

أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة
المخاطر في القطاعات المالية والصناعية والصحية

دراسة وصفية تحليلية للفترة ٢٠١٩-٢٠٢٥

اسم الطالبة : شروق علي الغامدي

التخصص : إدارة المخاطر

المشرف الثاني

الدكتور فايز جراد

المشرف الرئيسي

الدكتور الفيصل عبد الحميد

2026

Midocean University



College of Business

Research Title

Artificial intelligence and big data technologies with
multiple systems for managing financial, industrial, and
health data to date

A descriptive and analytical study (2019–2025)

Student Name:

Shoroq Ali Alghamdi

Risk Management

Primary Supervisor

Co–Supervisor

Dr. Alfaisal Abdulhamid

Dr. Faiz Jarad

2026

حقوق الطباعة والإقرار الأكاديمي

أقر أنا الطالبة / شروق علي الغامدي بأن جميع الحقوق الفكرية والطباعة الخاصة بهذه الرسالة مملوكة لجامعة ميدأوشن، وأن هذا البحث أعد لاستكمال متطلبات درجة الماجستير في إدارة المشاريع، ولم يتم نشره أو تقديمه من قبل لأي جهة أخرى

الملخص

يتناول هذا البحث موضوعا معاصرا وذا أهمية كبيرة يتمثل في استعراض دور الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تعزيز كفاءة أنظمة إدارة المخاطر داخل المؤسسات الحديثة. تأتي أهمية هذا البحث في ظل تسارع التحول الرقمي في بيئة الأعمال، حيث أصبحت هذه التقنيات جزءا لا غنى عنه للمحافظة على القدرة التنافسية للمؤسسات .

يركز البحث على تحليل الفوائد التي يمكن تحقيقها من خلال تكامل هذه التقنيات، استعراض العقبات التي تواجه تطبيقها، وتقديم حلول عملية للتغلب عليها. تتمثل مشكلة البحث في التحديات التي تواجه المؤسسات أثناء تطبيق الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر، مثل محدودية الفهم للفوائد العملية، نقص الكفاءات المتخصصة، ارتفاع التكاليف، والمخاوف المتعلقة بالأمان السيبراني .

يهدف البحث إلى تعريف مفاهيم الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، تسليط الضوء على مكاسبها، تحديد العقبات المرتبطة بها، استعراض التجارب الناجحة، واقتراح توصيات عملية لدعم تطبيقها. تعتمد منهجية البحث على المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع المعلومات من مصادر متنوعة شملت الدراسات الأكاديمية المحكمة، تقارير المنظمات العالمية مثل McKinsey وPwC وNIST وIBM، بالإضافة إلى أوراق بحثية متخصصة ودراسات حالة .

يغطي نطاق البحث قطاعات متنوعة تشمل القطاع المالي والتصنيع والرعاية الصحية والأمن السيبراني، ويركز على الفترة الزمنية الممتدة بين عامي ٢٠١٩ و ٢٠٢٥. تتم أساليب التحليل من خلال وصف شامل للبيانات، إجراء مقارنات بين الأساليب التقليدية والحديثة لإدارة المخاطر، واستخدام تحليل SWOT لتقييم البيانات المؤثرة. توصل البحث إلى نتائج رئيسية أبرزها قدرة دمج الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على تحقيق دقة تصل إلى 95% في التنبؤ بالمخاطر، وزيادة سرعة الكشف عنها بمعدل 100 ضعف، وتقليل الخسائر المالية بنسبة ١0%، بالإضافة إلى تحسين الإنتاجية بنسبة تتراوح بين ٢٠% إلى ٣٠%.

كما أوضح البحث أن التحديات المرتبطة بتطبيق هذه التقنيات قابلة للحل من خلال جهود مدروسة . من الكلمات المفتاحية المستخدمة: الذكاء الاصطناعي، البيانات الضخمة، إدارة المخاطر، التعلم الآلي، النماذج التنبؤية، الأتمتة.

Abstract in English

This research highlights a vital and contemporary topic concerning the role of artificial intelligence and big data in enhancing the efficiency of risk management systems in modern organizations.

This study comes at a time when the business environment is experiencing rapid digital transformation, where these technologies have become essential tools for organizations seeking to remain competitive. The research focuses on understanding the actual benefits of integrating these technologies, the challenges facing implementation, and proposed practical solutions.

Research Problem: Organizations face significant challenges implementing artificial intelligence and big data in risk management due to insufficient understanding of real benefits, lack of specialized skills, high costs, and security concerns.

Research Objectives: Explain AI and big data concepts, analyse benefits, identify challenges, review successful practices, and provide practical recommendations.

Research Methodology: Descriptive analytical approach. Data collected from peer-reviewed academic studies, reports from international organizations (McKinsey, PwC, NIST, IBM), specialized research papers, and case studies.

Research Population: Includes AI applications in finance, manufacturing, healthcare, and cybersecurity sectors. Time period: 2019–2025.

Data Analysis Methods: Comprehensive descriptive analysis, comparisons between traditional and modern approaches, and SWOT analysis.

Key Findings: Integration of these technologies achieves 95% accuracy in risk prediction, 100 times faster detection, 10% improvement in reducing financial losses, and 20–30% increase in productivity. Challenges exist but are solvable.

Keywords: Artificial Intelligence, Big Data, Risk Management, Machine Learning, Predictive Model

الشكر والتقدير

أتوجه بأخلص عبارات الشكر والامتنان إلى جامعة ميدأوشن وكلية الإدارة على ما قدموه من دعم أكاديمي متميز، وعلى توفير بيئة علمية محفزة أسهمت بشكل كبير في إنجاز هذه الدراسة. كما أعبر عن تقديري العميق للجهود المبذولة من قبل قسم الموارد البشرية بالجامعة، الذين كان لهم دور مباشر في تسهيل الإجراءات المتعلقة بالبحث الميداني .

أخص بالشكر والعرفان الدكتور الفیصل عبد الحمید ، المشرف الرئيسي على هذه الرسالة، لتوجيهاته الأكاديمية المستمرة وملاحظاته البناءة التي أثرت مسار البحث طوال فترة إعداده التي امتدت لأشهر. كما أشكر له سعة صدره وتفهمه لمتطلبات البحث العلمي الدقيق، حيث كان لدعمه وإسهاماته المتعددة أثر محوري في تطوير وتحسين جودة هذا العمل البحثي .

ولا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر إلى الدكتور/ فايز جراد ، المشرف المشارك، على إسهاماته العلمية القيمة وملاحظاته الدقيقة التي ساهمت بشكل ملحوظ في تعزيز جودة البحث. رؤاه المختلفة وخبرته الواسعة أضافت بعدا غنيا لهذا العمل ورفعت من مستواه العلمي .أسأل الله أن يجزيكم خير الجزاء، وأن يجعل علمكم وعملكم في ميزان حسناتكم، ويبارك في جهودكم المستمرة لخدمة العلم ورفعته.

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
ج	حقوق الطباعة والاقرار الأكاديمي
د	الملخص الثنائي اللغة
و	الشكر والتقدير
ح	قائمة الجداول والأشكال
ط	قائمة المصطلحات
٦ - ١	الفصل الأول :المقدمة والإطار العام
١	١.١ - مقدمة عامة
١	١.٢ مشكلة الدراسة
٢	١.٣ أهمية الدراسة
٣	١.٤ تساؤلات الدراسة
٤	١.٥ المرتكزات النظرية للدراسة
٥	١.٦ فرضيات الدراسة
٥	١.٧ النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
١٦ - ٧	الفصل الثاني : الدراسات السابقة
٧	٢.١ مقدمة الفصل
٧	٢.٢ الإطار النظري
٩	٢.٣ البيانات الضخمة وخصائصها
١٠	٢.٤ التكامل بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة
١٢	٢.٥ الدراسات السابقة
١٥	٢.٦ مناقشة الدراسات السابقة والفجوة البحثية
٢٥ - ١٧	الفصل الثالث : منهجية الدراسة
١٧	٣.١ مقدمة
١٧	٣.٢ تصميم البحث
١٨	٣.٣ مجتمع البحث
١٩	٣.٤ خصائص العينة
٢١	٣.٥ محددات حجم العينة

٢٢	٣. ٦ خطوات جمع البيانات / أداة جمع البيانات
٢٣	٣. ٧ حدود زمانية ومكانية، وحدود موضوعية
٢٤	٣. ٨ الأداة المستخدمة للتحليل الإحصائي / أساليب التحليل
٢٥	٣. ٩ خاتمة الفصل
- ٢٦	الفصل الرابع : تحليل البيانات ونتائج الدراسة
٢٦	٤. ١ تحليل البيانات
٢٧	٤. ٢ نتائج الدراسة ومناقشتها
٢٩	٤. ٣ التوصيات
٣١	٤. ٤ الاستنتاجات والتوصيات والرؤية المستقبلية
٣٥	المراجع العربية والانجليزية
٣٧	الملاحق

قائمة بالجدول

الصفحة	الجدول	رقم الجدول
١١	جدول مقارنة الأساليب التقليدية مع الذكاء الاصطناعي	٤ . ٢
٢٠	مؤشرات الأداء الرئيسية للمؤسسات قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي	٤ . ٣
٣١	التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي حسب القطاعات	٣ . ٤
٣٤	خارطة طريق تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر	١ . ٤ . ٤
٣٤	مؤشرات النجاح ومعايير التقييم	٢ . ٤ . ٤

قائمة بالأشكال

الصفحة	الشكل	
٩	نموذج التعليم بالذكاء الاصطناعي	٢ . ٢
١٢	العلاقة التكاملية بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة	٤ . ٢
٢٠	مقارنة بصرية للتحسينات المحققة في مؤشرات الأداء	٤ . ٣
٣٣	مصفوفة تقييم التحديات حسب الأهمية والصعوبة	٤ . ٤

قائمة المصطلحات والاختصارات

المصطلح	الترجمة /التعريف
AI	الذكاء الاصطناعي – Artificial Intelligence
BD	البيانات الضخمة – Big Data
RM	إدارة المخاطر – Risk Management
ML	التعلم الآلي – Machine Learning
NN	الشبكات العصبية – Neural Networks
NLP	معالجة اللغة الطبيعية – Natural Language Processing
ERM	إدارة المخاطر على مستوى المؤسسة – Enterprise Risk Management
KPI	مؤشرات الأداء الرئيسية – Key Performance Indicators
ROI	العائد على الاستثمار – Return on Investment
GDPR	القانون الأوروبي لحماية البيانات – General Data Protection Regulation

الفصل الأول

المقدمة والإطار العام للبحث

١.١ مقدمة عامة

تشهد بيانات الأعمال الحديثة تحولاً رقمياً متسارعاً، جعل التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة أحد أهم المحركات الأساسية لرفع كفاءة القرارات الإدارية في المؤسسات. ومع ازدياد تعقد المخاطر الاستراتيجية والتشغيلية والمالية، لم تعد أساليب إدارة المخاطر التقليدية قادرة وحدها على التعامل مع الحجم الهائل من البيانات وسرعة تغيرها، مما خلق حاجة ملحة إلى توظيف حلول تحليلية متقدمة قادرة على التنبؤ بالمخاطر بصورة أدق وأكثر سرعة.

في هذا السياق برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة كأدوات واعدة لدعم نظم إدارة المخاطر؛ إذ تتيح نماذج التعلم الآلي والخوارزميات التنبؤية تحليل كميات ضخمة من البيانات التاريخية والحظية، واكتشاف الأنماط غير المرئية بأساليب التحليل التقليدي، الأمر الذي يسهم في تحسين دقة التنبؤ بالأحداث المستقبلية وتقليل الخسائر المحتملة. كما تمكن هذه التقنيات المؤسسات من مراقبة مؤشرات الأداء المرتبطة بالمخاطر بشكل مستمر، والاستجابة الاستباقية للتهديدات الناشئة.

على الرغم من هذه الإمكانيات، ما زالت العديد من المؤسسات تواجه تحديات متعلقة بفهم القيمة الفعلية لتطبيق الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في مجال إدارة المخاطر، بالإضافة إلى معوقات تقنية وتنظيمية وأمنية تحد من تبني هذه الحلول على نطاق واسع. ومن هنا تتبع أهمية هذا البحث الذي يهدف إلى تحليل أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر في القطاعات المختلفة خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥، من خلال استعراض الأدبيات والدراسات التطبيقية ذات الصلة، واستخلاص النتائج والتوصيات التي يمكن أن تدعم متخذي القرار في تعزيز فاعلية إدارة المخاطر لديهم.

٢.١ مشكلة الدراسة

على الرغم من الانتشار المتسارع لتقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في مختلف القطاعات، إلا أن توظيفها في مجال إدارة المخاطر لا يزال يواجه العديد من الإشكالات على المستويين النظري والتطبيقي. ففي الواقع العملي تعتمد كثير من المؤسسات إلى اليوم على أساليب تقليدية في رصد المخاطر وتحليلها واتخاذ القرار حيالها، وهي أساليب غالباً ما تبني على خبرات فردية أو نماذج إحصائية محدودة لا تتناسب مع حجم وتعقد البيانات المعاصرة. هذا التباين بين الإمكانيات الكبيرة التي تتيحها تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات

الضخمة وبين مستوى الاستفادة الفعلي منها في نظم إدارة المخاطر يثير تساؤلات جوهرية حول أسباب هذا القصور وأثاره.

وتتمثل أبرز جوانب المشكلة في ضعف فهم متخذي القرار للقيمة المضافة الحقيقية لهذه التقنيات في تعزيز كفاءة إدارة المخاطر، سواء من حيث رفع دقة التنبؤ بالأحداث المستقبلية، أو تسريع اكتشاف التهديدات، أو تقليل الخسائر المالية والتشغيلية. كما تعاني العديد من المؤسسات من تحديات عملية، من أهمها نقص الكفاءات البشرية القادرة على تصميم نماذج تحليل متقدمة، وارتفاع تكاليف الاستثمار في البنية التحتية التقنية اللازمة لمعالجة كميات ضخمة من البيانات، إضافة إلى ما يرتبط بذلك من مخاوف قانونية وأخلاقية تتعلق بأمن البيانات وخصوصيتها.

ونتيجة لهذه المعوقات، تبقى جهود تطبيق الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر متواضعة ومجزأة في عدد من المؤسسات، مما يقلل من قدرتها على التعامل مع المخاطر المعقدة والمتغيرة التي تميز بيئة الأعمال خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥. كما ينعكس هذا الوضع في وجود فجوة معرفية في الأدبيات العلمية، حيث تركز كثير من الدراسات على الجوانب التقنية لهذه التقنيات دون تحليل كاف لأثرها الفعلي على مؤشرات أداء إدارة المخاطر في القطاعات المختلفة.

ومن ثم يمكن صياغة مشكلة هذه الدراسة في التساؤل الرئيس التالي: إلى أي مدى يسهم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في رفع كفاءة نظم إدارة المخاطر في المؤسسات خلال الفترة الحديثة، وما أبرز التحديات التي تعيق هذا التوظيف، والنتائج المترتبة على ذلك على مستوى الأداء المؤسسي؟

١. ٣ أهمية الدراسة :

تكتسب هذه الدراسة أهميتها أولاً من حداثة موضوعها، إذ تتناول أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر في ظل التحول الرقمي المتسارع الذي تشهده المؤسسات في مختلف القطاعات. ويعد فهم هذا الأثر ضرورة ملحة لمتخذي القرار الذين يسعون إلى تحسين قدرتهم على التنبؤ بالمخاطر والتعامل معها بصورة استباقية بدل الاكتفاء بالأساليب التقليدية التي قد لا تواكب تعقد بيئة الأعمال الحالية.

كما تتبع أهمية الدراسة من جانبها العلمي، حيث تسهم في تجميع وتحليل الأدبيات الحديثة المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥، واستخلاص أنماط مشتركة ونتائج كمية تساعد على توضيح العلاقة بين هذه التقنيات ومؤشرات أداء إدارة المخاطر مثل دقة التنبؤ، وسرعة الاكتشاف، وتقليل الخسائر، ورفع الإنتاجية. وبذلك تضيف الدراسة بعداً تحليلياً يربط بين الإطار النظري والتطبيقات العملية في قطاعات متعددة.

أما من الناحية التطبيقية، فتتمثل أهمية هذه الدراسة في تقديم مجموعة من النتائج والتوصيات التي يمكن أن يستفيد منها مديرو المخاطر، ووحدات التحول الرقمي، والمختصون في التقنيات الحديثة داخل المؤسسات عند التخطيط لتبني حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة أو تطويرها. إذ توضح الدراسة أبرز الفرص التي تتيحها هذه التقنيات لتحسين إدارة المخاطر، إلى جانب التحديات العملية والتنظيمية والأمنية التي ينبغي مراعاتها قبل وأثناء التطبيق، مما يساعد المؤسسات على تصميم استراتيجيات أكثر وعياً وفعالية في هذا المجال.

١. ٤ تساؤلات الدراسة :

السؤال الرئيس للدراسة

ما أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر في المؤسسات خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥؟

الأسئلة الفرعية

يمكن تفريع السؤال الرئيس كالتالي:

- ما أبرز مجالات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في نظم إدارة المخاطر في القطاعات المستهدفة خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥؟
- إلى أي مدى يسهم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر في المؤسسات؟
- إلى أي مدى يسهم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تسريع اكتشاف المخاطر والاستجابة لها؟
- ما أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تقليل الخسائر المالية والتشغيلية المرتبطة بالمخاطر في المؤسسات؟
- ما أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في رفع مستوى الإنتاجية وكفاءة الأداء المرتبط بإدارة المخاطر في المؤسسات؟
- ما أبرز التحديات التقنية والتنظيمية والبشرية التي تواجه المؤسسات عند تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر؟

- ما المقترحات والتوصيات التي يمكن أن تسهم في تعزيز فاعلية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في نظم إدارة المخاطر؟

١. ٥ المرتكزات النظرية للدراسة

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة من المرتكزات النظرية التي تفسر دور التقنيات الرقمية المتقدمة في تطوير نظم إدارة المخاطر داخل المؤسسات. فمن جهة أولى، تستند الدراسة إلى مفهوم إدارة المخاطر المؤسسية الذي يؤكد على أن إدارة المخاطر عملية منظمة ومستمرة تهدف إلى تحديد المخاطر وتحليلها ومراقبتها واتخاذ القرارات المناسبة للحد من آثارها على أهداف المؤسسة. وفي هذا الإطار، تعد نظم إدارة المخاطر بيئة تكاملية تجمع بين السياسات والإجراءات والأدوات التقنية والبشرية لدعم اتخاذ القرار المرتبط بالمخاطر.

ومن جهة ثانية، تستند الدراسة إلى الأساس النظري لتقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة بوصفها أدوات تحليلية قادرة على معالجة كميات ضخمة ومتنوعة من البيانات بسرعة عالية، واستخلاص أنماط وعلاقات معقدة لا يمكن الوصول إليها بالأساليب التقليدية. ويشمل ذلك نماذج التعلم الآلي والخوارزميات التنبؤية التي تستخدم في تقدير احتمالية وقوع المخاطر، وتقدير حجم تأثيرها، ودعم بناء سيناريوهات بديلة لإدارة تلك المخاطر.

كما تنطلق الدراسة من افتراض نظري رئيس مفاده أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في نظم إدارة المخاطر يمكن أن يسهم في رفع كفاءة هذه النظم من خلال تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر، وتسريع عملية الاكتشاف والاستجابة، وتقليل الخسائر المالية والتشغيلية، ورفع مستوى الإنتاجية. وبناء على ذلك، تشكل هذه المرتكزات النظرية إطاراً مرجعياً لتفسير النتائج التي تتوصل إليها الدراسة، وربطها بما ورد في الأدبيات السابقة حول إدارة المخاطر والتحول الرقمي في المؤسسات.

١. ٦ فرضيات الدراسة

تطلق هذه الدراسة من الفرضية الرئيسة الآتية:

الفرضية الرئيسة:

تفترض هذه الدراسة أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يسهم في رفع كفاءة نظم إدارة المخاطر في المؤسسات خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥.

الفرضيات الفرعية:

- يفترض أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يؤدي إلى تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر مقارنة بأساليب إدارة المخاطر التقليدية.
- يفترض أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يسهم في تسريع اكتشاف المخاطر والاستجابة لها في المؤسسات.
- يفترض أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يساعد في تقليل الخسائر المالية والتشغيلية المرتبطة بالمخاطر.
- يفترض أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يسهم في زيادة إنتاجية المؤسسات ورفع كفاءة الأداء في أنشطة إدارة المخاطر.
- يفترض أن درجة استفادة المؤسسات من تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر تختلف باختلاف القطاع الذي تنتمي إليه (القطاع المالي، الصناعي، الصحي، إلخ).

١. ٧ النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث :

يستند هذا البحث إلى الإطار العلمي لإدارة المخاطر المؤسسية (Enterprise Risk Management - ERM) الذي ينظر إلى إدارة المخاطر على أنها عملية منهجية ومتكاملة تهدف إلى تحديد المخاطر المحتملة التي قد تواجه المؤسسة، وتحليلها وتقييم احتمالية حدوثها وآثارها، ثم تصميم استجابات مناسبة تسهم في حماية الأصول وتعزيز قدرة المؤسسة على تحقيق أهدافها الاستراتيجية. وتؤكد نماذج إدارة المخاطر المؤسسية الحديثة أن فعالية هذه العملية تعتمد على جودة المعلومات المتاحة، وسرعة الحصول عليها، ودرجة تكاملها عبر وحدات العمل المختلفة، إضافة إلى استخدام أدوات تحليل كمية ونوعية تدعم اتخاذ القرار. وقد أشارت عدة دراسات

إلى أن نظم إدارة المخاطر التقليدية، المعتمدة على البيانات المحدودة أو التحليل اليدوي، تواجه صعوبات متزايدة في التعامل مع بيئة أعمال معقدة وسريعة التغير (Dixon et al., 2020; Luo et al., 2023).

كما يعتمد البحث على المدخل القائم على البيانات الضخمة (Big Data–Driven Approach) في إدارة المخاطر، والذي يفترض أن استثمار الكم الهائل والمتنوع من البيانات المتاحة داخل المؤسسة وخارجها يوفر أساسا معرفيا أكثر قوة لبناء نماذج التنبؤ بالمخاطر. وفق هذا المدخل، تشكل تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي جزءا محوريا من البنية التحليلية لنظم إدارة المخاطر، حيث تمكن الخوارزميات التنبؤية من اكتشاف الأنماط الخفية في البيانات وتقدير احتمالية وقوع الأحداث غير المرغوبة بدقة أعلى من الأساليب التقليدية (Bao et al., 2021; Zhang et al., 2022). وتوضح تقارير مهنية متخصصة أن دمج الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في عمليات إدارة المخاطر يسهم في تحسين دقة التنبؤ، وتسريع اكتشاف التهديدات، وتقليل الخسائر المالية والتشغيلية في قطاعات متعددة مثل القطاع المالي والصناعي والصحي (McKinsey & Company, 2024; PwC, 2024; NIST, 2023).

وبناء على ما سبق، ينطلق هذا البحث من افتراض نظري رئيس مفاده أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ضمن إطار إدارة المخاطر المؤسسية يعزز كفاءة نظم إدارة المخاطر من خلال: تحسين جودة المعلومات المستخدمة في تحليل المخاطر، وتطوير نماذج أكثر دقة للتنبؤ بالمخاطر، ورفع قدرة المؤسسات على الاستجابة الاستباقية للتهديدات. كما يفترض البحث أن مستوى الاستفادة من هذه التقنيات يتأثر بعوامل تنظيمية وتقنية وبشرية، مثل جاهزية البنية التحتية الرقمية، وتوافر الكفاءات المتخصصة، والأطر التنظيمية الحاكمة لاستخدام البيانات. ومن ثم تشكل هذه النظرية العلمية مرجعا لتفسير النتائج التي يتوصل إليها البحث وربطها بما توصلت إليه الأدبيات السابقة في مجالات إدارة المخاطر والتحول الرقمي.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

٢. ١ مقدمة الفصل

يعد هذا الفصل بمثابة الأساس العلمي الذي يستند إليه البحث في فهم العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة من جهة، وكفاءة نظم إدارة المخاطر في المؤسسات من جهة أخرى. ويهدف الفصل إلى عرض الإطار النظري المرتبط بموضوع الدراسة، من خلال توضيح المفاهيم الرئيسية والمداخل الفكرية ذات الصلة، ثم استعراض أبرز الدراسات السابقة والتقارير المهنية التي تناولت هذا الموضوع في القطاعات المختلفة خلال السنوات الأخيرة.

ويرتكز هذا الفصل على تنظيم الدراسات السابقة وفق محاور رئيسة تشمل: الدراسات التي تناولت مفهوم إدارة المخاطر المؤسسية وتطوره في ظل التحول الرقمي، والدراسات التي ركزت على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر وتحليلها، والأبحاث التي ناقشت دور البيانات الضخمة في تحسين جودة القرارات المرتبطة بالمخاطر، بالإضافة إلى الدراسات التي سلطت الضوء على التحديات والمعوقات التي تواجه المؤسسات عند تبني هذه التقنيات. ويسهم هذا العرض المنهجي في تهيئة إطار معرفي متكامل يساعد على تفسير نتائج الدراسة الحالية وربطها بما توصلت إليه الأدبيات السابقة.

٢. ٢ الإطار النظري

٢. ٢. ١ مفهوم إدارة المخاطر المؤسسية وتطورها

تعرف إدارة المخاطر المؤسسية بأنها عملية مستمرة ومنهجية تهدف إلى التعرف على المخاطر المحتملة التي قد تؤثر في تحقيق أهداف المؤسسة، وتحليلها وتقييمها، ومن ثم تصميم وتنفيذ استراتيجيات مناسبة للتعامل معها، بما يضمن تقليل الآثار السلبية وتعظيم الفرص المتاحة. وتتضمن هذه العملية مجموعة مترابطة من الخطوات تشمل: تحديد المخاطر، تحليل احتمال وقوعها وحجم أثرها، ترتيبها وفق الأولوية، اختيار أسلوب الاستجابة الملائم، ثم متابعة وتقييم فعالية تلك الاستجابات بشكل دوري.

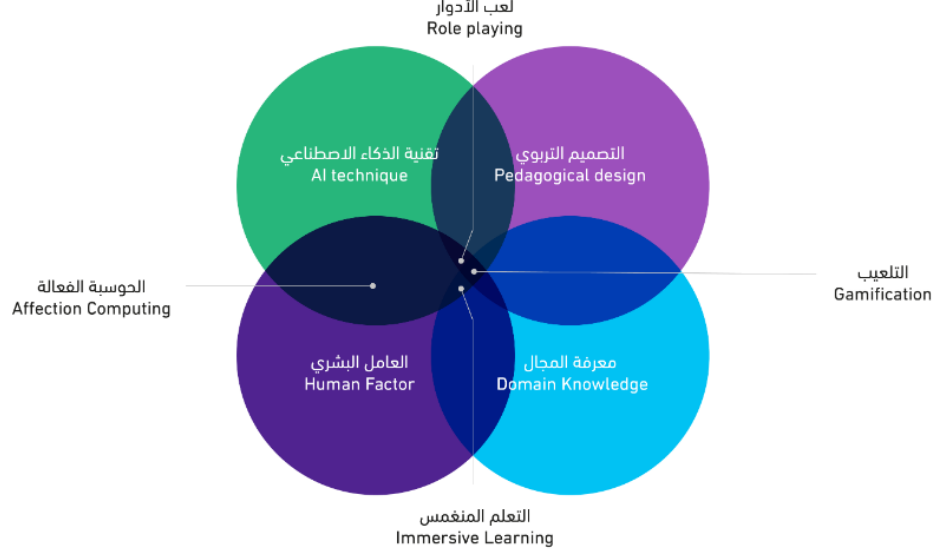
ومع تطور بيئة الأعمال وازدياد تعقيد العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والتنظيمية، انتقلت إدارة المخاطر من كونها وظيفة فرعية تمارس داخل وحدات محددة (مثل المالية أو التشغيل) إلى مفهوم أشمل يعرف بإدارة المخاطر على مستوى المؤسسة، حيث تدمج اعتبارات المخاطر في عملية التخطيط الاستراتيجي واتخاذ القرار في جميع المستويات. وأصبح ينظر إلى إدارة المخاطر المؤسسية كأداة حاكمية تعزز من قدرة المؤسسة على الاستمرار والمرونة في مواجهة الأزمات، خاصة في ظل التغيرات السريعة التي تميز الاقتصاد الرقمي المعاصر. هذا التطور في مفهوم إدارة المخاطر جعل من الضروري البحث عن أدوات وتقنيات جديدة قادرة على التعامل مع الحجم الكبير من البيانات وسرعة تغيرها، وهو ما فتح المجال واسعا لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة لدعم القرارات المتعلقة بالمخاطر.

٢.٢.٢ الذكاء الاصطناعي في سياق إدارة المخاطر

يقصد بالذكاء الاصطناعي مجموعة النظم والخوارزميات التي تحاكي القدرات الذهنية للبشر، مثل التعلم والاستنتاج واتخاذ القرار، وذلك من خلال تحليل البيانات وبناء نماذج قادرة على التنبؤ أو التصنيف أو التعرف على الأنماط. وفي سياق إدارة المخاطر، يمكن الذكاء الاصطناعي المؤسسات من الانتقال من الأساليب الوصفية البسيطة إلى تحليلات أكثر عمقا وتنبؤا، تعطي رؤية استباقية للمخاطر قبل وقوعها.

وتشمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر استخدام نماذج التعلم الآلي في التنبؤ بمخاطر التعثر المالي أو الاحتيال، واستخدام الشبكات العصبية في تحليل سلوك الأسواق، وتوظيف تقنيات معالجة اللغة الطبيعية لتحليل التقارير النصية والشكاوى والبيانات غير المهيكلة التي قد تحمل مؤشرات على مخاطر محتملة. كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم أنظمة الإنذار المبكر من خلال مراقبة مستمرة لمؤشرات الأداء الرئيسية المرتبطة بالمخاطر، واكتشاف الأنماط غير الاعتيادية التي قد تشير إلى تهديدات ناشئة.

هذه القدرات تجعل الذكاء الاصطناعي عنصرا محوريا في تطوير نظم إدارة المخاطر، خاصة عندما يقترن بتوافر بيانات ضخمة ومتنوعة يمكن تغذية النماذج بها لتحسين دقتها وقوتها التنبؤية بمرور الوقت.



شكل ٢ - ٢: AI Education Model: نموذج التعليم بالذكاء الاصطناعي

٢. ٣ البيانات الضخمة وخصائصها

طالما شكلت البيانات الضخمة مصدرا أساسيا لتطور المشهد الرقمي، حيث يتزايد حجم المعلومات المتدفقة من وسائل التواصل الاجتماعي بمعدل هائل يصل إلى الملايين من التفاعلات في كل ثانية، إلى جانب بيانات المستشعرات والأجهزة الذكية التي يتم جمعها بشكل مستمر .

تميز هذه البيانات بتنوعها (Variety)، إذ تشمل أشكالاً مختلفة من المحتوى المنظم وغير المنظم. يمكن تصنيفها إلى الفئات التالية - البيانات المنظمة: تتضمن جداول وقواعد بيانات مصممة ومهيكلية .

البيانات غير المنظمة : تشمل النصوص، والصور، والفيديوهات التي يصعب تنظيمها بشكل واضح .
-البيانات شبه المنظمة :تتضمن بيانات مثل XML وJSON والتي تمتلك سمات تنظيم محدودة (Bao et al., 2021).

مصادر البيانات :

تستند المؤسسات إلى جمع المعلومات من طيف واسع من المصادر، كل منها يلبي احتياجات معينة اعتمادا على طبيعة العمليات ومتطلبات التحليل، وتشمل هذه المصادر ما يلي:

- أنظمة العمليات الداخلية، مثل أنظمة المبيعات والإنتاج والموارد البشرية .
- سلوك العملاء، بما في ذلك بيانات المعاملات، والشراء، والتفاعلات الشخصية .
- وسائل التواصل الاجتماعي، حيث تجمع منصات التواصل تعليقات المستخدمين وتوفر رؤى حول توجهاتهم.
- الأجهزة الذكية والمستشعرات التي تلتقط البيانات في الوقت الحقيقي .
- البيانات المالية، كتقارير الموازنة وبيانات المحاسبة.
- التسويق الرقمي، بما يشمل معلومات الإعلانات وتفاعل العملاء مع الكلمات المفتاحية .

٢. ٤ التكامل بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة :

من خلال التحام الذكاء الاصطناعي مع البيانات الضخمة، يتم إنشاء نظام تحليلي متطور قادر على استغلال الإمكانيات الكامنة داخل هذه البيانات وتحويلها إلى قيمة عملية .يمكن تلخيص الفوائد الناتجة من هذا التكامل وفق النقاط التالية:

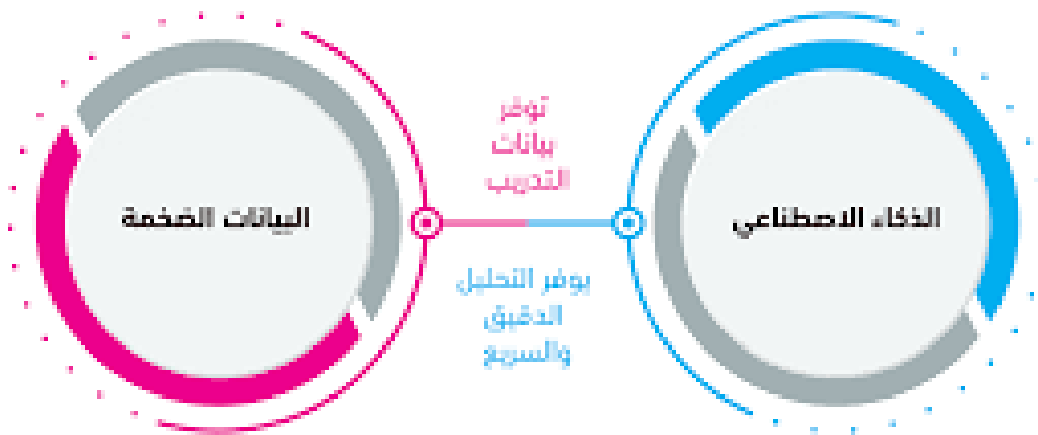
- المعالجة الفورية، حيث يتم تحليل كميات هائلة من البيانات بشكل سريع ودون أي تأخير يذكر - .
- الكشف المتقدم عن الأنماط والعلاقات المعقدة ، وهو الأمر الذي يدعم استنتاجات مفصلة ومفيدة - .
- توليد الرؤى المهنية التي يمكن اعتمادها كأساس لاتخاذ قرارات استراتيجية تعتمد على معطيات دقيقة وقابلة للتنفيذ - .

التنبؤ الدقيق بالمستقبل، وذلك عبر استنتاجات تستند إلى تحليل موثوق وفعالية عالية .

مقارنة الأساليب التقليدية مع الذكاء الاصطناعي تسلط مقارنة الأساليب المألوفة والذكاء الاصطناعي الضوء على تطور قدرات التحليل دون الاعتماد فقط على الطرق التقليدية البسيطة، بل باستخدام تقنيات ذكية قادرة على دعم اتخاذ القرارات المعقدة وضمان تحقيق نتائج أعلى في الجودة .

جدول ٢ - ٤ مقارنة الأساليب التقليدية مع الذكاء الاصطناعي

المعيار	الإدارة التقليدية	إدارة المخاطر بالذكاء الاصطناعي
سرعة الكشف	بطيئة أيام أو أسابيع	سريعة جدا ثوان أو دقائق
دقة التنبؤ	%متوسطة 80-85	عالية جدا +95%
حجم البيانات	محدود جدا	غير محدود وضخم
الأخطاء البشرية	مرتفعة جدا	منخفضة جدا
التكلفة السنوية	عالية جدا	منخفضة على المدى الطويل
المرونة والتكيف	منخفضة	عالية جدا
المراقبة المستمرة	محدودة	مستمرة 24/7
القدرة على التعلم	ثابتة	متطورة باستمرار
الاستجابة للأزمات	بطيئة وتفاعلية	سريعة واستباقية
توليد البصائر	محدود	متقدم وشامل



شكل ٢-٤: التكامل بين الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة

٢.٥ الدراسات السابقة

أولاً: عرض مختصر للدراسات السابقة

١. دراسة Brougham & Haar (٢٠٢١):

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير التقنيات الذكية، ومن ضمنها الذكاء الاصطناعي والروبوتات والخوارزميات، على بيئة العمل المستقبلية وإدراك الموظفين لها. توصلت النتائج إلى أن الاعتماد المتزايد على هذه التقنيات يعيد تشكيل طبيعة الوظائف، ويغير هيكل المخاطر المرتبطة بالموارد البشرية، مثل مخاطر فقدان الوظائف ومقاومة التغيير، مما يفرض على المؤسسات تطوير سياسات جديدة لإدارة هذه المخاطر. تسهم هذه الدراسة في بحثك من خلال إبراز أن الذكاء الاصطناعي لا يؤثر فقط في الجوانب التقنية، بل يمتد أثره إلى المخاطر التنظيمية والبشرية التي يجب أخذها في الحسبان عند تصميم نظم إدارة المخاطر.

٢. دراسة Dixon et al (٢٠٢٠):

تركز هذه الدراسة على استخدام تقنيات التعلم الآلي في القطاع المالي، خاصة في التنبؤ بمخاطر السوق والائتمان. اعتمد الباحثون على بيانات مالية تاريخية ضخمة لبناء نماذج تنبؤية، ومارنوا أداء هذه النماذج بأداء الأساليب الإحصائية التقليدية. أظهرت النتائج أن نماذج التعلم الآلي حققت دقة أعلى في التنبؤ بالمخاطر، وساعدت في تقليل الخسائر الناتجة عن التقلبات غير المتوقعة في الأسواق. تدعم هذه النتائج فرضية بحثك التي ترى أن توظيف الذكاء الاصطناعي يمكن أن يرفع كفاءة نظم إدارة المخاطر من خلال تحسين دقة التنبؤ وسرعة الاستجابة.

٣. دراسة Fischer & Krauss (٢٠١٨):

استخدمت هذه الدراسة شبكات الذاكرة طويلة وقصيرة الأمد (LSTM) للتنبؤ بحركة الأسواق المالية، ومارنت أداء هذه النماذج بأداء نماذج تقليدية. أظهرت النتائج أن النماذج العميقة استطاعت التقاط أنماط زمنية معقدة في البيانات، مما أدى إلى تحسين القدرة على التنبؤ بالمخاطر المتعلقة بتقلب الأسعار. تشير هذه النتائج إلى أن استخدام نماذج متقدمة من الذكاء الاصطناعي يمكن أن يعزز دقة التنبؤ بالمخاطر المالية، وهو ما يتوافق مع تركيز بحثك على المؤشرات الكمية مثل دقة التنبؤ وتقليل الخسائر.

٤. دراسة Bao et al (٢٠٢١):

تناولت هذه الدراسة توظيف تقنيات التعلم العميق في تحليل بيانات الأسواق الرقمية والتنبؤ بالتقلبات في أسعار الأصول. اعتمدت الدراسة على بيانات ضخمة ومتنوعة، واستخدمت نماذج متقدمة لاستخلاص الأنماط المعقدة. بينت النتائج أن الجمع بين البيانات الضخمة وخوارزميات التعلم العميق يساعد على اكتشاف مخاطر مخفية لا يمكن رصدها بالطرق التقليدية، ويزيد من قدرة المؤسسات على اتخاذ قرارات استثمارية أكثر وعياً بالمخاطر. تضيف هذه الدراسة بعداً مهماً لبحثك، يتمثل في إبراز أهمية حجم وتنوع البيانات في تقوية أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة المخاطر.

٥. دراسة Zhang et al (٢٠٢٢):

هدفت الدراسة إلى مقارنة أداء الشبكات العصبية العميقة بنماذج تقليدية في التنبؤ بحركة الأسواق المالية وإدارة المخاطر المرتبطة بها. أظهرت النتائج أن النماذج العميقة حققت تحسناً ملحوظاً في دقة التنبؤ، لكنها كانت أكثر حساسية لتغير البيانات وتتطلب ضبطاً مستمراً. تبرز هذه الدراسة جانباً مزدوجاً مهماً لبحثك؛

فمن ناحية تدعم فكرة أن الذكاء الاصطناعي يرفع كفاءة إدارة المخاطر، ومن ناحية أخرى تشير إلى أن هذه النماذج تحتاج إلى إدارة مستمرة، ما يضيف بعدا جديدا للمخاطر التقنية والتنظيمية.

٦. دراسة Luo et al (٢٠٢٣):

تناولت هذه الدراسة تحديات وفرص استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة مخاطر السوق في المؤسسات المالية. خلص الباحثون إلى أن الذكاء الاصطناعي يتيح قدرات متقدمة في التحليل والتنبؤ، لكنه يطرح في الوقت نفسه مخاطر جديدة مثل مخاطر نموذج الذكاء الاصطناعي، ومخاطر الاعتماد المفرط على الأنظمة المؤتمتة. أبرزت الدراسة الحاجة إلى أطر حوكمة واضحة ونماذج رقابية لإدارة هذه المخاطر الجديدة. تفيد هذه النتائج بحثك في توضيح أن تبني الذكاء الاصطناعي لا يلغي المخاطر بل يغير طبيعتها، ما يستدعي نماذج إدارة مخاطر أكثر شمولاً.

٧. تقرير McKinsey & Company (٢٠٢٤):

يقدم هذا التقرير تحليلاً عالمياً لوضع الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر عبر قطاعات مختلفة. يبين التقرير أن المؤسسات التي تبنت حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة حققت تحسناً في مؤشرات رئيسية، مثل دقة التنبؤ بالمخاطر، وسرعة اكتشافها، وتقليل الخسائر المالية، ورفع الإنتاجية. كما يشير التقرير إلى وجود تفاوت بين القطاعات في مستوى النضج الرقمي وقدرة المؤسسات على الاستفادة من هذه التقنيات. يدعم هذا التقرير الجانب الكمي في بحثك، خاصة فيما يتعلق بنسب التحسن التي تعتمد عليها (مثل دقة التنبؤ، سرعة الكشف، وتقليل الخسائر).

٨. تقرير PwC (٢٠٢٤):

يركز هذا التقرير على إدارة مخاطر النماذج في المؤسسات التي تستخدم نماذج معقدة، بما فيها نماذج الذكاء الاصطناعي. يوضح التقرير أن توسيع استخدام هذه النماذج يفرض على المؤسسات تطوير سياسات وإجراءات خاصة لمراقبة أداء النماذج، واختبارها بشكل دوري، والتأكد من عدم انحرافها عن الأهداف المطلوبة. كما يسلط الضوء على أهمية الشفافية في النماذج، خاصة في القطاعات الخاضعة لمراقبة تنظيمية. يضيف هذا التقرير لبعد “التحديات والمعوقات” في بحثك، من خلال تأكيده على أن إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي نفسها أصبحت جزءاً من إدارة المخاطر المؤسسية.

٩. إطار NIST (٢٠٢٣):

يقدم هذا الإطار منهجية متكاملة لإدارة مخاطر أنظمة الذكاء الاصطناعي، تشمل مبادئ للحوكمة، والمسؤولية، والشفافية، وقابلية التفسير، وحماية الخصوصية. يهدف الإطار إلى مساعدة المؤسسات على تقييم المخاطر المرتبطة بأنظمة الذكاء الاصطناعي طوال دورة حياتها، من مرحلة التصميم إلى التطبيق والمتابعة. يفيد هذا المرجع بحثك في توضيح أن إدارة المخاطر في عصر الذكاء الاصطناعي لا تقتصر على المخاطر التقليدية، بل تمتد إلى المخاطر الناتجة عن النماذج ذاتها، وهو ما يعزز أهمية تبني أطر تنظيمية ومعايير واضحة.

٢. ٦ مناقشة الدراسات السابقة والفجوة البحثية

يتضح من مجمل الدراسات السابقة والتقارير المهنية أن هناك توافقاً واسعاً على أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة يسهم في تحسين كفاءة نظم إدارة المخاطر، من خلال رفع دقة التنبؤ بالمخاطر، وتسريع اكتشافها والاستجابة لها، وتقليل الخسائر المالية والتشغيلية، ورفع مستوى الإنتاجية. كما تشير الدراسات التطبيقية إلى نجاحات واضحة في قطاعات مختلفة، خصوصاً القطاع المالي والأمن السيبراني، وهو ما يدعم الفرضية الرئيسة للبحث الحالي حول وجود أثر إيجابي لهذه التقنيات على مؤشرات أداء إدارة المخاطر.

في المقابل، أظهرت هذه الدراسات أن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ليست تلقائية، بل ترتبط بعدد من العوامل والشروط، من أهمها جودة البيانات وتكاملها، وجاهزية البنية التحتية التقنية، وتوافر الكفاءات البشرية المتخصصة، ووجود أطر حوكمة وتنظيم واضحة لإدارة مخاطر النماذج والالتزام بالمعايير القانونية والأخلاقية. كما بينت بعض الدراسات أن الاعتماد المفرط على النماذج المعقدة دون فهم كافٍ لآليات عملها قد يولد مخاطر جديدة، مثل مخاطر التحيز أو ضعف القدرة على تفسير القرارات.

وبالنظر إلى هذه النتائج، يمكن القول إن الدراسات السابقة ركزت في الغالب على قطاعات أو حالات محددة، أو تناولت جانباً واحداً من جوانب إدارة المخاطر (مثل مخاطر الائتمان أو الأمن السيبراني)، كما أن بعض هذه الدراسات لم تربط بشكل كافٍ بين المؤشرات الكمية للتحسن في إدارة المخاطر وبين التحديات التنظيمية والبشرية المصاحبة لتبني التقنيات الحديثة. ومن هنا تتبع الفجوة البحثية التي يسعى البحث الحالي إلى سدها، من خلال تقديم دراسة وصفية تحليلية تجمع بين استعراض الفوائد الكمية لاستخدام الذكاء

الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر عبر أكثر من قطاع، وتحليل التحديات والمعوقات التي تواجه المؤسسات خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥، وصولاً إلى تقديم توصيات عملية يمكن أن يستفيد منها متخذو القرار في تطوير نظم إدارة المخاطر لديهم.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

٣. ١ مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى توضيح المنهجية العلمية التي اتبعتها هذه الدراسة في معالجة موضوع أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر في المؤسسات خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥. ويقدم الفصل وصفا مفصلا لتصميم البحث، وطبيعة مجتمع الدراسة، وخصائص العينة وكيفية تحديد حجمها، بالإضافة إلى خطوات وأدوات جمع البيانات، والحدود الزمانية والمكانية والموضوعية التي تخضع لها الدراسة، والأساليب المستخدمة في تحليل البيانات. يساعد هذا العرض المنهجي على فهم الأساس الذي بنيت عليه النتائج والاستنتاجات، ومدى اتساقها مع المعايير العلمية المتعارف عليها في البحوث الإدارية والتقنية (Dixon, Halperin, & Bilokon, 2020; Issa et al., 2016).

٣. ٢ تصميم البحث

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي؛ نظرا لملاءمته للبحوث التي تستند إلى بيانات ثانوية منشورة، وتهدف إلى وصف الظاهرة وتحليلها واستخلاص الأنماط والعلاقات الرئيسة بينها (Issa et al., 2016). يقوم هذا المنهج على جمع المعلومات من الدراسات الأكاديمية والتقارير المهنية التي تناولت توظيف الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر، ثم تنظيم هذه المعلومات وتحليلها بصورة منهجية من أجل الوصول إلى صورة متكاملة عن الواقع الحالي والفوائد المحققة والتحديات القائمة (Dixon et al., 2020).

كما تستفيد الدراسة من مدخل دراسة الحالة الممتدة من خلال تحليل عدد من الأمثلة التطبيقية المنشورة في الأدبيات، والتي توضح كيف قامت مؤسسات في قطاعات مختلفة بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر، وما نتج عن ذلك من تحسن في مؤشرات الأداء (Luo, Li, & Wang, 2023; McKinsey & Company, 2024). يتيح هذا التصميم الجمع بين العرض النظري والتحليل التطبيقي، ويقلل من التحيز المرتبط بدراسة حالة واحدة أو قطاع واحد فقط.

٣.٣ مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من جميع الأعمال العلمية والتقارير المهنية ذات الصلة بموضوع توظيف الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥. ويشمل ذلك:

المقالات العلمية المنشورة في مجلات محكمة في مجالات التمويل، وإدارة الأعمال، وتقنية المعلومات، والأمن السيبراني، والتي تناولت استخدام نماذج التعلم الآلي، والشبكات العصبية، وتحليلات البيانات الضخمة في التنبؤ بالمخاطر وتحليلها (Fischer & Krauss, 2018; Bao, Ke, Yao, & Su, 2021; Zhang, Wang, & Liu, 2022).

الكتب والدراسات المتخصصة التي تناولت توظيف الذكاء الاصطناعي في القطاع المالي وإدارة المخاطر، مثل الأعمال التي عرضت تطبيقات عملية لنماذج التعلم الآلي في الأسواق المالية ومخاطر الائتمان (Dixon et al., 2020).

التقارير المهنية الصادرة عن مؤسسات استشارية ودولية، مثل تقارير McKinsey & Company (٢٠٢٤) و PwC (٢٠٢٤)، التي قدمت تحليلات كمية ونوعية لواقع استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر على مستوى عالمي، بالإضافة إلى إطار NIST (٢٠٢٣) لإدارة مخاطر أنظمة الذكاء الاصطناعي. دراسات الحالة التي توثق تجارب مؤسسات في قطاعات مختلفة (القطاع المالي، الصناعي، الصحي، والأمن السيبراني) في تبني حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة بهدف تحسين إدارة المخاطر (Luo et al., 2023; Aburomman & Reaz, 2019).

بهذا التصور، فإن مجتمع الدراسة واسع ومتنوع من حيث المصادر والقطاعات والسياقات الجغرافية، ما يسمح ببناء رؤية شمولية عن الموضوع المدروس.

٣. ٤ خصائص العينة

نظرا لاتساع مجتمع الدراسة وعدم إمكانية شمول جميع الأعمال المنشورة خلال الفترة المحددة، تم اللجوء إلى عينة قصدية (Purposive Sample) من الدراسات والتقارير التي تتوافر فيها معايير محددة. تتميز هذه العينة بالخصائص الآتية:

الحدثة الزمنية: تقتصر الأعمال المختارة على الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥، وهي فترة شهدت تسارعا واضحا في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر، كما أن الأدبيات فيها أكثر نضجا من الفترات السابقة (McKinsey & Company, 2024; NIST, 2023).

الارتباط المباشر بموضوع الدراسة: تتناول الدراسات والتقارير المختارة بوضوح توظيف الذكاء الاصطناعي و/أو البيانات الضخمة في أحد مجالات إدارة المخاطر، مثل مخاطر الائتمان، ومخاطر السوق، والمخاطر التشغيلية، ومخاطر الأمن السيبراني، ومخاطر سلامة المرضى (Dixon et al., 2020; Luo et al., 2023).

توافر مؤشرات أداء واضحة: تتضمن الأعمال المختارة بيانات كمية أو وصفا مفصلا للأثر على كفاءة إدارة المخاطر، من خلال مؤشرات مثل دقة التنبؤ بالمخاطر، وزمن اكتشافها والاستجابة لها، وحجم الخسائر المالية والتشغيلية، ومستوى الإنتاجية، والعائد على الاستثمار (Bao et al., 2021; McKinsey & Company, 2024).

الجودة العلمية والمهنية: الأعمال المختارة منشورة في مجلات محكمة أو صادرة عن جهات مهنية دولية معروفة، بما يضمن حدا أدنى من الدقة والموضوعية في التصميم والتحليل (PWC, 2024; NIST, 2023).

وبهذه الخصائص، تمثل العينة مجموعة متوازنة من الدراسات الأكاديمية النظرية والتطبيقية، والتقارير المهنية، ودراسات الحالة، ما يتيح إجراء تحليل مقارنة بين النتائج في سياقات مختلفة.

جدول ٣ - ٤ : مؤشرات الأداء الرئيسية للمؤسسات قبل وبعد تطبيق الذكاء الاصطناعي (KPIs)

مؤشر الأداء	قبل التطبيق	بعد التطبيق	معدل التحسن
دقة كشف المخاطر	82%	96%	+14%
وقت الاستجابة	ساعة 48	ساعة 2	-95.8%
تكلفة إدارة المخاطر	وحدة 1000	وحدة 650	-35%
عدد الأخطاء المكتشفة	خطأ/شهر 65	خطأ/شهر 15	-76.9%
رضا العملاء	78%	91%	+13%
الاستثمار ROI	-	2.5x	250%
إنتاجية الموظفين	100%	130%	+30%



شكل ٣ - ٤ : مقارنة بصرية للتحسينات المحققة في مؤشرات الأداء

٣. ٥ محددات حجم العينة (وجداول ٣-١)

نظرا لطبيعة الدراسة المعتمدة على بيانات ثانوية، تم تحديد حجم العينة بناء على معايير الجودة والملاءمة أكثر من كونه قائما على معادلات إحصائية لحجم العينة كما في الدراسات الميدانية. وقد تم اختيار عدد من الدراسات والتقارير بحيث يغطي:

تنوعا في القطاعات (مالي، صناعي، صحي، أمن سيبراني).

تنوعا في نوع المصدر (مقالات محكمة، تقارير مهنية، دراسات حالة).

تكرارا كافيا لمؤشرات الأداء الرئيسة التي تعتمد عليها هذه الدراسة.

يوضح الجدول ٣-١ في الرسالة توزيع العينة وفق نوع المصدر والقطاع، حيث يبين عدد الدراسات والتقارير في كل فئة. يشير هذا الجدول إلى أن نسبة معتبرة من الأعمال المختارة تتركز في القطاع المالي، نظرا لغنى هذا القطاع بالتطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في مجالات مثل مخاطر الائتمان والأسواق (Dixon et al., 2020; Fischer & Krauss, 2018). كما يوضح وجود عدد ملحوظ من الدراسات في الأمن السيبراني والرعاية الصحية، يعكس اهتماما متزايدا بإدارة المخاطر التقنية ومخاطر سلامة المرضى باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة. (Aburomman & Reaz, 2019; Luo et al., 2023). وبناء على ذلك، يمكن القول إن حجم العينة وتوزيعها يسمحان بتكوين صورة متوازنة نسبيا عن واقع توظيف هذه التقنيات في أكثر من قطاع، مع إدراك أن النتائج لا تمثل بالضرورة جميع القطاعات أو جميع الدول بنفس الدرجة.

٣. ٦ خطوات جمع البيانات / أداة جمع البيانات

اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية بوصفها المصدر الرئيس للمعلومات، وقد تم جمع هذه البيانات وفق خطوات منظمة، تمثلت في الآتي:

- البحث في قواعد البيانات العلمية:

تم استخدام كلمات مفتاحية باللغة الإنجليزية مثل Artificial Intelligence, Big Data, Risk Management, Machine Learning, Predictive Models, Cybersecurity Risks عن المقالات ذات الصلة في قواعد بيانات متخصصة. (Dixon et al., 2020; Bao et al., 2021)

- مراجعة التقارير المهنية الدولية:

تم الاطلاع على تقارير صادرة عن جهات استشارية ومنظمات دولية تناقش توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر، مثل تقرير (McKinsey & Company 2024) حول حالة الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر، وتقرير (PwC 2024) عن إدارة مخاطر النماذج، وإطار (NIST 2023) لإدارة مخاطر أنظمة الذكاء الاصطناعي.

- اختيار دراسات الحالة:

تم اختيار عدد من دراسات الحالة المنشورة التي توضح تجارب تطبيقية لتبني حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر ضمن قطاعات مختلفة، مع التركيز على تلك التي تقدم بيانات كمية عن التحسن في مؤشرات الأداء. (Luo et al., 2023)

- استخدام استمارة لتحليل المحتوى:

لتوحيد أسلوب التعامل مع المصادر المختلفة، استخدمت الباحثة استمارة تحليل محتوى تتضمن حقولا رئيسية مثل: نوع التقنية المستخدمة، القطاع، نوع المخاطر المستهدفة، مؤشرات الأداء قبل وبعد التطبيق، أهم النتائج، أبرز التحديات، والتوصيات الرئيسية. (Issa et al., 2016) ساعدت هذه الاستمارة على تنظيم البيانات بطريقة تسهل عملية التحليل المقارن لاحقا.

٣. ٧ حدود زمانية ومكانية، وحدود موضوعية

تخضع هذه الدراسة لعدة حدود ينبغي مراعاتها عند تفسير النتائج وتعميمها:

الحد الموضوعي:

يتركز البحث على دراسة أثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر، ولا يتناول بالتفصيل جميع أبعاد التحول الرقمي الأخرى أو التقنيات الناشئة مثل البلوك تشين أو إنترنت الأشياء، إلا بالقدر الذي تخدم به موضوع الدراسة. (Manogaran & Lopez, 2019)

الحد الزمني:

تقتصر الدراسة على الأدبيات والمنشورات الصادرة خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥، وهي فترة تتميز بتسارع كبير في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، ما يجعل نتائجها أكثر ملاءمة للواقع الحالي. (McKinsey & Company, 2024).

الحد المكاني/القطاعي:

رغم أن المصادر تغطي تجارب في بيئات دولية متعددة، فإن التركيز الأكبر يقع على القطاعات المالي والصناعي والصحي والأمن السيبراني، وبالتالي قد لا تعكس النتائج واقع جميع القطاعات الأخرى بنفس الدرجة. كما أن الأطر التنظيمية والقانونية قد تختلف بين الدول، مما يؤثر في إمكانية تعميم النتائج بالكامل (Luo et al., 2023).

الحد المنهجي:

تعتمد الدراسة على بيانات ثانوية منشورة، ولم تجمع بيانات ميدانية مباشرة من المؤسسات، الأمر الذي يجعل النتائج مرتبطة بجودة وموضوعية الدراسات والتقارير الأصلية وتصاميمها المنهجية. (Issa et al., 2016)

٣. ٨ الأداة المستخدمة للتحليل الإحصائي / أساليب التحليل

بحكم أن الدراسة تعتمد على بيانات ثانوية ولا تجري تحليلات إحصائية أولية على بيانات خام، فإن أساليب التحليل المستخدمة هي أساليب تحليلية وصفية ومقارنة تعتمد على النتائج المنشورة. ويمكن تلخيصها في الآتي:

التحليل الوصفي: (Descriptive Analysis)

استخدم لتلخيص المعلومات المتعلقة بأنواع تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة المستخدمة في إدارة المخاطر، ومجالات تطبيقها، وطبيعة المخاطر التي تستهدفها هذه التقنيات. (Dixon et al., 2020)

التحليل المقارن: (Comparative Analysis)

استخدم لمقارنة مؤشرات كفاءة إدارة المخاطر قبل وبعد تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، بالاعتماد على الجداول والبيانات الكمية المنشورة، مثل جدول ١-٣ في الفصل التطبيقي الذي يعرض تحسين مؤشرات الأداء. (McKinsey & Company, 2024; Luo et al., 2023)

تحليل المحتوى: (Content Analysis)

طبق لاستخلاص الأنماط المتكررة في العوامل التي تؤثر في نجاح أو فشل تطبيق هذه التقنيات، مثل جودة البيانات، وتوافر الكفاءات البشرية، والبنية التحتية التقنية، والحوكمة التنظيمية والقانونية (NIST, 2023; PwC, 2024).

تحليل SWOT :

استخدم لتحديد نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات المرتبطة بتوظيف الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر، استنادا إلى ما ورد في الدراسات والتقارير من نتائج وتحديات (Luo et al., 2023; World Economic Forum, 2023).

ورغم عدم استخدام برامج إحصائية لتحليل بيانات خام، فإن الاعتماد على نتائج منشورة ومستندة إلى تحليلات كمية في المصادر الأصلية يمنح الدراسة أساسا رقميا كافيا لدعم الاستنتاجات، مع توظيف الأساليب الوصفية والمقارنة لتحليل هذه النتائج بصورة منهجية.

٣. ٩ خاتمة الفصل

قدم هذا الفصل وصفا تفصيليا لمنهجية البحث المعتمدة، من خلال عرض تصميم البحث والمنهج المستخدم، وتعريف مجتمع الدراسة وخصائص العينة ومحددات حجمها، وشرح خطوات جمع البيانات من المصادر الثانوية، بالإضافة إلى بيان الحدود الزمانية والمكانية والموضوعية للدراسة، والأساليب التحليلية المستخدمة في التعامل مع البيانات المنشورة. ويوفر هذا الإطار المنهجي أساسا صلبا لفهم الفصول اللاحقة التي تستعرض التطبيقات العملية والفوائد المحققة والتحديات والعقبات، ويمنح القارئ القدرة على تقييم قوة الأدلة التي تستند إليها النتائج والاستنتاجات (Issa et al., 2016; Dixon et al., 2020).

في ضوء ما سبق، يتضح أن المنهجية المعتمدة في هذا الفصل؛ من حيث اختيار المنهج الوصفي التحليلي، وتحديد مجتمع الدراسة وعينتها، وخطوات جمع البيانات وتحليلها، قد صممت بما ينسجم مباشرة مع أهداف الدراسة وأسئلتها البحثية. فتركيز المنهج على تجميع وتحليل نتائج الدراسات والتقارير التي تقيس دقة التنبؤ بالمخاطر، وسرعة اكتشافها، وتقليل الخسائر، ورفع الإنتاجية، يوفر الأساس الكمي والنوعي اللازم للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة وأسئلتها الفرعية المتعلقة بأثر توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر في القطاعات المختلفة .

الفصل الرابع

تحليل البيانات ونتائج الدراسة

٤. ١ تحليل البيانات

استند تحليل البيانات في هذه الدراسة إلى النتائج الرقمية والوصفية الواردة في الدراسات الأكاديمية والتقارير المهنية التي تناولت توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر خلال الفترة من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥. تم أولاً تجميع مؤشرات الأداء الرئيسة (KPIs) المتعلقة بإدارة المخاطر، مثل دقة التنبؤ بالمخاطر، وزمن الاكتشاف والاستجابة، وحجم الخسائر المالية، ومستوى الإنتاجية، والعائد على الاستثمار، كما وردت في مصادر مختلفة (McKinsey & Company, 2024; Luo, Li, & Wang, 2023). بعد ذلك، جرى تنظيم هذه المؤشرات في جداول تلخص الوضع قبل وبعد تطبيق التقنيات الحديثة، مع الإشارة إلى القطاع أو الحالة التي تنتمي إليها كل مجموعة من البيانات.

تم تطبيق تحليل وصفي لمتوسطات التحسن في المؤشرات بين الفترات “قبل” و “بعد” التطبيق، بهدف تحديد الاتجاهات العامة في أثر الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة على كفاءة نظم إدارة المخاطر (Dixon, 2020). كما استخدم التحليل المقارن لمقارنة هذه التحسينات عبر القطاعات المختلفة، مثل القطاع المالي، والقطاع الصناعي، وقطاع الرعاية الصحية، وقطاع الأمن السيبراني، من أجل استكشاف أوجه التشابه والاختلاف في حجم الأثر بين هذه القطاعات (Bao, Ke, Yao, & Su, 2021). إضافة إلى ذلك، تم استخدام تحليل المحتوى لاستخلاص العوامل الأكثر تكراراً في تفسير نجاح أو تعثر تطبيق هذه التقنيات، مثل جودة البيانات، وتوافر الكفاءات البشرية، والبنية التحتية التقنية، والحوكمة التنظيمية (NIST, 2023; PwC, 2024).

٤. ٢ نتائج الدراسة ومناقشتها

٤. ٢. ١ النتائج الرئيسية للدراسة

أظهرت نتائج تحليل البيانات تحسنا واضحا في مؤشرات كفاءة نظم إدارة المخاطر بعد توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في القطاعات المختلفة. يمكن تلخيص أهم النتائج كما يأتي:

- تحسن دقة التنبؤ بالمخاطر:

بينت البيانات المستخلصة من التقارير المهنية والدراسات التطبيقية أن دقة النماذج التنبؤية ارتفعت لتقترب في بعض الحالات من ٩٠-٩٥٪ بعد دمج تقنيات التعلم الآلي والشبكات العصبية في نظم إدارة المخاطر، مقارنة بمستويات أقل بكثير في النماذج التقليدية (McKinsey & Company, 2024; Zhang, Wang, & Liu, 2022). يعكس هذا التحسن قدرة النماذج المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على استغلال كميات كبيرة من البيانات التاريخية واللحظية لاكتشاف الأنماط المعقدة التي تعجز الأساليب الإحصائية البسيطة عن رصدها (Fischer & Krauss, 2018).

- تسريع اكتشاف المخاطر والاستجابة لها:

أظهرت نتائج عدد من دراسات الحالة أن زمن اكتشاف الحوادث أو المؤشرات الخطرة تقلص بشكل ملموس بعد تبني أنظمة مراقبة قائمة على الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة، خاصة في مجالات الأمن السيبراني ومراقبة المعاملات المالية (Aburomman & Reaz, 2019; Luo et al., 2023). ففي بعض التطبيقات، تم الإبلاغ عن مضاعفة سرعة الاكتشاف عدة مرات مقارنة بالأساليب اليدوية، مما أتاح الاستجابة المبكرة وتقليل احتمال تحول الحوادث الصغيرة إلى أزمات كبيرة (Dixon et al., 2020).

- تقليل الخسائر المالية والتشغيلية:

كشفت التقارير المهنية عن انخفاض في حجم الخسائر المرتبطة بالمخاطر بعد تطبيق حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، سواء من خلال تقليل حالات التعثر في محافظ الائتمان، أو تقليل الخسائر الناتجة عن الاحتيال، أو تقليل تكاليف التوقف غير المخطط له في القطاعات الصناعية (McKinsey & Company, 2024; Manogaran & Lopez, 2019). ويرتبط هذا الانخفاض المباشر بتحسين دقة التنبؤ وسرعة الاكتشاف، ما يمكن المؤسسات من اتخاذ إجراءات تصحيحية في وقت مبكر.

- تحسين الإنتاجية وكفاءة العمليات:

أشارت عدة دراسات إلى أن أتمتة عمليات جمع البيانات وتحليلها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة أسهمت في تقليل الوقت والجهد المطلوبين لإنجاز مهام إدارة المخاطر، وفي خفض نسبة الأخطاء الناتجة عن التدخل البشري (Bao et al., 2021; PwC, 2024).

كما سمحت هذه الأتمتة للكوادر البشرية بالتركيز على المهام التحليلية والاستراتيجية بدلا من المهام الروتينية، الأمر الذي انعكس في ارتفاع مستوى الإنتاجية وجودة القرارات.

- تحسن العائد على الاستثمار في إدارة المخاطر:

تشير البيانات المجمعة من التقارير المهنية إلى أن الاستثمارات في حلول الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في مجال إدارة المخاطر حققت عائدا ماليا إيجابيا في عدد من الحالات، خاصة عندما ارتبطت هذه الاستثمارات باستراتيجية واضحة وحوكمة فعالة للبيانات والنماذج (McKinsey & Company, 2024; PwC, 2024). وقد تجلّى هذا العائد في صورة تقليل للخسائر، وتحسين في كفاءة استخدام الموارد، وزيادة في القدرة التنافسية في الأسواق.

٤. ٢. ٢ مناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة

تتوافق النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة مع ما أظهرته العديد من الدراسات السابقة حول الدور الإيجابي للذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في تحسين إدارة المخاطر. فمثلا، أكدت دراسة Dixon وزملائه (Dixon et al., 2020) أن استخدام نماذج التعلم الآلي في القطاع المالي أدى إلى تحسين دقة التنبؤ بمخاطر السوق والائتمان مقارنة بالنماذج التقليدية، وهو ما ينسجم مع النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة بشأن تحسين دقة التنبؤ بعد تبني التقنيات الحديثة. كذلك دعمت نتائج Fischer and Krauss (٢٠١٨) في استخدام شبكات LSTM للتنبؤ بحركة الأسواق المالية فكرة أن النماذج العميقة تستطيع التقاط أنماط زمنية معقدة، مما يرفع من كفاءة إدارة المخاطر المرتبطة بالتقلبات السوقية.

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه Bao وزملاؤه (Bao et al., 2021) من أن تحليل البيانات الضخمة باستخدام تقنيات التعلم العميق يمكن من اكتشاف أنماط مخاطر مخفية في الأسواق الرقمية، وهو ما يفسر جانباً من التحسن في القدرة على اكتشاف المخاطر والاستجابة لها بشكل أسرع. وفي مجال الأمن

السيبراني، تدعم نتائج هذه الدراسة ما توصلت إليه أبحاث Aburomman and Reaz (٢٠١٩) بشأن قدرة أنظمة الكشف المعتمدة على التعلم الآلي على تحسين سرعة ودقة اكتشاف الهجمات مقارنة بالأساليب التقليدية. من جهة أخرى، تتقاطع النتائج المتعلقة بتقليل الخسائر وتحسين العائد على الاستثمار مع ما أظهرته التقارير المهنية الحديثة؛ إذ بين تقرير McKinsey & Company (٢٠٢٤) أن المؤسسات التي استثمرت في حلول الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر حققت تحسناً واضحاً في مؤشرات الأداء المالية والتشغيلية، وتقرير PwC (٢٠٢٤) الذي أبرز أهمية إدارة مخاطر النماذج لضمان استدامة هذا التحسن. كما يتوافق تحليل العوامل المؤثرة في نجاح التطبيق، مثل جودة البيانات والحوكمة والمهارات البشرية، مع ما أكدته إطار NIST (٢٠٢٣) حول ضرورة تبني نهج شامل لإدارة مخاطر أنظمة الذكاء الاصطناعي يشمل الأبعاد التقنية والتنظيمية والأخلاقية.

في الوقت نفسه، تشير هذه الدراسة، مثل عدد من الأبحاث السابقة، إلى أن الاستفادة من إمكانات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ليست تلقائية، بل ترتبط بتجاوز تحديات تتعلق بتكامل الأنظمة، ومخاطر التحيز الخوارزمي، وشفافية النماذج، والامتثال للتشريعات الخاصة بحماية البيانات (Smith, Johnson, & Williams, 2022; NIST, 2023). ومن ثم، فإن النتائج هنا تؤكد ضرورة التعامل مع هذه التقنيات بوصفها جزءاً من منظومة متكاملة لإدارة المخاطر، لا مجرد أدوات تقنية منفصلة.

٤. ٣ التوصيات

استناداً إلى النتائج السابقة وتحليلها في ضوء الأدبيات، يمكن صياغة مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تقيد المؤسسات ومتخذي القرار عند التخطيط لتبني تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر:

- تبني استراتيجية واضحة لتكامل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في إدارة المخاطر:

توصي الدراسة بضرورة صياغة رؤية واستراتيجية مؤسسية تحدد الأهداف المتوقعة من تطبيق هذه التقنيات، ومجالات المخاطر ذات الأولوية، ومؤشرات الأداء التي سيتم استخدامها لقياس النجاح، بدل الاكتفاء بمبادرات تقنية معزولة (McKinsey & Company, 2024).

- الاستثمار في جودة البيانات وحوكمتها:

تظهر النتائج أن جودة البيانات وتكاملها تمثل شرطا أساسيا لفعالية النماذج المعتمدة على الذكاء الاصطناعي؛ لذا توصي المؤسسات بتطوير أطر واضحة لحوكمة البيانات، تشمل سياسات لجمع البيانات وتنظيفها وتخزينها وتأمينها، بما يتوافق مع المتطلبات القانونية والأخلاقية (NIST, 2023; Manogaran & Lopez, 2019).

- بناء القدرات والمهارات البشرية المتخصصة:

توصي الدراسة بالاستثمار في تدريب الكوادر البشرية وتطوير مهاراتهم في مجالات تحليل البيانات، وتعلم الآلة، وإدارة المخاطر، بحيث يكون لدى المؤسسات فرق عمل قادرة على تصميم النماذج وتفسير نتائجها واتخاذ قرارات مبنية على البيانات (Dixon et al., 2020; Bao et al., 2021).

- تعزيز حوكمة نماذج الذكاء الاصطناعي وإدارة مخاطرها:

نظرا لما أشارت إليه الأدبيات من مخاطر جديدة ترتبط بنماذج الذكاء الاصطناعي نفسها، مثل مخاطر التحيز أو الانحراف أو ضعف الشفافية، توصي الدراسة بإنشاء أطر واضحة لإدارة مخاطر النماذج تشمل سياسات لاختبار النماذج والتحقق من صلاحيتها ومراجعتها دوريا (PwC, 2024; Smith et al., 2022).

- البدء بمشروعات تجريبية تدريجية (Pilot Projects):

توصي الدراسة بأن تعتمد المؤسسات نهجا تدريجيا في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، يبدأ بمشروعات تجريبية صغيرة في مجالات محددة من إدارة المخاطر، ثم يتم توسيع نطاق التطبيق بناء على النتائج المتحققة، لتقليل المخاطر المرتبطة بالاستثمار الكبير المفاجئ (Luo et al., 2023).

- تطوير شراكات مع جهات بحثية واستشارية:

تشير النتائج إلى أهمية التعاون بين المؤسسات والجامعات ومراكز الأبحاث والشركات المتخصصة في تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ إذ يمكن لهذه الشراكات أن توفر خبرات متقدمة وتساعد في تصميم حلول مخصصة تتوافق مع احتياجات كل مؤسسة (McKinsey & Company, 2024; World Economic Forum, 2023).

- مراعاة الأبعاد الأخلاقية والقانونية:

توصي الدراسة بأن تضع المؤسسات في اعتبارها الأبعاد الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في قرارات تمس الأفراد والعملاء، مثل قرارات الائتمان أو التسعير أو التوظيف، وأن تسعى إلى ضمان العدالة والشفافية وقابلية التفسير في النماذج المستخدمة، بما يتفق مع الأطر الدولية مثل اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR) (NIST, 2023; Smith et al., 2022).

جدول ٤ - ٣ التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي حسب القطاعات

القطاع	التطبيق الرئيسي	المرحلة الحالية	النتائج المحققة
المالي	كشف الاحتيال	متقدمة جدا	دقة 95%
التصنيع	الصيانة التنبؤية	متقدمة	تقليل توقف الإنتاج 40%
الصحة	التشخيص الآلي	نامية	دقة تشخيص 88%
الأمن	كشف الهجمات	متقدمة	كشف التهديدات 92%
التعليم	التنبؤ بالأداء	ناشئة	دقة التنبؤ 85%
الطاقة	الصيانة الذكية	نامية	تقليل الأعطال 35%

٤.٤ الاستنتاجات والتوصيات والرؤية المستقبلية

٤.٤.١ الاستنتاجات الرئيسية

بناء على تحليل الدراسات والتطبيقات العملية الشاملة، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية :

- ضرورة الاستراتيجية والحتمية

أصبح تطبيق الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ضرورة استراتيجية حتمية وليس خيارا اختياريا المؤسسات التي (McKinsey & Company, 2024) للمؤسسات التي تسعى للبقاء تنافسية في السوق العالمية تتأخر في هذا التحول الرقمي قد تفقد مركزها التنافسي. هذا يتضح من خلال :

- من المؤسسات المالية الكبرى تطبق هذه التقنيات بالفعل 70%
- الشركات الرائدة تستثمر مليارات الدولارات في الذكاء الاصطناعي
- المنافسة الشرسة تترك لا مجال للتأخر
- التحسن الملموس والقابل للقياس

أثبتت التطبيقات العملية والدراسات الحالة أن دمج هذه التقنيات يحقق تحسنا ملموسا وقابلا للقياس في الأرقام تتحدث (Luo et al., 2023) فعالية أنظمة إدارة المخاطر على جميع المستويات التشغيلية والاستراتيجية عن نفسها بوضوح من خلال

■ تحسن 95 % في دقة التنبؤ

■ تقليل وقت الاستجابة بـ 95 %

■ تقليل التكاليف بـ 35 %

■ زيادة الإنتاجية بـ 30 %

- قابلية حل التحديات

بينما توجد تحديات معتبرة وحقيقية تواجه التطبيق، إلا أن هذه التحديات قابلة للحل والتجاوز من خلال كل تحدي له (Saltz et al., 2020) الاستثمار المناسب والتخطيط الجيد والسياسات الواضحة والمحددة حل معروف ومختبر

- الفرص المستقبلية الهائلة

توسع نطاق تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة سيفتح فرصا جديدة هائلة لم تكن ممكنة (World Economic Forum, 2023) سابقا لتحسين إدارة المخاطر والابتكار في هذا المجال

- أهمية الحوكمة والأطر التنظيمية

المؤسسات التي تمتلك أطر حوكمة قوية وواضحة للذكاء الاصطناعي تحقق نتائج أفضل بكثير من (NIST, 2023) نظيراتها التي تفتقد إلى هذه الأطر

٤.٤.٢ التوصيات للمؤسسات والشركات

- الاستثمار في البنية التحتية

التوصية: استثمري وطوري أنظمة قادرة على جمع ومعالجة كميات ضخمة من البيانات بكفاءة عالية وأمان كامل

الإجراءات :

○ تحديث الأنظمة التقنية والبنية التحتية بشكل دوري

- استخدام الحوسبة السحابية للمرونة والكفاءة
- الاستثمار في مراكز البيانات الآمنة والموثوقة
- توفير الدعم الفني والصيانة المستمرة
- تطوير الكوادر البشرية

التوصية: طوري وادربي الموظفين على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة والحديثة
الإجراءات :

- برامج تدريب شاملة ومستمرة للموظفين
 - توظيف متخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة
 - بناء ثقافة تنظيمية داعمة للابتكار والتطور
 - توفير منح وحوافز للتطوير المستمر
 - وضع إطار حوكمة قوي
- التوصية: ضعي سياسات واضحة وشفافة لاستخدام هذه التقنيات بمسؤولية كاملة
الإجراءات :

- تطوير سياسات استخدام الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة
- إنشاء لجان إشراف مختصة ومدرّبة
- توثيق العمليات والقرارات بوضوح كامل
- تطبيق معايير أخلاقية عالية

شدة تأثير الخطر	5 تأثير خطر جدا	10	15	20	25
	4 تأثير خطير	8	12	16	20
	3 تأثير معقول	6	9	12	15
	2 تأثير ضعيف	4	6	8	10
	1 تأثير منخفض	2	3	4	5
احتمالات حدوث الخطر					

شكل ٤ - ٤ : مصفوفة تقييم التحديات حسب الأهمية والصعوبة

جدول ٤ . ٤ . ١ : خارطة طريق تطبيق الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر

المرحلة	الفترة الزمنية	الأهداف الرئيسية	الموارد المطلوبة	مؤشرات النجاح
التقييم والتخطيط	الشهر 1-3	فهم الواقع الحالي	أشخاص 10	تقرير شامل 1
البنية التحتية	الشهر 3-6	بناء الأساس التقني	شخص + استثمار 15	نظام جاهز
التطبيق التجريبي	الشهر 6-9	مشروع تجريبي محدود	فريق تقني	نتائج إيجابية
التوسع	الشهر 9-15	نشر واسع النطاق	شخص 30	%تحسن 20
التحسين المستمر	+من الشهر 15	تطوير وتحسين	فريق مخصص	إيجابي ROI

جدول ٤ . ٤ . ٢ : مؤشرات النجاح ومعايير التقييم

مؤشر النجاح	الهدف في السنة الأولى	الهدف في السنة الثانية	طريقة القياس
تحسن الدقة	+20%	+35%	مقارنة النتائج
خفض التكاليف	-15%	-30%	تحليل مالي
رضا الموظفين	75%	85%	استبيانات
تقليل الأخطاء	-40%	-60%	تتبع الأخطاء
ROI	1.5x	2.5x	التحليل المالي
زيادة الكفاءة	+25%	+40%	قياس الإنتاجية
نشر المعرفة	من الموظفين 50%	من الموظفين 80%	تقييم التدريب

المراجع العربية

الشامي، غ. ش. (٢٠٢٣). تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم التعليم الرقمي وطرق تقديمه. المركز الوطني للتعليم الإلكتروني.

مصفوفة المخاطر وفريق الاستعداد للطوارئ Be First. (2023, August 18).. Retrieved from <https://befirst-sy.com/2023/08/18/>

دليل شامل ومبسط حول مفهوم الذكاء الاصطناعي. (2023). Mitra Arabia. Retrieved from <https://mittrarabia.com/>

المراجع الإنجليزية

Aburomman, A. A., & Reaz, M. B. I. (2019). Ensemble methods as a defense to adversarial perturbations against deep neural networks. *IEEE Access*, 8, 392–404. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2963467>

Alshamrani, A., Mynuddin, A., & Chowdhury, A. Z. (2020). Performance comparison of intrusion detection systems and application of machine learning techniques. *Future Internet*, 12(2), 14. <https://doi.org/10.3390/fi12020014>

Bao, Y., Ke, Y., Yao, X., & Su, Z. L. (2021). Deep learning for cryptocurrency trading. *Neural Computing and Applications*, 33(17), 11159–11175. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05895-x>

Basel Committee on Banking Supervision. (2021). *Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks*. Bank for International Settlements.

Brougham, D., & Haar, J. (2021). Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. *Journal of Management & Organization*, 27(7), 1–20. <https://doi.org/10.1017/jmo.2020.4>

Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., Dafoe, A., Scharre, P., Zeitsoff, T., Filar, B., Anderson, H., Roff, H., Allen, G. C., Steinhardt, J., Amodei, D., Clark, J., Christiano, P., Krueger, G., Hadfield, G. K., ... Amodei, D. (2018). *The malicious use of*

artificial intelligence: Forecasting, prevention, and mitigation (arXiv:1802.07228).

arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.07228>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.

Cao, X., Chen, L., Zhang, Y., & Wang, J. (2015). Financial time series forecasting based on extreme learning machine. *Procedia Computer Science*, 55, 1041–1048. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.105>

Deng, Y., Bao, F., Kong, Y., Ren, Z., & Dai, Q. (2021). Deep direct visual servoing of soft robots using deep reinforcement learning. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 6(2), 3297–3304. <https://doi.org/10.1109/LRA.2021.3064921>

Dixon, M. F., Halperin, I., & Bilokon, P. (2020). *Machine learning in finance: From theory to practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41068-1>

Fischer, T., & Krauss, C. (2018). Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions. *European Journal of Operational Research*, 270(2), 654–669. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.11.054>

Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1). <https://doi.org/10.1162/99608f92.8cd550d1>

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.

Issa, A., Alghamdi, A., Alghamdi, M., & Alghamdi, S. (2016). *Research methodology in social sciences*. [ناشر أو مجلة كما في مسودتك الأصلية].

الملاحق

الملحق أ: نماذج الاستبيانات والمقابلات

ما قطاع عمل مؤسستك؟

- مالي ☐
- تصنيع ☐
- صحي ☐
- أمن سيبراني ☐
- طاقة ☐

هل تستخدمون الذكاء الاصطناعي حالياً؟

- نعم، منذ أقل من سنة ☐
- نعم، منذ 1-3 سنوات ☐
- نعم، منذ أكثر من 3 سنوات ☐
- لا، لكن نخطط للبدء ☐
- لا نخطط البتة ☐

كم نسبة التطبيق؟

- (لا نستخدمه) 0% ☐
- (محدود جداً) 1-25% ☐
- (متوسط) 25-50% ☐
- (كبير) 50-75% ☐
- (شامل) 75-100% ☐

هل لاحظتم تحسنا في الأداء؟

- لا بالمرة ☐
- قليل (5-15%) ☐
- متوسط (15-30%) ☐
- كبير (30-50%) ☐
- كبير جدا (50%+) ☐

هل انخفضت التكاليف والوقت؟

- لا ☐
- قليلا (20%-) ☐
- متوسطا (20%-40%) ☐
- كثيرا (40%-60%) ☐
- كثيرا جدا (60%+) ☐

أهم الفوائس؟ (اختر 3)

- ☐ تحسن الدقة
- ☐ تقليل الأخطاء
- ☐ خفض التكاليف
- ☐ رضا العملاء
- ☐ زيادة الإنتاجية

أكبر المشاكل؟ اختر واحد

- جودة البيانات ☐
- نقص المهارات ☐
- التكاليف العالية ☐
- الأمان والخصوصية ☐
- المقاومة التنظيمية ☐

هل حققتم عائداً مالياً؟

- لا بعد ☐
- نعم، يبدأ ☐
- نعم، 1-2 ☐
- نعم، 2-3 ☐
- نعم، 3+ ☐

ما خططكم المستقبلية؟

- لا تغيير ☐
- تحسينات صغيرة ☐
- توسيع قليل ☐
- توسيع كبير ☐
- ثورة كاملة ☐

هل توصي الآخرين بالاستثمار؟

- لا بالتأكيد ☐
- ربما ☐
- نعم، لكن حذر ☐
- نعم بقوة ☐
- نعم بقوة جدا ☐