

عنوان البحث

تطوير نماذج التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية

دراسة تطبيقية في شركة المدفوعات الرقمية السعودية STC Pay

إعداد الطالبة/

ندى سامي عبيد

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2026

المقدمة

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا هائلًا في الخدمات المالية الرقمية، حيث أصبحت المعاملات المالية الرقمية تمثل العمود الفقري للأنشطة الاقتصادية الحديثة و جزءًا أساسيًا من الحياة اليومية للأفراد والشركات. هذا التوسع الهائل في استخدام التقنيات الرقمية في المجال المالي، رغم ما يقدمه من مزايا في الكفاءة والسرعة، قد صاحبه ارتفاع ملحوظ في معدلات الاحتيال الإلكتروني، مما يشكل تهديدًا مباشرًا لأمن المعلومات، وثقة المستخدمين، واستقرار الأنظمة المالية العالمية. لذلك أصبح الاحتيال المالي الرقمي أحد أبرز التحديات التي تواجه المؤسسات المالية ومزودي خدمات الدفع الرقمي، حيث بدأت خدمات الدفع المالي الرقمي في الظهور خلال نهاية القرن العشرين مع انتشار بطاقات الائتمان والتحويلات المصرفية الإلكترونية، وكانت تعتمد في بدايتها على أنظمة تقليدية للكشف عن الاحتيال، مثل قواعد المعاملات المشبوهة والتنبيهات اليدوية، و مع تطور الإنترنت والتجارة الإلكترونية في أوائل القرن الحادي والعشرين، ازدادت حجم المعاملات الرقمية وتعقيدها، مما أدى في العقد الأخير انتشاراً كبيراً للتقنية المالية (FinTech) بشكل عام في العالم والمحافظ الرقمية السعودية بشكل خاص و هي التي سيدرسها بحثنا المتواضع حيث أصبح من اللازم الحرص على منع أساليب الاحتيال المتزايدة التي تتسم بالتعقيد والتنوع، إذ تتطور أساليب المحتالين باستمرار، وتستغل الثغرات التقنية والسلوكية في الأنظمة القائمة. ومن هنا، لم تعد الأساليب التقليدية في كشف الاحتيال، مثل القواعد الثابتة أو النماذج الإحصائية البسيطة، كافية لمواكبة هذا التطور. بل أصبح من الضروري تبني حلول ذكية قادرة على التعلم الذاتي، والتكيف مع الأنماط الجديدة، واكتشاف السلوكيات غير الطبيعية بدقة عالية وفي الوقت الحقيقي.

في هذا السياق، يبرز التعلم العميق (Deep Learning) كأحد أبرز فروع الذكاء الاصطناعي التي أثبتت جدارتها في معالجة البيانات الضخمة، واستخلاص الأنماط المعقدة، والتنبؤ بالسلوكيات المستقبلية. تعتمد نماذج التعلم العميق، مثل الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) والشبكات العصبية المتكررة (RNN) وشبكات LSTM، على بني رياضية

متقدمة تتيح لها تحليل سلاسل زمنية من المعاملات المالية، والتعرف على التغيرات الدقيقة التي قد تشير إلى وجود نشاط احتيالي. و على هذا السياق **تهدف الدراسة** إلى تطوير نماذج وطرق أكثر ذكاءً ودقة للكشف عن الاحتيال المالي على وجه الخصوص الذي يواجه أنظمة الدفع الرقمية. و من هنا برزت أهمية الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، الذي يعتمد على الشبكات العصبية والمعالجة الذكية للبيانات الكبيرة، لتحديد الأنماط الاحتيالية وتحليلها بشكل أسرع وأكثر دقة من الأساليب التقليدية وتوضح هذه الخلفية التاريخية كيف تطورت الحاجة من الطرق التقليدية البسيطة إلى استخدام تقنيات حديثة ومعقدة، لمواجهة التحديات المتزايدة في حماية المعاملات الرقمية وتحقيق الأمان المالي للمستخدمين و كسب ثقتهم.

مشكلة الدراسة

تواجه الكثير من أنظمة الدفع الرقمي مثل STC Pay تحديات كبيرة في كشف و منع الاحتيال المالي في المعاملات الرقمية و ذلك بسبب تعقيد المعاملات الرقمية و كثرة البيانات مما يصعب على الأنظمة التقليدية اكتشاف الأنماط الاحتيالية بدقة عالية و الاكتفاء بالاعتماد على الأساليب التقليدية للكشف عن الاحتيال و التي غالبًا ما تنتج عنها أخطاء مثل الفشل في التعرف على الاحتيالات الجديدة و المعقدة، كذلك تطور طرق الاحتيال المستمر حيث تظهر أساليب جديدة للنصب والتحايل لا يمكن التعامل معها بكفاءة من قبل الأنظمة التقليدية، و بناءً على ذلك تكمن مشكلة الدراسة في تحديد مدى قدرة تقنيات التعلم العميق على تحسين دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال المالي في المعاملات الرقمية لدى STC Pay مقارنة بالأساليب التقليدية، مع استكشاف أفضل النماذج والخوارزميات وأكثرها كفاءة لمعالجة هذا التحدي.

بناءً على ما سبق نستنتج مشكلة الدراسة من السؤال الرئيسي التالي:

كيف يمكن لتطبيق تقنيات التعلم العميق (Deep Learning) تحسين دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية

الرقمية لدى STC Pay مقارنة بالأساليب التقليدية؟

و يتفرع منه التساؤلات الفرعية الآتية:

ما الأثر الذي يمكن أن يحدثه تطوير نماذج التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال بالمعاملات الرقمية و الحد منها؟

ما الأثر الذي يمكن أن يحدثه استخدام النموذج الأكثر كفاءة من بين خوارزميات التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية؟

ما هي أساليب و طرق الاحتيال و النصب في المعاملات الرقمية التي تواجه الأنظمة و كيف يمكن الحد منها؟

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية:-

❖ تسعى الدراسة إلى توسيع المعارف الأكاديمية حول كيفية و تطبيق تقنيات التعلم العميق في المجال المالي خاصةً للكشف عن الاحتيال المالي في المعاملات الرقمية.

❖ تُضيف الدراسة مراجعة تحليلية و نقدية للدراسات السابقة مع التركيز على فاعلية خوارزميات التعلم العميق مقارنة بالأساليب التقليدية.

❖ تساعد الدراسة في تطوير نماذج نظرية قابلة للاختبار و التطبيق في أنظمة الدفع الرقمي و تقديم أساس علمي لدراسات مستقبلية في مجال المالية الرقمية و الذكاء الاصطناعي.

الأهمية العملية:-

❖ تعزز الدراسة بشكل كبير ثقة العملاء بالمحافظ الرقمية و الخدمات المالية الإلكترونية من خلال تحسين أمن و أمان المعاملات و منع الاحتيال.

❖ تساعد الدراسة STC Pay بشكل خاص و المؤسسات المالية بالعالم بشكل عام على تحسين أنظمة كشف الاحتيال مما يؤدي إلى حماية العملاء و تقليل الخسائر المالية.

❖ تقوم الدراسة بتوفير عدة نماذج عملية و أدوات لتطبيق التعلم العميق في مراقبة و تحليل المعاملات الرقمية بشكل دقيق و أكثر كفاءة.

أهداف الدراسة

يأتي هذا البحث استجابةً للحاجة المتزايدة إلى تطوير أدوات أكثر كفاءة وذكاءً للكشف عن الاحتيال المالي في ظل التحول الرقمي السريع في الخدمات المالية. ومع ازدياد اعتماد المؤسسات المالية مثل STC Pay على المعاملات الرقمية، ظهرت تحديات جديدة تتعلق بقدرة الأنظمة التقليدية على مواجهة أساليب الاحتيال المتطورة. ومن هنا برزت تقنيات التعلم العميق كأحد الحلول الواعدة لتعزيز دقة وكفاءة الكشف عن الأنماط الاحتيالية.

و يكمن الهدف الرئيسي لهذا البحث إلى استكشاف الدور الذي يمكن أن تلعبه تقنيات التعلم العميق و تطويرها في تحسين أداء أنظمة اكتشاف الاحتيال لدى STC Pay.

و يتفرع من هذا الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية الآتية:

❖ تحليل أثر تطوير نماذج التعلم العميق على قدرة اكتشاف ومنع الاحتيال في المعاملات الرقمية.

❖ تقييم أثر استخدام النموذج الأكثر كفاءة بين خوارزميات التعلم العميق على دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال لدى الأنظمة الرقمية لدى STC Pay.

❖ استكشاف أساليب وطرق الاحتيال والنصب في المعاملات الرقمية التي تواجه أنظمة STC Pay ، وتحديد كيفية تعامل النماذج الذكية معها.

تساؤلات الدراسة

الغرض من هذه الدراسة إبراز دور تطوير نماذج التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية و التي يصفها السؤال الرئيسي كالآتي :

كيف يمكن لتطبيق تقنيات التعلم العميق (Deep Learning) تحسين دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية لدى STC Pay مقارنة بالأساليب التقليدية؟

و يتفرع منه التساؤلات الفرعية الآتية:

1- ما الأثر الذي يمكن أن يحدثه تطوير نماذج التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال بالمعاملات الرقمية و الحد منها لدى STC Pay؟

يهدف هذا السؤال إلى استكشاف مدى مساهمة تطوير نماذج التعلم العميق في رفع كفاءة ودقة أنظمة STC Pay في التعرف المبكر على المعاملات الاحتيالية وتقليل نسبتها مقارنةً بالأساليب التقليدية.

2- ما الأثر الذي يمكن أن يحدثه استخدام النموذج الأكثر كفاءة من بين خوارزميات التعلم العميق لاكتشاف الاحتيال في

معاملات STC Pay ؟

يركز هذا السؤال على المقارنة بين الخوارزميات العميقة المختلفة مثل (Transformer ، CNN ، LSTM...)

لمعرفة أيها يحقق أفضل أداء في الكشف عن الأنماط الاحتيالية، وبالتالي يساهم في تعزيز استقرار وأمان أنظمة الدفع الرقمية.

3- ما هي أساليب و طرق الاحتيال و النصب في المعاملات الرقمية التي تواجه أنظمة STC Pay و كيف يمكن الحد

منها؟

هذا السؤال يهدف إلى تحديد المشكلة بدقة (أنواع الاحتيال)، ثم استكشاف كيف يمكن لتقنيات التعلم العميق أن تكون أداة فعالة لمكافحةها.

فرضيات الدراسة

انطلاقاً من أهمية تقنيات التعلم العميق (Deep Learning) في تحسين قدرات أنظمة الكشف عن الاحتيال المالي في المعاملات الرقمية، جاءت فرضيات هذه الدراسة لتعكس العلاقات المتوقعة بين تطبيق هذه التقنيات ورفع كفاءة ودقة اكتشاف الاحتيال والحد منه لدى STC Pay ، وذلك بهدف اختبار فاعليتها مقارنةً بالأساليب التقليدية وإبراز دور النماذج الأكثر تطوراً في تعزيز أمان الخدمات المالية الرقمية.

و من هذا المنطلق يمكن صياغة التساؤلات التالية:

الفرضية الرئيسية: H1

يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لصالح تطبيق تقنيات التعلم العميق (Deep Learning) مقارنة بالأساليب التقليدية في تحسين دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية لدى STC Pay .

قسمت إلى 3 فرضيات فرعية كالتالي:

الفرضية الفرعية الأولى (H_{1a})

لتطوير نماذج التعلم العميق (Deep Learning) أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية في الحدّ من عمليات الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية لدى STC Pay.

الفرضية الفرعية الثانية (H_{1b})

يُحقّق النموذج الأكثر كفاءة من بين خوارزميات التعلّم العميق أداءً أفضل من النماذج التقليدية في تحسين دقة وكفاءة اكتشاف الاحتيال في معاملات STC Pay .

الفرضية الفرعية الثالثة (H_{1c})

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في أنماط المعاملات الرقمية الإحتيالية و الغير احتيالية لدى STC Pay ، مما يتيح تحسين قدرة النماذج على التمييز بينهما.

و لذلك تسعى رؤية 2030 بالمملكة لتشكيل المنصة المثالية التي تركز على الابتكار والتكنولوجيا كعوامل دافعة للنمو الاقتصادي والاستدامة مما يقلل من فرص الاحتيال.

الدراسات السابقة

حول الكشف عن الاحتيال المالي باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق:

1- استخدام تقنيات التعلم العميق في التعرف على الاحتيال المالي

الباحثون Nama, F. A. وObaid, A. J. (2024)

• الهدف: اقتراح نموذج تعلم عميق من نوع الشبكات العصبية المتكررة (RNN) لاكتشاف المعاملات الاحتيالية عبر تطبيقات الهواتف المحمولة.

• النتائج: حقق النموذج دقة عالية بلغت 99.87%، ودرجة F1 تقارب 0.99، مما يدل على كفاءة النموذج في الكشف عن الاحتيال المالي.

2- تعزيز اكتشاف الاحتيال في بطاقات الائتمان باستخدام النماذج التقليدية ونماذج التعلم العميق مع معالجة اختلال التوازن بين الفئات

الباحثون Albalawi, T. وDardouri, S. (2025)

• الهدف: مقارنة أداء النماذج التقليدية ونماذج التعلم العميق في اكتشاف الاحتيال في بطاقات الائتمان، مع التركيز على معالجة مشكلة عدم التوازن بين الفئات.

• النتائج: تم تحقيق تحسن كبير في دقة الكشف وتقليل نسبة الإيجابيات الكاذبة، خاصة عند استخدام نموذج التعلم العميق

مع تقنية Focal Loss.

3- نهج تعلم عميق محسن لاكتشاف المعاملات الاحتمالية

الباحث (El Kafhali, S. (2024) :

• الهدف: تصميم نظام ذكي لاكتشاف المعاملات الاحتمالية باستخدام شبكات عصبية اصطناعية من نوع RNN و LSTM، مع تحسين جودة البيانات.

• النتائج: أظهر النموذج أداءً متميزًا في التعرف على المعاملات الاحتمالية ضمن بيانات بطاقات الائتمان.

4- دور الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال في القطاع الخاص في المملكة العربية السعودية

الباحثون Huda Muhammad Al-Abdul Rahman و Ahmed Farouk Ali Mohammed (2024)

• الهدف: دراسة دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال في القطاع الخاص السعودي، مع تحديد الفرص والتحديات.

• النتائج: أظهرت الدراسة إمكانية كبيرة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال، مع وجود معوقات مثل قوانين الخصوصية، نقص الخبرات، وتكاليف التنفيذ.

5- تحسين اكتشاف الاحتيال المالي في المؤسسات باستخدام التعلم الآلي

الباحثون Mohd Anul Haq (2024) و Mustafa Mohamed Ismail

• الهدف: تعزيز قدرة المؤسسات على اكتشاف الاحتيال المالي باستخدام خوارزميات التعلم الآلي وتحليل البيانات.

• النتائج: تم تطوير إطار عمل فعال للكشف المبكر عن الاحتيال المالي، مما ساهم في تحسين دقة التنبؤ بالمعاملات الاحتمالية.

6- اكتشاف الاحتيال المالي باستخدام التعلم العميق الهجين: نهج الخبراء المختلط للأنماط المتسلسلة والشاذة

الباحث (Vallarino, D. (2025) :

- الهدف: تقديم نموذج هجين يجمع بين الشبكات العصبية المتكررة (RNN) ، والمحولات (Transformers) ، والمشفرات التلقائية (Auto encoders) لاكتشاف الأنماط الاحتمالية المتسلسلة وغير الاعتيادية.
- النتائج: حقق النموذج دقة بلغت ٩٨.٧% ، ودرجة Precision بنسبة ٩٤.٣% ، و Recall بنسبة ٩١.٥% ، متفوقاً على النماذج التقليدية.

7- دور الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال في القطاع الخاص في السعودية

الباحثون Ahmed Farouk Ali Mohammed و Huda Muhammad Al-Abdul Rahman (2024)

- الهدف: استكشاف دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال في القطاع الخاص السعودي، مع التركيز على التحديات والفرص.
- النتائج: تم تحديد أبرز العوائق والفرص المرتبطة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

المنطلقات النظرية للدراسة

أولاً: مفهوم التعلم العميق (Deep Learning)

التعلم العميق هو مجموعة فرعية من التعلم الآلي (ML) ، حيث تعمل خوارزميات الشبكات العصبية الاصطناعية مثل الدماغ البشري من كميات كبيرة من البيانات.

كيف يعمل التعلم العميق؟

يتم تشغيل التعلم العميق باستخدام طبقات الشبكات العصبية، وهي خوارزميات تتم صياغتها بشكل غير مقصود على طريقة عمل الدماغ البشرية. إن التدريب باستخدام كميات كبيرة من البيانات هو ما يشكل العصب في الشبكة العصبية. والنتيجة هي نموذج تعلم عميق يقوم بمعالجة البيانات الجديدة فور تدريبه. تأخذ نماذج التعلم العميق المعلومات من مصادر البيانات المتعددة وتحلل تلك البيانات في الوقت الفعلي، دون الحاجة إلى تدخل بشري. في مجال التعلم العميق، تم تحسين وحدات معالجة الرسومات (GPU) للوصول إلى نماذج التدريب لأنها يمكنها معالجة عمليات حساب متعددة في نفس الوقت.

أهمية التعلم العميق (Deep Learning)

- 1- معالجة كميات ضخمة من البيانات: التطورات الحديثة في التكنولوجيا أدت إلى توافر بيانات ضخمة ومعقدة، مثل الصور، والفيديوهات، والنصوص، والصوتيات. التعلم العميق يعتمد على الشبكات العصبية العميقة، التي يمكنها استيعاب هذه البيانات الضخمة ومعالجتها بطرق أكثر دقة من النماذج التقليدية.
- 2- التعرف على الأنماط المعقدة: يتميز التعلم العميق بقدرته على استخراج الميزات المعقدة من البيانات الخام تلقائياً، دون الحاجة إلى تخصيص ميزات يدوية. يمكن للنظام تعلم الأنماط الدقيقة التي قد تكون خفية حتى بالنسبة للإنسان، مما يجعله فعالاً في تطبيقات مثل التعرف على الصور، وتحليل الصوت، والترجمة الآلية.
- 3- دقة ومرونة في الأداء: التعلم العميق يسمح للأنظمة بالتعلم والتحسين مع الوقت. عندما يتم تدريب نماذج التعلم العميق على كميات كافية من البيانات، فإنها تكتسب قدرة على التنبؤ بدقة أكبر، مما يزيد من كفاءة الأنظمة في القيام بمهام متنوعة تشمل التعرف على الوجه، الكشف عن الاحتيال، وتحليل البيانات الطبية.
- 4- التطبيقات المتقدمة: تطبيقات التعلم العميق هي الأساس في عدة تطبيقات حديثة، مثل السيارات ذاتية القيادة، التي تعتمد على تحليل الصور في الوقت الفعلي والتفاعل مع البيئة المحيطة، وكذلك في تطبيقات الرعاية الصحية، حيث يُستخدم لتحليل الصور الطبية والكشف المبكر عن الأمراض.

5- التفاعل والتكيف الذكي: التعلم العميق يمكن النظم من التفاعل بشكل أكثر ذكاءً مع المستخدمين، فمثلاً في تطبيقات المساعدات الذكية (مثل Siri أو Alexa)، يستخدم التعلم العميق لتحليل الصوت وتقديم ردود دقيقة وفهم سياق الكلام.

خصائص نماذج التعلم العميق (Deep Learning)

1- القدرة على التعامل مع البيانات الضخمة وغير المهيكلة

2- التعلّم التدريجي عبر الانتشار العكسي (Backpropagation)

3- القدرة على تمثيل العلاقات المعقدة جداً

4- قابلية التعميم والتكيف

5- الاعتماد على قدرات حوسبة عالية

ثانياً: الاحتيال المالي الرقمي (Digital Financial Fraud)

وهو أي نشاط احتيالي يحدث عبر المعاملات المالية الإلكترونية بهدف الاستيلاء على الأموال أو البيانات بشكل غير قانوني. والجدير بالذكر أنه يعد أحد أخطر التهديدات التي تواجه الاقتصاديات والمجتمعات، إذ يؤثر سلباً على الثقة بين الأفراد والشركات في الأسواق المالية.

أساليب الاحتيال المالي الرقمي (Digital Financial Fraud)

- الاحتيال عبر الاستثمار: حيث يتم استدراج الأفراد بوعود مغرية للاستثمار في مشاريع مجهولة.
- الاحتيال الشبكي: والذي يعرف بـ "نظام الهرم المالي الخادع"، الذي يعتمد على تقديم عوائد شهرية للأعضاء السابقين، من أموال المشتركين الجدد الأكثر عدداً.
- خدمات الوساطة المالية: حيث يتم إقناعك بالسماح لشخص ما بالاستثمار بأموالك "نيابة عنك" في أسواق العملات الأجنبية والأسهم والعملات الرقمية، أو أي نشاط مالي آخر.
- المشروعات الخيرية: حيث يتم استغلال العواطف واستدراج الأموال بحجة إنشاء مشاريع خيرية، ولكن يكون ذلك مجرد غطاء لأغراض أخرى.
- الاحتيال الإلكتروني: هو أحد أنواع الاحتيال الأكثر شيوعاً في العالم، وفي ذلك النوع من الاحتيال نادراً ما تعرف من هو الشخص الذي تتعامل معه. هذا النوع هو أخطرهم.
- الاحتيال باسم القانون: هذا النوع يتظاهر فيه المحتالون بأنهم جهات رسمية، وينتحلون صفة جهات حكومية أو مالية أو تجارية معروفة، وتتورط الضحية معهم في مشروع أو صفقة فاشلة أو شراكة غير عادلة تتم من خلال اتفاق غير رسمي أو عقد مكرر.

ثالثاً: المعاملات الرقمية (digital financial transactions)

عمليات دفع وتحويل وتبادل للقيمة المالية تتم عبر الوسائط الإلكترونية بدلاً من النقد التقليدي والتواجد الفعلي، مثل التحويلات البنكية، بطاقات الائتمان، والمحافظ الإلكترونية. Investopedia توفر هذه المعاملات سرعة وأماناً عاليين وتعتمد على أنظمة تشفير قوية، وتشمل أيضاً المعاملات الإلكترونية الحكومية والعملات المشفرة .

خصائص المعاملات الرقمية (digital financial transactions)

- سرعة الانجاز.
- راحة وكفاءة عالية في الوقت والأمان مقارنة بالطرق التقليدية.
- سهولة التتبع وانخفاض التكاليف.
- القابلية للتوسع عالمياً.

أهمية المعاملات الرقمية (digital financial transactions)

- زيادة رضا العملاء
- تجربة مستخدم عالية الجودة
- الحد من الخطأ البشري

رابعاً: النماذج الأكثر كفاءة (Optimal Models / High-performance Models)

1- النماذج التجميعية (Ensemble Models)

تُعتبر "المعيار الذهبي" حالياً للبيانات المالية المنظمة نظراً لسرعتها ودقتها العالية:

- **XG Boost:** النموذج الأكثر شعبية في 2026 لقدرته الفائقة على معالجة البيانات غير المتوازنة (حيث تكون معاملات

الاحتيال نادرة جداً مقارنة بالمعاملات السليمة) وتحقيق دقة تصل إلى 98.9%

- **Random Forest:** يُفضل لقدرته على التعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة واكتشاف العلاقات غير الخطية بين المتغيرات بدقة تتجاوز 99% في بعض الدراسات الحديثة .

2- الشبكات العصبية الرسومية (Graph Neural Networks – GNNs)

برزت في 2026 كأداة ثورية للكشف عن شبكات الاحتيال المنظمة >

3- نماذج التعلم العميق المتسلسل (Sequential Deep Learning)

4- النماذج الهجينة (Hybrid Models)

منهجية الدراسة و طرق البحث

أولاً: منهج البحث

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة من المناهج العلمية التي تكمل بعضها البعض لتحقيق أهداف البحث بدقة وموضوعية حيث تم استخدام:

المنهج التاريخي: للبحث عن اللحظة التاريخية من خلال عرض الدراسات السابقة والتي لها علاقة بالدراسة.

المنهج الاستقرائي: لاختبار فروض الدراسة وإثبات صحتها.

المنهج الوصفي التحليلي: لدراسة الظاهرة كما توجد في الواقع والاهتمام بوصفها وصفاً دقيقاً، ويوضح خصائصها ويعمل على تجميع البيانات والمعلومات وتحليلها وتفسيرها بهدف بناء الإطار النظري لها.

المنهج الاستنباطي: للدراسة في البحث عن العموميات والجزئيات في تتبع الحالة، الاطلاع على الكتب والمراجع العلمية التي لها علاقة بموضوع الدراسة.

ثانياً: مجتمع وعينة الدراسة

مجتمع الدراسة:

يتكوّن مجتمع الدراسة من موظفي شركة STC Pay ، المؤسسة الرائدة في تقديم خدمات الدفع الرقمي في المملكة العربية السعودية، والذين يشاركون مباشرة أو بشكل غير مباشر في عمليات المعاملات المالية الرقمية ومكافحة الاحتيال.

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عشوائية للدراسة من موظفي شركة المدفوعات الرقمية السعودية STC Pay و تتكون العينة من ٤٠ موظفاً، موزعين على الفئات التالية:

- المدراء الماليون
- مسؤولي أمن المعلومات و نظام الدفع الرقمي
- محللي البيانات ومهندسي الذكاء الاصطناعي
- مديري الأقسام
- رؤساء أقسام المخاطر
- موظفي الدعم الفني

حجم العينة: سيتم تحديد حجم العينة بناءً على حسابات إحصائية باستخدام برنامج SPSS لضمان تمثيل عادل لمجتمع الدراسة.

ثالثاً: أدوات جمع البيانات

اعتمدت الدراسة على أكثر من أداة لجمع البيانات لضمان موثوقية النتائج، وهي :

- المصادر الأولية: استمارة الاستبيان التي أعدت لأغراض جمع البيانات واستطلاع رأي العينة المبحوثة وسيتم تحليل هذه البيانات باستخدام حزمة التحليل الإحصائي و الاجتماعي.

STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES (SPSS)

- المصادر الثانوية: الكتب، الدوريات، المراجع، الرسائل العلمية، الندوات، اللوائح، التقارير، المؤتمرات، الإنترنت، الأبحاث و المقالات المنشورة.

رابعاً: أساليب تحليل البيانات

- 1- التكرارات و النسب المئوية لمعرفة الديموغرافية لعينات الدراسة.
- 2- مقياس لكرت الحماسي لقياس قوة الفروق في عمل اسئلة الاستبيان الموضح أعلاه.

3- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتقديرات اللفظية للإجابة على فرضيات البحث محل الدراسة.

4- معامل الارتباط بيرسون (Correlation) لقياس نوع العلاقة بين المتغيرات.

5- اختبار T-TEST.

6- معامل الثبات ألفا كرون باخ لاختبار صدق الاداة وثباتها.

خامساً: اعتبارات الصدق والثبات

■ الصدق (Validity): سيتم اختبار الاستبيان والمقابلات من قبل خبراء في التدقيق الداخلي وتقنية المعلومات للتأكد من مدى ملاءمتها لموضوع البحث.

■ الثبات (Reliability): سيتم إجراء اختبار ألفا كرون باخ (Cronbach's Alpha) للتأكد من ثبات ودقة أدوات جمع البيانات.

سادساً: القيود والصعوبات البحثية التي واجهت الباحث

واجه الباحث خلال تنفيذ هذه الدراسة عدداً من القيود والصعوبات، من أبرزها محدودية الإطار الزمني المخصص لجمع البيانات وتحليلها، مما قد يؤثر في تعميم النتائج على فترات زمنية أخرى. كما واجه صعوبة في الحصول على بعض البيانات الدقيقة من الجهات المعنية بسبب سياسات الخصوصية وحماية المعلومات المالية، إضافةً إلى تفاوت استجابة أفراد العينة لأدوات البحث، الأمر الذي استغرق وقتاً أطول لاستكمال جمع البيانات. واقتصر نطاق الدراسة الجغرافي على شركة محددة هي (STC Pay) دون التوسع ليشمل شركات مالية أخرى، مما قد يحد من شمول النتائج. كذلك واجه الباحث تحديات تقنية تتعلق بتطبيق نماذج التعلم العميق التي تتطلب برمجيات متقدمة جداً ومعالجة بيانات كبيرة، فضلاً عن محدودية الدراسات التطبيقية المحلية في المجال ذاته، ما صعب عملية بناء الإطار النظري ومناقشة النتائج بصورة أوسع.

أدوات الدراسة:

أولاً المصادر الأولية (الاستبيان)

سيتم إعداد استبيان يشمل الأسئلة التي تمكن الباحث من دراسة متغيراتها بشكل صحيح وستكون من ثلاثة أجزاء رئيسية:

الجزء الأول: تم تخصيصه للبيانات الشخصية لأفراد العينة (الجنس-العمر- المسمى الوظيفي-المؤهل العلمي -التخصص العلمي - سنوات الخبرة) ويتكون من (6) فقرات.

الجزء الثاني: سيتضمن معلومات رئيسية عن موضوع الدراسة كمحور رقم (1) وهو تطوير نماذج التعلم العميق كمتغير رئيسي يندرج تحت المتغير المستقل ويتكون من (5) فقرات.

الجزء الثالث: سيتضمن معلومات رئيسية عن موضوع الدراسة كمحور رقم (2) وهو اختيار النموذج الأكثر كفاءة من بين خوارزميات التعلم العميق كمتغير رئيسي يندرج تحت المتغير المستقل ويتكون من (5) فقرات.

الجزء الرابع: سيتضمن معلومات رئيسية عن موضوع الدراسة كمحور رقم (3) و هو القدرة على اكتشاف الاحتيال و أنماط النصب و الحد منها.

وسيتم إعداد الاستبانة محل الدراسة بحيث يقوم المستجيب بوضع علامة الاختيار مقابل كل فقرة والتي تحتوي على ٥ مستويات لتعكس مدى موافقة المستجيب للفقرة محل الإجابة ويمثل كل مستوى وزن خاص به وفقاً لمقياس لكرت الخماسي وسيتم اعتماد مقياس تقييم أفراد عينة الدراسة مقسم إلى ثلاث مستويات (مرتفع، متوسط، منخفض) لتفسير المتوسطات الحسابية لكل فقرة من فقرات الاستبانة، وسيتم الاحتساب على النحو التالي:-

أعلى قيمة للمقياس (5) مطروحا منها أقل قيمة فيه (1) مقسوما على عدد المستويات (3) محسوبة وفقاً للمعادلة الآتية - :

$$5-1\div3=1.33$$

وبذلك تكون المستويات الثلاث كما يلي -:

* درجة منخفضة (من 1 إلى 2.33).

* درجة متوسطة (من 2.34 إلى 3.67).

* درجة مرتفعة (من 3.68 إلى 5).

ثانياً: المصادر الثانوية:

الكتب، الدوريات العلمية، الرسائل العلمية، الندوات والمؤتمرات، الأبحاث والمقالات المنشورة.

ثالثاً: مراجعة الدراسات السابقة

من خلال مراجعة الدراسات السابقة، تبين ما يلي:

أغلب الدراسات السابقة ركزت على القطاع البنكي التقليدي، بينما لا تزال الدراسات التطبيقية على شركات المحافظ الرقمية

في المملكة مثل (STC Pay) محدودة مع ملاحظة قلة الدراسات التي دجت بين نماذج التعلم العميق المتقدمة مثل

(Graph Neural Networks) أو (Transformer Models) وتحليل بيانات المعاملات الفورية، مما يستدعي

الحاجة إلى دراسات ميدانية تطبيقية تعتمد على بيانات فعلية من منصات الدفع الرقمية في البيئة السعودية.

رابعاً: الصدق و الثبات في أدوات الباحث

الصدق (Validity) عرضت الأداة على لجنة من 3-5 خبراء في التقنية المالية والدكاء الاصطناعي للتحقق من صدق المحتوى.

الثبات (Reliability) أُجري اختبار ألفا كورنباخ (Cronbach's Alpha) على عينة استطلاعية من 30 إلى 40 مفردة لقياس ثبات الاستبيان.

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة متكاملة من الأدوات البحثية، بما في ذلك الاستبيان، الكتب، الدوريات العلمية، الرسائل العلمية، الندوات و المؤتمرات، الأبحاث والمقالات المنشورة.

حدود الدراسة

تقتصر هذه الدراسة على بحث فاعلية نماذج التعلم العميق في اكتشاف الاحتيال في المعاملات المالية الرقمية، مع التركيز على أساليب معالجة البيانات الضخمة في منصات الدفع الإلكتروني، وتطبيقها في شركة STC Pay كمثال تطبيقي.

الحدود المكانية:

تتركز الدراسة على شركة STC Pay بوصفها إحدى أبرز شركات المحافظ الرقمية في المملكة العربية السعودية، وتشمل أنظمة الدفع والتحويلات المالية الرقمية لديها.

الحدود الزمانية:

تغطي الدراسة الفترة الزمنية من عام 2019 إلى منتصف عام 2026 وهو العام الذي شهد نموًا كبيرًا في حجم المعاملات الرقمية لشركة STC Pay وتزايد محاولات الاحتيال المالي عبر القنوات الرقمية وقد جُمعت البيانات الميدانية وأُجريت اختبارات النماذج خلال نفس العام الجاري.

الحدود البشرية:

تشمل الدراسة المختصين في المجالات الفنية والإدارية في شركة STC Pay ، مثل:

- مسؤولي أمن المعلومات ونظم الدفع الرقمي.
- محللي البيانات ومهندسي الذكاء الاصطناعي.
- مديري أقسام المخاطر والامتثال.
- مجموعة مختارة من موظفي الدعم الفني المرتبطين بمراقبة الاحتيال.

المراجع باللغة الإنجليزية

- Albalawi, T., & Dardouri, S. (2025). Enhancing Credit Card Fraud Detection Using Traditional and Deep Learning Models with Class Imbalance Mitigation. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8.
- El Kafhali, S., et al. (2024). An Optimized Deep Learning Approach for Detecting Fraudulent Transactions. *Information*, 15(4).

- Ismail, M. M., & Haq, M. A. (2024). Improving Enterprise Financial Fraud Detection Using Machine Learning. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 14(4), 7437–7442.
- Nama, F. A., & Obaid, A. J. (2024). Financial Fraud Identification Using Deep Learning Techniques. *Al-Salam Journal for Engineering and Technology*, 3(1).
- Vallarino, D. (2025). Detecting Financial Fraud with Hybrid Deep Learning: A Mix-of-Experts Approach to Sequential and Anomalous Patterns. *arXiv preprint arXiv:2504.03750*.
- Ahmed Farouk Ali Mohammed & Huda Muhammad Al-Abdul Rahman. (2024). The Role of Artificial Intelligence (AI) on the Fraud Detection in the Private Sector in Saudi Arabia. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*.

المراجع باللغة العربية

- الباحث، س. (2023). التعلم العميق وتحليل البيانات المالية لاكتشاف الأنماط غير الطبيعية في المعاملات الرقمية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران.
- البنك المركزي السعودي (ساما). (2023). تطور أنظمة الدفع الرقمي وأمن المعاملات المالية في المملكة العربية السعودية. الرياض: ساما.
- الحري، خ. (2023). التعلم العميق وتطبيقاته في تحليل البيانات الضخمة. الرياض: مكتبة جرير.
- الحسن، ر. (2023). تعزيز أنظمة الدفع الإلكتروني ضد الاحتيال باستخدام الذكاء الاصطناعي. في أعمال مؤتمر التقنية المالية السعودي، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- السويلم، ن. (2022). استخدام التعلم العميق للكشف المبكر عن الأنشطة الاحتيالية في المحافظ الرقمية. في أعمال الملتقى السعودي لأمن المعلومات (SACINFO)، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الطالب، م. (2022). استخدام خوارزميات الشبكات العصبية في اكتشاف الاحتيال بالبطاقات الائتمانية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- العتيبي، أ. (2022). التقنية المالية والتحول الرقمي في القطاع المصرفي. عمان: دار وائل للنشر.

جامعة الملك سعود. (2023). دور تقنيات التعلم الآلي في مكافحة الاحتيال المالي الإلكتروني. مجلة جامعة الملك سعود – العلوم الإدارية.

جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية. (2022). تأثير الذكاء الاصطناعي على أمن المعاملات المالية في البنوك السعودية. مجلة العلوم الإدارية والمالية.

مجلة الاقتصاد الرقمي العربية. (2024). الذكاء الاصطناعي كأداة لاكتشاف الاحتيال في منصات الدفع الإلكتروني. مجلة الاقتصاد الرقمي العربية.