نموذج محاسبي مقترح لدعم قرارات تسعير الخدمات المصرفية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي

"دراسة تطبيقية"

الأستاذ الدكتور
سمير أبو الفتوح صالح
أستاذ المحاسبة ونظم المعلومات
بكلية التجارة جامعة المنصورة

سارة حسن محمود حسن سلطان
باحثة ماجستير

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى وضع نموذج محاسبي مقترح لاستخدام نظم وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تسعير الخدمات المصرفية ودعم عملية اتخاذ القرار في ظل عصر ثورة الانفوميديا التي يشهدها العالم حيث أنه مازال مستقبلنا في ظل وجود ذكاء اصطناعي أمر لا يمكن التنبؤ به؛ كما تهدف الدراسة إلى التعرف على نظم التسعير التقليدية في البنوك المصرية للمنتجات المصرفية، وكذلك التعرف على الصيرفة الإلكترونية والبنية التحتية اللازمة لإرساء قواعدها وإمكانية استخدام الخدمات الإلكترونية والتعرف على وسائل الدفع الإلكترونية وبخاصة النقود الإلكترونية، وذلك في محاولة لسد الفجوة التكنولوجية بين البنوك المصرية ونظرائها.

واعتمدت الدراسة في تحليل البيانات على نموذج المعادلات الهيكلية (SEM) وكذلك النموذج الديناميكي التقليدي وكذلك باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN). وتشير النتائج إلى أنه للنماذج الثلاثة كانت النتائج الأكثر دقة للنموذج المعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)؛ وصولاً للحد الأقصى للاستفادة من هذا النموذج فقد تم تطوير هذا النموذج باقتراح وضع هذا التطبيق الذكي الذى يمكن استخدامه بواسطة العملاء لتحديد السعر بشكل ديناميكي متغير حسب الوقت الذى يتم فيه التعامل بحيث يختلف السعر في أوقات الذروة عن غيرها من الأوقات العادية.

مصطلحات الدراسة: الذكاء الاصطناعي (AL) – الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) – المنتجات المصرفية – الصيرفة الإلكترونية – البنوك الإلكترونية – السعر الديناميكي.

Abstract:

This study aims to set a proposed accounting model concerning the use of artificial intelligence systems and techniques in pricing banking services and supporting Decision-making process in the era of Infomedia revolution which the world witnesses , as our future in the presence of artificial intelligence is still unpredictable. The study aims also to identify

the traditional pricing systems in the Egyptian banks concerning banking products, as well as to identify the electronic banking and necessary infrastructure to establish its rules and the possibility of using electronic services and to identify electronic payment methods, especially electronic money, in an attempt to fill technological gap between the Egyptian banks and their counterparts.

According to The study, data analysis is based on the structural equation model (SEM) as well as the traditional dynamic model using artificial neural networks (ANN). The results indicate that the most accurate model among the three models was the model which based on artificial neural networks (ANN) . In order to maximize the benefit of this model, this model has been developed by setting this smart application which can be used by customers to determine the price dynamically according to the pointed time as the price is different in peak times than other normal times.

Terms of study: artificial intelligence (AL) - artificial neural networks (ANN) - banking products - electronic banking - electronic banks - dynamic price.

مقدمة:

تتسم بيئة الأعمال الحديثة بالعديد من المتغيرات، مما يجعل عدم التأكد في المعلومات هو الطبع السائد. وتختلف سمات وملامح وآليات هذا العصر جذريًا عن كل ما سبق مما يفرض على كل ما يعاصره ضرورة الأخذ بالمفاهيم الجديدة والآليات المتجددة.

لقد تضافرت قوى الثورة التكنولوجية وثورة المعلومات على بيئة الأعمال فزادت من تعقيدها وتنوعت أسباب عدم التأكد وما قد يترتب عليه من آثار (ابراهيم، ٢٠١٠،ص٢).

وهناك نوعان من عدم التأكد:

- **الأول:** عدم التأكد الناتج عن المواقف التي يكون فيها الاختيار بين بديلين وأكثر.
- **الثاني:** عدم التأكد الناتج عن صعوبة التمييز بدرجة قاطعة ودقيقة (أي ضبابية) بين الأشياء (ابراهيم، ٢٠١٠، ص٢)

تتميز صناعة الخدمات المصرفية بكثرة تنوعها لتمس مرافق الحياة اليومية للمجتمعات المعاصرة وخاصة بعد ظهور خدمات مصرفية جديدة تختلف عن الخدمات التقليدية التي كانت سائدة في السابق، إضافة إلى نظم المعلومات المتطورة التي يتم استخدمها. الأمر الذي أدى إلى تسابق

هذه البنوك في اعتمادها على هذه الأساليب بهدف تسهيل تنفيذ أنشطتها المصرفية وإرضاء العملاء (أبو عواد،٢٠٠٨، ص٢).

تعرف عملية التسعير على أنها فن ترجمة القيمة في وقت معين ومكان معين للسلع والخدمات المعروضة إلى قيمة نقدية وفقًا للعملة المتداولة في المجتمع مع الأخذ في الاعتبار الظروف الداخلية للمنشأة؛ بينما يعرف سعر الخدمة المصرفية من وجهة نظر العميل على أنه إجمالي المنافع التي يتوقع الحصول عليها جراء استخدامه للخدمة المصرفية (أحمد، ٢٠٠٧، ص١٤).

أصبحت التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي جزءًا من حياتنا اليومية فهي بمثابة الطريق للمجتمع المستقبلي؛ وتؤثر تطورات الذكاء الاصطناعي بالفعل في الاقتصاد من ناحية الثروة الفردية أو التغيرات المالية الأوسع نطاقًا؛ لن تؤدي هذه التقنيات زعزعة الاقتصاد بل تعزز كفاءة الأفراد والشركات، وتعزز الإنتاج.

ما زال مستقبل البشر في ظل وجود ذكاء اصطناعي واعٍ أمرًا مبهمًا لا يمكن التنبؤ به، وهذا ما يدعو البعض لاتخاذ إجراءات الحيطة والحذر؛ لإبقاء الذكاء الاصطناعي تحت سيطرة البشر بغض النظر عن مرحلة الذكاء والعبقرية التي قد يصل إليها.

في خلال العشرين سنة القادمة، ستختفي ٧٠-٨٠% من فرص العمل الموجودة اليوم، وبحلول ٢٠٢٠، سيمتلك ٧٠% من البشر هاتفا ذكيا، وهذا يعني أن الجميع سيكون له القدر ذاته من التعليم عالي الجودة ومن خلال هاتفه فقط؛ ومن المؤكد أن أي فكرة استثمار مستقبلية بعيدة عن عالم الهاتف الذكي، ستفشل حتما. التغيير قادم، والسؤال إن كان البشر جاهزون له؟ (www.drbobgoldman.info)؛ وقد حاولت الدراسة وضع إطار مقترح لتسعير الخدمات المصرفية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وبخاصة الشبكات العصبية الاصطناعية، وعليه فإنه من الممكن أن يتناول هذا البحث من خلال النقاط التالية:

١. **الدراسات السابقة:**

تم تقسيم الدراسات السابقة إلى ثلاث مجموعات: **المجموعة الأولى تناولت** الدراسات التي تناول استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التسعير، **المجموعة الثانية تناولت** الدراسات التي تناولت تسعير الخدمات المصرفية؛ أما **المجموعة الثالثة:** الدراسات التي تناولت استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات اتخاذ القرار.

أولا: الدراسات التي تناول استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التسعير:

- **دراسة Amalnick (٢٠١٧)**

هدفت هذه الدراسة إلى دمج استخدام الشبكات العصبية مع خوارزمية الجينات للحصول على أفضل استراتيجية للتسعير؛ وتناولت هذه الدراسة ما يلى:

- اعتمد هذا النموذج على المدخلات التالية:
  - N: عدد الفترات.
  - t: أي فترة معطاة خلال الفترة المحددة.
  - Q: عدد الإنتاج المباع في الفترة t.
  - P_t: متوسط السعر للمنتج خلال الفترة t.
  - C_t: تكلفة الإنتاج لكل وحدة إضافية خلال الفترة t.
  - π: الربح الكلى الذي تم تحقيقه.

تم استخدام الشبكات العصبية (wavelet) في تحديد الأسعار وذلك بعد القيام بهذا ببعض النماذج لتوقع الطلب ومعرفة اختيارات العملاء.

وتوصلت هذه الدراسة إلى يعتبر النموذج المقترح أفضل النماذج التي تم اقتراحها للتسعير حيث أن الوصول لسعر مناسب للمنتج وكذلك بالنسبة للعملاء لأبعد بالأمر الهين.

- **دراسة (wang, et al., 2016)**

هدفت هذه الدراسة إلى إجراء محاولة بناء شبكة عصبية اصطناعية؛ لزيادة دقة التنبؤ بالتغيرات في أسعار البترول الخام.

وقد تناولت الدراسة ما يلي:

- يتكون هذا النموذج من mlp ، ERNN مع دالة الوقت العشوائي الفعالة.
- ERNN هو نظام رقابة للتنبؤ يختلف باختلاف الوقت ويكون له القدر وعلى حفظ الأحداث الجديدة، وذلك من أجل التنبؤ ببعض المخرجات المستقبلية.
- دالة الوقت العشوائي الفعالة توضح أن المعلومات الحديثة لها تأثير أقوى على المستثمرين من المعلومات غير الحديثة.
- النموذج المستخدم له القدرة على تقييم المعلومات من عام ١٩٩٠ وحتى اليوم بدقة وسرعة عاليين.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى:

- النتائج التي تم التنبؤ بها من خلال نموذج ST-ERNN قريبة جدا من البيانات الحقيقية.
- الأخطاء النسبية المختلفة باستخدام نموذج ST-ERNN للتنبؤ تعتبر من أقل القيم مقارنة بالنماذج الأخرى.
- تحليل مقاييس الخطأ الجديدة (CID, MCID) أثبتت أن نموذج ST-ERNN هو الأقرب للبيانات الحقيقية مقارنة باستخدام النماذج الأخرى.

ثانيا: الدراسات التي تناولت تسعير الخدمات المصرفية:

- **دراسة المدهون (٢٠١٥)**

هدفت الدراسة إلى إظهار دور المعلومات التي يوفرها نظام محاسبة التكاليف في مساعدة إدارات المصارف التجارية العاملة في فلسطين في تحديد أسعار الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء.

وتناولت هذه الدراسة معرفة العوامل المؤثرة في تسعير الخدمات المصرفية في المصارف التجارية، وأساليب تحديد أسعارها؛ كذلك إظهار المعوقات التي تمنع من وصول المعلومات المناسبة لمتخذي قرارات تسعير الخدمات المصرفية.

توصلت هذه الدراسة إلى أن:

- غالبية المصارف التجارية العاملة في فلسطين لا تستخدم معلومات نظام محاسبة التكاليف في تسعير الخدمات المصرفية .وأنها لا تستخدم الطرق والأساليب المستندة على معلومات محاسبة التكاليف في تسعير الخدمات المصرفية، كما تواجه المصارف العديد من المعوقات التي تمنع وصول المعلومات المناسبة لمتخذي قرارات التسعير.

وقد أوصت الدراسة بضرورة الأخذ في الاعتبار تكلفة الخدمات المصرفية عند عملية التسعير وضرورة أن تعتمد المصارف التجارية على المعلومات التي يقوم بتوفيرها نظام محاسبة التكاليف لتحديد أسعار الخدمات المصرفية المختلفة.

- دراسة (Iepetit, et al., ٢٠٠٦)

هدفت هذه الدراسة إلي:

- التعرف علي أثر التنوع والتوسع في الخدمات غير الائتمانية وأسعارها في نسب الفوائد المحصلة على القروض ودراسة أثر المخاطر على أسعار الائتمان.

وقد تناولت هذه الدراسة إلى ما يلي:

- التعرف على أثر إيرادات المصارف المتولدة من النشاط غير الائتماني مثل تقديم خدمات مصرفيه غير ائتمانية على أسعار القروض.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن:

المصارف تخفض أسعار القروض عندما تكون أكثر اعتمادا على الإيرادات غير الائتمانية.

ثالثا: الدراسات التي تناول استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات اتخاذ القرار:

- دراسة (٢٠١٥) Mesh Ram

هدفت هذه الدراسة إلى:

- الجمع بين الشبكة العصبية، المنطق الضبابي وخوارزمية الجينات في صنع القرار في مختلف المجالات.

تناولت هذه الدراسة:

- المنطق الضبابي الشبكة العصبية وعلم خوارزمية الجينات ومنهجية تطبيقها في عمليات صنع القرار متعددة المعايير، فوجد أنها توفر مستوى أفضل من الإشباع للحصول على أفضل قرار.

- دراسة (٢٠١١) Boran

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد موقع المصنع بطريقة فعالة في ظل معلومات غير دقيقة وتعد بمعايير ضبابية عند اتخاذ القرار. وتناولت هذه الدراسة أهمية تحديد موقع المصنع، وكيفية التغلب على عدم دقة المعلومات عند تحديد موقع المصنع.

وقد خلصت هذه الدراسة إلى:

- يمثل قرار تحديد موقع المصنع أحد الأنشطة الهامة متعددة المقاييس عند التخطيط الاستراتيجي بما في ذلك المقاييس الكمية والنوعية.
- يمكن استخدام أسلوب ترتيب الأفضليات بالتماثل مع الحل الأمثل

[Technique for order preference by similarity to ideal solution (topsis)]

- عند ترتيب البدائل للتعامل مع المعلومات غير الدقيقة حول اختيار موقع المصنع.

التعليق على الدراسات السابقة:

تعليقاً على الدراسات السابقة نجد:

- هناك ندرة في الأبحاث العربية والأجنبية -وذلك في حدود علم الباحثة- التي تدرس تسعير الخدمات المصرفية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (المدخل الضبابي، الشبكات العصبية الاصطناعية، خوارزمية الجينات).
- عدم وجود دراسات عربية -وذلك في حدود علم الباحثة- تقوم ببحث استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في عملية التسعير ودعم اتخاذ القرار.
- ترى الباحثة ضرورة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التسعير وعمليات دعم اتخاذ القرار وذلك لما لهما من طريقة منظمة في التعامل مع المتغيرات التي تتسم بالغموض الشديد وعدم التأكد، والقدرة على التعامل مع القيم التي يعبر عنها لغويًا، وكذلك القدرة على تحديد سعر ديناميكي للخدمة أو المنتج بصورة حقيقية تعتمد على الوقت بما يوفر الموارد بصوره كبيرة.

٢. مشكلة الدراسة

يدفع التغير في الظروف غالبًا إلى تغيير وسائل المواجهة وإيجاد الحلول، لذلك يعد استحداث وسائل لمواجهة التغيرات والتحولات الحديثة أمرًا طبيعيًا. لقد كانت أواخر القرن الماضي وبدايات هذا القرن مسرحًا لتحول غير وجه العالم، وكان هذا التحول جذريًا فأثر على معظم نواحي الحياة.

كذلك فإنه على الرغم من أن قرار تسعير المنتجات المصرفية يعد من أهم القرارات المؤثرة على ربحية المنظمة المصرفية إلا انه يلاحظ عدم وجود سياسة علميه موحدة تتبناها المصارف عند اتخاذ قرارها بشأن تسعير المنتجات المصرفية.

تنطوي عملية تسعير المنتجات والخدمات على قدر كبير من المعلومات غير الواضحة أو المعلومات التي تعتمد على التقدير الشخصي، ويمكن أن تكون هذه المعلومات على قدر كبير من الأهمية في عملية التسعير، كما أن الكثير من المعلومات المتعلقة بالتدفقات النقدية والأوضاع الاقتصادية المستقبلية والعوامل الأخرى التي تؤثر في قرارات التسعير تكون غير موضوعية ومن الصعب قياسها بالطرق التقليدية.

إن للطرق التقليدية للتسعير العديد من المزايا والعيوب ولكنها أصبحت غير ملائمة لما يشهده العالم من تطورات هائلة في بيئة الأعمال حيث أنه من الصعوبة بمكان تخصيص التكاليف المشتركة على الخدمات المصرفية المتنوعة (ساعات العمل، اندثار المعدات، المساحة المستخدمة من مكاتب المصرف)، كذلك فان هناك صعوبة بالغة في قياس الطاقة القصوى والطاقة المستغلة في المنشأة المصرفية بسبب صعوبة قياس طاقة الموظفين كما أنه من الصعب أيضا الفصل بين عناصر التكاليف الثابتة والمتغيرة.

يفترض من الطرق السابقة للتسعير أن عملية الإنتاج قد تمت بالفعل وأمكن تحديد تكلفة المنتج، وسوف يطرح الأسواق عن تحديد سعر بيعه ولكن من الممكن استخدام معادلة التسعير بطريقه عكسية للوصول إلى التكلفة المستهدفة.

إن منهج التكلفة المستهدفة هو أسلوب تسعير يتم فيه يتم تحديد سعر البيع الذي ينسجم مع متطلبات سعر السوق ثم احتساب هامش الربح المرغوب فيه وطرحه من سعر البيع للوصول إلى التكلفة المستهدفة للمنتج.

ولكن يؤخذ على منهج التكلفة المستهدفة عدم أخذه في الاعتبار عوامل عدم التأكد وعدم الموضوعية (الحكم الشخصي) والتي تلازم العمليات ذات العلاقة بتحديد التكلفة المستهدفة للمنتجات.

يتبين مما تقدم أن المداخل التقليدية في دعم قرار التسعير في بيئة العولمة وعصر المعرفة تتطلب ضرورة دراسة البيئة العالمية والتي توصف بأنها ضبابية.

كما أن المداخل التقليدية في التسعير يشوبها العديد من الانتقادات لذلك يهتم هذا البحث بتقديم مدخل مقترح لتدعيم قرارات التسعير ويرتكز هذا المدخل على المدخل الضبابي والشبكات العصبية.

لقد تعلم الإنسان من خلقته التي خلقه الله عليها؛ فالشبكات العصبية في عقل الإنسان تعمل بطريقة عادية في الدقة والتعقيد، واستطاع الإنسان من خلال فهمه لتركيبه تلك الشبكة الطبيعية وطريقة تخزينها ومعالجتها للمعلومات أن يحاكي ذلك باستعمال شبكات عصبية اصطناعية داخل برامج الحاسب تقوم بحل العديد من المسائل واتخاذ العديد من القرارات.

وتعد الشبكات العصبية الاصطناعية أحد تطبيقات علم الذكاء الاصطناعي (Intelligence Artificial) والذي يحظى باهتمام كبير من الباحثين في مجال تكنولوجيا المعلومات، هي عبارة عن

نموذج معالجة معلومات مستوحى من طرق النظم العصبية الحيوية ليحاكي بذلك الشبكة العصبية الطبيعية.

ومما سبق تتمثل مشكلة البحث في الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي:

- هل يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تخفيض درجة عدم التأكد (الضبابية) المتعلقة بدعم قرار التسعير؟ وإلى أي مدى تكون دقة النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام هذه التقنيات؟
- هل تعمل الإدارة العليا في البنوك التجارية على استخدام أحدث الأدوات والوسائل التكنولوجية المتطورة وخاصة في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

٣. أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من الناحية الأكاديمية فيما يلي:

- ندرة الدراسات العربية – في حدود علم الباحثة – التي تناولت استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم وترشيد قرارات التسعير.
- ندرة الدراسات – في حدود علم الباحثة – التي تناولت استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسعير الخدمات المصرفية، وهذا ما تسعى الباحثة إلى دراسته من خلال هذه الدراسة.

وتمتد أهمية الدراسة إلى الجانب التطبيقي كما يلي:

- يمثل الذكاء الاصطناعي مرحلة متطورة من تقنية المعلومات كونها تهدف إلى تسخير الكمبيوتر والبرامج لحل مشاكل من أنواع متقدمة مثل المعرفة والتحليل المنطقي وحل المشاكل والإدراك والتعلم والتخطيط والتعامل مع الأجسام وتحريكها.
- يمكن الاستفادة من النموذج المقترح الاستفادة القصوى من خلال تطبيقه في قطاع الخدمات بصورة عامة بما يؤدي إلى الحصول على سعر حقيقي وديناميكي؛ توفير الموارد المستخدمة؛ كذلك تخفيف عدد المستخدمين في ساعات الذروة.
- أن نتائج هذا البحث تقدم طريقة منظمة للتعامل مع المتغيرات التي تؤثر على قرارات التسعير حيث يقدم أسلوباً رياضياً منظماً لإدخال البيانات أو المعلومات غير الواضحة أو غير الكاملة ومن ثم يناسب التنبؤ في ظل الظروف الغامضة بطبيعتها.
- وتأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية القطاع المصرفي ذاته، ودوره في الاقتصاد الوطني، ومساهمته الرئيسية في استقطاب القوى العاملة وتوظيفها. وأهمية اتخاذ القرارات كعامل مهم

في عمليات هذا القطاع على جميع المستويات الإدارية، حيث يمتاز العمل المصرفي بحساسيته وتأثره بالتغيرات الاقتصادية والاجتماعية بشكل واضح.

٤. **هدف الدراسة**

يتمثل هدف الدراسة في وضع نموذج محاسبي مقترح ومنهجية منظمة لاستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) لتسعير الخدمات المصرفية ودعم عملية اتخاذ القرار حيث أن الاعتماد على بيانات ليست كافيه أو التعامل مع أوضاع تنطوي على عدم التأكد يجعل عملية التسعير وعملية دعم اتخاذ القرار تتسم بالعشوائية؛ **وتسعى هذه الدراسة لتحقيق مجموعة من الأهداف أمكن صياغتها على النحو التالي:**

- التعرف على الطرق التقليدية المستخدمة في تسعير الخدمات المصرفية في البنوك التجارية في البيئة المصرية.
- التعرف على أدوات الذكاء الاصطناعي وإمكانية استخدامها في دعم وترشيد قرارات التسعير.
- التعرف على طبيعة علاقة الارتباط بين قيمة الخدمات وعددها وزمن ووقت الحصول عليها والمعرفة بها على احتمال قبول سعر الخدمات، وعبر سعر هذه الخدمات.
- إمكانية الاستفادة من النموذج المقترح الاستفادة القصوى من خلال تطبيقه في قطاع الخدمات بصورة عامة بما يؤدي إلى الحصول على سعر حقيقي وديناميكي؛ توفير الموارد المستخدمة.

إمكانية الاستفادة من النموذج المقترح في تخفيف الازدحام وعدد المستخدمين في ساعات الذروة وذلك عبر التغير الديناميكي لسعر الخدمة.

٥. **فروض الدراسة**

انطلاقا من الأهداف السابقة فإن الباحثة تسعى لاختبار مجموعة من الفروض أمكن صياغتها على النحو التالي:

- يؤدي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والشبكات إلى تحديد السعر الأمثل للخدمة المصرفية.
- لا تدرك البنوك التجارية المزايا المحققة من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسعير خدماتها المصرفية.

- لا تتوافر لدي البنوك التجارية العاملة في مصر الشروط والمقومات اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الإصطناعي في تسعير خدماتها المصرفية.
- وجود تأثير معنوي مباشر وغير مباشر لكل من قيمة الخدمات وعددها وزمن ووقت الحصول عليها والمعرفة بها على احتمال قبول سعر الخدمات، وعبر سعر هذه الخدمات.
- تساوى الوزن النسبي للمدخلات (قيمة الخدمات وعددها وزمن ووقت الحصول عليها والمعرفة بها) وذلك بافتراض قبول العميل لسعر هذه الخدمات.
- تعد الأساليب الحديثة والذكية أفضل من الأساليب التقليدية في التسعير.

٦. حدود الدراسة

صادفت هذه الدراسة مجموعة من الصعوبات والعقبات أو المحددات التي من أبرزها:

١. لا تتمتع البنوك التجارية في بيئة الأعمال المصرية ببنية تحتية رقمية متطورة تسمح لها بسهولة اعتماد الخدمات الإلكترونية الحديثة والمبتكرة.

٢. عدم ملاءمة البيانات التي تم تجميعها بشكل مباشر من أحد البنوك المصرية لنماذج تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بسبب أن سعر الخدمة ثابت في بعض الخدمات، أو أنه ينحصر بين حد أدني وحد أقصى بحيث لا يتأثر بقيمة المبلغ الذي يتعدى الحد المسموح.

٣. بتطبيق أحد النماذج لتقنيات الذكاء الاصطناعي على البيانات التي تم تجميعها من أحد البنوك (البنك الأهلي) فإنها لم تصل إلى النتائج المطلوبة؛ وذلك نظراً لعدم ملاءمة هذه البيانات.

٤. تعتبر طرق التسعير التي تعتمدها البنوك التجارية طرقا تقليدية؛ حيث أنها إما تعتمد في تسعير الخدمات على أسعار البنوك المجاورة، أو على الخبير الإكتواري.

٥. تهرب بعض مديري الدوائر والأقسام في البنوك التجارية من الإجابة عن الأسئلة خوفاً من استغلال هذه المعلومات من قبل جهات حكومية أو جهات منافسة.

٦. تم الحصول على العديد من المعلومات بصورة شخصية نظراً لأن كثير من إدارات البنوك لم تتعاون في تقديم المعلومات أو حتى في عملية توزيع الاستبانات بدعوى أن عملياتها المصرفية سرية ولا يجوز لأحد الاطلاع عليها.

٧. منهجية البحث:

تقوم الدراسة الحالية على استخدام منهجين:

- المنهج الاستقرائي: من خلال عملية الربط بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ وتسعير الخدمات المصرفية في البنوك التجارية المصرية، كذلك في تكوين الرؤية المقترحة، وتجميع بيانات الدراسة التطبيقية.
- المنهج الاستنباطي: من خلال استنباط العلاقات بين متغيرات الدراسة واشتقاق الفروض من النظرية القائمة، ثم يتم جمع البيانات اللازمة لاختبار هذه الفروض.

٨. الإطار المفاهيمي لتطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم قرار التسعير

١/٨ مفهوم وتقنيات الذكاء الاصطناعي

يعتبر الذكاء الاصطناعي اليوم لغز مهم: كيف من الممكن لهذا الدماغ الصغير، سواء كان بيولوجيا أو إلكترونياً، أن يفهم ويدرك ويتنبأ ويتفاعل مع عالم أكبر وأعقد من الدماغ نفسه؟ هذا سؤال صعب، ولكن يحدث غالباً أن الخبراء والعلماء يتوجهون إلى الذكاء الاصطناعي لحفظ خبراتهم وتجاربهم التي قضوا بها حياتهم. فالذكاء الاصطناعي مجال عالمي يصلح لجميع التوجهات.

١/١/٨ مفهوم الذكاء الاصطناعي:

عرف Dan. W. Patterson على أنه "فرع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة وتكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، وتستطيع هذه المنظومات الحصول على استنتاجات مفيدة جداً حول المشكلة الموضوعة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات التي تحتاج إلى ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان" (شيخ، ٢٠١٧، ص ١٢٦).

٢/١/٨ أنواع الذكاء الاصطناعي:

أ- الأنظمة الخبيرة.

ب-الشبكات العصبية (محل الدراسة).

ج- المنطق الضبابي.

د- خوارزمية الجينات.

وسوف تتعرض الدراسة بالتفصيل للشبكات العصبية الاصطناعية لما لها من أهمية حيث تعتبر محل دراسة هذا البحث.

٢/٨ تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN's):

يمكن تعريف الشبكة العصبية الاصطناعية علي النحو التالي: عبارة عن تقنية معالجة المعلومات المنبثقة عن دراسة علم المخ (Brain) والنظام العصبي (Nervous System) في الأنسان، وقد تطورت هذه التقنية بشكل ملحوظ جراء التقدم في علم دراسة الأعصاب لفهم آليات العقل في عمليات الاستنتاج المنطقي والمعالجة لتحاكي بذلك العقل البشري (wang, et al., 2016, p: 1).

٣/٨ مميزات استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN's):

تتسم الشبكات العصبية الاصطناعية بعدة مميزات كما يلي:

١- يتم تدريبها ذاتياً من خلال خاصية التعلم (self-study).

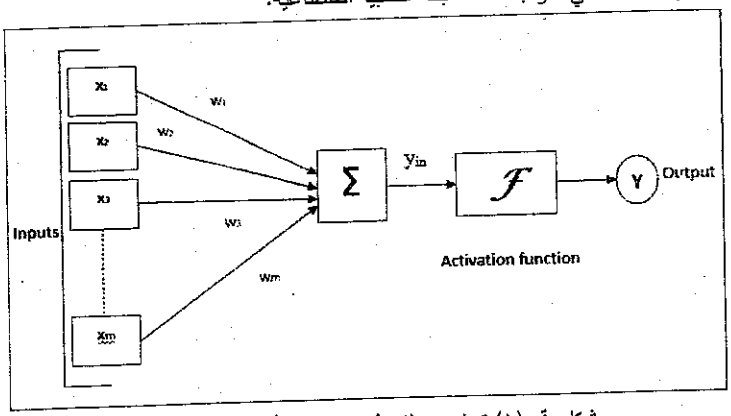
٢- المرونة العالية والقدرة علي تقديم حلول مناسبة اعتماداً علي الذاكرة الخاصة بها (self-Adaptive and associated memory).

٣- لا تحتاج إلي فروض مسبقة لتمثيل البيانات (learning from patterns and capturing hidden functional relationships).

٤- تقديم النتائج المستقبلية بأسلوب يحاكي الواقع وبأقل خطأ ممكن (wang, et al., 2016, p:1).

٤/٨ نموذج لشبكة عصبية اصطناعية (ANN):

يعرض الشكل التالي نموذجاً عاماً لشبكة عصبية اصطناعية:



شكل رقم (١) توضيحي لنموذج عام لشبكة عصبية اصطناعية.

المصدر: www.tutorialspoint.com

يمكننا حساب صافي المدخلات للنموذج الموضح أعلاه كما يلي:

$$Yin = x1.w1 + x2.w2 + x3.w3 \ldots xm.wm$$

$$\text{i.e., Net input } yin = \sum mixi.wi$$

ويمكن حساب المخرجات بتطبيق دالة التنشيط التالية علي المدخلات:

$$Y = F(yin)$$

المخرجات (Output) = دالة التنشيط (Activation Function). صافي المدخلات المحسوبة (Net Input)

٨/٥ تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي في التسعير:

لقد بدأ الاستغلال الفعلي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في مطلع التسعينات، حيث تمت لها العديد من التطبيقات في التسعير، وذلك لحل مشكلات عديدة في مجالات مختلفة، من هذه التطبيقات:

أولاً: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AL) في تسعير الكهرباء:

بالمقارنة بأسعار البيع الثابتة التقليدية للكهرباء، فان استجابة المستخدمين لأسعار الكهرباء كانت أكثر فعالية؛ كذلك فقد زاد الفائض الكلي بعد تطبيق آلية التسعير في الوقت الحقيقي (Real-Time Pricing) وفي الوقت ذاته فإن تطبيق هذه الآليات سوف يدفع المستخدمين لتخفيف العبء في ساعات الذروة؛ هذا النوع من السلوك لن يحسن فقط معدل تحميل الكهرباء وكفاءة العمليات ولكن أيضاً يحقق الحفاظ على الطاقة، ويقلل من الإنبعاثات (He, 2015, p:11).

ثانياً: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AL) في تسعير البترول (OIL GAS):

يشكل البترول المورد الأكثر أهمية نظراً لأنه مورد غير متجدد كما يلعب دوراً فعالاً في النمو الاقتصادي وفي الأسواق المالية، كما أنه توجد علاقة تأثير به بين أسعار البترول وأسعار الأسهم في الأسواق المالية (Wang, et al, 2016, P: 1).

توصلت العديد من الدراسات إلى أن استخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي كانت هي الأكثر دقة وفعالية مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى، وذلك كما يتضح من دراسة كل من (karia, et al., 2013)، ودراسة (wang,et al., 2016) وكذلك دراسة (Barunik, et al., 2016).

ثالثاً: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأسعار الأسهم في البورصة:

تتميز نماذج الشبكات العصبية الإصطناعية عن أجهزة الحاسب القياسية بدقة التوقعات والعوائد المرتفعة على الإستثمار بسوق الأسهم ؛ فقد طور الباحثون نماذج للتنبؤ بأسعار الأسهم الفردية، ونماذج للمؤشرات والأسهم دون النظر إلى حجم التداول اليومي.

رابعاً: استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسعير الطرق:

حيث أمكن وضع سعر ديناميكي متغير لتسعير الإزدحام توضح للمستخدم الطريق الرسوم التي يجب دفعها في هذا الوقت وكذلك الوقت الذي سيوفره من خلال استخدام هذا الطريق وذلك من خلال شبكة عصبية اصطناعية تم تعليمها وتدريبها للقيام بذلك.

استخدام هذا النظام الديناميكي قد أثمر عن تخفيف الازدحام في ساعات الذروة حيث أن بعض المسافرين قد يؤجلون رحلاتهم بما يتناسب مع الرسوم المثلي التي يجب دفعها في هذا الوقت حسب مستوي الازدحام كما هو موضح في دراسة (Teodorovic, et al., 2005, P:1)

٩. نموذج مقترح لتسعير الخدمات المصرفية في بيئة الأعمال المعاصرة

ثمة سمتين أساسيتين ساهمتا بشكل كبير في انفتاح القطاع المصرفي وعولمة الخدمات وهما الابتكار والمعرفة، حيث أصبح الابتكار عاملاً هاماً من عوامل الإنتاج وذلك لدوره الهام في تطوير الأدوات المالية، والتي يمكن ترجمته إلي منتجات جديدة في الأسواق المصرفية، فالعملية الابتكارية لمنتجات مصرفية ومالية ستكون عاملاً يسهم في دعم القدرة التنافسية للبنوك عن طريق خفض التكاليف والبحث عن كفاءة الأداء المصرفي، وهو ما يشجع البنوك مستقبلاً علي مزيد من الابتكار، كما ارتبط مفهوم المعرفة بالبنوك باعتباره سمة من سمات البنوك إذ يمكن أن يتطور أداء البنك من خلال استخدامها للحاسبات الآلية، حيث تعد بنوك اليوم مؤسسات للقاعدة المعلوماتية: فضلاً عن الدور الذي تلعبه في تنمية رأس المال البشري (خير الله، ٢٠١٣، ص ٤١٣).

١/٩ مفهوم نظام المعلومات المصرفي:

يعرف نظام المعلومات المصرفي بأنه "نظام فرعي من النظام الشامل للمصرف، ومهامه الأساسية هي جمع البيانات المتعلقة بنواحي النشاط المختلفة سواء من المصادر الداخلية أم من الخارجية ومعالجة هذه البيانات آليا وتزويد الإدارة المصرفية بالمعلومات الناتجة عن المعالجة بحيث تساعدها في حل المشكلات وصنع القرارات المصرفية مع ضرورة تمتع المعلومات بالخصائص الكمية والدقة والتوقيت المناسب" . كما أن هناك من عرفها علي أنها" مكونات مترابطة تعمل مع بعضها البعض على جمع ومعالجة وتخزين ونشر المعلومات لدعم اتخاذ القرارات والتنسيق والرقابة والتحليل في المصرف" (نوه، ٢٠١٤، ص٦٩).

٢/٩ أهمية نظام المعلومات المصرفي:

تزداد أهمية نظام المعلومات في العصر الحديث الذي يطلق عليه الانفوميديا أو" عصر المعلوماتية "ويعود ذلك للأسباب التالية (ذيب، ٢٠١٢، ص ٨١):

- انتشار المعلومات بشكل لم تشهده البشرية سابقاً، وتعدد الوسائل التقنية المستخدمة.
- تطور وسائل الاتصالات الإلكترونية مما سهل عملية نقل المعلومات عبر المسافات البعيدة.
- تطور صناعة الحاسبات الإلكترونية التي ساعدت على تخزين كمّ كبير من المعلومات وسهلت الوصول إليها بسرعة.
- تطور التسويق المصرفي واعتماده على وسائل الاتصالات الحديثة كالإنترنت.

٣/٩ أنواع نظم المعلومات المصرفية:

اختلف الباحثون في تقسيم نظم المعلومات المصرفية على أشكال متعددة نذكر منها ما يلي (نوة، ٢٠١٤، ص ٧١):

أولاً: نظام تشغيل التعاملات المبنية على الحاسب الإلكتروني: هو نوع من نظم المعلومات مهمتها تجميع وتشغيل البيانات الخاصة بتعاملات أنشطة البنك ومخرجاتها على شكل تقارير دورية.

ثانياً: نظام المعلومات الإدارية المبنية على الحاسب الإلكتروني: هو نظام متكامل لتوفير المعلومات لدعم العمليات والإدارة واتخاذ القرارات في المصرف.

ثالثاً: نظام دعم القرار المصرفي المبني على الحاسب الإلكتروني: نظام يعتمد على الحاسب الإلكتروني في توفير المعلومات التي تساهم في حل المشاكل الإدارية غير المهيكلة ونصف المهيكلة.

رابعاً: الذكاء الاصطناعي ونظام الخبرة البنكية: وهي برامج حاسوبية قادرة على القيام بمهام متخصصة قائمة على تصورات خبراء بشريين لتلك المهام؛ أو توصف بأنها تحاكي تفكير الخبرة البشرية.

٤/٩ البنوك الإلكترونية :

عرف البنك الإلكتروني بأنه العمل المصرفي الذي تكون فيه الإنترنت وسيلة الاتصال بين المصرف والعميل، وبمساعدة نظم (systems) أخرى يصبح عميل المصرف قادرا على الاستفادة من الخدمات والحصول على المنتجات المصرفية المختلفة التي يقدمها المصرف؛ من خلال استخدام جهاز كمبيوتر شخصي (pc) موجود لديه، ويسمى بالمضيف (host) ، ويكون ذلك عن بعد ودون الحاجة للاتصال المباشر بكادر المصرف البشري (ربوح، وأخر، ٢٠١٣، ص ٦).

٩/٥ الصيرفة الإلكترونية:

تعرف الصيرفة الإلكترونية بأنها تقديم الخدمات المصرفية باستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال أي من خلال الإنترنت والموزعات الآلية والشبكات الخاصة والهاتف النقال فهي تتيح الخدمة المصرفية عن بعد وخلال ٢٤ ساعة وكل أيام الأسبوع، وبسرعة فائقة وبتكلفة أقل ودون التقاء مكاني بين العميل والمصرف؛ كما تعرف على أنها تقديم الخدمات الخاصة بالمعاملات المصرفية عن طريق قنوات توصيل إلكترونية (دراجي، ٢٠١٥، ص ٥).

١/٥/٩ البنية التحتية للخدمات المصرفية الإلكترونية: الانتقال إلى عصر المعلوماتية يعني ضرورة تكيف البنوك المصرية مع التغيرات والتطورات المحيطة، وهذا التكيف يقتضي اتخاذ عدة إجراءات نذكر منها ما يلي:

- مواكبة أحدث التطورات التكنولوجية في العمل البنكي.
- تنويع الخدمات المصرفية من خلال تقديم خدمة متنوعة ومتكاملة من الخدمات المصرفية التقليدية والحديثة تدعيماً لمفهوم البنوك الشاملة.
- الارتقاء بالعنصر البشري والذى يعتبر من الركائز الأساسية للارتقاء بالأداء المصرفي.
- تفعيل دور الدولة والبنك المركزي في تطوير الجهاز المصرفي المصري وذلك من خلال سن التشريعات المتعلقة بنظم الدفع الإلكترونية؛ هذا إلى جانب تأسيس لجنة للإشراف على التوثيق الإلكتروني وحل النزاعات التي من الممكن أن تنشأ بين البنوك وعملائها (مرابطى، ٢٠١٣، ص ٢٥).

٦/٩ وسائل الدفع الإلكترونية:

يقصد بوسائل الدفع الإلكتروني على أنها مجموعة من الأدوات والتحويلات الإلكترونية التي تصدره المصارف والمؤسسات كوسيلة دفع (مرابطي، اخر،٢٠١٦، ص١٧).

ومصطلح الدفع الإلكتروني مصطلح واسع يحمل في طياته كل وسائل الدفع التي تستخدم فيها التكنولوجيا المتقدمة، مثل التحويلات الإلكترونية للأموال، الشيك الإلكتروني والدفع بالنقود الإلكترونية. وتتمثل أهم وسائل الدفع الإلكترونية فيما يلي:

١. البطاقات البنكية: وهي عبارة عن بطاقة مغناطيسية يستطيع حاملها استخدامها في شراء معظم احتياجاته وأداء مقابل ما يحصل عليه من خدمات دون الحاجة لحمل مبالغ كبيرة.
٢. العملات الإلكترونية: يطلق عليها أيضاً العملة الرقمية وأبرزها "البيتكوين" حيث يتم تخزينها إلكترونيا ويمكن استخدامها لتنفيذ عمليات الدفع إلكترونيا عبر الإنترنت، إن عملية الحسابات

للنقود الرقمية شبيهة بحسابات البنوك التقليدية حيث يقوم الزبائن بإيداع نقودهم في حساباتهم النقدية الرقمية حتى يتمكنوا من استخدامها فيما بعد لإجراء عمليات التحويل أو الشراء من خلالها عبر الإنترنت (مرابطي، اخر،٢٠١٦، ص٢٤).

٣. الشيكات الإلكترونية: عبارة عن وثيقة إلكترونية تحمل التزاما قانونيا هو نفسه الالتزام في الشيكات الورقية، ويحمل بيانات الأساسية ولكن يكتب بطريقة إلكترونية كما يكون فيه التوقيع إلكترونيا (دراجي، ٢٠١٥، ص ٩).

٤. التحويلات الإلكترونية للأموال: يقصد بنظام التحويل المالي الإلكتروني مجموعة من القواعد والإجراءات المعتمدة في تحويل الأموال عبر بنوك إلكترونية أو بنوك إنترنت مر خص لها بالقيام بهذه العملية، ويتم إصدار أمر التحويل عن طريق كمبيوتر ومن خصائصها ضمان الأمان وأكثر مصداقية للمتعاملين وتوفير الوقت والجهد (مرابطي، اخر،٢٠١٦، ص٣٠) .

٧/٩ مفهوم المنتجات المصرفية:

عبارة عن مجموعة من الأنشطة والعمليات ذات المضمون النفعي الكامن في العناصر الملموسة وغير الملموسة، والمقدمة من قبل المصرف، والتي يدركها المستفيدون من خلال ملامحها وقيمتها النفعية، والتي تشكل مصدراً لإشباع حاجاتهم ورغباتهم المالية والحالية والمستقبلية، وفي الوقت ذاته تشكل مصدراً لأرباح المصرف من خلال العلاقة التبادلية بين الطرفين (الظفيري، ٢٠٠٨، ص ٣٨).

١/٧/٩عوامل تحديد سعر المنتجات المصرفية:

هناك بعض العوامل التي يجب أخذها في الحسبان عند تحديد سعر الخدمة المصرفية، وفيما يلي إيجاز لهذه العوامل (بدران، ٢٠٠٩، ص ٤٩):

- **أولاً: الموقف الائتماني للعميل.**
- ثانياً: درجة المخاطرة في السوق.
- ثالثاً: عامل التكلفة.
- رابعاً: ظروف السوق.
- خامساً: مرونة الطلب على المنتجات المصرفية.
- سادساً: الموقف التنافسي.

وترى الباحثة أن هذه العوامل السابقة لم تتناول العوامل التالية: قيمة المنتج المصرفي بالنسبة للعميل، الوقت الذي يستهلكه العميل للحصول على هذا المنتج؛ وهذا يأخذه النموذج المقترح في الاعتبار.

٨/٩ النموذج المقترح:

يعتمد استخدام هذا النموذج المقترح على الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التنبؤ بأسعار الخدمات بصفة عامة وبصفة خاصة على المنتجات المصرفية بصورة ديناميكية بحيث يختلف السعر من وقت لآخر خلال اليوم ويمتاز هذا النموذج عن غيره بالآتي:

١- لا يتطلب شروط لتطبيق هذا النموذج (لا يشترط الخطية أو التبعية للتوزيع الطبيعي مثلاً).

٢- أن هذا النموذج يعمل بصورة ديناميكية بحيث أن سعر الخدمة يختلف من وقت لآخر حسب أوقات الذروة أو غيرها.

٣- يساعد هذا النموذج على الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والاقتصادية المتجددة وغير المتجددة من خلال تغيير السعر خلال أوقات اليوم فيجبر العملاء أو المستخدمين على الاستخدام الضروري فقط في أوقات الذروة.

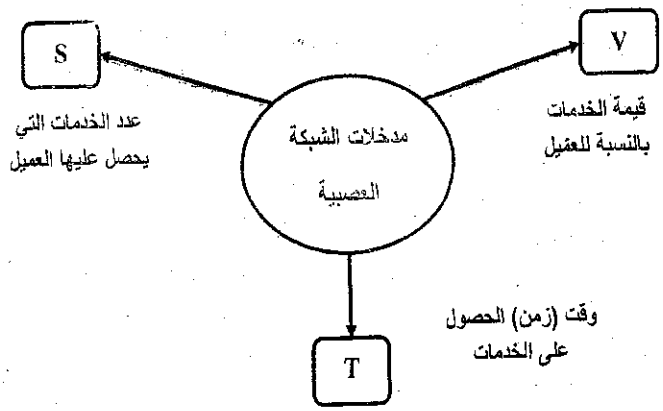
٤- يعمل هذا النموذج في Long term المدى الطويل بينما تعمل النماذج الأخرى في المدى القصير Short term.

٥- أن مجموع الأوزان المستخدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية تساوى الواحد الصحيح وذلك حسب الأهمية النسبية لكل مدخل.

يعتبر هذا النموذج المقترح هو نموذج لتفسير العلاقة بين احتمال التحول الإلكتروني للخدمات المصرفية عبر التسعير الديناميكي للخدمات المصرفية كمتغير وسيط، ومجموعة من المدخلات المحددة لذلك.

وتتمثل مدخلات الشبكة العصبية الاصطناعية القائم عليها هذا النموذج في ثلاثة عناصر معنوية وهى كالتالي:

- قيمة الخدمات بالنسبة للعميل (V).
- زمن الحصول على الخدمات (الوقت T).
- عدد الخدمات التي يحصل عليها العميل (S).



شكل رقم (٢) يوضح مدخلات النموذج المعنوية للشبكة العصبية الاصطناعية.

المصدر:من اعداد الباحثة.

- تتمثل مخرجات هذا النموذج في السعر الديناميكي للخدمات والذى يختلف باختلاف وقت اليوم وكذلك (Pr) وهو احتمال قبول المستخدم (العميل) لهذا السعر أولاً.
- يتم تقسيم العينة إلى جزئين، جزء يتم تدريبه وجزء يتم به اختبار النتائج بعد تدريب الشبكة العصبية الاصطناعية؛ كما يتم حساب الخطأ ما بين القيمة المقدرة والقيمة المرغوب فيها، ثم إعادة تقدير الأوزان للشبكة العصبية الاصطناعية، ويتم إعادة هذا الإجراء حتى نصل إلى أقل قيمة مقبولة لهذا الخطأ.
- يمكن التأكد من تدريب الشبكة العصبية بشكل جيد من خلال اختبارها بحوالي (٢٠%) من حجم العينة. (Teodorovic, 2008, P: 14)

١٠ -الدراسة التطبيقية والنتائج التوصيات.

١/١٠ الاستقصاء:

أ- مجال الاستقصاء:

تم إعداد وتصميم نموذج استبيان يحتوي على جزئيين من الأسئلة يشتمل الجزء الأول على الخصائص الشخصية من عملاء للبنوك الإلكترونية المصرية (النوع – الحالة الاجتماعية – العمر – المهنة)، كما تضمن الجزء الثاني الأسئلة الخاصة بالمقياس (السعر – عدد الخدمات بحد أدنى خدمة وأقصى ٥ بالمرة الواحدة – القيمة – وقت الحصول على الخدمة – احتمال القبول للسعر – ساعة ويوم الحصول على الخدمة).

ب-أسلوب التنفيذ:

تم ترجيح الاستجابات بالأوزان (٥، ٤، ٣، ٢، ١) لجميع المتغيرات (المقاسة بليكرت الخماسي) التي تقيس الرأي والاتجاه، ليعبر بالقيمة الأكبر إلي الأفضل وتنخفض للقيمة الأقل، احتمال القبول للسعر (١-٠)، وتمت المحاكاة باستخدام SPSS

٢/١٠ تحديد متغيرات الدراسة وكيفية قياسها: Variables and Measurement

اعتمدت الباحثة على مجموعة متنوعة من الدراسات لاستخلاص المتغيرات الواجب دراستها مثل دراسة (Teodrovic, et al., 2005)، دراسة (Singhal, et al., 2011)، دراسة (Mandal, et al., 2005)، دراسة (Gupta, e tal., 2013)، دراسة (Barunik, et al., 2016) ، وكذلك دراسة (Amal Nick, et al., 2017)، وكذلك بعض الدراسات باللغة العربية مثل (أبو عودة، ٢٠١٠)، و(المدهون، ٢٠١٥).

وبصدد وصف متغيرات الدراسة الست، ويبين جدول (١) المقاييس الأساسية ويتضح أن أهم المتغيرات هو المعرفة بالخدمة (الخدمات) بأهمية نسبية ٨٥.٥%، وبانحراف معياري٠.٧٩.

جدول(١) المقاييس الأساسية وأهميتها وترتيبها للمتغيرات

المتغيرات	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	الأهمية النسبية %	الترتيب
القيمة V	3.968	0.689	17.4	79.4	٢
السعرP	3.877	0.791	20.4	77.5	٤
الوقتT	3.807	0.980	25.7	76.1	٥
عدد الخدماتS	3.971	0.865	21.8	79.4	٢
المعرفة بالخدمةU	4.276	0.793	18.5	85.5	١
احتمال قبول السعر Pr	0.736	0.142	19.3		

٣/١٠ التحليل البيزي: وسوف يتم استخدام هذا الأسلوب في تقدير متوسط سعر الخدمات الإلكترونية المصرفية، وذلك عن طريق تقدير معالم التوزيع القبلي ومتوسط التوزيع البعدي والوزن الترجيحي للخبرة السابقة، وذلك بالاستعانة بالبرنامج الجاهز SPSS25 في تقدير معالم التوزيع القبلي حسب أوقات الذروة الست وباستخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA، وكانت الفروق معنوية حيث بلغت قيمي اختبار ف ٥٣.٥ (P-value > 0.000). ويظهر الجدول التقديرات القبلية لمتوسط وتباين سعر الخدمات الإلكترونية المصرفية لجميع الأوقات الست التي تصل بالفترة الثانية بيوم الأجهزة والعمل وأدناها بالفترة الثالثة بيوم الإجازة والعمل.

جدول(٢) التقديرات القبلية لمتوسط وتباين سعر الخدمات الإلكترونية المصرفية بالأوقات الست

أوقات الذروة		التقدير القبلي		تقدير المتوسط بدرجة ثقة ٩٥%	
		المتوسط	التباين	الأدنى	الأعلى
١ عمل	٩-٣ ص	3.979	0.004	3.848	4.110
٢ عمل	٤-١٠ م	4.635	0.005	4.494	4.777
٣ عمل	١١-٨	3.392	0.003	3.287	3.496
٤ أجازه	٩-٣ ص	4.000	0.013	3.774	4.226
٥ أجازه	٤-١٠ م	4.667	0.016	4.422	4.911
٦ أجازه	١١-٨	3.386	0.008	3.206	3.567

٤/١٠ نموذج المعادلات الهيكلية (SEM) :

لتحقيق أهداف البحث وتحليل البيانات، سيتم استخدام نهج نمذجة المعادلة الهيكلية لتحليل البيانات إحصائيا والتي ستساعد الباحث في اختبار صحة فروض البحث الثلاث؛ وبحل المعادلتين الآتيتين يمكن حساب السعر كما يلي:

$$\hat{p} = b_0 + b_1 H + b_2 V + b_3 U + b_4 T + b_5 D. \qquad (1)$$

$$\hat{p}_n = C_0 + C_1 H + C_2 V + C_3 U + C_4 T + C_5 D + C_6 P. \qquad (2)$$

ويوضح جدول (٨) نتائج اختبار مسارات النموذج الهيكلي المقترح المعدل (النهائي)، وجميع مسارات النموذج إيجابية عالية المعنوية عند مستوى دلالة ١%.

جدول (٣) نتائج اختبار معاملات النموذج الهيكلي المقترح النهائي

المسار			التقديرات	التقديرات المعيارية	الخطأ المعياري	القيمة الحرجة	المعنوية
V	<---	P	-0.030	-0.027	0.017	-1.817	0.069
S	<---	P	0.057	0.062	0.012	4.556	0.000
H	<---	P	0.109	0.957	0.002	63.365	0.000
D	<---	P	0.007	0.038	0.002	3.636	0.000
P	<---	Pr	0.016	0.088	0.003	5.781	0.000
T	<---	Pr	0.011	0.075	0.002	4.936	0.000
S	<---	Pr	0.006	0.036	0.002	2.426	0.015
V	<---	Pr	0.175	0.851	0.003	61.010	0.000

٥/١٠ نموذج الشبكات العصبية:

جدول (٤) معالم النموذج حسب المدخلات والمخرجات

Predictor		Predicted						
		Hidden Layer 1					Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	P	Pr
Input Layer	(Bias)	-0.362	0.376	0.223	-0.011	-0.065		
	V	-0.580	1.180	-0.404	-0.367	0.139		
	T	-0.089	-0.094	-0.138	-0.019	0.155		
	S	-0.153	-0.392	0.046	-0.590	0.388		
Hidden Layer 1	(Bias)						0.429	-0.573
	H(1:1)						-0.326	-1.547
	H(1:2)						-0.700	0.494
	H(1:3)						-1.904	-0.134
	H(1:4)						-0.525	0.122
	H(1:5)						-0.136	0.011

٦/١٠ النموذج الديناميكي الرياضي لتسعير الخدمات المصرفية :

فيما يلي النموذج الرياضي الديناميكي لتسعير الخدمات المصرفية ومخرجاته باستخدام حزمة stata .15

Consider the dynamic panel-data model

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{p} \alpha_j y_{i,t-j} + \mathbf{x}_{it}\beta_1 + \mathbf{w}_{it}\beta_2 + \nu_i + \epsilon_{it} \qquad i = \{1,\ldots,N\};\ t = \{1,\ldots,T_i\}$$

where

the $\alpha_1,\ldots,\alpha_p$ are p parameters to be estimated.
$\mathbf{x}_{it}$ is a $1 \times k_1$ vector of strictly exogenous covariates.
β_1 is a $k_1 \times 1$ vector of parameters to be estimated.
$\mathbf{w}_{it}$ is a $1 \times k_2$ vector of predetermined covariates.
β_2 is a $k_2 \times 1$ vector of parameters to be estimated.
ν_i are the panel-level effects (which may be correlated with x_{it} or w_{it}), and
and ϵ_{it} are i.i.d. or come from a low-order moving-average process, with variance σ_ϵ^2.

Dynamic panel-data estimation — Number of obs = 384
Group variable: H — Number of groups = 24
Time variable: D — Obs per group = 16

Number of instruments = 106 Wald chi2(4) = 2276.77

Prob > chi2 = 0.0000

One-step results

P |	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
V |	١.٩٨٦٦٤٧	.047378	41.93	0.000	١.٨٩٣٧٩١	٢.٢٧٩٥٠٥
T |	.063604	.033752	1.88	0.060	.025491	.129758
S |	.066219	.039578	1.67	0.094	.٠٢١١٣٥	.١١٤٣٧٩
U |	-.08034	.032750	-2.45	0.014	-.044529	-.016152
cons |	4.0687784	.201378	20.35	0.000	4.008248	4.329٣١

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.).Pr

Instruments for level equation

Standard: _cons

٧/١٠ النتائج:

تتضح النتائج من خلال الجدول التالي

جدول (٥) أهم المعايير الإحصائية المستخدمة للمقارنة بين النماذج الثلاث

التابع	النموذج	CD%	RMSE	MAPE	MAE	TC
السعر	المعادلات الهيكلية	٩٥.٨	٠.١٦٢	٠.١٢٦	٣.٧٥٦	0.020
	الشبكات العصبية	٦١.١	٠.٤٩٣	٠.٣٧٧	١٠.٨٣٣	-5.01
احتمال قبول السعر	المعادلات الهيكلية	٩٦.١	٠.٠٢٨	٠.٠٢٢	3.554	-1.19
	الشبكات العصبية	٩٨.١	٠.٠١٩	٠.٠١٤	2.276	0.013
الاثنين معا	الديناميكي الخطى	٩٦.٣	٠.١٥٣	٠.١١٣	3.410	0.019

وباستعراض نتائج الجدول السابق يتضح ارتفاع قيمة معامل التحديد لنموذج الشبكات العصبية.

٨/١٠ الاستفادة من النموذج:

يمكن الاستفادة من النموذج المقترح في سعر إلكتروني للخدمات المصرفية باستخدام برنامج بسيط وفق قواعد محددة حسب النموذج (مثل الاكسيل) يساعد العميل في حساب وسعر تكلفة الخدمة حسب الخصائص (المتغيرات) المحددة.

جدول (٦) التطبيق المستخدم لتسعير الخدمات المصرفية

							4.0	
H	PH	H	PH	H	PH			VALUE
0	2.4	9	3.8	16	3.6			1
1	2.5	10	4.0	17	3.4	4.28	V	2
2	2.7	11	4.1	18	3.2	-0.46	U	5
3	3.0	12	4.1	19	3.1	-0.29	S	4
4	3.1	13	4.1	20	3.0	0.142	T	1
5	3.3	14	4.1	21	2.8	-0.21	PR	0.6
6	3.5	15	4.3	22	2.8	0.502		
7	3.6			23	2.8			
8	3.7							

لتبسيط نموذج الشبكة العصبية وسهولة استخدامه تم استخدام برنامج الأكسيل لكى يكون مناسب للاستخدام البسيط للعملاء، وتم محاكاة ساعات اليوم والتي يرمز لها، (H) حيث تمثل ساعات اليوم من الساعة الأولى إلى الساعة الرابعة والعشرون.

ويتضح مما سبق سهولة استخدام هذا النموذج (التطبيق) البسيط للحصول على سعر ديناميكي للمنتجات المصرفية الإلكترونية بوضعه على الموقع الإلكتروني للبنك بحيث يسهل على العملاء استخدامه؛ كذلك يمكن للبنوك التقليدية بشكلها العادي الاستفادة منه بوضعه في خدمة العملاء مثلاً حتى يتسنى الاستفادة منه للعملاء بصورة كبيرة لخدمة أكبر قطاع من العملاء في أوقات العمل الرسمية.

وتقترح الدراسة إمكانية وضع هذا التطبيق على الموبايل كبرنامج ذكي يمكن أن يوفر الوقت للعديد من العملاء وكذلك يعمل على زيادة أرباح البنك بعد تطبيقه وتوفير موارده بتقليل العملاء في ساعات الذروة.

٩/١٠ توصيات الدراسة:

١. توصى الدراسة بضرورة تطبيق البرنامج المقترح في التسعير للمنتجات المصرفية وذلك لما له من أهمية بالغة في زيادة أرباح البنوك، توفير الموارد المستخدمة، تخفيف عدد العملاء في ساعات الذروة.

٢. توصي الدراسة بضرورة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وخصوصاً الشبكات العصبية الاصطناعية في التسعير الديناميكي للموارد في مصر (كالكهرباء، المياه، وغيرها)، وذلك لما يحدثه من طفرة في الحفاظ على الموارد المتجددة وغير المتجددة والتي تعتبر مصر في أمس

الحاجة إليها في الوقت الراهن كذلك زيادة أرباح هذه المنظمات ومراعاة لاحتياجات ورغبات المستخدمين بالإضافة إلى تخفيف الازدحام في ساعات الذروة.

٣. الاستمرار في بناء البنية التحتية الحديثة لقطاع تكنولوجيا المعلومات والمعلومات لتوفير بيئة مواتية لعمل الحكومة وقطاع الأعمال ككل عامة والبنوك خاصة، وربط هذه البنية الحديثة بنظيرتها حول العالم.

٤. بناء صناعة معلوماتية متطورة ذات قدرات تنافسية وتصديرية متفوقة.

٥. اعتماد سياسة إبرام الشراكات بين بنوك القطاعين الحكومي والخاص كآلية تنفيذية مناسبة.

٦. تمكين المجتمع من استيعاب مصادر المعلومات على اتساع طرائقها ومحتوياتها والاستفادة منها.

٧. إيجاد مجتمع ساع للتعلم والوصول إلى جميع مصادر المعلومات التي يريدونها وبذل أقصى طاقاتهم في سبيل ذلك، علاوة على النهوض بدور بناء في التنمية الاقتصادية والاجتماعية وكافة المجالات على المستوى الفني.

٨. دعم وتطوير المهارات المطلوبة في صناعة تكنولوجيا المعلومات والمعلومات وتطبيقاتها خاصة المالية والبنكية.

٩. دعم البحث والابتكار في مجال تكنولوجيا المعلومات والمعلومات.

١٠. العمل على تحديث وتطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات بشكل دائم ومستمر يتناسب مع طبيعة العمل وربط الأقسام الإدارية باستخدام الحاسب الآلي حتى يتم تحقيق السرعة في توفير المعلومات والتكامل في أداء الخدمات.

المراجع:

المراجع العربية:

- إبراهيم، محمود عبد الفتاح، "مدخل مقترح لتحليل العلاقه بين التكلفه والحجم والربح باستخدام نظم الخبره الضبابيه في ظل ظروف عدم التأكد، **المجله المصريه للدراسات التجارية**، كلية التجارة ، جامعة المنصورة، المجلد ٣٤، ملحق عدد ١، ٢٠١٠.
- أبوعودة ، على عدنان ، " أهمية استخدام منهج التكلفه المستهدفه في تحسين كفاءه تسعير الخدمات المصرفيه"، **رسالة الماجستير في المحاسبة والتمويل**، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية – غزة، ٢٠١٠.
- أحمد، عماد الدين أحمد السندي، "أثر طرق تسعير الخدمات المصرفية على الإيرادات في المصارف السودانية"، **رسالة الماجستير في المحاسبة والتمويل**، أكاديمية السودان للعلوم المصرفية والمالية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، ٢٠٠٧.
- بدران، ليلي محمد وليد، "تسويق الخدمات المصرفية"، **رسالة ماجستيرفي إدارة الأعمال**، كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، ٢٠٠٩.
- دراجي، أم الخير، أثر عصرنة الخدمات المصرفية على الأداء البنكي، **رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية والتجارية**، جامعة قاصدي مرباح –ورقلة، الجزائر، ٢٠١٥.
- ذيب، حسين، "فعالية نظم المعلومات المصرفية في تسيير حالات فشل الائتمان"، **رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، ٢٠١٢.
- ربوح، عبد الغني، نور الدين غردة، "تطبيق انظمة الصيرفة الالكترونية في البنوك الجزائرية بين الواقع والافاق"، المؤتمر العلمي حول اصلاح النظام المصرفي الجزائري في ظل التطورات العالمية الراهنة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية، قسم علوم التسيير، ٢٠١٣.
- سعد، سامية سالم بلعيد، "التنبؤ باستخدام أسلوب الانحدار اللوجستي والشبكات العصبية"، **رسالة الماجستير في الإحصاء التطبيقي**، كلية التجارة،جامعة المنصورة.
- شيخ، هجيرة، "الذكاء التسويقي وأهميته في إدارة الموقع التنافسي للمؤسسة الاقتصادية"، **رسالة دكتوراه في علوم التسيير**، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، ٢٠١٧.

- الظفيري، نواف وبدان رومي، "دور نظم المعلومات المحاسبية على تسعير الخدمات المصرفية في البنوك التجارية الكويتية"، **رسالة ماجستير في المحاسبة**، كلية إدارة المال والأعمال، جامعة آل البيت،الأردن، ٢٠٠٨.
- قنديل، هند محمد هاني،" استخدام الشبكات العصبية – الذكاء الاصطناعي – في التنبؤ المستقبلي بالنمو الاقتصادي في مصر"، **مجلة الدراسات المستقبلية**، مجلد (٢) ،٢٠١٦.
- المدهون، خالد محمد، مدى اعتماد المصارف التجارية على معلومات نظام محاسبة التكاليف في تسعير الخدمات المصرفية، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد(١٢)، العدد(٢)، ٢٠١٥.
- مرابطي، مصباح، سماح شعبور، "وسائل الدفع الالكتروني في الجزائر"، **رسالة الماجستير في العلوم الاقتصادية**، كلية العلوم الاقتصادية و علوم التسيير و العلوم التجارية، جامعة العربي التبسي، الجزائر، ٢٠١٦.

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية:

- Amal Nick, Mohsen Sadegh, and Roozbeh Qorbanian, Dynamic Pricing using wavelet neural network under uncertain demands, **Decision Science Letters** 6, 2017.
- Baruník, Jozef, Barbora Malinská, "Forecasting the term structure of crude oil futures prices with neural networks", **Applied Energy 164**, 2016, 366–379.
- Dev, Priya, and Micheal A. Martin, "Using neural networks and extreme value distributions to model electricity pool prices: Evidence from Australian National Electricity Market 1998 – 2013", Energy conversion and management, PP. 122 – 132, 2014.
- He, Yong Xiv, and Jixiang Zhabg, "Real-time Electricity Pricing Mechanism in china based on system dynamics", Energy conversion and management, PP. 394 – 405, 2015.
- Bhattacharyya, Rupak, Pankaj Kumarb, Samarjit Kar, "Fuzzy R&D portfolio selection of interdependent projects", **Computers and Mathematics with Applications**, Vol 62, 2011.
- Boran ,Fatih Emre, "An Integrated Intuitionistic Fuzzy Multi Criteria Decision Making Method For Facility Location Selction" , **Mathematical and Computational Applications**, Vol. 16, No. 2, pp. 487-496, 2011.

- Gupta , Aarti, Pankaj Chawla, and Sparsh Chawla, "Short Term Electricity Price Forecasting Using ANN and Fuzzy Logic under Deregulated Environment", **International Journal of Advanced Research in Electrical,** Vol. 2, Issue 8, 2013.
- Karia, Abdul Aziz, Imbarine Bujang,and Ismail Ahmad , "Forecasting on Crude Palm Oil Prices Using Artificial Intelligence Approaches", **American Journal of Operations Research**, vol 3, 2013.
- Lepetit Laetitia, et.al, "**The provision of services, interest margins and loan pricing in European banking"**, Université de Limoges,2006.
- Mesh ram ,Chandrasekhar, and Shyam Sundar Agrawal, "An Efficient Neuro-Fuzzy-Genetics Approach for Multi Criteria Decision Making", **International Journal of Hybrid Information Technology** ,Vol.8, No. 5 , 2015.
- Teodorovi´ca, b, Dušan, and Praveen Edaraa, "A real-time road pricining: The case of a two-link parallel network", **computers and operations research**, vol. 34, 2007.
- Wang, Jie, Jun Wang, "Forecasting energy market indices with recurrent neural networks: Case study of crude oil price fluctuations", **energy 102,** 2016, 365:374.
- Wei-Shan Hu, John, Yi-Chung Hu, and Ricky Ray-Wen Lin, "Applying Neural Networks to Prices Prediction of Crude Oil Futures", **Mathematical Problems in Engineering,** Hindawi Publishing Corporation , 2012, Article ID 959040.

Websites:

- www.tutorialspoint.com .
- www.drbobgoldman.info.