثلة بنماذج الشبكات العصبية الاصطناعية قلل بشكل واضح من عدد حالات الفشل أثناء أداء عمليات الحسابات المصرفية. وبالتالي نرفض فرضية العدم الثانية ونقبل الفرضية البديلة لها والتي تنص على وجود تأثير جوهري لتطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية على تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية.

النتائج والمناقشة:

النتائج: كانت أهم النتائج التي توصل إليها البحث:

1) أهم مقومات تطبيق منهجية Six Sigma في القطاع المصرفي: دعم الإدارة العليا، وتوافر ثقافة تنظيمية ملائمة للتطبيق، ووجود خبرة كافية لدى قائد فريق Six Sigma، ودعم والتزام أعضاء الفريق والاتصال المستمر والدائم بين عناصر الفريق، وعدم الحاجة إلى مقومات مادية كبيرة.

2) إمكانية استخدام التطبيقات والبرامج الخاصة بالذكاء الصناعي في القطاع المصرفي ومن أهمها الشبكات العصبية الاصطناعية وبرنامج Alyuda NeurIntelligence الخاص بالذكاء الصناعي.

3) من خلال التطبيق الفعلي لمنهجية Six Sigma لمدة 46 شهر تم التوصل إلى الآتي:

- ✓ انخفاض عدد حالات الفشل من 556 إلى 38 حالة.

- ✓ انخفاض نسبة حالات الفشل من 48.9% إلى 4.3%.
- ✓ ارتفاع مستوى *Sigma* من 2.9031 إلى 4.0364.
- ✓ ارتفاع كفاءة العمليات من 91.8498% إلى 99.2817%.

4) من خلال استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بعدد حالات الفشل لمدة 24 شهر تبين أنها سوف تنخفض إلى 3 حالات فشل أي أن: نسبة حالات الفشل سنتخفض إلى 0.26%. ومستوى *Sigma* سيرتفع إلى 4.82. وبالتالي كفاءة العمليات سترتفع إلى 99.75%.

الاستنتاجات و التوصيات:

1) استخدام منهجية *Six Sigma* في القطاع المصرفي لما لها من تأثير إيجابي في تحسين الأداء.
2) استخدام فرق *Six Sigma* لمشاريع محددة في البداية.
3) دعم الإدارة العليا لعمل فرق *Six Sigma*.
4) تبني منهجية *Six Sigma* كخيار استراتيجي للمنظمات.
5) الدراسات والبحوث المقترحة:

- ✓ دور تطبيق *Lean Six Sigma* في تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية ضمن إطار نموذج *DMADV* والتنبؤ بعدد حالات الفشل باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية *ANN*.
- ✓ دور تطبيق *Design for* Six *Sigma* في تحسين أداء عمليات الحسابات المصرفية ضمن إطار نموذج *DMADV* والتنبؤ بعدد حالات الفشل باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية *ANN*.

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.

Foreign references:

1. Ahmad Ali Al-Zubi, Imtiaz Basha. *Six Sigma in Libraries: A Management Perspective*, Canadian Journal on Computing in Mathematics, Natural Sciences, Engineering & Medicine Vol. 1, No. 3, April 2010.
2. A.K. Sahoo, et al. *Six Sigma based approach to optimize radial forging operation variables*, journal of materials processing technology 202 (2008) 125–136.
3. Khaled Mili, *Six Sigma Approach for the Straddle Carrier Routing Problem*, Procedia - Social and Behavioral Sciences 111 (2014) 1195 – 1205.

4. K.Srinivasan, et al. *Enhancing effectiveness of Shell and Tube Heat Exchanger through Six Sigma DMAIC phases***,** Procedia Engineering 97 (2014) 2064 – 2071.
5. Lixia Wang & Iftikhar Hussain. (2011). *Banking Sector Growth in China: Can Six-Sigma Be a Solution?*. International Journal of Business and Management. 6(2).169 -176.
6. Maha Mohammed Yusr , et al. *Six Sigma and Innovation Performance: A Conceptual Framework Based on the Absorptive Capacity Theory Perspective*, International Journal of Emerging Sciences, 1(3), 307-323, September 2011.
7. Michael C.(2005), *Getting Started in Six Sigma*, John Wiley & Sons, Inc., Canada, P7.
8. Qun Zhang, et al. Lean *Six Sigma: A Literature Review*, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, Vol 3, No 10, February 2012**.**
9. Rohini. R, Mallikarjun .J**.** *Six Sigma: Improving the Quality of Operation Theatre***,** Procedia - Social and Behavioral Sciences 25 (2011) 273 – 280**.**
10. Salaheldin Ismail Salaheldin & Iman Abdelwahab. (2009). *Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar*. Global Business and Management Research: An International Journal. 1 (1). 23-35.
11. Sudi Apak, et al. *Hydrogen Economy and Innovative Six Sigma Applications for Energy Efficiency*, Procedia - Social and Behavioral Sciences 41 (2012) 410 – 417.
12. Tushar N. Desai, R. L. Shrivastava. *Six Sigma – A New Direction to Quality and Productivity Management*, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2008, WCECS 2008, October 22 - 24, 2008, San Francisco, USA.
13. Vojislav Stoiljkovic, et al. *Six sigma concept within banking system*, African Journal of Business Management Vol. 4(8), pp. 1480-1493, 18 July, 2010.
14. Xingxing Zu, et al. *The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma*, Journal of Operations Management 26 (2008) 630–650.