International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences (IJFAES)
المجلة الدولية للعلوم المالية والإدارية والاقتصادية
IJFAES
Vol. (5), No. (6) June 2026 الإصدار (5)، العدد (6)

# أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي: دراسة ميدانية على البنوك التجارية السودانية

**مرتضى القسم عوض الكريم بشير**
أستاذ المحاسبة المساعد، جامعة الإمام محمد بن سعود، المملكة العربية السعودية
murtadaasgad@gmail.com

**الملخـص**

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعادها الأربعة: الخوارزميات الجينية، والوكلاء الأذكياء، والشبكات العصبية الاصطناعية، وتعلّم الآلة، على جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية خلال الفترة 2023-2025م. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم جمع البيانات الأولية باستخدام استبانة وزعت على عينة قوامها 142 مراجعاً داخلياً ومدير مخاطر من 15 بنكاً تجارياً سودانياً. وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية الإصدار 26 من خلال المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومعامل كرونباخ ألفا لقياس الثبات، ومعامل ارتباط بيرسون، وتحليل الانحدار الخطي المتعدد والمتدرج لاختبار الفرضيات.

أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 للذكاء الاصطناعي بأبعاده الأربعة مجتمعة في مكافحة الاحتيال المالي، حيث بلغ معامل الارتباط 0.771، ومعامل التحديد 0.594، أي أن النموذج يفسر 59.4% من التباين في المتغير التابع. كما تبين تفوق بُعد "تعلّم الآلة" كأكثر الأبعاد تأثيراً منفرداً بقدرة تفسيرية بلغت 46.7%، يليه "الوكلاء الأذكياء" بنسبة 51.8%، ثم "الخوارزميات الجينية" بنسبة 51.2%، وأخيراً "الشبكات العصبية الاصطناعية" بنسبة 39.7%. وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات أهمها: ضرورة الاستثمار في رأس المال البشري وتدريب المراجعين على أدوات الذكاء الاصطناعي، وضمان جودة البيانات وسلامتها، وبناء شراكات استراتيجية مع شركات التكنولوجيا، وتحديث أنظمة الرقابة الداخلية، وترسيخ ثقافة النزاهة والامتثال، وإنشاء وحدة متخصصة للذكاء الاصطناعي في البنوك السودانية.

**الكلمات المفتاحية:** الذكاء الاصطناعي، جودة المراجعة، الاحتيال المالي، البنوك السودانية، تعلّم الآلة، الخوارزميات الجينية، الوكلاء الأذكياء، الشبكات العصبية الاصطناعية.

# The impact of using artificial intelligence on audit quality in combating financial fraud: A field study on Sudanese commercial banks

**Murtada Elgasim Awad Elkrim Bashir**
Assistant Professor of Accounting, Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University, Kingdom of Saudi Arabia
murtadaasgad@gmail.com

## Abstract

This study aimed to measure the impact of artificial intelligence techniques, with their four dimensions: Genetic Algorithms, Intelligent Agents, Artificial Neural Networks, and Machine Learning, on Audit Quality in combating Financial Fraud in Sudanese commercial banks operating in Khartoum State during 2023-2024.Adopting the descriptive analytical approach, primary data were collected via a questionnaire distributed to 142 internal auditors and risk

managers from 15 commercial banks. Data were analyzed using SPSS 26 through descriptive statistics, Cronbach's Alpha, Pearson correlation, and multiple/stepwise regression.

Results revealed a statistically significant impact at $\alpha \leq 0.05$ of AI dimensions combined on combating financial fraud, with $R = 0.771$ and $R^2 = 0.594$, explaining 59.4% of variance. Machine Learning ranked first individually with 46.7% explanatory power. The study recommends investing in human capital, ensuring data quality, building tech partnerships, and establishing AI units in banks to enhance fraud detection.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Audit Quality, Financial Fraud, Sudanese Banks, Machine Learning, Genetic Algorithms, Intelligent Agents, Artificial Neural Networks.

## 1. الإطار العام للبحث

### 1-1 المقدمة:

شهد العالم مؤخراً تصاعداً في جرائم الاحتيال المالي وما تبعها من انهيارات مالية. وساهمت تبعات جائحة كورونا COVID-19 والتوترات السياسية في تهيئة بيئة خصبة لظهور أنماط جديدة من الاحتيال المالي والاحتيال الإلكتروني لاسيما الاحتيال عبر بطاقات الائتمان.

كما زاد التحول الرقمي والإقبال على المعاملات الإلكترونية من أساليب الاحتيال وتنوعها رغم ما حققته التكنولوجيا من إيجابيات على بيئة العمل. وقد كشفت هذه التطورات عن قصور أساليب المراجعة التقليدية القائمة على الفحص اليدوي للعينات في كشف الاحتيال المبكر. ومن هنا برزت الحاجة إلى توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بوصفها أداة داعمة ومساعدة للمراجع في تحليل البيانات الضخمة وكشف الشذوذ المرتبط بالاحتيال بما يعز جودة المراجعة وفاعليتها في مواجهة المخاطر التكنولوجية.

### 1-2 مشكلة البحث:

تتعرض البنوك السودانية لخسائر سنوية نتيجة عمليات الاحتيال الإلكتروني. ورغم إلزام بنك السودان المركزي بتطبيق نظم رقابة صارمة فإن المراجعة الداخلية لا تزال تعتمد على الفحص اليدوي للعينات بنسبة كبيرة جداً. ويخلق ذلك فجوة واضحة بين حجم البيانات الضخم وقدرة المراجع على كشف الأنماط الاحتيالية المعقدة.

السؤال الرئيسي: ما أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة في كشف الاحتيال المالي بالبنوك التجارية السودانية.

### 1-3 فروض البحث:

استناداً إلى الإطار النظري وأهداف الدراسة، وما أثبتته الأدبيات العلمية من أثر محوري لتقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جودة المراجعة وكشف الاحتيال المالي، يمكن صياغة فروض البحث على النحو الآتي:

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة الداخلية في مكافحة الاحتيال المالي.
2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ للخوارزميات الجينية على تحسين دقة قواعد كشف الاحتيال وتقليل الإنذارات الخاطئة في البنوك التجارية السودانية.
3. توجد معوقات تنظيمية وتقنية تحد من تطبيق الذكاء الاصطناعي في البنوك التجارية السودانية.

### 1-4 أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة من جانبين رئيسيين:

- **أولاً: الأهمية العلمية:**

تنبع من الاهتمام المتزايد بالذكاء الاصطناعي في المنشآت عامة، والفوائد الكبيرة التي جُنيت من توظيف تقنياته وأدواته في

مختلف المجالات، ولاسيما في القطاع المصرفي. كما تبرز أهميتها من خلال تناولها موضوع الاحتيال المالي، باعتباره من أبرز التهديدات التي تواجه الاستقرار المالي للبنوك التجارية، وتزايد الجهود المبذولة لكشفه ومكافحته بأساليب أكثر دقة وسرعة.

- **ثانياً: الأهمية العملية:**

تتمثل في لفت انتباه إدارات البنوك التجارية السودانية والجهات الرقابية المعنية إلى ضرورة توفير البنية التحتية الملائمة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من آلياته في الكشف المبكر عن الاحتيال المالي والحد من آثاره، بما يسهم في تعزيز جودة المراجعة ورفع كفاءة أنظمة الرقابة الداخلية.

### 1-5 أهداف البحث:

1. قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والمتمثلة في الخوارزميات الجينية والوكلاء الأذكياء والشبكات العصبية الاصطناعية وتعلّم الآلة على جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.
2. التعرف إلى أثر الخوارزميات الجينية على دقة كشف الاحتيال في البنوك التجارية السودانية.
3. التعرف إلى أثر الوكلاء الأذكياء على سرعة إنجاز المراجعة في البنوك التجارية السودانية.
4. التعرف إلى أثر الشبكات العصبية الاصطناعية على تقليل تكلفة المراجعة في البنوك التجارية السودانية.
5. التعرف إلى أثر تعلّم الآلة على تحسين جودة المراجعة الكلية في البنوك التجارية السودانية.

## 2. الإطار النظري والدراسات السابقة

### 1-2 الذكاء الاصطناعي المفهوم والأبعاد في السياق المصرفي:

شهد العقد الأخير نقلة نوعية في الحوسبة الذكية مدفوعة بتطور الخوارزميات وتضخم البيانات الضخمة مما رسّخ مكانة الذكاء الاصطناعي كمحرك أساسي للتحول الرقمي في المؤسسات المالية. وقد تعددت وجهات النظر حول مفهوم الذكاء الاصطناعي إذ يعرف بأنه أحد فروع العلوم التكنولوجية التي تعتمد على محاكاة القدرة البشرية على التفكير وترتيب البيانات وفق مجال علمي محدد بناء على التجارب السابقة لمواقف وقرارات مماثلة. (Zakaria 2021 342)

كما يعرف في سياق المراجعة بأنه طرق تعتمد على الآلة لتمثيل البيانات وهيكلتها ونمذجتها بما في ذلك الكميات الكبيرة من البيانات غير المنظمة مما يؤدي إلى تنبؤات واستدلالات أكثر دقة (Fedyk et al 2022).

ويعرف أيضاً بأنه سلوك وخصائص تتسم بها البرامج الحاسوبية تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية ومن أهمها القدرة على التعلم والاستنتاج والتفاعل مع أوضاع لم تبرمج عليها مسبقاً (الشوابكة 2017).

ومما سبق يستخلص أن الذكاء الاصطناعي عملية معالجة للبيانات وأداء للمهام بكفاءة وفعالية وسرعة والغرض منه ابتكار أنظمة حاسوبية ذكية تحاكي الذكاء الإنساني في التعلم والتحليل واتخاذ القرارات. ويستند بناؤه إلى تكامل أربعة أبعاد تقنية رئيسة تشكل متغيرات البحث الخوارزميات الجينية لتحسين قواعد الكشف والوكلاء الأذكياء للمراقبة اللحظية والشبكات العصبية الاصطناعية لاكتشاف الأنماط غير الخطية وتعلّم الآلة-للتنبؤ بالسلوكيات الشاذة. (Zhang et al 2023)

### 2-2 أهداف تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تتميز أهداف الذكاء الاصطناعي بما يلي: (شتوح، 2021)

أولاً الهدف الأساسي فهم طبيعة الذكاء الإنساني عبر برمجة الحاسوب ببرامج قادرة على محاكاة السلوك الذكي في حل المشكلات واتخاذ القرار في مواقف متغيرة استناداً إلى عمليات استدلالية يزود بها مسبقاً.

ثانياً الأهداف الثانوية: (بلعسل 2022)

1. استكشاف الأنماط العقلية كشف الأنماط التي تحكم العمليات الذهنية ومعالجتها خوارزمياً.

2. تيسير التفاعل الحاسوبي تبسيط استخدام الحاسوب وتوظيف قدراته بأسلوب أسرع وأقل كلفة.
3. التعلم التراكمي تمكين البرامج من الاستفادة من الخبرات السابقة لحل المشكلات المعقدة.
4. محاكاة الذكاء الإنساني بناء أنظمة ذكية تتحلى بسمات السلوك الإنساني الذكي.
5. إسناد القرار تمكين الحاسبات من اتخاذ قرارات منطقية توسع القدرات الإدراكية للإنسان.
6. إدارة المعرفة وتوليدها تخزين المعرفة وتقنينها واستثمار الخبرات وتوليد معارف جديدة.

**2-3 أبعاد الذكاء الاصطناعي:**

1. الخوارزميات الجينية خوارزميات بحث مستوحاة من نظرية الانتقاء الطبيعي تعمل على توليد الحل الأمثل عبر آليات الانتقاء والتزاوج والطفرة. (Mitchell 2021)

التطبيق في البنوك تستخدم GA لتحسين قواعد كشف الاحتيال وتقليل الإنذارات الخاطئة عبر اختبار ملايين التركيبات من المعاملات. (Zhang et al 2023)

2. الوكلاء الأذكياء كيانات برمجية مستقلة تدرك بيئتها وتتصرف لتحقيق أهداف محددة في الزمن الحقي Real-Time (Russell & Norvig 2021).

التطبيق في البنوك تعمل IA بوصفها حراساً رقميين تراقب كل معاملة أثناء تنفيذها وتوقف المعاملات المشبوهة قبل اكتمالها بزمن استجابة أقل من ثانية. (Sharma & Singh 2023)

3. الشبكات العصبية الاصطناعية نماذج رياضية تحاكي تركيب الدماغ البشري تتكون من طبقات عصبية Layers تتعلم من البيانات عبر تعديل الأوزان لتقليل الخطأ. (Goodfellow et al 2016)

4. تعلّم الآلة فرع من الذكاء الاصطناعي يمكّن الأنظمة من التعلم من البيانات وتحسين الأداء تلقائياً دون برمجة صريحة لكل حالة. (Jordan & Mitchell 2015)

التطبيق في البنوك يصنف المعاملات إلى شرعية أو احتيالية ويتعلم من كل حالة جديدة لرفع دقته باستمرار ( Chen et al 2024).

5. الذكاء الاصطناعي التفسيري بعد حديث يهدف إلى جعل قرارات الذكاء الاصطناعي مفهومة وقابلة للتفسير للإنسان (Adadi & Berrada 2018).

**2-4 الاحتيال المالي في عصر الذكاء الاصطناعي:**

تحول الاحتيال المالي من جرائم تقليدية تعتمد على التزوير اليدوي إلى جرائم ذكية تستغل تقنيات الذكاء الاصطناعي نفسها في تنفيذ الهجمات. (Chen et al 2024) ويعرف الاحتيال المدعوم بالذكاء الاصطناعي AI-Driven Fraud بأنه استخدام خوارزميات تعلم آلي لتوليد معاملات احتيالية اصطناعية تحاكي السلوك الشرعي بدقة عالية مما يجعل كشفها بالأنظمة القائمة على القواعد Rule-Based Systems شبه مستحيل. (Reddy & Rao 2024)

**2-5 خصائص الاحتيال المالي في ظل الذكاء الاصطناعي:**

- السرعة اللحظية Real-Time Speed تنفيذ ملايين المحاولات الاحتيالية في ثوانٍ وتجاوز أنظمة المراقبة اليدوية.
- التعلم التكيفي الخوارزميات الاحتيالية تتعلم من فشلها وتعدل الأسلوب والقواعد الثابتة تصبح عديمة الفائدة.
- المحاكاة العالية تقليد سلوك العميل الشرعي بدقة 95%+ وارتفاع الإنذارات الخاطئة.

**2-6 دور الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الاحتيال المالي:**

يعز الذكاء الاصطناعي جهود كشف الاحتيال المالي من خلال أدوات تحليلية متقدمة قادرة على معالجة كميات هائلة من البيانات في زمن قياسي، والتعرف على الأنماط الشاذة، والتنبؤ بالسلوكيات الاحتيالية قبل وقوعها

(Abdallah, Maarof, & Zainal, 2016). وتتمثل أهم الطرق المستخدمة في هذا المجال فيما يلي:

1. تحليل البيانات الضخمة Big Data Analysis تحليل تاريخ المعاملات وسلوكيات المستخدمين لاكتشاف الأنماط الاحتيالية وإرسال تنبيهات فورية.
2. التعلم الآلي Machine Learning تدريب النماذج على بيانات سابقة للتمييز بين المعاملات العادية والاحتيالية والتكيف مع الأنماط الجديدة.
3. تحليل السلوكيات Behavioural Analysis مراقبة نمط النقر وسرعة الكتابة وأوقات الدخول للتحقق من هوية المستخدم.
4. التحليل التنبؤي Predictive Analytics توقع الأنشطة الاحتيالية المستقبلية واتخاذ إجراءات باستمرار ( Chen et al (2024.

وعليه يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي يؤثر بشكل متزايد على جودة المراجعة في البنوك التجارية السودانية، وذلك من خلال تعزيز دقة التحليل والكشف المبكر عن مؤشرات الاحتيال المالي بكفاءة أعلى. ويساهم هذا التوظيف في تطوير أساليب المراجعة وجعلها أكثر موضوعية وموثوقية في ظل التطورات الرقمية المتسارعة التي تشهدها المصارف السودانية ( Fedyk et al., 2022). ويمكن استعراض الأثر على النحو الآتي: توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مراجعة البنوك التجارية السودانية لمكافحة الاحتيال المالي إن توظيف الذكاء الاصطناعي في عملية المراجعة الداخلية والخارجية للبنوك التجارية السودانية له أهمية استراتيجية في تعزيز قدرة المراجع على مكافحة الاحتيال المالي والحد من آثاره. حيث أن التطور المتزايد لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يتيح للمراجعين إمكانيات غير محدودة تتجاوز الفحص اليدوي للعينات إلى فحص كامل مجتمع البيانات.

وتتمثل أبرز هذه التوظيفات المرتبطة بأبعاد الدراسة فيما يلي (عميرة وروتال، 2020):

1. **تعلّم الآلة لاكتشاف أنماط الاحتيال المالي:**

تُستخدم خوارزميات التعلم الآلي لتحليل ملايين المعاملات المصرفية اليومية في البنوك السودانية بنسبة 100% بدلاً من العينات، وذلك لبناء نماذج تنبؤية قادرة على تمييز الأنماط الشاذة التي تشير إلى عمليات احتيال مثل التلاعب بالتحويلات أو تزوير الشيكات. ويتيح التعلم الآلي للمراجع رصد الانحرافات عن السلوك الطبيعي للعميل وإصدار تنبيهات مبكرة قبل إتمام العملية الاحتيالية، مما يعز جودة المراجعة ويرفع كفاءة مكافحة الاحتيال المالي ( Appelbaum, Kogan and Vasarhelyi, 2017؛ Chen, Li and Wang, 2024)

2. **الوكلاء الأذكياء Intelligent Agents للمراقبة المستمرة للمعاملات:**

تعمل الوكلاء الأذكياء كأنظمة مراجعة مستقلة تعمل على مدار الساعة داخل الأنظمة المصرفية السودانية لفحص تدفقات العمليات المالية وتقييمها لحظياً. وعند اكتشاف أي تعارض مع قواعد الامتثال أو نمط السلوك المعتاد للعميل، يقوم الوكيل الذكي بتجميد العملية مؤقتاً وإرسال إشعار فوري لإدارة المخاطر والمراجعة الداخلية للتحقق، مما يقلل زمن الاستجابة لحوادث الاحتيال ويحد من الخسائر المالية. (Sharma and Singh, 2023) وتسهم هذه التقنية في رفع موضوعية المراجعة وموثوقيتها.

3. **الخوارزميات الجينية Genetic Algorithms لتحسين قواعد كشف الاحتيال:**

تُستخدم الخوارزميات الجينية في البنوك السودانية لتطوير وتحسين قواعد كشف الاحتيال Rule-Based Detection بشكل مستمر وذاتي. فمن خلال محاكاة عملية "الانتقاء الطبيعي"، تولّد الخوارزمية آلاف سيناريوهات الاحتيال المحتملة وتختبر فعالية القواعد الحالية، ثم تنتج قواعد جديدة أكثر دقة للتكيف مع أساليب الاحتيال المتطورة مثل الاحتيال الإلكتروني والتصيد. Phishing وهذا يعز دقة التحليل ويجعل أساليب المراجعة أكثر تكيفاً مع المخاطر الناشئة (Reddy and Rao, 2024؛ Zhang, Liu and Chen, 2023).

**4. الشبكات العصبية الاصطناعية Neural Networks لتحليل البيانات غير المهيكلة:**

تساهم الشبكات العصبية في رفع جودة المراجعة عبر تحليل البيانات غير المهيكلة Unstructured Data المتوفرة في البنوك السودانية مثل نصوص المراسلات، وتسجيلات مكالمات خدمة العملاء، ومرفقات المعاملات. وقدرتها على اكتشاف العلاقات غير الخطية والأنماط الخفية تمكنها من كشف حالات التواطؤ Collusion والاحتيال الداخلي التي يصعب رصدها بالأساليب التقليدية، مما يوفر أدلة إثبات أقوى للمراجع ويدعم موضوعية تقرير المراجعة (Jordan and Mitchell, 2015 ؛Goodfellow, Bengio and Courville, 2016).

وخلاصة القول يتضح مما سبق أن توظيف أبعاد الذكاء الاصطناعي الأربعة في البنوك التجارية السودانية لا يقتصر على رفع جودة المراجعة من الناحية الفنية فقط، بل يمتد أثره مباشرة إلى تعزيز فعالية مكافحة الاحتيال المالي من خلال المراقبة الاستباقية، والتنبؤ المبكر، والتكيف المستمر مع المخاطر الاحتيالية الجديدة (Manita et al., 2020).

**2-7 أثر التحول الرقمي على مهنة المراجعة:**

فرضت التحولات الرقمية المتسارعة تبعات جوهرية على مهنة المراجعة وأداء القائمين بها. إذ لم تعد التقنيات الرقمية خياراً استراتيجياً بل ضرورة تشغيلية لرفع الكفاءة وتعزيز التمركز حول العميل واختراق أسواق جديدة وإعادة هندسة نماذج الأعمال. وانعكس ذلك على مسؤوليات مراجع الحسابات فأضحى مطالباً بفهم آثار هذه التقنيات على بيئة أعمال العميل ونظام الرقابة الداخلية وتقييم المخاطر فضلاً عن إعادة صياغة إجراءات المراجعة لضمان جودة الأدلة وخفض الكلفة (متولي 2020م، ص47).

وتتصدر تقنيات تحليل البيانات الضخمة Big Data Analytics وسلاسل الكتل قائمة أدوات الرقمنة المؤثرة. وتتيح هذه التقنيات الانتقال من العينات التقليدية إلى المراجعة القائمة على البيانات الكاملة بما يعز تركيز الإجراءات وفعالية اختبارات الضوابط. بيد أن هذا يطرح إشكالية تعقيد البيانات والعمليات المحاسبية وانعكاسها على تصميم الأساليب التحليلية وجودة المخرجات. والأمر الذي يحتم على مراجعي الحسابات والجهات المنظمة توفير أطر إرشادية ومنهجيات تحليلية متخصصة للبيانات الضخمة.

علاوة على ذلك أسهمت شبكة الإنترنت ومنصات التواصل في إعادة تشكيل العمليات التشغيلية عبر تحسين الكفاءة وتعزيز ثقة أصحاب المصلحة واستحداث قنوات تسويقية. وترتب على ذلك ضرورة تأهيل الموارد البشرية إذ يقضي الموظفون زمناً جوهرياً في التفاعل الرقمي لأغراض الترويج وبناء الصورة الذهنية. ومن هنا يبرز تساؤل محوري ما الاستجابة المهنية الملائمة لمراجع الحسابات. وتقتضي الإجابة تطوير الكفاءات الرقمية والفهم الاستشرافي لانعكاسات التحول الرقمي.

ورغم قلة الدراسات التي تناولت مستقبل مهنة المراجعة في ظل التحول الرقمي فإن الممارسة تفرض ابتكار آليات لمراجعة التقنيات المتقدمة وعلى رأسها سلاسل الكتل والحوسبة السحابية لصون جودة المراجعة ومواجهة ضغوط الأتعاب وتلبية تطلعات العملاء في الحصول على قيمة مضافة.

**2-8 أثر التحول الرقمي على اكتشاف الاحتيال المالي:**

ساهم التحول الرقمي في تطوير قدرات اكتشاف الاحتيال المالي من خلال الانتقال من نموذج المراجعة القائم على العينات إلى نموذج التدقيق الشامل للسكان الكامل (Vasarhelyi, Kogan and Tuttle, 2015).

حيث مكّنت تقنيات التحول الرقمي مثل تحليلات البيانات الضخمة والتعلم الآلي المراجعين من معالجة ملايين العمليات المالية في وقت قصير وتحديد الأنماط الشاذة التي يصعب كشفها يدوياً (Appelbaum, Kogan and Vasarhelyi, 2017).

وأكدت دراسة الشريف وآخرون (2020) أن استخدام أنظمة التنقيب عن البيانات في البنوك الإلكترونية رفع دقة كشف عمليات الاحتيال الإلكتروني بنسبة 35% مقارنة بالأساليب التقليدية.

كما أظهرت دراسة Reddy and Rao (2024) أن التحول الرقمي أدخل ما يُعرف بـ "الاحتيال التكيفي" الذي يعتمد على الذكاء الاصطناعي نفسه، مما فرض على المراجعين استخدام خوارزميات ذكية قادرة على التعلّم والتكيف مع أساليب الاحتيال الجديدة. وفي السياق ذاته، أوضح بلعسل (2022) أن تقنيات مثل الوكلاء الأذكياء أصبحت قادرة على مراقبة المعاملات المالية لحظياً وإصدار تنبيهات فورية عند اكتشاف أي انحراف عن السلوك الطبيعي للعميل، مما يقلل زمن الاستجابة لحوادث

الاحتيال. ومع ذلك، نبهت دراسة Chen, Li and Wang (2024) إلى أن الاعتماد الكلي على الأدوات الرقمية دون حكم مهني للمراجع قد يؤدي إلى انذارات خاطئة بنسبة عالية، لذلك يظل العنصر البشري والتقدير المهني مكملاً أساسياً لفعالية أدوات التحول الرقمي في مكافحة الاحتيال.

**2-9 الدراسات السابقة:**

استعرض الباحث مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث والمتمثلة في أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي، وذلك للاستفادة منها في بناء الإطار النظري وتحديد الفجوة البحثية. ويمكن تلخيص أهم ثلاث دراسات ذات صلة مباشرة بمتغيرات الدراسة الحالية على النحو الآتي:

**أولاً: الدراسات العربية:**

**1. دراسة خلف دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المراجعة الداخلية:**

الهدف: هدفت الدراسة إلى توضيح دور أنظمة الذكاء الاصطناعي كتقنية مساندة للمراجعة الداخلية في تحسين أدائها وجودتها من خلال التعرف على مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مهنة المراجعة.

أهم النتائج توصلت الدراسة إلى أن استخدام نظم الذكاء الاصطناعي في أداء أعمال المراجعة يؤدي إلى زيادة استقلالية المراجع وجودة الأداء وسرعة اكتشاف الأخطاء وتقليلها، وإتمام مهام المراجعة بسرعة ودقة وبتكلفة منخفضة (خلف، 2017).

العلاقة بموضوع الدراسة الحالية تتفق الدراسة مع البحث الحالي في تأكيدها على الأثر الإيجابي للذكاء الاصطناعي في رفع جودة المراجعة، إلا أنها ركزت على المراجعة الداخلية بشكل عام دون التطرق لمكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.

**ثانياً الدراسات الأجنبية:**

**2. دراسة Seethamraju and Hecimovic (2020): Impact of Artificial Intelligence on Auditing An Exploratory Study:**

الهدف: هدفت الدراسة إلى استكشاف العوامل المؤثرة على اعتماد الذكاء الاصطناعي في التدقيق وتأثيره على عملية التدقيق عبر المراحل المختلفة لعملية المراجعة. أهم النتائج توصلت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي لا يؤدي فقط إلى تحسين جودة التدقيق واتخاذ القرار، بل يساعد أيضاً على بناء القدرات لتقديم خدمات استشارية ذات قيمة مضافة، ويجعل التدقيق أكثر ربحية من التدقيق التقليدي. (Seethamraju and Hecimovic, 2020)

العلاقة بموضوع الدراسة الحالية: تدعم الدراسة الفرض العام للبحث الحالي بوجود أثر إيجابي للذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة، وتشكل أرضية نظرية لقياس هذا الأثر، لكنها لم تركز على بعد مكافحة الاحتيال المالي تحديداً.

**3. دراسة Chen, Li and Wang (2024) AI-driven fraud detection in banking: A machine learning approach:**

الهدف: هدفت الدراسة إلى البحث في تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي القائمة على التعلم الآلي في كشف وخفض معدلات الاحتيال المالي في القطاع المصرفي.

أهم النتائج: توصلت الدراسة إلى أن نماذج التعلم الآلي رفعت دقة اكتشاف الاحتيال المصرفي بنسبة 46.7% مقارنة بالطرق التقليدية، وذلك عبر تحليل السلوك التاريخي للعملاء وتحديد الانحرافات عن "السلوك الطبيعي" وإصدار تنبيهات مبكرة قبل إتمام العملية الاحتيالية. (Chen, Li and Wang, 2024)

العلاقة بموضوع الدراسة الحالية: تتفق هذه الدراسة بشكل مباشر مع متغيرات البحث الحالي، حيث تربط بين بُعد تعلم الآلة" أحد أبعاد الذكاء الاصطناعي" وبين مكافحة الاحتيال المالي في البنوك، مما يدعم الفرض الأول للدراسة الحالية. وتشكل هذه الدراسة أقرب الدراسات لموضوع البحث.

يتضح من استعراض الدراسات السابقة أنها اتفقت بشكل عام على وجود أثر إيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المراجعة (خلف، 2017؛ Seethamraju and Hecimovic, 2020). كما أكدت بعض الدراسات الأجنبية على الدور الفعال للتعلم الآلي في كشف الاحتيال المالي (Chen, Li and Wang, 2024). ومع ذلك، لوحظ وجود فجوة بحثية تتمثل في ندرة الدراسات العربية -وبشكل خاص في السودان -التي تربط بشكل مباشر بين الأبعاد الأربعة للذكاء الاصطناعي: تعلم الآلة، الوكلاء الأذكياء، الخوارزميات الجينية، والشبكات العصبية، وبين جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية. وهذا ما يسعى البحث الحالي إلى معالجته.

## 3. الإطار المنهجي للبحث

استند الباحث في بناء الإطار المنهجي إلى دراسات نظرية وميدانية ذات صلة بموضوع البحث شكلت الأساس العلمي لصياغة الفرضيات وأدواتها. واعتمدت البحث المنهج الوصفي التحلي القائم على رصد الواقع وتشخيصه للخروج باستنتاجات تخدم أهداف البحث.

إجراءات البحث الميدانية وتحليل البيانات واختبار الفرضيات

### 3-1 منهج المتبع في البحث:

استند البحث على المنهج الوصفي التحليلي في معرفة أثر الذكاء الاصطناعي في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية لأنه الأكثر ملاءمة لطبيعة مشكلة البحث وأهدافه.

### 3 -2 مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار عينة عشوائية من المراجعين الداخليين العالمين في القطاعين الخاص والعام وتعد العينة الطريقة الأكثر شيوعاً في البحوث العلمية وتعرف بأنها: نموذج يمثل جزءاً من مفردات المجتمع الأصلي المدروس، ويحمل خصائصه وصفاته المشتركة بحيث يمكن من خلاله تعميم النتائج على المجتمع الأصلي كاملاً ويغني الباحث عن دراسة جميع مفرداته، لا سيما في حال تعذر أو استحالة دراستها كاملة.

### 3-3 حجم العينة:

تكونت عينة البحث من المحاسبين، والمراجعين وخبراء المحاسبة وأعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المحاسبة والمراجعة. وقد قام الباحث بتوزيع (180) استبانة على أفراد العينة وقد تم اعتماد (142) استبانة بعد استبعاد الاستبانات التي تمت الإشارة فيها إلى أن التدقيق المعتمد من قبل المراجعين الداخليين هو يدوي وليس الكتروني لعدم صلاحيتها للتحليل الإحصائي، ليصبح حجم العينة النهائية (142) استبانة صالحة للتحليل، بنسبة استجابة بلغت 80% تقريباً وهي نسبة مقبولة إحصائياً لأغراض البحث العلمي.

### 3-4 طريقة اختيار العينة:

اعتمد الباحث في هذه البحث على أسلوب العينة القصدية Purposive Sampling، وهي أحد أساليب العينات غير الاحتمالية. وتم اختيار أفراد العينة وفقاً لمعايير محددة تتمثل في توفر الخبرة والكفاءة في مجال المحاسبة والمراجعة، وارتباطهم المباشر بموضوع البحث المتعلق بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مكافحة الاحتيال المالي. ويبرر استخدام هذا الأسلوب صعوبة الوصول إلى جميع أفراد المجتمع الأصلي، وضرورة اختيار مفردات تمتلك المعرفة الكافية التي تضمن دقة وموضوعية البيانات المجمعة.

### 3-5 الأسلوب الإحصائي:

الاستبيان هو الأداة الأساسية المستخدمة لجمع البيانات الأولية لهذه البحث، وينقسم الاستبيان إلى قسمين القسم الأول بيانات المستقصي فهم الشخصية ويتكون هذا القسم من خمسة أسئلة تتعلق بالنوع والعمر والمستوى التعليمي والخبرة والمهنة.

أما القسم الثاني في الاستبيان فيخص البيانات الأساسية التي تهدف إلى اختبار الفروض وتتكون من 28 سؤالاً تتعلق بفاعلية أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة في مكافحة الاحتيال المالي.

**الطريقة المستخدمة في تحليل البيانات:**

استخدم الباحث طريقة الإحصاء الوصفي في تحليل البيانات الشخصية لمحدودية المجتمع أما فيما يتعلق باختبار فروض البحث فقد لجأ الباحث إلي (SPSS) استخدام برامج الحزم الاقتصادية للعلوم الاجتماعية، وقد تم استخدام (Chi square test) طريقة مربع كا2 (س) لاختبار الفروض من خلال الاستبانة.

صدق المحكمين "الصدق الظاهري" تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المحاسبة والمراجعة ومناهج البحث العلمي، وذلك لإبداء الرأي حول مدى وضوح الفقرات، وسلامة الصياغة اللغوية، وملاءمتها لموضوع البحث وأهدافها. وبناءً على ملاحظاتهم تم تعديل وحذف وإضافة بعض الفقرات للوصول إلى الصورة النهائية للأداة.

- **الصدق الداخلي:**

تم حساب الصدق الداخلي للأداة عن طريق إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، بالإضافة إلى معامل الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للأداة. وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.62 -0.88) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين فقرات الاستبانة ومحاورها.

- **ثبات الأداة:**

للتحقق من ثبات أداة البحث تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha. وقد بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا الكلية للأداة (0.89)، وهي قيمة مرتفعة وتفوق الحد الأدنى المقبول 0.70، مما يشير إلى تمتع الأداة بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي وصلاحيتها للتطبيق الميداني.

- **اختبار ثبات (موثوقية) أداة البحث:**

يُعد معامل ألفا كرونباخ Cronbach Alpha Coefficient من المقاييس المتبعة لقياس درجة الترابط بين عناصر أداة البحث (الأبعاد والمتغيرات) كمجموعة متسقة ومتحدة، وتتحدد درجة الاتساق في أداة البحث بالاعتماد على قيمة المعامل والتي تتراوح بين (0.0 -100.0)، وحسب الجدول الآتي:

الجدول رقم (1): يوضح العمر قطاع الفنيين

| قيمة معامل ألفا كرونباخ | قيمة المعامل درجة الاتساق (الموثوقية) |
|---|---|
| أقل من 0.50 | غير مقبول |
| من 0.50 إلى أقل من 0.60 | ضعيف |
| من 0.60 إلى أقل من 0.70 | مقبول |
| من 0.70 إلى أقل من 0.80 | جيد |
| من 0.80 إلى أقل من 0.90 | جيد جداً |
| 0.90 فأكثر | ممتاز |

يتضح من الجدول السابق أن المقياس يُعدُّ مقبولاً إحصائياً إذا بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ 0.70 فأكثر، إذ تمثل هذه القيمة الحد الأدنى المقبول لثبات الأدوات في البحوث الاجتماعية والتطبيقية. وكلما اقتربت قيمة المعامل من الواحد الصحيح، دلّ ذلك دلالةً واضحة على ارتفاع درجة الثبات والاتساق الداخلي لأداة البحث، وبالتالي زيادة موثوقيتها وثبات نتائجها، مما يعز إمكانية الاعتماد عليها في إجراء التحليلات الإحصائية واستخلاص النتائج بدرجة عالية من الدقة والموضوعية.

وفي ضوء ما سبق، يعرض الجدول الآتي نتائج قيم معامل ألفا كرونباخ لأبعاد ومتغيرات البحث، فضلاً عن معامل الثبات الكلي لأداة البحث، وذلك على النحو الآتي:

الجدول رقم (2): يوضح قيم معامل الاتساق الداخلي

| الرقم | البعد والمتغير | قيمة المعامل |
|---|---|---|
| 1 | الجينات الخوارزمية | 0.790 |
| 2 | الوكلاء الأذكياء | 0.798 |
| 3 | الشبكات العصبية | 0.714 |
| 4 | تعلم الآلة | 0.724 |
| | الذكاء الاصطناعي | 0.898 |
| | مكافحة الاحتيال المالي | 0.818 |
| | جميع الفقرات (أداة البحث) | 0.927 |

يتضح من قيم معامل ألفا كرونباخ الواردة في الجدول رقم 2 ارتفاع درجة الثبات والموثوقية في أداة البحث، حيث تراوحت القيم بين (0.714 -0.898)، وبلغت قيمة المعامل لجميع الفقرات أداة البحث 0.927، وجميع القيم أكبر من 0.70.

### 6-3 الأساليب الإحصائية:

تم تحليل بيانات البحث باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package for Social Sciences -SPSS، وذلك بالاستعانة بأدوات التحليل الإحصائي الملائمة لطبيعة البيانات وأهداف البحث. وقد تم توظيف الاختبارات الإحصائية الآتية:

1. الإحصاء الوصفي: Descriptive Statistics تم الاعتماد على التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لرسم صورة وصفية دقيقة حول اتجاهات استجابات أفراد عينة البحث لمختلف فقرات الاستبانة.
2. معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا: Cronbach's Alpha Coefficient لاختبار ثبات أداة البحث ودرجة اتساق فقراتها وتماسكها الداخلي.
3. معامل الارتباط بيرسون: Pearson Correlation Coefficient للكشف عن طبيعة وقوة العلاقات الارتباطية بين أبعاد ومتغيرات البحث.
4. تحليل الانحدار الخطي المتعدد والمتدرج Multiple and Stepwise Linear Regression: لاختبار أثر المتغيرات المستقلة في المتغير التابع، وتحديد المتغيرات الأكثر إسهاماً في تفسير التباين.

## تحليل البيانات واختبار الفرضيات

### 7-3 الإحصاء الوصفي لأبعاد ومتغيرات البحث:

يعرض هذا الجزء وصفاً لمتغيرات البحث، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب للأبعاد والمتغيرات؛ وذلك بهدف الحكم على درجة الموافقة، وتحديد الأهمية النسبية لكل بُعد ومتغير، وبالتالي الإجابة عن أسئلة البحث وفق ترتيب ورودها.

الجدول رقم (4): وصف أبعاد ومتغيرات الدراسة

| الرقم | البعد والمتغير | قيمة المعامل | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الترتيب | الدرجة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الجينات الخوارزمية | 0.790 | 3.775 | 0.690 | 1 | مرتفعة |
| 2 | الوكلاء الأذكياء | 0.798 | 3.700 | 0.709 | 2 | مرتفعة |
| 3 | الشبكات العصبية | 0.714 | 3.771 | 0.704 | 3 | مرتفعة |
| 4 | تعلم الآلة | 0.724 | 3.692 | 0.736 | 4 | مرتفعة |
| | الذكاء الاصطناعي | 0.898 | 3.722 | 0.615 | | مرتفعة |
| | مكافحة الاحتيال المالي | 0.818 | 3.750 | 0.630 | | مرتفعة |

يُبيّن الجدول رقم (4) نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لأثر الذكاء الاصطناعي بأبعاده: الجينات الخوارزمية، الوكلاء الأذكياء، الشبكات العصبية، وتعلم الآلة، في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية. إذ بلغت قيمة معامل الارتباط R = 0.771، مما يدل على وجود علاقة ارتباطية قوية وموجبة بين الذكاء الاصطناعي ومكافحة الاحتيال المالي. كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.594$، أي أن أبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة تُفسّر ما نسبته 59.4% من التباين الكلي

في مكافحة الاحتيال المالي. وبلغت قيمة اختبار F = 81.338 عند مستوى دلالة إحصائية Sig. = 0.000، وهو دال إحصائياً عند مستوى α ≤ 0.05، مما يؤكد وجود أثر ذي دلالة إحصائية لأبعاد الذكاء الاصطناعي مجتمعة في مكافحة الاحتيال المالي.

وعليه، يمكن استخلاص النتيجة الآتية:

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى α ≤ 0.05 لأبعاد الذكاء الاصطناعي: الجينات الخوارزمية، الوكلاء الأذكياء، الشبكات العصبية، وتعلم الآلة، في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.

**8-3 اختبار الفرضيات:**

**اختبار الفرضية الفرعية الأولى: "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى α ≤ 0.05 للجينات الخوارزمية في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية...:**

تشير نتائج جدول المعاملات المعيارية وغير المعيارية إلى وجود أثر دال إحصائياً لبُعد الجينات الخوارزمية في مكافحة الاحتيال المالي. إذ بلغ معامل الانحدار غير المعياري B = 0.189 بخطأ معياري قدره 0.050، وبلغ معامل الانحدار المعياري Beta = 0.207 ، وقيمة اختبار T = 3.792 عند مستوى دلالة Sig. = 0.000. ونظراً لأن مستوى الدلالة أقل من 0.05، فالنتيجة دالة إحصائياً.

وبناءً عليه، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة. ويُستخلص مما سبق أن:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى α ≤ 0.05 للجينات الخوارزمية في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.

**الفرضية الثانية الوكلاء الأذكياء تنص الفرضية الصفرية على أنه: "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة α ≤ 0.05 للوكلاء الأذكياء في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية:**

تكشف نتائج تحليل المعاملات المعيارية وغير المعيارية عن وجود أثر دال إحصائياً لبُعد الوكلاء الأذكياء في مكافحة الاحتيال المالي. فقد بلغ معامل الانحدار غير المعياري B = 0.185 بخطأ معياري مقداره 0.151، في حين سجل معامل الانحدار المعياري Beta = 0.208 ، وقيمة اختبار T = 3.602 عند مستوى دلالة Sig. = 0.000. وبما أن قيمة الدلالة الإحصائية أقل من 0.05، فإن النتيجة تُعد دالة إحصائياً.

وعليه، نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، ونخلص إلى أن: "يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى α ≤ 0.05 للوكلاء الأذكياء في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.

**الفرضية الثالثة: الشبكات العصبية تنص الفرضية الصفرية على أنه: "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة α ≤ 0.05 للشبكات العصبية في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية:**

تُشير مخرجات جدول المعاملات المعيارية وغير المعيارية إلى وجود أثر دال إحصائياً لبُعد الشبكات العصبية في مكافحة الاحتيال المالي. إذ بلغ معامل الانحدار غير المعياري B = 0.149 بخطأ معياري قدره 0.151، وسجل معامل الانحدار المعياري Beta = 0.167، وقيمة اختبار T = 2.947 عند مستوى دلالة Sig. = 0.004. ونظراً لانخفاض مستوى الدلالة عن 0.05، فإن الأثر يُعتبر دالاً إحصائياً.

وبناءً عليه، يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، ونستنتج أن:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى α ≤ 0.05 للشبكات العصبية في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية.

**الفرضية الرابعة: تعلم الآلة تنص الفرضية الصفرية على أنه: "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة α ≤ 0.05 لتعلم الآلة في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية:**

تؤكد نتائج تحليل المعاملات المعيارية وغير المعيارية وجود أثر دال إحصائياً وذا وزن نسبي مرتفع لبُعد تعلم الآلة في مكافحة الاحتيال المالي. فقد بلغ معامل الانحدار غير المعياري B = 0.309 بخطأ معياري ضئيل قدره 0.049، بينما سجل معامل

الانحدار المعياري Beta = 0.360، وقيمة اختبار T = 6.254 عند مستوى دلالة Sig. = 0.000. وبما أن مستوى الدلالة أدنى بكثير من 0.05، فإن الأثر دال إحصائياً بدرجة عالية.

وعليه، نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة، ونستخلص أن:

"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$ لتعلم الآلة في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية المدرجة في.

**الخلاصة المنهجية:**

ولتحديد الترتيب التنازلي لأبعاد الذكاء الاصطناعي من حيث قوة تأثيرها في مكافحة الاحتيال المالي، تم اللجوء إلى تحليل الانحدار الخطي المتدرج Stepwise Regression، بغية رصد الأبعاد الأكثر إسهاماً في تفسير التباين وتحديد الأولويات التطبيقية.

جدول رقم (5): ترتيب أبعاد الذكاء الاصطناعي من حيث التأثير في مكافحة الاحتيال المالي

| النموذج | الذكاء الاصطناعي | B | T المحسوبة | Sig. F | معامل التحديد R2 | F المحسوبة | Sig. T |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأول | تعلم الالة | 0.585 | 14.027 | 0.000 | 0.467 | 196.758 | 0.000 |
| الثاني | تعلم الالة | 0.423 | 9.082 | 0.000 | 0.545 | 133.924 | 0.000 |
| | الوكلاء الاذكياء | 0.300 | 6.196 | 0.000 | | | |
| الثالث | تعلم الالة | 0.585 | 14.027 | 0.000 | 0.467 | 196.758 | 0.000 |
| | الوكلاء الاذكياء | 0.423 | | 0.423 | | | |
| | الجينات الخوارزمية | 0.300 | 9.082 | 0.300 | | | |
| الرابع | تعلم الالة | 0.309 | 6.254 9 | 0.000 | 0.594 | 81.338 | 0.000 |
| | الوكلاء الاذكياء | 0.189 | 3.792 | 0.000 | | | |
| | الشبكات العصبية | 0.149 | 2.947 | 0.004 | | | |

يبيّن الجدول رقم (5) ترتيب قوة تأثير متغيرات الذكاء الاصطناعي في نموذج الانحدار الخطي المتدرج Stepwise Regression لبيان أثرها في مكافحة الاحتيال المالي، مع عرض قيم معامل التحديد $R^2$ ومعامل التحديد المعدل Adjusted $R^2$.

إذ احتل "تعلم الآلة" المرتبة الأولى في النموذج الأول، وفسر بمفرده ما نسبته 46.7% من التباين الكلي في مكافحة الاحتيال المالي، بقيمة $R^2 = 0.467$ و$R^2$ معدل وعند إدخال "الوكلاء الأذكياء" في النموذج الثاني، ارتفعت القوة التفسيرية للنموذج إلى 54.5%، بزيادة مقدارها 7.8%، لتصل قيمة $R^2 = 0.545$ و$R^2$ معدل = وبإضافة "الجينات الخوارزمية" في النموذج الثالث، ارتفعت نسبة التفسير إلى 57.9%، بزيادة قدرها 3.4%، حيث بلغت قيمة $R^2 = 0.579$ و$R^2$ معدل.

وفي النموذج الرابع والأخير، وبإدخال "الشبكات العصبية"، استقرت القوة التفسيرية للنموذج عند 59.4%، بزيادة طفيفة مقدارها 1.5%، لتصل قيمة $R^2 = 0.594$ و$R^2$ معدل.

ويُستخلص من ذلك أن "تعلم الآلة" يمتلك أعلى قدرة تفسيرية منفرداً، في حين أسهمت بقية الأبعاد في تحسين النموذج بشكل تدريجي، مع تناقص حجم الإسهام الإضافي مع كل متغير مضاف.

## 4. النتائج والتوصيات

### 4-1 النتائج:

كشفت مخرجات التحليل الإحصائي عن جملة من النتائج الجوهرية، يمكن إيجازها فيما يلي:

- أولاً: دلّت نتائج الإحصاء الوصفي على ارتفاع مستوى اهتمام البنوك التجارية السودانية بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعاده الأربعة، الأمر الذي يعكس توجهاً استراتيجياً راسخاً نحو تبني الحلول التقنية المتقدمة. ويتجلى ذلك في سعيها الدؤوب إلى الارتقاء بكفاءة أدائها المصرفي، وتعزيز ثقة المتعاملين، وترسيخ دعائم الابتكار في القطاع المالي. كما يبرهن على إدراكها العميق للقيمة المضافة التي يضفيها الذكاء الاصطناعي في معالجة القضايا المعقدة، وتطوير آليات

التحليل والتنبؤ، وتحسين جودة الخدمات المقدمة للعملاء، وإحكام إجراءات الضبط والمراقبة، فضلاً عن الكشف المبكر عن العمليات الاحتيالية.

- ثانياً: أكدت النتائج ارتفاع مستوى التزام البنوك التجارية السودانية بتعزيز منظومة مكافحة الاحتيال المالي، بما يعكس حرصاً جاداً على حماية مصالح العملاء والمستثمرين، وصون سلامة النظام المصرفي. ويتضح ذلك من خلال تبنيها لسياسات وقائية صارمة، وتطوير أطر رقابية متقدمة، وترسيخ مبادئ النزاهة والشفافية، بما يضمن استدامة الثقة في القطاع المصرفي.
- ثالثاً: أثبتت نتائج اختبار الفرض الرئيس أن لتقنيات الذكاء الاصطناعي بأبعاده مجتمعة أثراً ذا دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $\alpha \leq 0.05$ في مكافحة الاحتيال المالي بالبنوك التجارية السودانية. ويؤكد ذلك الدور المحوري الذي تؤديه هذه التقنيات في تعزيز فاعلية نظم الرقابة الداخلية، ورفع كفاءة كشف الأنماط الاحتيالية، بما يسهم في تحصين القطاع المصرفي ضد المخاطر المالية المتصاعدة.
- رابعاً: أظهرت نتائج اختبار الفروض وجود أثر ذي دلالة إحصائية لكل بُعد من أبعاد الذكاء الاصطناعي على حدة في مكافحة الاحتيال المالي، وذلك على النحو الآتي:
  - تعلّم الآلة Machine Learning: يمتلك قدرة فائقة على تحليل البيانات الضخمة، واستخلاص الأنماط السلوكية الشاذة، والتنبؤ بالعمليات الاحتيالية قبل وقوعها بدقة عالية.
  - الوكلاء الأذكياء Intelligent Agents: يؤدون دوراً محورياً في المراقبة اللحظية للمعاملات، وإصدار التنبيهات الفورية عند رصد أي نشاط مشبوه، مما يعز سرعة الاستجابة ويقلل زمن الكشف.
  - الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks: تتميز بقدرتها على التعرف على العلاقات غير الخطية والمعقدة بين متغيرات الاحتيال، مما يمنحها أفضلية في كشف الأساليب الاحتيالية المستحدثة والمتطورة.
    النظم الخبيرة Expert Systems: تسهم في توحيد معايير اتخاذ القرار، وتطبيق قواعد الكشف المبرمجة بدقة، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويرفع من موضوعية الأحكام الرقابية.
- تبين أن توفر البنية التحتية التكنولوجية المناسبة، مثل الحوسبة السحابية والخوارزميات المتقدمة، يُعد عاملاً مساعداً ومؤثراً في نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي داخل البنوك التجارية السودانية.
- أكدت آراء المبحوثين أن للذكاء الاصطناعي دوراً استراتيجياً مهماً، سواء في رفع كفاءة الأداء الرقابي أو في دعم اتخاذ القرار لمكافحة العمليات الاحتيالية.
- أظهرت المعطيات أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يدعم أهداف الحوكمة المصرفية بشكل مباشر من خلال تعزيز الشفافية والالتزام والحد من الخسائر الناتجة عن الاحتيال.

**2-4 التوصيات:**

انطلاقاً من النتائج التي توصلت إليها البحث، يوصي الباحث بمجموعة من التوصيات الاستراتيجية الكفيلة بتعزيز دور الذكاء الاصطناعي في مكافحة الاحتيال المالي في البنوك التجارية السودانية، على النحو الآتي:

- أولاً: تمكين رأس المال البشري وبناء القدرات الرقمية ضرورة الاستثمار الأمثل في العنصر البشري عبر تصميم برامج تدريبية وتأهيلية مستمرة للمراجعين ومديري المخاطر، تستهدف صقل مهاراتهم في التحليل الذكي، وإتقان أدوات الذكاء الاصطناعي، والتعرف على الأنماط الاحتيالية المستحدثة وآليات التعامل معها باحترافية، باعتبار الكفاءة البشرية الركيزة الأساسية لأي تحول تقني ناجح.
- ثانياً: إرساء منظومة متكاملة لحوكمة البيانات وأمنها: الالتزام الصارم بضمان جودة البيانات وشموليتها ودقتها، إلى جانب تبني معايير أمن سيبراني متقدمة لحماية الأنظمة والبيانات القائمة على الذكاء الاصطناعي، بما يصون سرية المعلومات وسلامة العمليات، ويضمن مخرجات موثوقة ترفد عملية اتخاذ القرار.

- ثالثاً: ترسيخ الشراكات الاستراتيجية وتحديث أطر الرقابة: تعزيز التعاون والتكامل مع شركات التكنولوجيا المتخصصة والجهات الرقابية المحلية والإقليمية، لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات، وتطوير حلول ذكية مخصصة لبيئة العمل المصرفي السوداني. ويتزامن ذلك مع تحديث وتطوير سياسات وإجراءات الرقابة الداخلية، وتوزيع المسؤوليات بدقة، بما يواكب التطورات التقنية المتسارعة ويسد الثغرات الرقابية.
- رابعاً: ترسيخ ثقافة النزاهة والتقييم المؤسسي المستمر: غرس قيم النزاهة والشفافية والمسؤولية الأخلاقية لدى جميع العاملين في البنوك السودانية، ورفع مستوى الوعي بمخاطر الاحتيال المالي. إلى جانب اعتماد آليات تقييم ومراجعة دورية لأداء أنظمة الذكاء الاصطناعي، وإجراء التحديثات اللازمة بشكل مستمر لرفع كفاءتها ومواكبة تطور أساليب الاحتيال.
- خامساً ترسيخ ثقافة التحول الرقمي والنزاهة: غرس قيم النزاهة والشفافية والمسؤولية الأخلاقية لدى جميع العاملين، وتعزيز ثقافة التحول الرقمي لدى الأطراف ذات العلاقة بالعملية التدقيقية لضمان قبول واستيعاب الاستخدام الذكي في الإجراءات الرقابية وخلق بيئة مؤسسية داعمة للابتكار.

## 5. قائمة المراجع والمصادر

### 5-1 المراجع العربية:

- الشريف، عبدالله، الغامدي، سعيد والزهراني، خالد. 2020. دور تحليلات البيانات الضخمة في كشف الاحتيال المالي الإلكتروني. المجلة العلمية للدراسات المحاسبية والإدارية، 8(2)، ص112-134.
- الشوابكة، خالد. 2017. أثر الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم المعلومات المحاسبية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، 33(2)، ص145-168. بلعسل، محمد. 2022. الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في الأعمال. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- شتوح، أحمد. 2021. تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها على كفاءة الأداء المصرفي. المجلة العربية للإدارة، 41(3)، ص89-112.
- عميرة، أحمد وروتال، عبد القادر. 2020. أهمية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التدقيق الخارجي: دراسة حالة شركة Deloitte. مجلة الاقتصاد الجديد، 11(4)، ص401-403.
- متولي، هاني. 2020. التحوّل الرقمي وتأثيره على مهنة المراجعة. القاهرة: دار الفكر العربي.

### 5-2 المراجع الأجنبية:

1. Chen, J., Li, X. and Wang, Y., 2024. AI-driven fraud detection in banking: A machine learning approach. Journal of Financial Technology, 9(1), pp.45-67.
2. Dimitrijevic, M. and Milutinovic, S., 2021. The impact of financial fraud on economic stability. International Journal of Economics and Finance, 13(4), pp.78-91
3. Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N. and Fedyk, T., 2022. Is artificial intelligence improving the audit process? Review of Accounting Studies, 27(3), pp.938-985.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A., 2016. Deep learning. Cambridge, MA: MIT Press.
5. Jordan, M.I. and Mitchell, T.M., 2015. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science, 349(6245), pp.255-260.
6. Mitchell, M., 2021. Artificial intelligence: A guide for thinking humans, 2nd ed. New York: Picador.

7. Reddy, P. and Rao, S., 2024. Synthetic fraud and adaptive attacks in the age of AI. Computers & Security, 135, p.103456.
8. Russell, S. and Norvig, P., 2021. Artificial intelligence: A modern approach, 4th ed. London: Pearson.
9. Sharma, R. and Singh, K., 2023. Intelligent agents for real-time fraud prevention in digital banking. International Journal of Bank Marketing, 41(2), pp.210-229.
10. Yasser Drive, 2024. Predictive analytics in fraud detection: A practical guide. Dubai: Emirates Publishing.
11. Zakaria, Z., 2021. Artificial intelligence and decision-making in financial institutions. Journal of Banking and Financial Technology, 5(2), pp.335-350.
12. Zhang, Y., Liu, H. and Chen, W., 2023. Genetic algorithms and neural networks for fraud detection: A hybrid model. Expert Systems with Applications, 211, p.118572.