

أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر
التشغيلية.

إعداد الطالب/

دعاء مصطفى شحاته

الرقم الجامعي / 253000684

المشرف الثاني

د.فايز جراد

المشرف الرئيسي

د.الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي

2026

Midocean University

College of Management

Risk Management Department



The Impact of AI-Powered Predictive Analytics on the
Effectiveness of Operational Risk Management

Prepared by:

Doaa Mostafa Shehata

University ID: 253000684

Main Supervisor:

Dr. Al-Faisal Abdelhamid

Second Supervisor:

Dr. Fayez Jarad

Year

2026

الإهداء

إلى روح أبي الغالي، رحمه الله رحمةً واسعة، وأسكنه فسيح جناته...

إلى أبي، الذي كان حضوره مصدرًا للأمان والقوة، وكانت كلماته ودعواته وتشجيعه دافعًا لي في كل مرحلة من مراحل حياتي. رحل عن الدنيا، لكن أثره لم يغيب عن قلبي، وظلت مبادئه ونصائحه حاضرة في خطواتي وقراراتي وطموحاتي.

إليك يا أبي أهدي هذا العمل، الذي تمنيت أن تراه مكتملاً، وأن تشاركني فرحة الوصول إلى هذه المرحلة. وما كان لي أن أبلغها بعد توفيق الله لولا ما زرعت في نفسي من ثقة وإصرار، وما قدمته لي من حب ودعم وتضحيات لا يمكن للكلمات أن توفيه حقها.

إلى أمي الغالية، التي كانت ولا تزال مصدر الحنان والقوة، والسند الحقيقي في أوقات التعب والشدائد. إلى دعائها الصادق، وصبرها، ومحبتها التي منحتني القدرة على مواصلة الطريق؛ أهديك هذا العمل بكل الحب والامتنان، وأسأل الله أن يحفظك ويبارك في عمرك.

إلى ابنتي الحبيبتين، مصدر الفرح والأمل والدافع إلى الاستمرار، أهديكما ثمرة هذا الجهد، أمله أن يكون لكما شاهداً على أن الطموح يتحقق بالصبر والإرادة والعمل، وأن يظل العلم طريقكما إلى مستقبل مشرق. إلى أساتذتي الأفاضل، وكل من أسهم بعلمه أو توجيهه أو نصحه في بناء مسيرتي العلمية والبحثية، وإلى الباحثين وأفراد المجتمع العلمي والمهتمين بمجالات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي وإدارة المخاطر التشغيلية، أقدم هذا العمل أملاً في أن يكون إضافة علمية وعملية نافعة.

إلى الباحثين والمهتمين بمجالات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي وإدارة المخاطر، أملاً في أن تمثل هذه الدراسة إضافة علمية وعملية نافعة، وأن تسهم نتائجها وتوصياتها في دعم المعرفة، وتطوير الممارسات المؤسسية، وتحسين القدرة على مواجهة المخاطر التشغيلية في بيئات العمل المعاصرة.

أهدي إليهم جميعاً ثمرة هذا الجهد، وعلى رأسهم روح أبي الحبيب، سائلة الله تعالى أن يجعله علماً نافعاً، وأثراً طيباً، وعملاً مقبولاً.

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين، حمداً يليق بجلاله وعظيم فضله، الذي بنعمته تتم الصالحات، وبتوقيقه تيسرت خطوات هذه الدراسة حتى وصلت إلى صورتها النهائية. والصلاة والسلام على سيدنا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى جامعة ميدأوشن، وإلى كلية الإدارة وتخصص إدارة المخاطر، لما وفرت من بيئة أكاديمية داعمة، وما قدمته من معارف وتوجيهات أسهمت في تنمية قدراتي العلمية والبحثية وإتمام هذه المرحلة من مسيرتي الأكاديمية.

كما أتوجه بوافر الشكر وعظيم الامتنان إلى الدكتور/ الفیصل عبد الحمید، و الدكتور/ فايز جراد، على ما قدماه من توجيهات علمية وملاحظات بناءة ومتابعة مستمرة، كان لها أثر بالغ في ضبط مسار الدراسة، وتطوير منهجيتها، وتحسين محتواها العلمي.

وأعرب عن تقديري لجميع أساتذتي الأفاضل وأعضاء الهيئة الأكاديمية، الذين أسهموا بعلمهم وخبراتهم في إثراء معارفي وتطوير قدراتي في البحث والتحليل والتفكير العلمي، وكان لتوجيهاتهم أثر واضح في إنجاز هذه الدراسة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع المشاركين في الاستبانة من العاملين في المنشآت الصناعية، الذين خصصوا جزءاً من وقتهم للإجابة عن أسئلتها، وأسهم تعاونهم في توفير البيانات اللازمة لإجراء التحليل والوصول إلى نتائج الدراسة.

وأستحضر بكل الوفاء والامتنان ذكرى والدي الغالي، رحمه الله، الذي ظل أثره وقيمه وكلماته حاضرةً في مسيرتي، وكان لما غرسه في نفسي من ثقة وإصرار دور كبير فيما وصلت إليه. أسأل الله أن يغفر له ويرحمه، وأن يجعل ما حققته امتداداً لأثره الطيب.

ولا يفوتني أن أعبر عن عميق امتناني لأمي الغالية، لما قدمته لي من دعاء وصبر ومحبة ودعم متواصل، فكانت سنداً حقيقياً في أوقات التعب والشدائد. كما أتوجه بكل الحب إلى ابنتي الحبيبتين، اللتين كان وجودهما مصدراً للقوة والأمل، ودافعاً للاستمرار والسعي نحو إتمام هذا العمل.

وأخيراً، أتقدم بالشكر إلى كل من ساندني أو قدم لي نصيحة أو كلمة تشجيع، وأسهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة في إنجاز هذه الدراسة. وأسأل الله تعالى أن يجعل هذا العمل علماً نافعاً، وأن يكتب له القبول والفائدة للباحثين والممارسين والمهتمين بمجالات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي وإدارة المخاطر التشغيلية

فهرس المحتويات:

3.....	الإهداء	
4.....	الشكر والتقدير	
10.....	قائمة الجداول	
12.....	فهرس الأشكال:	
13.....	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	
13.....	1.1 مقدمة:	
14.....	1.2 مشكلة الدراسة:	
16.....	1.3 أهداف الدراسة:	
17.....	1.4 أهمية الدراسة:	
17.....	1.4.1 الأهمية العلمية:	
17.....	1.4.2 الأهمية التطبيقية:	
18.....	1.5 تساؤلات الدراسة:	
19.....	1.6 فرضيات الدراسة:	
20.....	1.7 نموذج الدراسة:	
21.....	1.8 النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث:	
22.....	1.8.1 قدرة الاستشعار:	
22.....	1.8.2 قدرة اغتنام الفرص والاستجابة:	
22.....	1.8.3 قدرة إعادة التشكيل:	
23.....	1.8.4 علاقة النظرية بنموذج الدراسة:	
23.....	1.9 حدود الدراسة:	
23.....	1.9.1 الحدود الموضوعية:	
23.....	1.9.2 الحدود المكانية:	
23.....	1.9.3 الحدود البشرية:	
24.....	1.9.4 الحدود الزمنية:	
24.....	1.9.5 الحدود المنهجية:	
24.....	1.10 خلاصة الفصل	

25..... الفصل الثاني الدراسات السابقة والإطار النظري

25.....	مقدمة.....	2.1
26.....	الدراسات السابقة.....	2.2
26.....	الدراسات المتعلقة بالتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي.....	2.2.1
27.....	الدراسات المتعلقة بالتحول الرقمي.....	2.2.2
28.....	الدراسات المتعلقة بنضج إدارة المخاطر.....	2.2.3
29.....	الدراسات المتعلقة بفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.....	2.2.4
30.....	الدراسات المتعلقة بالعلاقات بين متغيرات الدراسة.....	2.2.5
30.....	التعقيب العام وأوجه الاستفادة من الدراسات السابقة.....	2.2.6
31.....	الفجوة البحثية.....	2.2.7
32.....	ما يميز الدراسة الحالية.....	2.2.8
32.....	الإطار النظري.....	2.3
32.....	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي.....	2.3.1
34.....	التحول الرقمي.....	2.3.2
35.....	نضج إدارة المخاطر.....	2.3.3
36.....	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.....	2.3.4
36.....	العلاقات النظرية والوساطة المتوازنة.....	2.3.5

39..... الفصل الثالث منهجية الدراسة

39.....	مقدمة الفصل.....	3.1
39.....	منهج الدراسة وتصميمها.....	3.2
39.....	منهج الدراسة.....	3.2.1
40.....	تصميم الدراسة.....	3.2.2
40.....	نموذج العلاقات محل الاختبار.....	3.2.3
41.....	متغيرات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية.....	3.3
41.....	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي.....	3.3.1
41.....	التحول الرقمي.....	3.3.2
42.....	نضج إدارة المخاطر.....	3.3.3
42.....	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.....	3.3.4
43.....	مجتمع الدراسة وعينتها.....	3.4
43.....	مجتمع الدراسة المستهدف.....	3.4.1
43.....	وحدة التحليل والإطار المؤسسي.....	3.4.2

43.....	أسلوب اختيار العينة	3.4.3
44.....	البيانات الأولية وإطار جمعها	3.4.4
44.....	تحديد حجم العينة وتقييم كفايته	3.4.5
45.....	أداة الدراسة وبنيتها	3.5
45.....	بناء أداة الدراسة	3.5.1
45.....	أقسام الاستبانة	3.5.2
45.....	مقياس الإجابة	3.5.3
46.....	الضوابط الأخلاقية في أداة الدراسة	3.5.4
46.....	إدارة البيانات وترميزها	3.6
46.....	حفظ البيانات الخام وإنشاء نسخة العمل	3.6.1
46.....	فحص بنية قاعدة البيانات	3.6.2
47.....	ترميز المتغيرات	3.6.3
48.....	إجراءات فحص وتنظيف البيانات	3.7
48.....	التحقق من أهلية المشاركة واكتمال البيانات	3.7.1
48.....	فحص نطاق القيم والترميز	3.7.2
48.....	فحص الاستجابات المكررة	3.7.3
48.....	فحص أنماط الاستجابة غير المتميزة	3.7.4
48.....	فحص الاتساق المنطقي للبيانات الديموغرافية	3.7.5
49.....	توثيق القرارات والمحافظة على قابلية المراجعة	3.7.6
49.....	نتائج فحص البيانات وحجم العينة النهائي	3.8
49.....	نتائج تطبيق معايير الفحص	3.8.1
50.....	تحديد العينة النهائية	3.8.2
51.....	خصائص عينة الدراسة	3.9
53.....	صدق الاتساق الداخلي لعبارات الأداة	3.10
56.....	ثبات أداة الدراسة	3.11
56.....	ملاءمة البيانات للتحليل العاملي والتشخيص البنائي	3.12
58.....	قرار المرحلة الثالثة بشأن صلاحية الأداة	3.13
59.....	فحص افتراضات التحليل الإحصائي	3.14
59.....	وصف توزيعات الدرجات المركبة	3.14.1

59.....	القيم المتطرفة والمشاهدات المؤثرة	3.14.2
60.....	استقلال البواقي وتجانس التباين والخطية	3.14.3
61.....	الازدواج الخطي بين المتنبئات	3.14.4
62.....	تقييم كفاية حجم العينة	3.15
62.....	لأساليب الإحصائية المستخدمة وخطة اختبار الفروض	3.16
63.....	حدود الدراسة	3.17
63.....	الحدود الموضوعية	3.17.1
64.....	الحدود المكانية والمؤسسية	3.17.2
64.....	الحدود البشرية	3.17.3
64.....	الحدود الزمنية	3.17.4
64.....	الحدود المنهجية	3.17.5
64.....	الاعتبارات الأخلاقية	3.18
65.....	خلاصة الفصل	3.19
66.....	الفصل الرابع النتائج والتوصيات	
66.....	مقدمة الفصل	4.1
66.....	التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة	4.2
71.....	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	4.2.1
71.....	التحول الرقمي	4.2.2
71.....	نضج إدارة المخاطر	4.2.3
72.....	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	4.2.4
72.....	تحليل العلاقات الارتباطية بين متغيرات الدراسة	4.3
74.....	اختبار الفروض المباشرة	4.4
75.....	اختبار الفرض الرئيس H_1	4.4.1
75.....	اختبار الفرض H_{1a}	4.4.2
75.....	اختبار الفرض H_{1b}	4.4.3
75.....	اختبار الفرض H_{1c}	4.4.4
76.....	اختبار الفرض H_{1d}	4.4.5
76.....	اختبار الوساطة المتوازية	4.5

78.....	تحليلات الحساسية ومتانة النتائج.....	4.6
79.....	ملخص نتائج اختبار الفروض	4.7
80.....	مناقشة نتائج الدراسة.....	4.8
80.....	المستويات الوصفية والآثار المباشرة.....	4.8.1
80.....	الدور الوسيط للتحويل الرقمي.....	4.8.2
80.....	الدور الوسيط لنضج إدارة المخاطر	4.8.3
80.....	التفسير النظري ومتانة النتائج	4.8.4
81.....	الاستنتاجات الرئيسية.....	4.9
81.....	الإسهامات العلمية والتطبيقية	4.10
81.....	الإسهام العلمي.....	4.10.1
81.....	الإسهام التطبيقي.....	4.10.2
82.....	التوصيات	4.11
82.....	مقترحات الدراسات المستقبلية	4.12
83.....	خلاصة الفصل.....	4.13
83	المراجع.....	
88	الملاحق.....	
89	ملحق الاستبانة النهائية للدراسة	
97	المستخلص.....	
98	Abstract.....	
99	قائمة المصطلحات.....	

قائمة الجداول

جدول 3-1: متغيرات الدراسة وأنواعها وعدد أبعادها وعباراتها	41
جدول 3-2: أبعاد متغيرات الدراسة ورموز عبارات القياس	42
جدول 3-3: البيانات الميدانية الأساسية للدراسة	44
جدول 3-4: أوزان الاستجابات وفق مقياس ليكرت الخماسي	46
جدول 3-5: قاموس ترميز متغيرات قاعدة البيانات	47
جدول 3-6: معايير فحص وتنظيف البيانات ونتائج تطبيقها	50
جدول 3-7: انتقال حجم العينة من البيانات الأولية إلى عينات التحليل	51
جدول 3-8: توزيع أفراد العينة وفق الخصائص الديموغرافية والمهنية	52
جدول 3-9: معاملات الاتساق الداخلي وألفا كرونباخ في حال حذف العبارة	54
جدول 3-10: معاملات ثبات محاور الدراسة في العينة الأساسية وعينة الحساسية	56
جدول 3-11: نتائج KMO واختبار بارتلليت لمحاور الدراسة	57
جدول 3-12: نتائج نموذج العامل الواحد لكل محور	57
جدول 3-13: مصفوفة نسبة الارتباطات غير المتجانسة إلى المتجانسة (HTMT)	58
جدول 3-14: المؤشرات الوصفية وشكل توزيع الدرجات المركبة	59
جدول 3-15: تشخيصات معادلات الانحدار قبل اختبار الفروض	60
جدول 3-16: معاملات تضخم التباين	61
جدول 3-17: ربط فروض الدراسة بالأساليب الإحصائية	63
جدول 4-1: النتائج الوصفية للمتغيرات الأربعة وترتيبها	67
جدول 4-2: النتائج الوصفية لأبعاد متغيرات الدراسة وترتيبها	69
جدول 4-3: المتوسطات والانحرافات المعيارية ومصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة	72
جدول 4-4: نتائج اختبار الفروض المباشرة	74

74	جدول 4-5: مؤشرات جودة نماذج الانحدار المباشر.....
76	جدول 4-6: الآثار الكلية والمباشرة وغير المباشرة في نموذج الوساطة.....
77	جدول 4-7: معاملات مسارات نموذج الوساطة المتوازنة.....
78	جدول 4-8: مقارنة النموذج الأساسي ونماذج الحساسية.....
79	جدول 4-9: ملخص قرارات فروض الدراسة.....
82	جدول 4-10: التوصيات التطبيقية المرتبطة بنتائج الدراسة.....
90	جدول 5-1: ملحق الاستبانة درجات مقياس ليكرت الخماسي.....
92	جدول 5-2: ملحق الاستبانة عبارات التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي.....
93	جدول 5-3: ملحق الاستبانة : عبارات التحول الرقمي.....
94	جدول 5-4: ملحق الاستبانة عبارات نضج إدارة المخاطر.....
95	جدول 5-5: ملحق الاستبانة عبارات فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.....

فهرس الأشكال:

- رسم توضيحي 1-1: نموذج الدراسة..... 21
- رسم توضيحي 2-3: مقارنة معاملات ألفا كرونباخ بين العينة الأساسية وعينة الحساسية 61
- رسم توضيحي 3-3: معاملات تضخم التباين لمتنبئات معادلة فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية 62
- رسم توضيحي 1-4: مقارنة المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة 68
- رسم توضيحي 2-4: الخريطة الحرارية لمعاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة 73
- رسم توضيحي 3-4: النموذج النهائي لمسارات الوساطة المتوازية..... 77
- رسم توضيحي 4-4: فترات الثقة Bootstrap للآثار غير المباشرة..... 78
- رسم توضيحي 5-4: مقارنة الآثار غير المباشرة عبر نماذج الحساسية..... 79

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

يشهد القطاع الصناعي تحولات متسارعة نتيجة التوسع في التقنيات الرقمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وما أتاحتها من إمكانيات متقدمة لجمع البيانات وتحليلها واستخدامها في دعم القرارات. ولم تعد كفاءة المنشآت واستمراريتها تعتمد فقط على مواردها المادية والبشرية، بل أصبحت مرتبطة بقدرتها على بناء قدرات تحليلية ورقمية تساعد على استشعار التغيرات والمخاطر والاستجابة لها. وتؤكد الأدبيات أن أثر الذكاء الاصطناعي يتحقق بصورة أكبر عندما يندمج مع الموارد والمعرفة والعمليات والقدرات التنظيمية، وليس بمجرد امتلاك أدوات تقنية منفصلة (Almheiri et al., 2024).

وتعد التحليلات التنبؤية من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئات الصناعية؛ إذ توظف البيانات التاريخية والتشغيلية لاكتشاف الأنماط، وتقدير احتمالية وقوع الأحداث، والتنبه إلى المؤشرات غير الطبيعية قبل تحولها إلى خسائر فعلية. ويسهم ذلك في الانتقال من إدارة المخاطر التفاعلية، التي تركز على المعالجة بعد وقوع الحدث، إلى إدارة استباقية تعتمد على الإنذار المبكر والقرارات الوقائية.

وتكتسب إدارة المخاطر التشغيلية أهمية خاصة في المنشآت الصناعية لارتباطها بالأعطال، والانحرافات التشغيلية، وجودة المنتجات، وسلامة العاملين، وسلاسل الإمداد، وأمن المعلومات، واستمرارية التشغيل. وتزداد حساسية المنشآت الصناعية المتوسطة لهذه المخاطر بسبب محدودية بعض مواردها مقارنة بالمنشآت الكبرى، مع استمرار حاجتها إلى تحقيق الكفاءة والجودة والمرونة والاستدامة.

ومع ذلك، لا يؤدي امتلاك أدوات التحليلات التنبؤية تلقائيًا إلى تحسين إدارة المخاطر؛ إذ تعتمد فائدتها على مستوى التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر داخل المنشأة. فالتحول الرقمي يشمل تكامل الأنظمة، وتبادل البيانات، وتطوير الثقافة الرقمية، وتعزيز القرارات القائمة على البيانات، بما يسمح بتحويل نتائج التحليل إلى قيمة تنظيمية مستدامة (Ellström et al., 2022); (Rêgo et al., 2022).

كما يتطلب توظيف هذه النتائج وجود سياسات وإجراءات واضحة، وآليات لتحديد المخاطر وتحليلها، وخطط فعالة للاستجابة والمتابعة، وهو ما يعكس مستوى نضج إدارة المخاطر. وقد أظهرت الأدبيات أن التكامل بين القدرات الرقمية والحوكمة وإدارة المخاطر يعزز قدرة المؤسسات على الاستفادة من التقنيات الحديثة وتحسين نتائجها التنظيمية (Abdurrahman et al., 2024).

وتتوافق الدراسة مع توجهات المملكة العربية السعودية نحو تطوير القطاع الصناعي، وتعزيز استخدام التقنيات الحديثة، ودعم الابتكار والتنافسية والاستدامة ضمن مستهدفات رؤية المملكة 2030 والاستراتيجية الوطنية للصناع (رؤية السعودية 2030. (د.ت.)، 2026). ومن هذا المنطلق، تسعى الدراسة إلى قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

1.2 مشكلة الدراسة:

تواجه المنشآت الصناعية المتوسطة مجموعة من المخاطر التشغيلية التي قد تنشأ عن الأعطال الفنية، أو الأخطاء البشرية، أو ضعف جودة البيانات، أو عدم تكامل الأنظمة، أو اضطراب سلاسل الإمداد، أو قصور الإجراءات والرقابة، أو التأخر في اكتشاف المؤشرات غير الطبيعية. ويمكن أن تؤثر هذه المخاطر في قدرة المنشأة على تحقيق أهدافها التشغيلية، والمحافظة على جودة منتجاتها، وخفض تكاليفها، والوفاء بالتزاماتها، وضمان استمرارية عملياتها.

وقد اعتمدت إدارة المخاطر التشغيلية في عدد من المنشآت على الأساليب التقليدية، مثل التقارير الدورية، والخبرة الشخصية، والاستجابة للمشكلة بعد وقوعها. وعلى الرغم من أهمية هذه الأساليب، فإنها قد لا تكون كافية للتعامل مع البيئات الصناعية التي تنتج كميات متزايدة من البيانات وتواجه تغيرات تشغيلية سريعة ومتزايدة. ومن ثم، ظهرت الحاجة إلى استخدام التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي بهدف اكتشاف الأنماط، وتوقع المخاطر المحتملة، وتحسين سرعة الاستجابة، ودعم القرارات الوقائية.

إلا أن تبني التحليلات التنبؤية لا يضمن وحده تحقيق نتائج أفضل؛ فقد تمتلك المنشأة نظاماً رقمية وقواعد بيانات وأدوات تحليل، دون أن تكون هذه الأنظمة متكاملة، أو دون أن تستخدم الإدارة نتائج التحليل في القرارات الفعلية. كما قد تواجه المنشآت تحديات تتعلق بجودة البيانات، ونقص المهارات، ومقاومة التغيير، وضعف الثقافة الرقمية، وعدم وضوح الأدوار والمسؤوليات. وتؤكد الأدبيات أن التحول الرقمي عملية تنظيمية واستراتيجية تتطلب إعادة تشكيل الموارد والعمليات والقدرات، وليست مجرد اقتناء تقنيات أو أنظمة جديدة (Ellström et al., 2022) ; (Xiong, 2024)

ومن جانب آخر، قد يحد انخفاض مستوى نضج إدارة المخاطر من الاستفادة من التحليلات التنبؤية؛ إذ يتطلب التعامل الفعال مع المؤشرات التنبؤية وجود سياسات وإجراءات محددة، وآليات واضحة لتحديد المخاطر وتقييمها، وخطط استجابة ومتابعة، وتكامل إدارة المخاطر مع التخطيط والقرارات التشغيلية. وبذلك، فإن العلاقة بين التحليلات التنبؤية وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية قد لا تكون علاقة مباشرة فقط، بل قد تعتمد على قدرات تنظيمية وسيطة تتمثل في التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

وفي حدود ما اطلع عليه الباحث من الأدبيات الحديثة، اهتمت دراسات متعددة بالعلاقة بين قدرات الذكاء الاصطناعي والأداء التنظيمي، أو بين القدرات الديناميكية والتحول الرقمي، أو بين الرقمنة والحوكمة وإدارة المخاطر. ومع ذلك، ما تزال هناك حاجة إلى اختبار نموذج يجمع بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في نموذج وساطة متوازنة، وبخاصة في سياق المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية. (Abdurrahman et al. , 2024); (Almheiri et al. , 2024); (Xiong, 2024).

وتتمثل الفجوة البحثية في محدودية المعرفة المتعلقة بالكيفية التي ينتقل من خلالها أثر التحليلات التنبؤية إلى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. فالدراسة لا تكتفي بقياس الأثر المباشر للتحليلات التنبؤية، بل تختبر مسارين غير مباشرين: الأول من خلال التحول الرقمي، والثاني من خلال نضج إدارة المخاطر. ومن شأن ذلك تقديم فهم أكثر تكاملاً للعوامل التقنية والتنظيمية والإدارية التي تساعد المنشآت الصناعية المتوسطة على الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في إدارة مخاطرها التشغيلية.

ومما سبق، يمكن تلخيص مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

ما أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، في ظل الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟

1.3 أهداف الدراسة:

يتمثل الهدف الرئيس للدراسة في:

قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.

ويتفرع من الهدف الرئيس الأهداف الآتية:

- التعرف على مستوى استخدام التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.
- التعرف على مستوى التحول الرقمي في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.
- التعرف على مستوى نضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.
- التعرف على مستوى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.
- قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في التحول الرقمي.
- قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في نضج إدارة المخاطر.
- قياس أثر التحول الرقمي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- قياس أثر نضج إدارة المخاطر في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- اختبار الدور الوسيط للتحول الرقمي في العلاقة بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- اختبار الدور الوسيط لنضج إدارة المخاطر في العلاقة بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- تقديم توصيات عملية تساعد المنشآت الصناعية المتوسطة على تحسين فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية من خلال تطوير قدراتها التنبؤية والرقمية والتنظيمية.

1.4 أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من حداثة موضوعها، ومن ارتباطها بالتطور المتزايد في استخدام الذكاء الاصطناعي والتحليلات الرقمية داخل المنشآت، وبالحاجة إلى تحسين قدرة المنشآت الصناعية المتوسطة على اكتشاف المخاطر التشغيلية والاستجابة لها قبل تحولها إلى خسائر أو توقفات فعلية. وتنقسم أهمية الدراسة إلى أهمية علمية وأهمية تطبيقية.

1.4.1 الأهمية العلمية:

تتمثل الأهمية العلمية للدراسة فيما يأتي:

تتناول الدراسة موضوعاً حديثاً يجمع بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية ضمن نموذج مفاهيمي واحد.

تسهم الدراسة في توسيع الأدبيات التي تفسر كيفية تحول قدرات الذكاء الاصطناعي من موارد تقنية إلى نتائج تشغيلية وتنظيمية، بدلاً من الإقتصار على قياس العلاقة المباشرة بين استخدام التكنولوجيا والأداء (Almheiri et al. , 2024).

تختبر الدراسة نموذج وساطة متوازية يضم متغيرين وسيطين هما التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر، بما يساعد على تفسير الآليات التي ينتقل من خلالها أثر التحليلات التنبؤية إلى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. توظف الدراسة نظرية القدرات الديناميكية لتفسير العلاقات بين المتغيرات، من خلال الربط بين استشعار المخاطر، والقدرة على استثمار التقنيات الرقمية، وإعادة تشكيل السياسات والعمليات التنظيمية (Ellström et al., 2022); (Xiong, 2024).

تقدم الدراسة تطبيقاً في سياق المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية، وهو سياق يتميز بأهميته الاقتصادية والتشغيلية وبحاجته إلى مزيد من الدراسات التي تجمع بين الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي وإدارة المخاطر.

تقدم الدراسة أداة قياس تتضمن أبعاداً محددة لكل متغير، ويمكن الاستفادة منها في دراسات لاحقة بعد التحقق من صدقها وثباتها.

1.4.2 الأهمية التطبيقية

تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة فيما يأتي:

مساعدة إدارات المنشآت الصناعية المتوسطة على فهم القيمة المحتملة للتحليلات التنبؤية في اكتشاف المخاطر التشغيلية وتوفير مؤشرات الإنذار المبكر.

توضيح أن الاستفادة من أدوات الذكاء الاصطناعي لا تعتمد فقط على شراء الأنظمة، بل تتطلب توافر بيانات منظمة ودقيقة، وتكاملاً بين الأنظمة، وثقافة رقمية، وقرارات قائمة على البيانات.

مساعدة مديري العمليات والجودة وإدارة المخاطر والتحول الرقمي وتقنية المعلومات على تحديد القدرات التنظيمية التي ينبغي تطويرها لتحويل نتائج التحليل إلى إجراءات وقائية واستجابات عملية.

دعم الإدارة العليا في توجيه الاستثمارات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والبنية الرقمية وبرامج إدارة المخاطر وفق أولويات متكاملة.

المساهمة في تحسين سرعة اكتشاف المخاطر، وجودة الاستجابة، وتقليل الخسائر التشغيلية وفترات التوقف، وتعزيز استمرارية العمليات.

تقديم نتائج وتوصيات يمكن أن تدعم توجهات تطوير القطاع الصناعي السعودي وتعزيز قدرته على استخدام التقنيات المتقدمة وتحقيق الكفاءة والمرونة والاستدامة.

1.5 تساؤلات الدراسة:

يتمثل السؤال الرئيس للدراسة في:

ما أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، في ظل الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس التساؤلات الآتية:

- ما مستوى استخدام التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟
- ما مستوى التحول الرقمي في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟
- ما مستوى نضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟
- ما مستوى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية؟
- ما أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية؟
- ما أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في التحول الرقمي؟
- ما أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في نضج إدارة المخاطر؟

- ما أثر التحول الرقمي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية؟
- ما أثر نضج إدارة المخاطر في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية؟
- هل يتوسط التحول الرقمي العلاقة بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية؟
- هل يتوسط نضج إدارة المخاطر العلاقة بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية؟

1.6 فرضيات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها، تختبر الدراسة الفروض الآتية في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$):

الفرض الرئيسي

H1: يوجد أثر مباشر ذو دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

الفروض الفرعية

H1a: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في التحول الرقمي.

H1b: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في نضج إدارة المخاطر.

H1c: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتحول الرقمي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

H1d: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لنضج إدارة المخاطر في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

H1e: يوجد أثر غير مباشر ذو دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية من خلال التحول الرقمي بوصفه متغيراً وسيطاً.

H1f: يوجد أثر غير مباشر ذو دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية من خلال نضج إدارة المخاطر بوصفه متغيراً وسيطاً.

1.7 نموذج الدراسة:

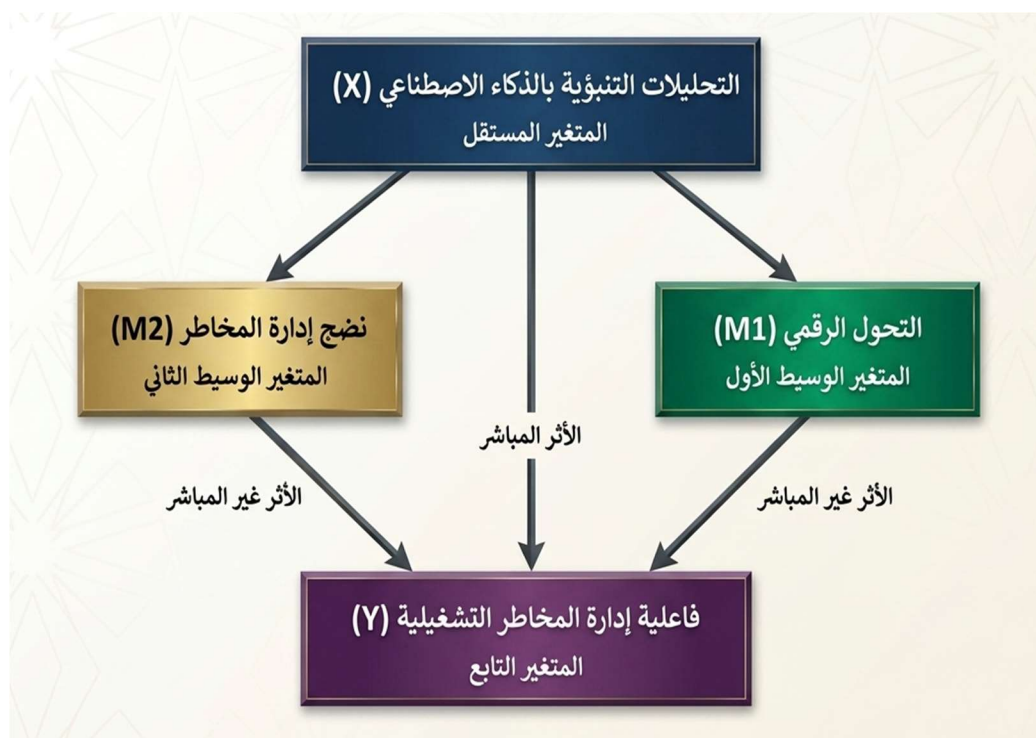
يقوم نموذج الدراسة على اختبار أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، بوصفها المتغير المستقل، في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، بوصفها المتغير التابع، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

ويُصنف النموذج ضمن نماذج الوساطة المتوازية؛ إذ ينتقل أثر المتغير المستقل إلى المتغير التابع بصورة مباشرة، وبصورة غير مباشرة من خلال متغيرين وسيطين يعملان بالتوازي، دون افتراض وجود علاقة سببية مباشرة بين المتغيرين الوسيطين.

ويتكون النموذج من أربعة متغيرات رئيسية. يتمثل المتغير المستقل في التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، ويقاس من خلال أربعة أبعاد هي: جاهزية البيانات، والقدرة التنبؤية، ودعم القرار، والإنذار المبكر. أما المتغير الوسيط الأول فهو التحول الرقمي، ويقاس من خلال البنية الرقمية، وتكامل الأنظمة، والثقافة الرقمية، والقرار المبني على البيانات.

ويتمثل المتغير الوسيط الثاني في نضج إدارة المخاطر، ويقاس من خلال السياسات والإجراءات، وتحديد وتحليل المخاطر، والاستجابة والمتابعة، والتكامل مع القرار التشغيلي. أما المتغير التابع فهو فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، ويقاس من خلال سرعة اكتشاف المخاطر، وجودة الاستجابة، وتقليل الخسائر التشغيلية، واستمرارية العمليات.

ويتضمن نموذج الدراسة ثلاثة مسارات رئيسية، تتمثل في الأثر المباشر للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، والأثر غير المباشر من خلال التحول الرقمي، والأثر غير المباشر من خلال نضج إدارة المخاطر.



رسم توضيحي 1-1: نموذج الدراسة

يعكس الرسم التوضيحي (1) نموذج وساطة متوازية يختبر الأثر المباشر للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، إلى جانب أثرين غير مباشرين ينتقلان من خلال التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر. ويعمل المتغيران الوسيطان بصورة متوازية دون افتراض وجود مسار سببي بينهما.

1.8 النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تستند الدراسة إلى نظرية القدرات الديناميكية بوصفها الإطار النظري الرئيس لتفسير العلاقات بين متغيراتها. وتنطلق النظرية من أن امتلاك الموارد التقنية والمالية والبشرية لا يكفي وحده لتحقيق الأداء المستدام، بل يتطلب قدرة المنشأة على دمج مواردها وتطويرها وإعادة تشكيلها استجابةً للتغيرات والفرص والتحديات.

وتعد هذه النظرية مناسبة لتفسير التحول الرقمي واستخدام التقنيات الناشئة؛ لأنها تركز على قدرة المنشأة على استشعار التغيرات، والاستجابة لها، وإعادة تشكيل مواردها وعملياتها. وقد أوضحت الدراسات

الحديثة دور القدرات الديناميكية في تمكين المؤسسات من تنفيذ التحول الرقمي وتحويل التقنيات الجديدة إلى قيمة تنظيمية. (Ellström et al., 2022); (Xiong, 2024)

وتتكون القدرات الديناميكية من ثلاث قدرات مترابطة، هي: الاستشعار، واغتنام الفرص والاستجابة، وإعادة التشكيل.

1.8.1 قدرة الاستشعار

تشير قدرة الاستشعار إلى قدرة المنشأة على اكتشاف الفرص والتهديدات والتغيرات، وجمع المعلومات وتحليلها بصورة مستمرة. وتمثل التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في الدراسة قدرة تساعد المنشأة على استشعار المخاطر التشغيلية من خلال تحليل البيانات، واكتشاف الأنماط والانحرافات، وتقدير احتمالية وقوع المخاطر، وتوفير مؤشرات الإنذار المبكر.

1.8.2 قدرة اغتنام الفرص والاستجابة

تشير هذه القدرة إلى تحويل المعلومات المكتشفة إلى قرارات وإجراءات عملية. ويمثل التحول الرقمي في الدراسة قدرة تنظيمية تساعد المنشأة على الاستفادة من نتائج التحليلات التنبؤية من خلال البنية الرقمية، وتكامل الأنظمة، وتبادل البيانات، والثقافة الرقمية، والقرارات المبنية على البيانات. وبذلك، يمثل التحول الرقمي مسارًا وسيطًا تنتقل من خلاله نتائج التحليلات التنبؤية إلى القرارات والإجراءات التي تدعم فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

1.8.3 قدرة إعادة التشكيل

تشير قدرة إعادة التشكيل إلى قدرة المنشأة على تعديل مواردها وسياساتها وإجراءاتها وعملياتها بما يتناسب مع المخاطر والتغيرات الجديدة. ويمثل نضج إدارة المخاطر أحد مظاهر هذه القدرة؛ لما يتطلبه من تطوير السياسات والإجراءات، وتحديد المسؤوليات، وتحسين تحليل المخاطر، وتحديث خطط الاستجابة والمتابعة، وربط إدارة المخاطر بالقرارات التشغيلية.

وعليه، تساعد التحليلات التنبؤية المنشأة على اكتشاف المخاطر، بينما يساعد نضج إدارة المخاطر على تحويل هذه المعرفة إلى إجراءات وضوابط واستجابات مؤسسية منتظمة ومستدامة.

1.8.4 علاقة النظرية بنموذج الدراسة

وفقاً لنظرية القدرات الديناميكية، لا ينتج تحسين الأداء التشغيلي عن التقنية وحدها، بل عن دمجها مع الموارد والعمليات والقدرات التنظيمية. وقد بينت الدراسات الحديثة أن قدرات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تعزز القدرات الديناميكية والأداء التنظيمي، وأن التحول الرقمي يرتبط بإعادة تشكيل العمليات والموارد والقرارات المؤسسية. (Almheiri et al. , 2024); (Ellström et al., 2022)

كما يسهم التكامل بين القدرات الرقمية والحوكمة وإدارة المخاطر في تحويل التقنيات الرقمية إلى نتائج تنظيمية أفضل (Abdurrahman et al. , 2024). بناءً على ذلك، تمثل التحليلات التنبؤية قدرة على استشعار المخاطر، ويمثل التحول الرقمي قدرة على استثمار المعلومات في العمليات والقرارات، بينما يمثل نضج إدارة المخاطر قدرة على إعادة تشكيل السياسات والممارسات والاستجابات. ويؤدي تكامل هذه القدرات إلى تحسين فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

1.9 حدود الدراسة:

1.9.1 الحدود الموضوعية

تقتصر الدراسة على قياس أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر. ولا تشمل الدراسة جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو أنواع المخاطر المؤسسية الأخرى.

1.9.2 الحدود المكانية

تطبق الدراسة على المنشآت الصناعية المتوسطة العاملة في المملكة العربية السعودية.

1.9.3 الحدود البشرية

تستهدف الدراسة العاملين ذوي المعرفة أو الخبرة المباشرة في العمليات التشغيلية، أو إدارة المخاطر، أو الجودة، أو التحول الرقمي، أو تقنية المعلومات، أو الإدارة العليا في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.

1.9.4 الحدود الزمنية

ترتبط نتائج الدراسة بالفترة التي يتم خلالها جمع البيانات الميدانية، وتعكس آراء المشاركين ومستوى استخدام التقنيات وممارسات إدارة المخاطر خلال تلك الفترة.

1.9.5 الحدود المنهجية

تعتمد الدراسة على المنهج الكمي الوصفي التحليلي، وتستخدم الاستبانة الإلكترونية لجمع البيانات؛ ومن ثم تعكس النتائج إدراكات المشاركين وتقديراتهم المهنية لمتغيرات الدراسة.

1.10 خلاصة الفصل

تناول هذا الفصل الإطار العام للدراسة، بدءًا من عرض التطورات المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية في البيئات الصناعية، وأهمية الانتقال من الإدارة التفاعلية للمخاطر إلى الإدارة الاستباقية القائمة على البيانات.

كما عرض الفصل مشكلة الدراسة وفجوتها البحثية، وأهميتها العلمية والتطبيقية، وأهدافها، وتساؤلاتها، وفروضها، ونموذجها المفاهيمي القائم على الوساطة المتوازية.

وأوضح الفصل نظرية القدرات الديناميكية بوصفها الأساس النظري للدراسة، وربط قدرات الاستشعار، واغتنام الفرص والاستجابة، وإعادة التشكيل بمتغيرات الدراسة. واختتم بعرض الحدود الموضوعية والمكانية والبشرية والزمنية والمنهجية، تمهيدًا للانتقال إلى الفصل الثاني الذي يتناول الدراسات السابقة والإطار النظري التفصيلي لمتغيرات الدراسة والعلاقات بينها.

الفصل الثاني الدراسات السابقة والإطار النظري

2.1 مقدمة

يتناول هذا الفصل الدراسات السابقة والإطار النظري المرتبط بمتغيرات الدراسة، بهدف بناء أساس علمي يفسر أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع توضيح الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.

وتتبع أهمية هذا الفصل من أن اختبار العلاقات المقترحة يتطلب مراجعة المعرفة العلمية المتاحة، وتحديد ما توصلت إليه الدراسات السابقة من نتائج، وتحليل أوجه الاتفاق والاختلاف بينها، والكشف عن الجوانب التي ما تزال بحاجة إلى الدراسة. كما تسهم هذه المراجعة في توضيح الأسس التي استندت إليها الدراسة في اختيار متغيراتها وأبعادها وصياغة فروضها وبناء نموذج الوساطة المتوازنة.

وقد نُظمت الدراسات السابقة في خمسة محاور موضوعية، تتناول التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، ثم الدراسات التي تناولت العلاقات بين هذه المتغيرات. وُدِّمَت الدراسات العربية والأجنبية داخل كل محور، ورتبت من الأقدم إلى الأحدث، مع توضيح أهداف كل دراسة ومنهجها ونتائجها ومدى ارتباطها بالدراسة الحالية.

ولا تقتصر المراجعة على تلخيص الدراسات، بل تشمل التعقيب التحليلي عليها، وتحديد أوجه الاستفادة منها، واستخلاص الفجوة البحثية، وبيان ما تضيفه الدراسة الحالية. ثم يعرض الفصل الإطار النظري لمتغيرات الدراسة وأبعادها والعلاقات المفترضة بينها، مع الإشارة إلى نظرية القدرات الديناميكية بوصفها الإطار المفسر لهذه العلاقات دون تكرار تفاصيلها التي عُرِضت في الفصل الأول.

2.2 الدراسات السابقة

تمثل الدراسات السابقة أساساً مهماً لفهم الاتجاهات العلمية المرتبطة بموضوع البحث، والتعرف على المناهج والأدوات والأساليب المستخدمة، وتحديد النتائج التي توصل إليها الباحثون في بيئات وقطاعات مختلفة. وقد جرى تنظيمها موضوعياً بما يحقق الاتساق مع متغيرات الدراسة، مع ترتيبها زمنياً داخل كل محور ودمج الدراسات العربية والأجنبية ذات الصلة.

2.2.1 الدراسات المتعلقة بالتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

- تناول (Davenport & Ronanki, 2018) التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في المؤسسات من خلال تحليل حالات واقعية، وبيّن أن القيمة التنظيمية تتحقق عندما تُدمج أدوات الذكاء الاصطناعي في العمليات واتخاذ القرار، لا عندما تُدار كمشروعات تقنية منفصلة. وتفيد هذه الدراسة البحث الحالي في دعم فكرة أن التحليلات التنبؤية تحتاج إلى قدرات تنظيمية مكملة حتى تتحول نتائجها إلى إجراءات تشغيلية فعالة.
- اختبر (Kamble et al., 2020) أثر تقنيات الصناعة الرابعة وممارسات التصنيع الرشيق في الأداء التنظيمي المستدام داخل شركات صناعية هندية باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية. وأظهرت النتائج أن تكامل التقنيات الرقمية مع الممارسات التشغيلية يرفع الكفاءة ويدعم الأداء، إلا أن الدراسة ركزت على الأداء الصناعي العام ولم تفصل فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بوصفها متغيراً مستقلاً.
- بحث (Aljohani, 2023) دور التحليلات التنبؤية والتعلم الآلي في الإدارة الاستباقية لمخاطر سلاسل الإمداد، واقترح إطاراً يجمع البيانات التاريخية واللحظية مع الخوارزميات التنبؤية لدعم اكتشاف الاضطرابات واتخاذ الإجراءات الوقائية. وتدعم النتائج أبعاد القدرة التنبؤية والإنذار المبكر ودعم القرار، رغم التركيز على سلسلة الإمداد أكثر من المخاطر التشغيلية الداخلية.
- درست (شكر، 2024) دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز تطبيق إطار COSO للرقابة الداخلية وإدارة المخاطر التشغيلية في صناعة البنوك. وأظهرت النتائج أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين الرقابة وإدارة المخاطر والأداء، وهو ما يدعم العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وفاعلية إدارة المخاطر، مع اختلاف القطاع عن البيئة الصناعية محل الدراسة.
- حل (السقاط و السقاف، 2025) تأثير الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر في البنوك السعودية من خلال دراسة استطلاعية شملت 350 موظفاً في مدينة جدة. وأظهرت النتائج مساهمة الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات والتنبؤ بالمخاطر وتقليل الأخطاء التشغيلية، مع تحديات ترتبط بالتكلفة والتدريب وحماية البيانات. وتدعم الدراسة البعد السعودي للبحث الحالي، لكنها تناولت القطاع المصرفي لا المنشآت الصناعية.

التعقيب على المحور الأول

تتفق الدراسات السابقة على أن التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي يعززان اكتشاف الأنماط والأعطال والمخاطر مبكرًا، ويقللان عدم اليقين، ويدعمان القرارات الوقائية. كما تؤكد أهمية جودة البيانات وتكامل الأنظمة وقابلية تفسير النتائج. ((Aljohani, 2023); (Davenport & Ronanki, 2018)) (((Aljohani, 2023); (Kamble et al., 2020)) وهي الفجوة التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها ((Aljohani, 2023); (Kamble et al., 2020)) إلا أن معظم الدراسات ركز على تطبيقات منفصلة، مثل سلاسل الإمداد والرقابة المصرفية، ولم يختبر بصورة متكاملة أثر التحليلات التنبؤية في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية من خلال متغيرات تنظيمية وسيطة؛ وهي الفجوة التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها ((Aljohani, 2023); (Kamble et al., 2020))

2.2.2 الدراسات المتعلقة بالتحول الرقمي

- قدم (Vial, 2019) مراجعة شاملة لمفهوم التحول الرقمي، وخلص إلى أنه لا يقتصر على إدخال تقنيات جديدة، بل يتضمن تغييرات في العمليات والهياكل والموارد ونماذج الأعمال. وأوضح أن القيمة الناتجة من التقنيات تعتمد على قدرة المنظمة على إدارة التغيرات وإعادة تشكيل قدراتها.
- درس (Warner & Wäger, 2019) كيفية بناء القدرات الديناميكية اللازمة للتحول الرقمي في المؤسسات القائمة، وأظهر أن التحول يتطلب قدرات على استشعار التطورات التقنية، واتخاذ قرارات استثمارية مناسبة، وإعادة تشكيل الموارد والعمليات والهياكل. وتدعم هذه الدراسة النظر إلى التحول الرقمي بوصفه قدرة تنظيمية وسيطة.
- استكشفت (السيد و السديري، 2022) أثر التحول الرقمي في أنشطة المراجعة الداخلية في القطاع العام السعودي، بما يشمل الحوكمة وإدارة المخاطر والدور التوكيدي. وأظهرت النتائج أن التحول الرقمي يسهم بصورة إيجابية في إدارة المخاطر، وأوصت الدراسة بتوحيد السياسات والإجراءات وتأهيل العاملين للعمل في البيئة الرقمية.
- حدد (Ellström et al., 2022) روتينات الاستشعار واغتنام الفرص وإعادة التشكيل التي تمكن المؤسسات من تنفيذ التحول الرقمي. وبينت الدراسة أن نجاح التحول يعتمد على استكشاف الفرص، وتخصيص الموارد، وتطوير التعاون بين الوحدات، وإعادة تصميم العمليات.
- قدم (Rêgo et al., 2022) مراجعة منهجية للعلاقة بين التحول الرقمي والإدارة الاستراتيجية، وأظهرت أن التحول يؤثر في التحليل الاستراتيجي وصياغة الاستراتيجية وتنفيذها والرقابة والتعلم التنظيمي، وأن تحقيق قيمته يتطلب دمجها في التخطيط والعمليات والقرارات.

اختبر (Xiong, 2024) تأثير نقل المعرفة والقدرات الديناميكية في التحول الرقمي للمؤسسات، وأظهرت النتائج أن استيعاب المعرفة وقدرات الاستشعار والاعتماد وإعادة التشكيل تدعم نجاح التحول الرقمي. وتفيد الدراسة في تفسير التحول الرقمي بوصفه آلية تنظيمية تنتقل من خلالها آثار القدرات التقنية إلى النتائج المؤسسية.

التعقيب على المحور الثاني

تؤكد الدراسات أن التحول الرقمي عملية تنظيمية واستراتيجية تشمل البنية الرقمية، وتكامل الأنظمة، والثقافة الرقمية، والقرار المبني على البيانات، ولا يمكن اختزاله في اقتناء التقنية (Ellström et al., 2022); (Rêgo et al., 2022); (Vial, 2019); (Warner & Wäger, 2019).

كما تبين أن التحول الرقمي يدعم الحوكمة وإدارة المخاطر وفاعلية القرار. ومع ذلك، لا تزال الدراسات التي اختبرته بوصفه متغيراً وسيطاً بين التحليلات التنبؤية وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية محدودة، ولا سيما في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية (Xiong, 2024)

2.2.3 الدراسات المتعلقة بنضج إدارة المخاطر

طور (Oliva, 2016) نموذجاً لقياس نضج إدارة المخاطر المؤسسية، وأوضح أن النضج لا يرتبط بمجرد وجود وظيفة رسمية للمخاطر، بل بمدى دمجها في الثقافة والعمليات والقرارات والعلاقات ضمن سلسلة القيمة. وقدمت الدراسة مستويات متدرجة تنتقل فيها المنظمة من الممارسات غير المنظمة إلى الممارسات المتكاملة والاستباقية.

اختبر (Callahan & Soileau, 2017) العلاقة بين نضج عمليات إدارة المخاطر المؤسسية والأداء التشغيلي، وأظهرت النتائج أن المؤسسات التي تمتلك عمليات أكثر نضجاً وتكاملاً تحقق أداءً تشغيلياً أفضل من نظيراتها الأقل نضجاً.

قاس (Meskovic & Zaimovic, 2021) مستوى نضج إدارة المخاطر ومحدداته وأثره في قيمة الشركات المساهمة في البورصة والهرسك باستخدام مؤشر متعدد المكونات. وأظهرت النتائج ارتباط النضج بالثقافة والعمليات والهياكل، وأن ارتفاعه يعزز حماية القيمة والتعامل مع عدم اليقين.

قدم (Horvey , & Odei-Mensah, 2024) مراجعة شاملة لمقاييس إدارة المخاطر المؤسسية وعلاقتها بالأداء، وخلصا إلى وجود اختلاف واسع في طرق القياس، وأن المقاييس متعددة الأبعاد أكثر دقة من الاعتماد على مؤشر واحد، مثل تعيين مدير للمخاطر.

التعقيب على المحور الثالث

تشير الدراسات إلى أن نضج إدارة المخاطر مفهوم متعدد الأبعاد، يرتبط بوضوح السياسات والإجراءات، وانتظام تحديد المخاطر وتحليلها، وفاعلية الاستجابة والمتابعة، ودمج المخاطر في التخطيط والقرار (Horvey , & Odei-Mensah, 2024); (Meskovic & Zaimovic, 2021); (Oliva, 2016)).

إلا أن معظم الدراسات ركز على إدارة المخاطر المؤسسية والقيمة المالية أو الأداء العام، ولم يختبر دور النضج كمسار وسيط يحول نتائج التحليلات التنبؤية إلى فاعلية تشغيلية (Callahan & Soileau,, 2017); (Horvey , & Odei-Mensah, 2024).

2.2.4 الدراسات المتعلقة بفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

أظهر (Callahan & Soileau,, 2017) أن ارتفاع نضج إدارة المخاطر يرتبط بتحسين الأداء التشغيلي، بما يؤكد أن جودة النظام وتكامله أهم من مجرد وجود إطار رسمي.

بحث (شاهين و وآخرون ، 2023) العلاقة بين إجراءات المراجعة الداخلية في بيئة البيانات الضخمة ومخاطر التشغيل في البنوك التجارية المصرية. وأظهرت النتائج وجود علاقة وتأثير ذي دلالة إحصائية بين تطوير إجراءات المراجعة في بيئة البيانات الضخمة والحد من مخاطر التشغيل، بما يدعم أهمية البيانات والتحليل والرقابة في تحسين إدارة المخاطر التشغيلية.

أظهرت (شكر ، 2024) أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تعزز تطبيق الرقابة الداخلية لإدارة المخاطر التشغيلية، وتدعم تحسين الأداء. وتفيد هذه النتيجة في تأكيد أثر التقنية في سرعة التقييم والاستجابة، مع ضرورة وجود إطار تنظيمي ورقابي داعم.

حلل (Abdurrahman et al. , 2024) العلاقة بين قدرات التحول الرقمي الديناميكية والحوكمة وإدارة المخاطر والامتثال والأداء المصرفي. وأظهرت النتائج أن التكامل بين القدرات الرقمية وممارسات الحوكمة والمخاطر يسهم في تحسين الأداء، بما يدعم منطق التكامل بين التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

التعقيب على المحور الرابع

توضح الدراسات أن فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية ترتبط بسرعة اكتشاف المخاطر، وجودة التقييم والاستجابة، وربط المخاطر بالرقابة والقرار، وتقليل الخسائر والتوقعات (Abdurrahman et al. , 2024) (Callahan & Soileau,, 2017)

غير أن عددًا من الدراسات استخدم الأداء المالي أو التنظيمي العام بدلاً من مؤشرات تشغيلية مباشرة، بينما تقيس الدراسة الحالية الفاعلية من خلال سرعة الاكتشاف، وجودة الاستجابة، وتقليل الخسائر، واستمرارية العمليات. (Callahan & Soileau, 2017)

2.2.5 الدراسات المتعلقة بالعلاقات بين متغيرات الدراسة

اختبر ((Almheiri et al. , 2024)) أثر قدرات الذكاء الاصطناعي في القدرات الديناميكية والإبداع والأداء التنظيمي، وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي لقدرات الذكاء الاصطناعي في القدرات التنظيمية والأداء، بما يشير إلى أن أثر التقنية قد ينتقل عبر قدرات وسيطة.

أظهر (Abdurrahman et al. , 2024) أن الجمع بين قدرات التحول الرقمي وممارسات الحوكمة وإدارة المخاطر والامتثال يحسن الأداء، وهو ما يدعم النظر إلى التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر بوصفهما قدرات مكملية.

بين (Xiong, 2024) أن نقل المعرفة والقدرات الديناميكية يعززان التحول الرقمي، بما يبرر اعتبار التحول الرقمي مسارًا يمكن أن تنتقل من خلاله آثار القدرات التقنية إلى النتائج التنظيمية.

أظهر (السقاط و السقاف، 2025) أن الذكاء الاصطناعي يحسن التنبؤ بالمخاطر ويقلل الأخطاء التشغيلية في البنوك السعودية، وهو ما يوفر دليلاً سياقيًا على العلاقة بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وإدارة المخاطر في البيئة السعودية.

التعقيب على محور العلاقات

توضح الدراسات أن العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والنتائج التنظيمية لا تكون مباشرة دائمًا، بل يمكن أن تنتقل عبر قدرات رقمية وتنظيمية وإدارية. ومع ذلك، لم تجمع الدراسات السابقة بين التحليلات التنبؤية، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية ضمن نموذج وساطة متوازية في المنشآت الصناعية المتوسطة السعود (Xiong, 2024); (Almheiri et al. , 2024); (Abdurrahman et al. , 2024)

2.2.6 التعقيب العام وأوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

أظهرت الدراسات السابقة اتفاقًا على أن التحليلات التنبؤية والذكاء الاصطناعي يدعمان اكتشاف المخاطر والأعطال، وتحسين القرار، والانتقال نحو الاستجابة الاستباقية. كما أكدت أهمية تكامل الأنظمة، وجودة البيانات، والثقافة الرقمية، ونضج السياسات والإجراءات

((Aljohani, 2023); (Horvey , & Odei-Mensah, 2024); (Vial, 2019)).

واختلفت الدراسات من حيث القطاعات والبيئات والمقاييس؛ إذ ركز بعضها على التصنيع وسلاسل الإمداد، بينما تناول بعضها البنوك والجهات الحكومية. كذلك استخدمت بعض الدراسات الأداء المالي أو التنظيمي العام، في حين ركز عدد محدود على مؤشرات تشغيلية مباشرة

(Abdurrahman et al. , 2024); (Callahan & Soileau,, 2017); Kamble et al., 2020).

واستفادت (Kamble et al., 2020) الدراسة الحالية من الأدبيات في تحديد المتغيرات، واختيار الأبعاد، وصياغة الفروض، وتصميم الاستبانة، وتبني نموذج الوساطة المتوازنة، واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة، وذلك بالاستناد إلى ما قدمته الدراسات السابقة من أبعاد ومقاييس وعلاقات نظرية

(Almheiri et al. , 2024); (Horvey , & Odei-Mensah, 2024) (Oliva, 2016); (Vial, 2019)

- تحديد أبعاد التحليلات التنبؤية: جاهزية البيانات، والقدرة التنبؤية، ودعم القرار، والإنذار المبكر.
- تحديد أبعاد التحول الرقمي: البنية الرقمية، وتكامل الأنظمة، والثقافة الرقمية، والقرار المبني على البيانات.
- تحديد أبعاد نضج إدارة المخاطر: السياسات والإجراءات، وتحديد وتحليل المخاطر، والاستجابة والمتابعة، والتكامل مع القرار التشغيلي.
- تحديد مؤشرات فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية: سرعة الاكتشاف، وجودة الاستجابة، وتقليل الخسائر، واستمرارية العمليات.

2.2.7 الفجوة البحثية

- فجوة موضوعية تتمثل في محدودية الدراسات التي تجمع المتغيرات الأربعة في نموذج واحد.
- فجوة تفسيرية تتعلق بعدم توضيح المسارات التي ينتقل من خلالها أثر التحليلات التنبؤية إلى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.
- فجوة منهجية تتمثل في محدودية استخدام نماذج الوساطة المتوازنة في هذا المجال.
- فجوة تطبيقية ناتجة عن قلة الدراسات التي تطبق على المنشآت الصناعية المتوسطة.
- فجوة مكانية تتمثل في محدودية الدراسات التي أجريت في البيئة الصناعية السعودية.
- فجوة قياسية بسبب اعتماد دراسات عديدة على مؤشرات أداء عامة بدلاً من مؤشرات تشغيلية مباشرة لفاعلية إدارة المخاطر.

2.2.8 ما يميز الدراسة الحالية

- الجمع بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في نموذج واحد.
- اختبار أثر مباشر وأثرين غير مباشرين من خلال متغيرين وسيطين متوازنين.
- تطبيق النموذج على المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.
- قياس الفاعلية باستخدام مؤشرات تشغيلية مباشرة.
- الربط بين القدرات التقنية والرقمية والتنظيمية وفق نظرية القدرات الديناميكية.

2.3 إطار النظري

يتناول الإطار النظري المفاهيم والأبعاد المرتبطة بمتغيرات الدراسة، ويوضح الأساس العلمي للعلاقات المفترضة بينها. وتم تحديد الأبعاد استنادًا إلى الأدبيات ذات الصلة وبما يتوافق مع طبيعة المنشآت الصناعية المتوسطة، وهي الأبعاد نفسها التي بُنيت عليها عبارات الاستبانة (Almheiri et al. , 2024); (Horvey , & Odei-Mensah, 2024) (Oliva, 2016); (Vial, 2019)

2.3.1 التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

2.3.1.1 المفهوم

تشير التحليلات التنبؤية إلى استخدام البيانات التاريخية والحالية، إلى جانب الأساليب الإحصائية وخوارزميات التعلم الآلي، لتحديد الأنماط والعلاقات وتقدير احتمالية وقوع أحداث مستقبلية. وعندما تدمج هذه التحليلات مع الذكاء الاصطناعي تصبح أكثر قدرة على التعامل مع كميات كبيرة ومتنوعة من البيانات وتحديث التوقعات بصورة مستمرة. (Davenport & Ronanki, 2018); (Aljohani, 2023)

ولا تقتصر التحليلات التنبؤية على توقع وقوع الحدث، بل تمتد إلى تقدير احتماليته وتوقيته والعوامل المؤثرة فيه وآثاره المحتملة، وهو ما يجعلها ذات قيمة خاصة في البيئات الصناعية التي تتطلب اكتشاف الأعطال والانحرافات قبل تحولها إلى خسائر تشغيلية. (Aljohani, 2023)

2.3.1.2 الأهمية والتطبيقات الصناعية

- تتبع أهمية التحليلات التنبؤية من قدرتها على تحويل البيانات التشغيلية إلى معلومات تدعم القرارات الاستباقية. وتشمل تطبيقاتها مراقبة الجودة، وتوقع الطلب، وإدارة المخزون، وتحليل اضطرابات سلاسل الإمداد، والتنبؤ بالحوادث والتوقفات، وتوفير مؤشرات الإنذار المبكر (Aljohani, 2023); (Kamble et al., 2020).
- اكتشاف الأعطال والانحرافات قبل وقوع التوقف الفعلي.
- تحسين توقيت الصيانة وتخصيص الموارد وقطع الغيار.
- دعم مراقبة الجودة والكشف المبكر عن المنتجات غير المطابقة.
- تحديد المخاطر ذات الأولوية وتوجيه الإجراءات الوقائية.
- تقليل التوقفات والخسائر والتكاليف التشغيلية.

2.3.1.3 المتطلبات والتحديات

يعتمد نجاح التحليلات التنبؤية على توافر بيانات دقيقة ومنظمة، وتكامل مصادر البيانات، وبنية تقنية مناسبة، ومهارات تحليلية، وآليات لتحويل النتائج إلى قرارات. وتتمثل أبرز التحديات في ضعف جودة البيانات، وعدم تكامل الأنظمة، وارتفاع التكاليف، وصعوبة تفسير بعض النماذج، ومقاومة التغيير، ومخاطر الأمن والخصوصية والتحيز (Aljohani, 2023), (Davenport & Ronanki, 2018)

2.3.1.4 أبعاد المعتمدة في الدراسة

- جاهزية البيانات: مدى توافر بيانات تشغيلية منظمة ودقيقة ومحدثة يمكن استخدامها في التحليل. وقد صيغت أبعاد هذا المتغير في ضوء متطلبات البيانات والقدرة التنبؤية ودعم القرار والإنذار المبكر (Aljohani, 2023), (Davenport & Ronanki, 2018)
- القدرة التنبؤية: قدرة الأدوات على اكتشاف الأنماط والانحرافات وتقدير احتمالية وقوع المخاطر قبل حدوثها.
 - دعم القرار: مدى استخدام الإدارة لنتائج التحليل في تقييم البدائل واختيار الإجراءات الوقائية.
 - الإنذار المبكر: قدرة الأنظمة على تنبيه المسؤولين عند ظهور مؤشرات غير طبيعية وإتاحة وقت كافٍ للتدخل.

2.3.2 التحول الرقمي

2.3.2.1 المفهوم والأهمية

يشير التحول الرقمي إلى عملية تنظيمية واستراتيجية تستخدم من خلالها المنشأة التقنيات الرقمية لتطوير عملياتها وقراراتها وهياكلها وأساليب تقديم القيمة. وهو أوسع من مجرد الرقمنة، لأنه يتضمن إعادة تصميم العمليات وتطوير القدرات والثقافة التنظيمية. (Vial, 2019); (Warner & Wäger, 2019).

يساعد التحول الرقمي على تحسين تدفق المعلومات، وتسريع جمع البيانات وتحليلها، وتعزيز التنسيق بين الإدارات، ورفع دقة القرارات، وتمكين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحليلات المتقدمة (Ellström et al., 2022); (Rêgo et al., 2022)

2.3.2.2 المتطلبات والمعوقات

يتطلب التحول الرقمي بنية تقنية مناسبة، وتكامل الأنظمة، ودعم الإدارة العليا، واستراتيجية رقمية واضحة، ومهارات بشرية، وثقافة تقبل التغيير، وحوكمة للبيانات. وتتمثل معوقاته في ارتفاع التكلفة، وصعوبة دمج الأنظمة القديمة، ونقص المهارات، ومقاومة التغيير، والمخاطر السيبرانية (Ellström et al., 2022); (Vial, 2019); (Xiong, 2024)

2.3.2.3 الأبعاد المعتمدة في الدراسة

البنية الرقمية: توافر الأنظمة والأجهزة والشبكات وقواعد البيانات اللازمة لدعم العمليات. وقد اعتمدت أبعاد التحول الرقمي بما يعكس البنية والتكامل والثقافة والقرار القائم على البيانات (Vial, 2019); (Rêgo et al., 2022).

- **تكامل الأنظمة:** قدرة الأنظمة والإدارات المختلفة على تبادل البيانات بصورة مترابطة.
- **الثقافة الرقمية:** اتجاهات الإدارة والعاملين نحو قبول التقنيات واستخدامها وتشجيع التعلم.
- **القرار المبني على البيانات:** مدى اعتماد الإدارة على البيانات والمؤشرات والتحليلات في اتخاذ القرارات.

2.3.3.3 نضج إدارة المخاطر

2.3.3.1 المفهوم والمستويات

يشير نضج إدارة المخاطر إلى درجة تطور وانتظام وتكامل ممارسات إدارة المخاطر داخل المنشأة. ولا يعبر النضج عن مجرد وجود سياسة أو إدارة مسؤولة، بل عن مدى التطبيق المستمر ودمج المخاطر في العمليات والتخطيط واتخاذ القرار

(Horvey , & Odei-Mensah, 2024); (Meskovic & Zaimovic, 2021); (Oliva, 2016).

تنتقل المنشآت عادة من مستوى أولي يعتمد على ردود الأفعال إلى مستويات أكثر تطوراً تتميز بتوحيد الإجراءات وقياس المخاطر والمتابعة والتحسين المستمر والتكامل مع الاستراتيجية والعمليات (Oliva, 2016)

2.3.3.2 الأهمية والتحديات

يساعد ارتفاع مستوى النضج على توحيد الممارسات، وتحسين جودة التقييم، ووضوح المسؤوليات، وتطوير الاستجابة والمتابعة، وتحويل نتائج التحليلات إلى إجراءات قابلة للتنفيذ. ومن أبرز التحديات ضعف دعم الإدارة، وغموض المسؤوليات، وتجزؤ البيانات، وضعف التنسيق، والنظر إلى إدارة المخاطر كنشاط رقابي منفصل (Callahan & Soileau, 2017); (Horvey , & Odei-Mensah, 2024); (Meskovic & Zaimovic, 2021)

2.3.3.3 الأبعاد المعتمدة في الدراسة

السياسات والإجراءات: وجود سياسات معتمدة وإجراءات واضحة ومسؤوليات محددة لإدارة المخاطر التشغيلية. وقد اعتمدت أبعاد النضج بما يعكس التكامل المؤسسي لإدارة المخاطر وتطور ممارساتها (Horvey , & Odei-Mensah, 2024); (International Organization for Standardization (ISO), 2018); (Oliva, 2016).

- تحديد وتحليل المخاطر :انتظام تحديد المخاطر وتقييم احتمالاتها وآثارها باستخدام أساليب واضحة.
- الاستجابة والمتابعة :وجود خطط لمعالجة المخاطر ومتابعة التنفيذ وتقييم فعالية المعالجات.
- التكامل مع القرار التشغيلي :استخدام نتائج تقييم المخاطر في التخطيط وتخصيص الموارد واتخاذ القرار.

2.3.4 فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

2.3.4.1 المفهوم

تشير المخاطر التشغيلية إلى احتمال الخسارة الناتجة عن قصور أو فشل العمليات الداخلية أو الأفراد أو الأنظمة، أو عن أحداث خارجية، بما قد يؤدي إلى تعطيل العمليات أو انخفاض جودة الأداء

(Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), 2021)

أما فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية فتعبر عن مدى نجاح الممارسات في اكتشاف المخاطر في الوقت المناسب، والاستجابة لها بصورة منظمة، وتقليل الخسائر، والمحافظة على استمرارية العمليات، ضمن عملية متكاملة تشمل التحديد والتحليل والمعالجة والمراقبة والمراجعة (International Organization for Standardization (ISO), 2018)

2.3.4.2 الأهمية والمؤشرات

تساعد الإدارة الفعالة للمخاطر على تقليل التوقفات والخسائر، وتحسين السلامة والجودة، وحماية الأصول، وزيادة الثقة في العمليات، وتعزيز القدرة على التعافي من الاضطرابات. ويمكن الاستدلال على الفاعلية من خلال سرعة الاكتشاف والاستجابة، وجودة الإجراءات التصحيحية، وانخفاض الأعطال والتكاليف، واستمرارية التشغيل (Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), 2021)

2.3.4.3 لأبعاد المعتمدة في الدراسة

سرعة اكتشاف المخاطر : قدرة المنشأة على رصد مؤشرات الخطر في الوقت المناسب وقيل تفاقم آثارها. وقد اعتمدت أبعاد الفاعلية بما يعكس الاكتشاف والاستجابة وتقليل الخسائر واستمرارية العمليات (Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), 2021)

- **جودة الاستجابة :** مدى تنظيم وملاءمة وسرعة الإجراءات المتخذة للتعامل مع المخاطر.
- **تقليل الخسائر التشغيلية :** مساهمة إدارة المخاطر في خفض خسائر الأعطال والانحرافات والتكاليف.
- **استمرارية العمليات :** قدرة المنشأة على المحافظة على التشغيل وتقليل فترات التعطل والتعافي من الاضطرابات.

2.3.5 العلاقات النظرية والوساطة المتوازنة

أثر التحليلات التنبؤية في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية: تساعد التحليلات على اكتشاف الأنماط والانحرافات وتقدير احتمالية وقوع الأعطال والمخاطر، بما يسمح باتخاذ إجراءات وقائية قبل وقوع الخسارة.

ولذلك يتوقع أن يؤدي ارتفاع القدرة التنبؤية إلى تحسين سرعة الاكتشاف والاستجابة وتقليل الخسائر ودعم الاستمرارية (Aljohani, 2023)

أثر التحليلات التنبؤية في التحول الرقمي: يتطلب تطبيق التحليلات جمع البيانات من مصادر متعددة وربط الأنظمة واستخدام منصات رقمية للمراقبة والتحليل. ومن ثم قد يدفع استخدامها المنشأة إلى تطوير بنيتها الرقمية وتكامل أنظمتها وثقافتها وقراراتها المبنية على البيانات (Vial, 2019); (Xiong, 2024); (Ellström et al., 2022).

أثر التحليلات التنبؤية في نضج إدارة المخاطر: توفر التحليلات معلومات أكثر انتظاماً ودقة عن المخاطر، بما يساعد على تطوير عمليات التحديد والتحليل والمتابعة وتحديث السياسات والإجراءات وربط المخاطر بالقرار (Oliva, 2016); (Horvey, & Odei-Mensah, 2024).

أثر التحول الرقمي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية: يحسن التحول الرقمي تدفق البيانات وسرعة وصول المعلومات و يتيح المتابعة الفورية والتنسيق بين الإدارات، بما يدعم اكتشاف المخاطر والاستجابة لها (Rêgo et al., 2022).

أثر نضج إدارة المخاطر في الفاعلية: تسهم السياسات الواضحة والتحليل المنتظم وخطط الاستجابة والمتابعة في تحسين قدرة المنشأة على إدارة الأحداث التشغيلية وتقليل خسائرها (Callahan & Soileau, 2017). الدور الوسيط للتحول الرقمي: قد لا تتحول نتائج التحليلات إلى نتائج تشغيلية ما لم توجد بنية رقمية وأنظمة متكاملة وثقافة تستخدم البيانات في القرار؛ لذلك يمثل التحول الرقمي آلية تمكّن من تحويل التحليل إلى فعل تنظيمي (Ellström et al., 2022).

الدور الوسيط لنضج إدارة المخاطر: تحتاج المؤشرات التنبؤية إلى سياسات ومسؤوليات وخطط استجابة تحولها إلى إجراءات فعلية، ولذلك يمثل النضج مساراً تنظيمياً يحول المعرفة إلى ضوابط واستجابات (Oliva, 2016).

تفسير الوساطة المتوازية: يختبر النموذج مسارين وسيطين يعملان بالتوازي دون افتراض ترتيب سببي بينهما. ويمكن تفسير ذلك وفق نظرية القدرات الديناميكية؛ إذ تمثل التحليلات قدرة على الاستشعار، ويمثل التحول الرقمي قدرة على استثمار البيانات، بينما يمثل نضج إدارة المخاطر قدرة على إعادة تشكيل السياسات والإجراءات (Almheiri et al., 2024; Ellström et al., 2022; Warner & Wäger, 2019; Xiong, 2024).

2.4 خلاصة الفصل

تناول هذا الفصل الدراسات السابقة والإطار النظري لمتغيرات الدراسة. وأظهرت مراجعة الأدبيات أن التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي تسهم في دعم الاكتشاف المبكر للمخاطر والأعطال، وتحسين القرارات الوقائية، وتقليل التوقفات والخسائر.

كما بينت الدراسات أن تحقيق القيمة من التحليلات يعتمد على توافر بيئة رقمية متكاملة وثقافة تعتمد على البيانات، وعلى وجود ممارسات ناضجة لإدارة المخاطر تربط التحليل بالسياسات والإجراءات والاستجابة والمتابعة.

وكشفت المراجعة عن محدودية البحوث التي تجمع التحليلات التنبؤية، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفعالية إدارة المخاطر التشغيلية في نموذج واحد، وبصفة خاصة في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية، كما تبين وجود فجوة في استخدام نماذج الوساطة المتوازنة.

وعرض الإطار النظري مفاهيم المتغيرات وأهميتها وأبعادها والعلاقات القائمة بينها، وربطها بنظرية القدرات الديناميكية من خلال الاستشعار والاستفادة وإعادة التشكيل. ويمهد ذلك للفصل الثالث الذي يتناول منهجية الدراسة ومجتمعها وعينها وأداة جمع البيانات والأساليب الإحصائية المستخدمة.

الفصل الثالث منهجية الدراسة

3.1 مقدمة الفصل

يتناول هذا الفصل المنهجية والإجراءات التي اعتمدت عليها الدراسة في بحث أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. ويهدف الفصل إلى توضيح الأسس المنهجية التي استندت إليها الدراسة، بما يضمن اتساق إجراءاتها مع مشكلة الدراسة وأهدافها وتساؤلاتها وفروضها، ويساعد على الوصول إلى نتائج يمكن تفسيرها في إطار علمي واضح.

ويعرض الفصل منهج الدراسة وتصميمها، ومتغيراتها وتعريفاتها الإجرائية، ومجتمع الدراسة وعينتها ووحدة التحليل، إلى جانب توضيح أسلوب اختيار العينة والإطار الميداني الذي تم من خلاله الوصول إلى المشاركين. كما يتناول أداة الدراسة ومكوناتها ومقياس الإجابة المستخدم، وإجراءات جمع البيانات، والأساليب المتبعة للتحقق من صدق الأداة وثباتها، فضلاً عن إجراءات إدارة البيانات وتنظيفها وتجهيزها للتحليل.

ويتضمن الفصل كذلك حدود الدراسة الموضوعية والمكانية والبشرية والزمنية والمنهجية، والاعتبارات الأخلاقية المرتبطة بالمشاركة الطوعية والموافقة المستنيرة وسرية البيانات. ويختتم بعرض الأساليب الإحصائية المستخدمة في وصف البيانات واختبار فروض الدراسة، بما يشمل تحليل الارتباط والانحدار واختبار الوساطة المتوازنة للمتغيرين الوسيطين، تمهيداً لعرض نتائج التحليل ومناقشتها في الفصل الرابع.

3.2 منهج الدراسة وتصميمها

3.2.1 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المدخل الكمي والمنهج الوصفي التحليلي؛ لملاءمتها لطبيعة المشكلة البحثية وأهداف الدراسة. ويتيح المدخل الكمي تحويل استجابات المشاركين إلى بيانات رقمية يمكن تلخيصها وتحليلها واختبار العلاقات بين متغيراتها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة. أما الجانب الوصفي فيستخدم للتعرف على خصائص أفراد العينة ومستويات المتغيرات المدروسة، في حين يركز الجانب التحليلي على اختبار العلاقات المباشرة وغير المباشرة بين التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. (Saunders et al., 2019)

ويتوافق هذا المنهج مع طبيعة الدراسة الحالية؛ إذ لا تقتصر على وصف مستوى استخدام التحليلات التنبؤية أو مستوى التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر، بل تمتد إلى تحليل أثر هذه المتغيرات واختبار الدور الذي يؤديه المتغيران الوسيطان في تفسير العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

3.2.2 تصميم الدراسة

اتبعت الدراسة تصميمًا كمياً مقطوعياً، حيث جُمعت البيانات من المشاركين خلال فترة زمنية محددة باستخدام استبانة إلكترونية. ويُعد التصميم المقطعي مناسباً للدراسات التي تهدف إلى قياس تصورات أفراد العينة واختبار العلاقات بين المتغيرات في نقطة زمنية أو فترة قصيرة نسبياً، دون تتبع المشاركين عبر فترات زمنية متعاقبة.

ويُصنف التصميم كذلك بوصفه تصميمًا تفسيريًا؛ لأنه يختبر نموذجًا نظريًا يتضمن أثرًا مباشرًا وأثرين غير مباشرين. ومع ذلك، فإن اعتماد الدراسة على بيانات مقطعية واستجابات ذاتية يعني أن النتائج تُفسر بوصفها علاقات وآثارًا إحصائية متسقة مع النموذج المفترض، ولا تمثل إثباتًا سببيًا قطعيًا.

3.2.3 نموذج العلاقات محل الاختبار

يقوم نموذج الدراسة على اختبار أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، بوصفها المتغير المستقل، في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، بوصفها المتغير التابع، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر. ويُعد هذا النموذج من نماذج الوساطة المتوازية؛ إذ يُقدَّر الأثر غير المباشر من خلال كل وسيط بصورة منفصلة داخل النموذج نفسه، دون افتراض وجود ترتيب سببي بين المتغيرين الوسيطين (Hayes, 2022).

ويتضمن النموذج ثلاثة مسارات رئيسية: المسار المباشر من التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي إلى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، والمسار غير المباشر عبر التحول الرقمي، والمسار غير المباشر عبر نضج إدارة المخاطر. ويسمح هذا التصميم بتقييم ما إذا كانت فاعلية التحليلات التنبؤية ترتبط بالنتائج التشغيلية مباشرة، أو من خلال قدرات رقمية وتنظيمية داخل المنشأة.

وقد تم اختيار أداة PROCESS لملاءمتها لطبيعة نموذج الدراسة؛ إذ تتيح تقدير الأثر المباشر والآثار غير المباشرة ضمن نموذج وساطة متوازية يضم متغيرين وسيطين، مع احتساب فترات ثقة بطريقة Bootstrap لكل أثر غير مباشر، بما يساعد على اختبار الدور الوسيط للتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في إطار تحليلي واحد قائم على الانحدار (Hayes, 2022). ولا يعني استخدام PROCESS إثبات السببية بصورة نهائية، بل يوفر أسلوبًا منظمًا لتقدير المسارات المفترضة واختبار دلالتها الإحصائية في ضوء التصميم المقطعي للدراسة.

3.3 متغيرات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تتكون الدراسة من أربعة متغيرات رئيسية، هي التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. وقد حُدد نوع كل متغير وأبعاده وعدد عباراته بما يتوافق مع النموذج المفاهيمي وأداة الدراسة، كما هو موضح في جدول رقم (1-3)

جدول 1-3: متغيرات الدراسة وأنواعها وعدد أبعادها وعباراتها

الرمز	المتغير	نوع المتغير	عدد الأبعاد	عدد العبارات
X	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	مستقل	4	8
M1	التحول الرقمي	وسيط أول	4	8
M2	نضج إدارة المخاطر	وسيط ثانٍ	4	8
Y	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	تابع	4	8

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.3.1 التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

تمثل التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي المتغير المستقل في الدراسة. ويُقصد بها إجراءات مستوى توافر البيانات التشغيلية المنظمة والدقيقة، وقدرة المنشأة على استخدام التحليلات وأدوات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأنماط وتوقع المخاطر التشغيلية ودعم القرارات الوقائية وتوفير مؤشرات الإنذار المبكر. ويُقاس هذا المتغير من خلال ثماني عبارات مرمزة من AI1 إلى AI8.

3.3.2 التحول الرقمي

يمثل التحول الرقمي المتغير الوسيط الأول. ويُقصد به إجراءات مستوى توافر البنية الرقمية وتكامل الأنظمة وتبادل البيانات، إلى جانب وجود ثقافة تنظيمية تدعم استخدام الحلول الرقمية والاعتماد على البيانات والتحليلات في اتخاذ القرارات التشغيلية. ويُقاس هذا المتغير من خلال ثماني عبارات مرمزة من DT1 إلى DT8.

3.3.3 نضج إدارة المخاطر

يمثل نضج إدارة المخاطر المتغير الوسيط الثاني. ويُقصد به إجرائيًا مستوى تطور وانتظام ممارسات إدارة المخاطر داخل المنشأة من حيث وضوح السياسات والإجراءات، وانتظام تحديد المخاطر وتحليلها، ووجود خطط للاستجابة والمتابعة، ودمج نتائج تقييم المخاطر في القرارات التشغيلية. ويُقاس هذا المتغير من خلال ثماني عبارات مرمزة من RMM1 إلى RMM8.

3.3.4 فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

تمثل فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية المتغير التابع. ويُقصد بها إجرائيًا مدى قدرة المنشأة على اكتشاف المخاطر التشغيلية مبكرًا، والاستجابة لها بطريقة منظمة وملائمة، وتقليل الخسائر والتكاليف والآثار السلبية، والمحافظة على استمرارية العمليات وتقليل فترات التوقف. ويُقاس هذا المتغير من خلال ثماني عبارات مرمزة من ORM1 إلى ORM8. ويبين جدول رقم (2-3) الأبعاد المعتمدة لكل متغير والرموز المقابلة لعبارات القياس.

جدول 2-3: أبعاد متغيرات الدراسة ورموز عبارات القياس

المتغير	الأبعاد المعتمدة	رموز العبارات
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	جاهزية البيانات؛ القدرة التنبؤية؛ دعم القرار؛ الإنذار المبكر	AI1–AI8
التحول الرقمي	البنية الرقمية؛ تكامل الأنظمة؛ الثقافة الرقمية؛ القرار المبني على البيانات	DT1–DT8
نضج إدارة المخاطر	السياسات والإجراءات؛ تحديد وتحليل المخاطر؛ الاستجابة والمتابعة؛ التكامل مع القرار التشغيلي	RMM1–RMM8
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	سرعة اكتشاف المخاطر؛ جودة الاستجابة؛ تقليل الخسائر التشغيلية؛ استمرارية العمليات	ORM1–ORM8

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.4 مجتمع الدراسة وعينتها

3.4.1 مجتمع الدراسة المستهدف

يتكون مجتمع الدراسة المستهدف من العاملين في المنشآت الصناعية المتوسطة في المملكة العربية السعودية ممن ترتبط وظائفهم أو خبراتهم بموضوع الدراسة، وبصفة خاصة العاملين في إدارة المخاطر، والعمليات والتشغيل، والجودة، والتحول الرقمي وتقنية المعلومات، والإدارة العليا، وغيرها من الوظائف المهنية ذات الصلة بالمخاطر التشغيلية.

وقد روعي في تحديد المجتمع أن يكون المشارك قادرًا، بحكم خبرته أو موقعه الوظيفي، على تقييم الممارسات المتعلقة باستخدام البيانات والتحليلات التنبؤية، ومستوى التحول الرقمي، ونضج إدارة المخاطر، وفعالية إدارة المخاطر التشغيلية داخل بيئة العمل.

3.4.2 وحدة التحليل والإطار المؤسسي

تتمثل وحدة التحليل في الفرد المشارك الذي قدم استجابة مستقلة للاستبانة؛ لأن كل استجابة تعبر عن تقدير مهني لمشارك واحد. أما المنشآت التي يعمل بها المشاركون فتتمثل الإطار المؤسسي للدراسة، ولا تُعامل بوصفها وحدات تحليل مستقلة.

وقد تكونت البيانات الأولية من مشاركين يعملون في 15 منشأة صناعية. ويستخدم هذا العدد لوصف التغطية المؤسسية التي تم الوصول إليها، وليس باعتباره حجم العينة. كما لا يُستدل منه على أن المنشآت الخمس عشرة تمثل جميع المنشآت الصناعية المتوسطة في المملكة تمثيلًا احتماليًا كاملاً.

3.4.3 أسلوب اختيار العينة

اعتمدت الدراسة على عينة غير احتمالية قصدية ميسرة. وتُعد العينة قصدية لأن عملية الوصول ركزت على فئات مهنية يُتوقع امتلاكها معرفة أو خبرة مرتبطة بمتغيرات الدراسة، كما تُعد ميسرة لأن المشاركة اعتمدت على الأفراد الذين أمكن الوصول إليهم عبر منصة LinkedIn واستجابوا طوعًا لدعوة المشاركة.

ويقتضي هذا الأسلوب توخي الحذر عند تعميم النتائج خارج حدود العينة، نظرًا إلى أن احتمالات اختيار أفراد المجتمع لم تكن معروفة أو متساوية. وسيُراعى ذلك عند تفسير النتائج وعرض الحدود المنهجية للدراسة.

3.4.4 البيانات الأولية وإطار جمعها

جُمعت البيانات باستخدام استبانة إلكترونية أُنشئت من خلال Google Forms ، ونُشر رابطها عبر منصة LinkedIn خلال الفترة من 10 إلى 20 يونيو 2026. وبلغ عدد الاستجابات الأولية 132 استجابة. وقد حُفظ ملف البيانات الخام كما تم تنزيله من منصة الجمع دون تعديل، ثم أُنشئت نسخة عمل مستقلة لأغراض الترميز والتنظيف والتحليل، بما يضمن المحافظة على النسخة الأصلية وإمكانية الرجوع إليها عند الحاجة.

جدول 3-3: البيانات الميدانية الأساسية للدراسة

العنصر	البيان المعتمد
عدد الاستجابات الأولية	132 استجابة
التغطية المؤسسية	مشاركون يعملون في 15 منشأة صناعية
فترة جمع البيانات	من 10 إلى 20 يونيو 2026
أداة جمع البيانات	استبانة إلكترونية باستخدام Google Forms
قناة الوصول إلى المشاركين	منصة LinkedIn
وحدة التحليل	الفرد المشارك
أسلوب المعاينة	عينة غير احتمالية قصدية ميسرة
حالة ملف البيانات	ملف خام رسمي محفوظ دون تعديل

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.4.5 تحديد حجم العينة وتقييم كفايته

بعد تطبيق إجراءات فحص البيانات وتنظيفها الموضحة في القسم (3.8)، استقر حجم العينة الأساسية الصالحة للتحليل عند 132 مشاركًا. ولتقييم كفاية هذا الحجم، تم الاعتماد على تحليل حساسية إحصائية مرتبط بأكثر معادلات الانحدار ازدحامًا في النموذج، والتي تتضمن ثلاثة متنبئات للمتغير التابع، بدلًا من الاعتماد على قاعدة عددية عامة مثل قاعدة عشرة أضعاف عدد المتغيرات.

وعند مستوى دلالة قدره 0.05 وقوة إحصائية مستهدفة قدرها 0.80، يتطلب اكتشاف حجم أثر متوسط

($f^2 = 0.15$) نحو 77 مشاركًا، بينما يتطلب اكتشاف حجم أثر أقرب إلى الصغير ($f^2 = 0.10$) نحو 114 مشاركًا. وبذلك يتجاوز حجم العينة النهائي البالغ 132 مشاركًا هذين الحدين، ويُعد مناسبًا مبدئيًا لتحليلات

الانحدار المقررة. (Faul et al., 2009) ومع ذلك، فإن قوة اختبار الأثر غير المباشر تعتمد أيضًا على قوة المسارات المكونة له؛ لذلك ستُختبر الوساطة باستخدام فترات ثقة Bootstrap، مع تفسير النتائج في ضوء طبيعة التصميم المقطعي وحجم العينة.

3.5 أداة الدراسة وبنيتها

3.5.1 بناء أداة الدراسة

استخدمت الدراسة الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات؛ لملاءمتها للمدخل الكمي وطبيعة المتغيرات التي تعتمد على قياس تصورات المشاركين وتقديراتهم المهنية. وقد بُنيت الأداة في ضوء مشكلة الدراسة وأهدافها وتسؤلاتها وفروضها، وبلاستفادة من الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، مع تكييف صياغة العبارات لتناسب سياق المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.

وروعي عند صياغة العبارات أن تكون واضحة ومحددة، وأن تقيس كل عبارة فكرة واحدة، وألا تتضمن معلومات شخصية حساسة أو أسئلة غير مرتبطة بأهداف الدراسة. كما رُتبت العبارات في محاور متسلسلة بما يحقق سهولة الإجابة واتساقها.

3.5.2 أقسام الاستبانة

تبدأ الاستبانة بمقدمة توضح عنوان الدراسة وهدفها وطبيعة المشاركة وسرية البيانات، وتتضمن بندًا صريحًا للموافقة المستنيرة. ثم تنقسم إلى قسمين رئيسيين: يشتمل القسم الأول على البيانات الديموغرافية والمهنية، بينما يشتمل القسم الثاني على عبارات قياس متغيرات الدراسة.

ويتضمن القسم الأول ستة متغيرات وصفية هي الجنس، والفئة العمرية، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والمجال الوظيفي، وطبيعة النشاط الصناعي للمنشأة. أما القسم الثاني فيتكون من 32 عبارة موزعة بالتساوي على أربعة محاور، بواقع ثماني عبارات لكل متغير. كما أضيف سؤال مفتوح اختياري في نهاية الاستبانة لإتاحة المجال أمام المشاركين لتقديم ملاحظات أو مقترحات مرتبطة بموضوع الدراسة.

3.5.3 مقياس الإجابة

استخدمت الدراسة مقياس ليكرت الخماسي لقياس درجة موافقة المشاركين على عبارات المحاور الأربعة. وقد أعطيت الاستجابات أوزانًا رقمية تتراوح بين 1 و5، كما هو موضح في جدول رقم (3-4).

جدول 3-4: أوزان الاستجابات وفق مقياس ليكرت الخماسي

الدرجة	مستوى الموافقة
1	لا أوافق بشدة
2	لا أوافق
3	محايد
4	أوافق
5	أوافق بشدة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.5.4 الضوابط الأخلاقية في أداة الدراسة

تضمنت مقدمة الاستبانة توضيحاً بأن المشاركة طوعية، وأن للمشارك الحق في التوقف قبل إرسال الاستجابة دون أي تبعات. كما لم تطلب الاستبانة الاسم أو رقم الهوية أو رقم الهاتف أو اسم المنشأة، وأكدت أن البيانات ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، وأن النتائج ستعرض بصورة إجمالية لا تسمح بالتعرف على هوية المشاركين أو جهات عملهم.

3.6 إدارة البيانات وترميزها

3.6.1 حفظ البيانات الخام وإنشاء نسخة العمل

عقب إغلاق الاستبانة، تم تنزيل ملف البيانات من Google Forms وحفظه بوصفه النسخة الخام الرسمية للدراسة دون حذف أو تعديل أو إعادة ترتيب للقيم. ثم أنشئت نسخة منفصلة للعمل الإحصائي، بحيث تُنفذ عليها عمليات الترميز وإضافة المتغيرات المشتقة ووضع مؤشرات فحص الجودة، مع بقاء الملف الخام محفوظاً للرجوع إليه والتحقق من أي خطوة عند الحاجة.

3.6.2 فحص بنية قاعدة البيانات

أظهر الفحص أن قاعدة البيانات تتكون من 132 صفًا تمثل الاستجابات، إضافة إلى صف العناوين، و 41 عمودًا تشمل الطابع الزمني، والموافقة المستنيرة، وستة متغيرات ديموغرافية ومهنية، و 32 عبارة كمية، وسؤالاً مفتوحاً اختياريًا. وتطابقت عناوين العبارات وترتيبها مع النسخة النهائية من الاستبانة، ولم تُكتشف أعمدة كمية مفقودة أو زائدة عن الأداة المعتمدة.

3.6.3 ترميز المتغيرات

رُمزت عبارات مقياس ليكرت بأرقام من 1 إلى 5 ، حيث تمثل الدرجة 1 (لا أوافق بشدة)، وتمثل الدرجة 5 (أوافق بشدة).

كما تُبنت رموز عبارات المتغيرات على النحو الآتي AI1–AI8 :للتحليلات التنبؤية، وDT1–DT8 للتحويل الرقمي، وRMM1–RMM8 لنضج إدارة المخاطر، وORM1–ORM8 لفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية . ولم تتضمن الأداة عبارات عكسية تستلزم إعادة الترميز .

وبعد التحقق من صدق المقاييس وثباتها في المرحلة التالية، سُنحسب درجة مركبة لكل متغير باستخدام المتوسط الحسابي لعباراته الثماني، بما يحافظ على نطاق الدرجات من 1 إلى 5 ويسهل تفسير النتائج . كما أُضيفت مؤشرات مستقلة لجودة الاستجابة دون تغيير القيم الأصلية، من بينها مؤشر التباين الصفري عبر العبارات ومؤشر الاتساق المنطقي لبعض البيانات الديموغرافية.

جدول 3-5: قاموس ترميز متغيرات قاعدة البيانات

المجموعة	الرموز	نوع البيانات	طريقة الترميز أو الاستخدام
الموافقة المستتيرة	Consent	اسمي	تُرْمَز الاستجابة إلى: موافق أو غير موافق، ولا تُقبل المشاركة إلا بعد الموافقة.
البيانات الديموغرافية	Gender–Industry	اسمي/رتبي	تُحفظ الإجابات وفق الفئات الأصلية، وتُستخدم في التحليل الوصفي.
التحليلات التنبؤية	AI1–AI8	ليكرت خماسي	تُرْمَز الاستجابات من 1 إلى 5، ثم يُحسب المتوسط المركب للمحور . اسم المتغير المشتق: AI_Mean
التحول الرقمي	DT1–DT8	ليكرت خماسي	تُرْمَز الاستجابات من 1 إلى 5، ثم يُحسب المتوسط المركب للمحور . اسم المتغير المشتق: DT_Mean
نضج إدارة المخاطر	RMM1–RMM8	ليكرت خماسي	تُرْمَز الاستجابات من 1 إلى 5، ثم يُحسب المتوسط المركب للمحور . اسم المتغير المشتق: RMM_Mean
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM1–ORM8	ليكرت خماسي	تُرْمَز الاستجابات من 1 إلى 5، ثم يُحسب المتوسط المركب للمحور . اسم المتغير المشتق: ORM_Mean
مؤشرات جودة الاستجابة	QC_Flags	ثنائي/وصفي	تُستخدم للمراجعة وتحليل الحساسية، ولا يترتب عليها تغيير البيانات الخام.

المصدر :إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.7 إجراءات فحص وتنظيف البيانات

3.7.1 التحقق من أهلية المشاركة واكتمال البيانات

تم التحقق أولاً من موافقة كل مشارك على المشاركة في الدراسة، ثم فحص اكتمال المتغيرات الأساسية وعبارات المقاييس الأربعة. واعتُبرت عدم الموافقة، أو غياب عدد مؤثر من عبارات القياس، من معايير الاستبعاد المباشر. أما السؤال المفتوح في نهاية الاستبانة فكان اختياريًا، ولذلك لم تُعامل الإجابة الفارغة عنه بوصفها بيانات مفقودة تؤثر في صلاحية الاستجابة.

3.7.2 فحص نطاق القيم والترميز

تمت مراجعة جميع قيم العبارات الكمية للتأكد من وقوعها داخل النطاق المحدد لمقياس ليكرت من 1 إلى 5، كما تمت مطابقة ترتيب الأعمدة مع رموز الأداة. وجرى كذلك فحص القيم الديموغرافية للتأكد من انتمائها إلى الفئات التي تضمنتها الاستبانة، دون إجراء أي تعديل على إجابات المشاركين في النسخة الخام.

3.7.3 فحص الاستجابات المكررة

نظرًا إلى عدم جمع البريد الإلكتروني أو اسم المشارك حفاظًا على الخصوصية، تم فحص التكرار بالاعتماد على مقارنة النمط الكامل للبيانات الديموغرافية والمهنية مع الإجابات عن العبارات الـ 32. ولم يُستخدم تشابه بعض إجابات ليكرت وحده دليلًا كافيًا على التكرار؛ إذ يمكن لمشاركين مختلفين اختيار النمط نفسه، خاصة مع كون جميع العبارات موجبة الاتجاه.

3.7.4 فحص أنماط الاستجابة غير المتمايزة

تم حساب عدد القيم المختلفة والتباين داخل إجابات كل مشارك عبر العبارات الـ 32. وأظهر الفحص وجود بعض الاستجابات ذات التباين الصفري، أي اختيار الدرجة نفسها لجميع العبارات. ولم تُستبعد هذه الحالات تلقائيًا؛ لأن الأداة تتكون من عبارات موجبة الاتجاه، وقد يعكس النمط موقفًا متسقًا للغاية لدى بعض المشاركين. وبدلاً من الحذف الآلي، وُسمت هذه الحالات لإجراء تحليل حساسية لاحق يقارن النتائج الأساسية بنتائج التحليل بعد استبعادها.

3.7.5 فحص الاتساق المنطقي للبيانات الديموغرافية

تم فحص الاتساق المنطقي بين المتغيرات الديموغرافية المرتبطة، وبخاصة العمر وسنوات الخبرة. وعند ظهور تركيبات تحتاج إلى مراجعة، لم تُصحح إجابات المشاركين تقديرًا ولم تُحذف الاستجابة كاملةً، لأن هذه

المتغيرات وصفية ولا تدخل في اختبار المسارات الرئيسية، كما لم يتوافر مصدر مستقل يحدد أي القيمتين غير صحيحة. وقد وُسمت هذه الحالات، مع تجنب بناء استنتاجات مشتركة بين العمر والخبرة اعتمادًا عليها.

3.7.6 توثيق القرارات والمحافظة على قابلية المراجعة

تم توثيق كل معيار فحص وعدد الحالات التي انطبق عليها والقرار المتخذ بشأنها في سجل تنظيف مستقل. واستند قرار الاستبعاد، عند الحاجة، إلى معايير موضوعية محددة مسبقًا، ولم يرتبط باتجاه الإجابة أو بمدى دعمها لفروض الدراسة. ويحقق ذلك مبدأ الشفافية ويمنع تعديل البيانات بهدف تحسين النتائج الإحصائية.

3.8 نتائج فحص البيانات وحجم العينة النهائي

3.8.1 نتائج تطبيق معايير الفحص

أظهرت عملية الفحص أن جميع الاستجابات البالغ عددها 132 تضمنت موافقة صريحة على المشاركة، وأن جميع الأسئلة الديموغرافية وعبارات القياس الـ 32 كانت مكتملة. كما لم تظهر أي قيمة خارج نطاق مقياس ليكرت، ولم يُكتشف تكرار كامل يجمع البيانات الديموغرافية والمهنية ونمط الإجابة عن العبارات الكمية.

أما السؤال المفتوح الاختياري، فقد تُرك دون إجابة في 120 استجابة، ولم يؤثر ذلك في صلاحية البيانات الكمية. كما ظهر التباين الصفري في 17 استجابة، وظهرت ثماني حالات جمعت بين فئة عمرية أقل من 30 سنة وخبرة مقدارها 15 سنة فأكثر. وقد وُسمت هذه الحالات للمراجعة وتحليل الحساسية، لكنها لم تُستبعد من التحليل الأساسي للأسباب المنهجية الموضحة سابقًا.

جدول 3-6: معايير فحص وتنظيف البيانات ونتائج تطبيقها

معايير الفحص	النتيجة	القرار المنهجي
الموافقة المستتيرة	132 موافقة من أصل 132	لا يوجد استبعاد
كتمال البيانات الأساسية وعبارات القياس	لا توجد قيم مفقودة في المتغيرات المطلوبة	لا يوجد استبعاد
صلاحية قيم ليكرت	جميع القيم بين 1 و 5	لا يوجد تصحيح أو استبعاد
التكرار الكامل للاستجابة	لم يُكتشف تكرار كامل يجمع الديموغرافيا والعبارات	لا يوجد استبعاد
التباين الصفري عبر 32 عبارة	17 استجابة	الإبقاء في التحليل الأساسي ووضع علامة لتحليل الحساسية
لاتساق بين العمر والخبرة	8 حالات: أقل من 30 سنة مع 15 سنة خبرة فأكثر	عدم التعديل أو الحذف؛ تومس للمراجعة ولا تستخدم في استنتاج مشترك بين المتغيرين
السؤال المفتوح الاختياري	120 استجابة فارغة	لا يعد نقصاً في البيانات الكمية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.8.2 تحديد العينة النهائية

بناءً على معايير الاستبعاد المباشر، لم تستبعد أي استجابة من التحليل الأساسي؛ إذ وافق جميع المشاركين على المشاركة، واكتملت جميع عبارات القياس، وكانت القيم ضمن النطاق المحدد، ولم يظهر تكرار كامل مؤكد. وعليه، بلغ حجم العينة النهائية المستخدمة في التحليل الأساسي 132 مشاركاً.

ولتعزيز متانة النتائج، تم إعداد مجموعة فرعية لتحليل الحساسية تضم 115 استجابة بعد استبعاد الحالات السبع عشرة ذات التباين الصفري فقط، دون حذفها من قاعدة التحليل الأساسية. وسُقارن النتائج الرئيسة بين العينة الكاملة وهذه المجموعة عند اختبار الثبات والعلاقات والوساطة؛ للتأكد من أن الاستنتاجات لا تعتمد بصورة جوهرية على أنماط الاستجابة غير المتميزة.

جدول 3-7: انتقال حجم العينة من البيانات الأولية إلى عينات التحليل

المرحلة	العدد	التغير
الاستجابات الأولية	132	—
المستبعد لعدم الموافقة	0	0
المستبعد بسبب نقص عبارات القياس	0	0
المستبعد بسبب قيم غير صالحة أو تكرار كامل	0	0
العينة النهائية للتحليل الأساسي	132	لا تغيير
العينة الفرعية لتحليل الحساسية	115	استبعاد تشخيصي لـ 17 حالة ذات تباين صفري

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.9 خصائص عينة الدراسة

تم تحليل الخصائص الديموغرافية والمهنية لجميع الاستجابات المعتمدة في العينة الأساسية والبالغ عددها 132 استجابة. ويعرض جدول رقم (3-8) توزيع أفراد العينة وفق الجنس والفئة العمرية والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة والمجال الوظيفي وطبيعة النشاط الصناعي.

جدول 3-8: توزيع أفراد العينة وفق الخصائص الديموغرافية والمهنية

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	78	59.1%
الجنس	أنثى	54	40.9%
الفئة العمرية	أقل من 30 سنة	24	18.2%
الفئة العمرية	من 30 إلى أقل من 40 سنة	76	57.6%
الفئة العمرية	من 40 إلى أقل من 50 سنة	11	8.3%
الفئة العمرية	50 سنة فأكثر	21	15.9%
المؤهل العلمي	دبلوم أو أقل	16	12.1%
المؤهل العلمي	بكالوريوس	74	56.1%
المؤهل العلمي	ماجستير	26	19.7%
المؤهل العلمي	دكتوراه	2	1.5%
المؤهل العلمي	أخرى	14	10.6%
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	37	28.0%
سنوات الخبرة	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	41	31.1%
سنوات الخبرة	من 10 إلى أقل من 15 سنة	6	4.5%
سنوات الخبرة	15 سنة فأكثر	48	36.4%
المجال الوظيفي	إدارة المخاطر	21	15.9%
المجال الوظيفي	العمليات / التشغيل	29	22.0%
المجال الوظيفي	الجودة	18	13.6%
المجال الوظيفي	التحول الرقمي / تقنية المعلومات	21	15.9%
المجال الوظيفي	الإدارة العليا	6	4.5%
المجال الوظيفي	أخرى	37	28.0%

13.6%	18	صناعات غذائية	طبيعة النشاط الصناعي
0.8%	1	صناعات معدنية	طبيعة النشاط الصناعي
15.9%	21	صناعات كهربائية أو إلكترونية	طبيعة النشاط الصناعي
15.9%	21	صناعات تحويلية	طبيعة النشاط الصناعي
53.8%	71	أخرى	طبيعة النشاط الصناعي

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

توضح النتائج أن الذكور شكلوا 59.1% من العينة مقابل 40.9% للإناث. كما تركزت النسبة الأكبر في الفئة العمرية من 30 إلى أقل من 40 سنة بنسبة 57.6% ، وكان المؤهل الأكثر شيوعاً هو البكالوريوس بنسبة 56.1% ومن حيث الخبرة، بلغت نسبة من لديهم خبرة 15 سنة فأكثر 36.4% ، تلتها فئة الخبرة من 5 إلى أقل من 10 سنوات بنسبة 31.1% وظهر تنوع في المجالات الوظيفية، مع ارتفاع فئة «أخرى» إلى 28.0% ، كما بلغت فئة الأنشطة الصناعية المصنفة «أخرى» 53.8% ، وهو ما يستلزم الحذر عند تقديم تفسيرات تفصيلية بحسب نوع النشاط الصناعي.

3.10 صدق الاتساق الداخلي لعبارات الأداة

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط المصحح بين كل عبارة والدرجة الكلية لبقية عبارات المحور الذي تنتمي إليه. ويعد هذا المؤشر وسيلة تشخيصية لقياس مدى مساهمة العبارة في بناء المحور ، وقد اعتُمدت قيمة 0.30 حدًا استرشاديًا للمراجعة الإحصائية، مع عدم اتخاذ قرار الحذف بصورة آلية دون مراعاة صدق المحتوى والأساس النظري للعبارة. (Field, 2018; Hair et al., 2019)

جدول 3-9: معاملات الاتساق الداخلي وألفا كرونباخ في حال حذف العبارة

الرمز	المحور	ارتباط مصحح - أساسي	ارتباط مصحح - حساسية	ألفا إذا حذفت	القرار
AI1	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.215	0.025	0.840	تحتاج مراجعة
AI2	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.578	0.484	0.784	مقبولة
AI3	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.518	0.397	0.793	مقبولة
AI4	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.592	0.486	0.782	مقبولة
AI5	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.741	0.671	0.766	مقبولة
AI6	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.529	0.435	0.792	مقبولة
AI7	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.502	0.374	0.795	مقبولة
AI8	التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	0.682	0.588	0.772	مقبولة
DT1	التحول الرقمي	0.703	0.619	0.916	مقبولة
DT2	التحول الرقمي	0.812	0.740	0.910	مقبولة
DT3	التحول الرقمي	0.793	0.718	0.910	مقبولة
DT4	التحول الرقمي	0.816	0.764	0.906	مقبولة
DT5	التحول الرقمي	0.665	0.558	0.918	مقبولة
DT6	التحول الرقمي	0.688	0.605	0.917	مقبولة
DT7	التحول الرقمي	0.763	0.723	0.911	مقبولة
DT8	التحول الرقمي	0.746	0.697	0.913	مقبولة
RMM1	نضج إدارة المخاطر	0.765	0.709	0.920	مقبولة
RMM2	نضج إدارة المخاطر	0.403	0.258	0.942	مقبولة مع تحفظ
RMM3	نضج إدارة المخاطر	0.728	0.657	0.923	مقبولة
RMM4	نضج إدارة المخاطر	0.788	0.739	0.918	مقبولة
RMM5	نضج إدارة المخاطر	0.840	0.822	0.914	مقبولة

مقبولة	0.910	0.864	0.878	نضج إدارة المخاطر	RMM6
مقبولة	0.917	0.774	0.805	نضج إدارة المخاطر	RMM7
مقبولة	0.913	0.825	0.851	نضج إدارة المخاطر	RMM8
مقبولة	0.923	0.840	0.858	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM1
مقبولة	0.921	0.867	0.883	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM2
مقبولة	0.921	0.864	0.880	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM3
مقبولة	0.927	0.782	0.813	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM4
مقبولة	0.925	0.810	0.837	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM5
مقبولة	0.926	0.790	0.820	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM6
مقبولة	0.921	0.872	0.890	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM7
تحتاج مراجعة	0.959	سالب 0.005	0.189	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	ORM8

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

أظهرت النتائج أن غالبية العبارات حققت معاملات ارتباط مصححة تتجاوز 0.30 في العينة الأساسية . وسجلت العبارة AI1 معاملاً قدره 0.215 ، بينما سجلت العبارة ORM8 معاملاً قدره 0.189 ، وهما أدنى من الحد الاسترشادي . أما العبارة RMM2 فقد سجلت معاملاً قدره 0.403 في العينة الأساسية، لكنه انخفض في عينة الحساسية إلى 0.258. ولذلك صُنفت AI1 و ORM8 على أنهما عبارتان تحتاجان إلى مراجعة، في حين صُنفت RMM2 بوصفها مقبولة مع تحفظ . ولم يُتخذ قرار نهائي بحذف أي عبارة في هذه المرحلة حفاظاً على صدق المحتوى، على أن تُستخدم تحليلات الحساسية عند اختبار النموذج.

3.11 ثبات أداة الدراسة

تم تقييم ثبات محاور الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، إلى جانب معامل أوميغا لماكدونالد بوصفه مؤشراً تكميليًا لا يفترض تكافؤ مساهمات جميع العبارات. كما أُعيد حساب المؤشرات على عينة الحساسية المكونة من 115 استجابة بعد استبعاد أنماط الإجابة ذات التباين الصفري، بهدف تقييم مدى تأثر الثبات بهذه الأنماط.

جدول 3-10: معاملات ثبات محاور الدراسة في العينة الأساسية وعينة الحساسية

أوميغا حساسية	ألفا حساسية	حساسية N	أوميغا أساسي	ألفا أساسي	أساسي N	عدد البنود	المحور
0.759	0.719	115	0.833	0.812	132	8	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي
0.899	0.891	115	0.927	0.923	132	8	التحول الرقمي
0.901	0.910	115	0.923	0.930	132	8	نضج إدارة المخاطر
0.923	0.923	115	0.937	0.937	132	8	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية
-	0.948	115	-	0.965	132	32	الأداة الكلية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

بلغ معامل ألفا كرونباخ للأداة الكلية 0.965 في العينة الأساسية و 0.948 في عينة الحساسية. وتراوحت معاملات ألفا للمحاور في العينة الأساسية بين 0.812 و 0.937، بينما تراوحت في عينة الحساسية بين 0.719 و 0.923. كما جاءت معاملات أوميغا متقاربة مع معاملات ألفا. وتشير هذه النتائج إلى أن المحاور الأربعة تتمتع بدرجة ثبات مقبولة إلى مرتفعة، مع ملاحظة أن ثبات محور التحليلات التنبؤية كان الأكثر تأثراً باستبعاد أنماط الإجابة الثابتة، لكنه ظل أعلى من الحد المقبول البالغ 0.70.

3.12 ملاءمة البيانات للتحليل العاملي والتشخيص البنائي

تم استخدام مقياس كايزر-ماير-أولكن (KMO) واختبار بارتليت للكروية للتحقق من ملاءمة مصفوفات الارتباط للتحليل العاملي. وتشير قيم KMO الأعلى من 0.60، مع دلالة اختبار بارتليت، إلى وجود قدر مناسب من الارتباطات المشتركة التي تسمح بإجراء التحليل العاملي الاستكشافي لأغراض التشخيص (Hair et al, 2019).

جدول 11-3: نتائج KMO واختبار بارتلليت لمحاور الدراسة

المحور	KMO	مربع كاي	درجات الحرية	الدلالة
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	0.742	486.038	28	أقل من 0.001
التحول الرقمي	0.845	797.038	28	أقل من 0.001
نضج إدارة المخاطر	0.795	1084.993	28	أقل من 0.001
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	0.744	1646.381	28	أقل من 0.001
الأداة الكلية	0.792	7805.318	496	أقل من 0.001

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

بلغت قيمة KMO للأداة الكلية 0.792 ، وتراوح قيم المحاور بين 0.742 و 0.845

كما كان اختبار بارتلليت دالاً إحصائياً عند مستوى أقل من 0.001 في جميع الحالات، مما يؤكد ملائمة مصفوفات الارتباط لإجراء التحليل العاملي التشخيصي.

جدول 12-3: نتائج نموذج العامل الواحد لكل محور

المحور	أدنى تحميل	أعلى تحميل	التباين المفسر	العبارات التي تحتاج متابعة
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	0.228	0.857	40.0%	AI1
التحول الرقمي	0.695	0.854	61.1%	لا توجد
نضج إدارة المخاطر	0.314	0.969	61.1%	RMM2
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	0.137	0.950	66.6%	ORM8

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

بينت نتائج العامل الواحد أن محوري التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر

التشغيلية فسرت عواملها نسبة مرتفعة نسبياً من التباين، إلا أن تحميلات AI1 و RMM2 و ORM8

كانت أضعف من بقية العبارات. ويؤكد ذلك ضرورة عدم الاعتماد على معامل الثبات وحده، بل الجمع بين الاتساق الداخلي والتحميلات العاملية وصدق المحتوى عند اتخاذ قرار الاحتفاظ أو الحذف

جدول 3-13: مصفوفة نسبة الارتباطات غير المتجانسة إلى المتجانسة (HTMT)

المتغير	التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	التحول الرقمي	نضج إدارة المخاطر	فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	1.000			
التحول الرقمي	0.777	1.000		
نضج إدارة المخاطر	0.778	0.836	1.000	
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	0.737	0.685	0.975	1.000

أظهرت مصفوفة HTMT أن معظم العلاقات بين المتغيرات كانت دون الحدود التحفظية الشائعة، إلا أن العلاقة بين نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بلغت 0.975 ، وهي قيمة مرتفعة تشير إلى تداخل مفاهيمي وقياسي بين المتغيرين. ولذلك لا يمكن الادعاء بتحقيق الصدق التمييزي الكامل بينهما في هذه المرحلة، وسيتم فحص هذه المسألة في المرحلة التالية باستخدام معاملات الارتباط، ومؤشرات الأزواج الخطي VIF، وتحليلات الحساسية عند اختبار النموذج.

3.13 قرار المرحلة الثالثة بشأن صلاحية الأداة

استنادًا إلى نتائج الاتساق الداخلي والثبات وملاءمة البيانات للتحليل العاملي، تتمتع أداة الدراسة بدرجة مناسبة من الثبات العام، كما أن غالبية العبارات ترتبط بمحاورها بصورة مقبولة. ومع ذلك، أظهرت الاختبارات التشخيصية ملاحظات محددة تتعلق بالعبارات AI1 و RMM2 و ORM8، إضافة إلى ارتفاع التداخل بين متغيري نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية.

وبناءً عليه، تقرر الاحتفاظ بجميع العبارات الاثنتين والثلاثين في التحليل الأساسي، حفاظاً على البناء النظري وصدق المحتوى وعدم إجراء حذف نهائي اعتماداً على مؤشر واحد. وفي الوقت نفسه، ستُنفذ تحليلات حساسية على مستويين: الأول باستخدام عينة مكونة من 115 استجابة بعد استبعاد أنماط الإجابة ذات التباين الصفري، والثاني بإعادة تكوين درجات التحليلات التنبؤية وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بعد استبعاد AI1 و ORM8 تشخيصيًا، مع مراقبة أثر RMM2. وسيعتمد القرار النهائي بشأن النتائج وفق مدى ثبات الاستنتاجات عبر هذه النماذج البديلة.

وبذلك تُعد المرحلة الثالثة مكتملة، وتنتقل الدراسة إلى فحص افتراضات التحليل الإحصائي، والارتباطات بين المتغيرات، والأزواج الخطي، ثم اختبار مسارات الانحدار والوساطة المتوازية.

3.14 فحص افتراضات التحليل الإحصائي

قبل اختبار فروض الدراسة، تم فحص مجموعة من الافتراضات والتشخيصات الإحصائية المرتبطة باستخدام الارتباط والانحدار وتحليل الوساطة. وشمل الفحص شكل توزيعات الدرجات المركبة، والقيم المتطرفة والمؤثرة، واستقلال البواقي، وتجانس التباين، والخطية، والازدواج الخطي بين المتنبئات. ولم تُستخدم هذه الفحوص بوصفها قواعد آلية للحذف، بل بوصفها أدوات لتحديد طريقة التقدير المناسبة وتنفيذ تحليلات حساسية عند الحاجة.

3.14.1 وصف توزيعات الدرجات المركبة

حُسبت الدرجة المركبة لكل متغير باستخدام المتوسط الحسابي لعباراته الثماني. ويعرض جدول رقم-3 (14) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء والتفرطح. وقد تراوحت قيم الالتواء بين -1.068 و-0.770، وتراوحت قيم التفرطح الزائد بين -0.199 و0.864؛ وهي قيم تقع ضمن الحدود المقبولة للاستخدام في تحليلات الانحدار مع الأخذ في الاعتبار الميل النسبي للاستجابات نحو الطرف المرتفع من المقياس

جدول 3-14: المؤشرات الوصفية وشكل توزيع الدرجات المركبة

المتغير	N	المتوسط	الانحراف	الالتواء	التفرطح	الأدنى	الأعلى
التحليلات التنبؤية بالنكاه الاصطناعي	132	4.097	0.707	سالب 0.779	0.054	2.000	5.000
التحول الرقمي	132	3.985	0.780	سالب 0.890	0.864	1.875	5.000
نضج إدارة المخاطر	132	3.972	0.898	سالب 0.770	سالب 0.199	2.000	5.000
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	132	3.925	0.972	سالب 1.068	0.709	1.500	5.000

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.14.2 يم المتطرفة والمشاهدات المؤثرة

بلغت أعلى قيمة لمسافة ماهاالانوبس المربعة 9.381، وهي أقل من القيمة الحرجة 16.266 عند مستوى $p < 0.001$ وثلاث درجات حرية، ولم تظهر أي حالة متعددة المتغيرات تتجاوز الحد الحرج. كما بلغ أقصى معامل Cook's D قيمة 0.116، وهي أقل من 1. وظهرت حالة واحدة فقط تجاوزت فيها القيمة المطلقة للباقي الطلابي الخارجي 3. لذلك لم تُحذف أي حالة آلياً، واعتمدت المقارنة مع عينة الحساسية للحكم على متانة النتائج.

3.14.3 استقلال البواقي وتجانس التباين والخطية

تراوحت قيم Durbin-Watson بين 1.829 و 2.415 عبر معادلات النموذج، بما يشير إلى عدم وجود ارتباط تسلسلي جوهري في البواقي. ومع ذلك، أظهر اختبار Breusch-Pagan دلالة في بعض المعادلات، كما أظهر اختبار RESET إشارة إلى احتمال عدم اكتمال الشكل الخطي في معادلة المتغير التابع. وبناءً على ذلك، تقرر استخدام الأخطاء المعيارية القوية HC3 في تقارير الانحدار، إلى جانب فترات الثقة القائمة على Bootstrap في اختبار الآثار غير المباشرة، وإعادة التحليلات على عينة الحساسية.

جدول 3-15: تشخيصات معادلات الانحدار قبل اختبار الفروض

المعادلة	R ²	R ² المعدل	F	دلالة F	Durbin-Watson	Breusch-Pagan p	RESET p
AI من DT	0.450	0.446	106.557	أقل من 0.001	1.950	0.043	0.566
AI من RMM	0.444	0.439	103.615	أقل من 0.001	2.415	أقل من 0.001	0.202
AI من DT و RMM و ORM	0.862	0.859	267.542	أقل من 0.001	1.829	0.046	أقل من 0.001
AI من ORM	0.405	0.401	88.540	أقل من 0.001	2.095	0.017	0.011

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

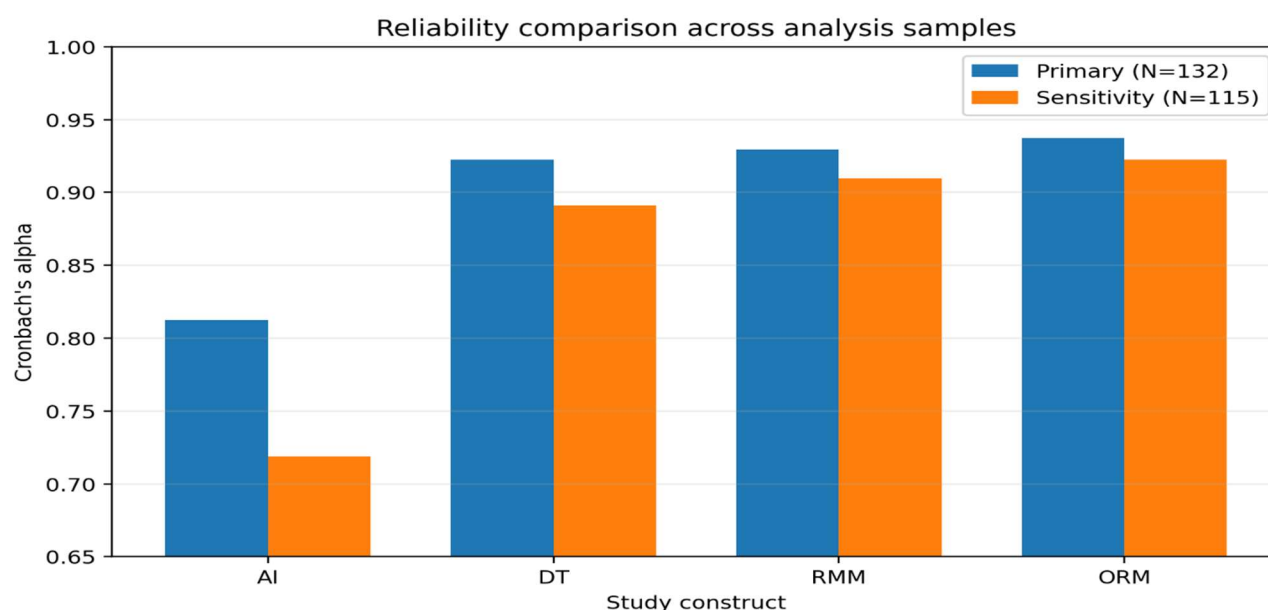
3.14.4 الازدواج الخطي بين المتنبئات

تم فحص الازدواج الخطي في معادلة فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية التي تضم التحليلات التنبؤية والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر بوصفها متنبئات. وتراوح قيم VIF بين 2.044 و 2.605، بينما تراوحت قيم Tolerance بين 0.384 و 0.489. وتشير هذه القيم إلى عدم وجود ازدواج خطي حاد بين المتنبئات وفق الحدود التشخيصية الشائعة، مع استمرار ضرورة تفسير العلاقة بين نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بحذر في ضوء التداخل القياسي المرتفع الذي ظهر في المرحلة الثالثة.

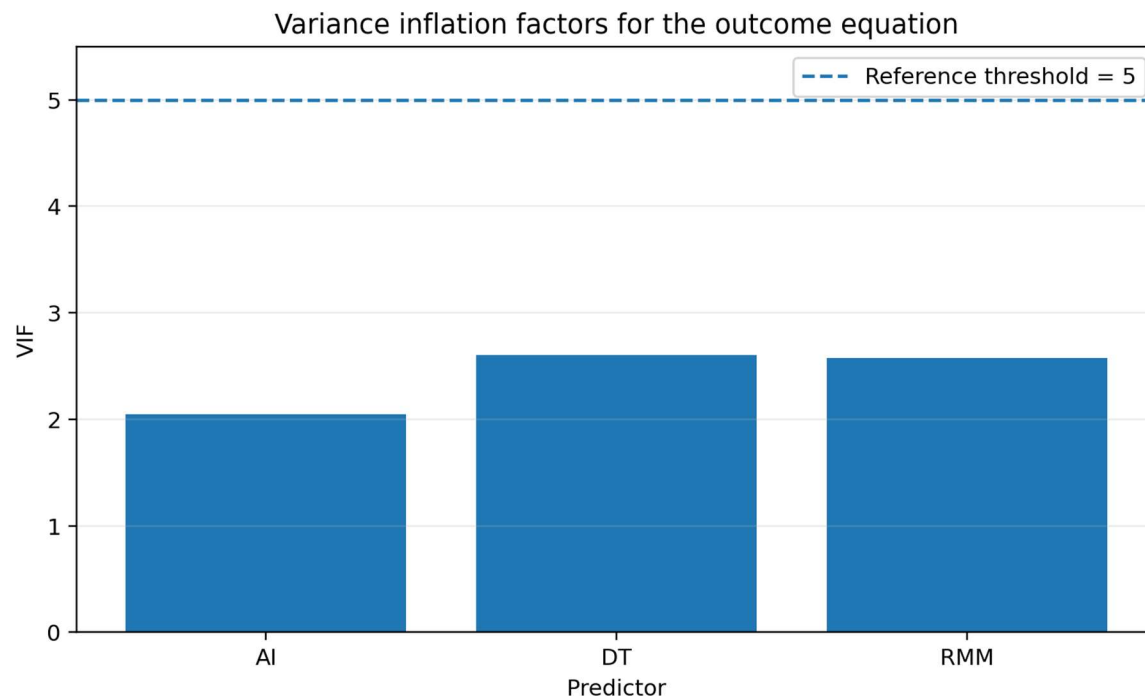
جدول 3-16: معاملات تضخم التباين

المتنبئ	VIF	Tolerance
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	2.044	0.489
التحول الرقمي	2.605	0.384
نضج إدارة المخاطر	2.573	0.389

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.



رسم توضيحي 3-1: مقارنة معاملات ألفا كرونباخ بين العينة الأساسية وعينة الحساسية



ذ

رسم توضيحي 3-2: معاملات تضخم التباين لمتنبئات معادلة فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.15 تقييم كفاية حجم العينة

تم تقييم كفاية حجم العينة باستخدام تحليل القدرة الإحصائية لمعادلة الانحدار الأكثر ازدحاماً، والتي تضم ثلاثة متنبئات. وبافتراض حجم أثر متوسط $f^2=0.15$ ، ومستوى دلالة 0.05، وقوة مستهدفة 0.80، بلغ الحد الأدنى التقديري 77 مشاركاً. ويزيد حجم العينة الأساسية البالغ 132 مشاركاً على هذا الحد، وتبلغ القوة التقديرية لاكتشاف أثر متوسط نحو 0.970. ولا يُعد هذا التقييم ضماناً لاكتشاف الآثار غير المباشرة الصغيرة؛ لذلك استخدم Bootstrap بعدد 5,000 عينة معاد سحبها عند اختبار الوساطة. (Hayes, 2022)

3.16 لأساليب الإحصائية المستخدمة وخطة اختبار الفروض

استخدمت الدراسة الإحصاءات الوصفية لتلخيص خصائص العينة ومستويات المتغيرات، ومعاملات الارتباط لفحص العلاقات الثنائية الأولية، والانحدار الخطي لتقدير المسارات المباشرة. ونظراً إلى ظهور انحرافات محدودة عن تجانس التباين، تُعرض الأخطاء المعيارية القوية من نوع HC3 في معادلات الانحدار. كما استخدمت

أداة PROCESS وفق النموذج رقم 4 لاختبار الوساطة المتوازية للمتغيرين التحويل الرقمي ونضج إدارة المخاطر، مع عينة Bootstrap وفاصل ثقة 95%.

ويُعد الأثر غير المباشر دالاً إحصائياً عندما لا تتضمن فترة الثقة القائمة على Bootstrap القيمة صفراً. ويُعرض إلى جانب معاملات المسارات مستوى الدلالة، وفترات الثقة، ومعاملات التحديد R^2 ، وحجم الأثر عند ملاءمته. كما تُقارن نتائج العينة الأساسية بنتائج عينة الحساسية للتأكد من ثبات الاستنتاجات.

جدول 3-17: ربط فروض الدراسة بالأساليب الإحصائية

الفرض	العلاقة محل الاختبار	الأسلوب الإحصائي	معياري الحكم
H1	أثر التحليلات التنبؤية في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	الانحدار الخطي مع HC3	الدلالة أقل من 0.05 وفترة الثقة لا تشمل صفراً
H1a	أثر التحليلات التنبؤية في التحويل الرقمي	الانحدار الخطي مع HC3	الدلالة أقل من 0.05
H1b	أثر التحليلات التنبؤية في نضج إدارة المخاطر	الانحدار الخطي مع HC3	الدلالة أقل من 0.05
H1c	أثر التحويل الرقمي في الفاعلية مع التحكم في التحليلات التنبؤية ونضج إدارة المخاطر	الانحدار المتعدد مع HC3	الدلالة أقل من 0.05
H1d	أثر نضج إدارة المخاطر في الفاعلية مع التحكم في التحليلات التنبؤية والتحويل الرقمي	الانحدار المتعدد مع HC3	الدلالة أقل من 0.05
H1e	الأثر غير المباشر عبر التحويل الرقمي	PROCESS Model 4 Bootstrap	فترة الثقة 95% لا تشمل صفراً
H1f	الأثر غير المباشر عبر نضج إدارة المخاطر	PROCESS Model 4 Bootstrap	فترة الثقة 95% لا تشمل صفراً

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

3.17 حدود الدراسة

3.17.1 الحدود الموضوعية

اقتصرت الدراسة على اختبار أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع دراسة التحويل الرقمي ونضج إدارة المخاطر بوصفهما وسيطين متوازيين. ولم تتناول الدراسة جميع المتغيرات التنظيمية أو التقنية الأخرى التي قد تؤثر في إدارة المخاطر التشغيلية.

3.17.2 الحدود المكانية والمؤسسية

طُبِّقَت الدراسة في سياق المنشآت الصناعية المتوسطة في المملكة العربية السعودية، وشارك أفراد يعملون في 15 منشأة صناعية. وتمثل هذه المنشآت الإطار المؤسسي الذي أمكن الوصول إليه، ولا تمثل جميع المنشآت الصناعية المتوسطة تمثيلاً احتمالياً كاملاً.

3.17.3 الحدود البشرية

اقتصرت المشاركة على العاملين الذين ترتبط خبراتهم أو وظائفهم بإدارة المخاطر أو التشغيل أو الجودة أو التحول الرقمي وتقنية المعلومات أو الإدارة العليا وغيرها من المجالات المهنية ذات الصلة.

3.17.4 الحدود الزمنية

جُمِعَت البيانات خلال الفترة من 10 إلى 20 يونيو 2026 ، ولذلك تعكس النتائج تصورات المشاركين وممارسات المنشآت خلال هذه الفترة.

3.17.5 الحدود المنهجية

اعتمدت الدراسة على تصميم مقطعي وعينة غير احتمالية قصدية ميسرة واستبانة ذاتية التقرير؛ وهو ما يحد من القدرة على إثبات السببية القطعية والتعميم الإحصائي الكامل. كما قد تتأثر النتائج بتحيز الطريقة المشتركة أو الميل إلى الاستجابات المرتفعة. ولم تتضمن قاعدة البيانات معرفاً للمنشأة لكل مشارك، ولذلك لم يكن من الممكن تقدير أثر التجمع داخل المنشآت أو استخدام نموذج متعدد المستويات. وأظهرت الاختبارات التشخيصية تداخلاً مرتفعاً بين نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مما يستلزم تفسير المسارات المرتبطة بهما بحذر وإجراء تحليلات حساسية.

3.18 الاعتبارات الأخلاقية

التزمت الدراسة بالمشاركة الطوعية والحصول على الموافقة المستنيرة قبل بدء الاستبانة، مع توضيح هدف الدراسة وطبيعة استخدام البيانات وحقوق المشارك في التوقف قبل إرسال الإجابة. ولم تُجمع أسماء المشاركين أو أرقام هوياتهم أو هواتفهم أو أسماء منشآتهم. كما حُفِظَ ملف البيانات الخام دون تعديل، واقتصرت المعالجة على نسخة عمل مستقلة، وعُرضت النتائج بصورة إجمالية لا تسمح بالتعرف على الأفراد أو جهات عملهم.

والتزمت الباحثة بعرض النتائج كما أسفرت عنها التحليلات، سواء دعمت الفروض أم لم تدعمها، وعدم حذف الاستجابات أو العبارات بهدف تحسين النتائج دون مبرر منهجي موثق. كما تم توثيق إجراءات التنظيف والقرارات التحليلية وتحليلات الحساسية بما يحقق الشفافية وقابلية المراجعة.

3.19 خلاصة الفصل

عرض هذا الفصل المنهج الكمي الوصفي التحليلي والتصميم المقطعي التفسيري للدراسة، وحدد المتغيرات وتعريفاتها الإجرائية ومجتمع الدراسة وعينتها وأداة جمع البيانات. كما وثق إجراءات جمع البيانات وحفظها وترميزها وتنظيفها، وقدم نتائج فحص خصائص العينة وصدق الأداة وثباتها والتشخيص البنائي. وتناول كذلك افتراضات التحليل، وكفاية حجم العينة، والأساليب الإحصائية المستخدمة، وحدود الدراسة واعتباراتها الأخلاقية. وبذلك يمهد الفصل للانتقال إلى الفصل الرابع، الذي يعرض نتائج الارتباط والانحدار واختبار الوساطة المتوازنة، ثم يناقش النتائج في ضوء الفروض والنظرية والدراسات السابقة.

الفصل الرابع النتائج والتوصيات

4.1 مقدمة الفصل

يعرض هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، بهدف الإجابة عن تساؤلاتها واختبار فروضها المتعلقة بأثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، والدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية. ويبدأ الفصل بعرض النتائج الوصفية لمتغيرات الدراسة وأبعادها، ثم ينتقل إلى تحليل العلاقات الارتباطية واختبار الآثار المباشرة وغير المباشرة.

وقد اعتمد التحليل على العينة الأساسية المكونة من 132 استجابة، مع استخدام عينة حساسية مكونة من 115 استجابة للتحقق من متانة النتائج. وأُجريت التحليلات الإحصائية باستخدام بيئة Python 3.13، بالاستعانة بمكتبات NumPy و SciPy و statsmodels كما استخدمت مكتبة Matplotlib لإعداد الأشكال البيانية. واستُخدمت الأخطاء المعيارية القوية من نوع HC3 في نماذج الانحدار، كما اختُبر نموذج الوساطة المتوازية وفق البنية التحليلية للنموذج رقم (4) لدى Hayes باستخدام 5,000 عينة Bootstrap وفاصل ثقة 95%. ويُعد الأثر غير المباشر دالاً إحصائياً عندما لا تتضمن فترة الثقة القيمة صفراً.

وتم عرض خصائص العينة ونتائج صدق الأداة وثباتها وتشخيص افتراضات التحليل في الفصل الثالث؛ ولذلك يركز الفصل الحالي على النتائج الموضوعية للمتغيرات، واختبار الفروض، وتفسير النتائج ومناقشتها في ضوء نظرية القدرات الديناميكية والدراسات السابقة، وصولاً إلى الاستنتاجات والتوصيات التطبيقية.

4.2 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

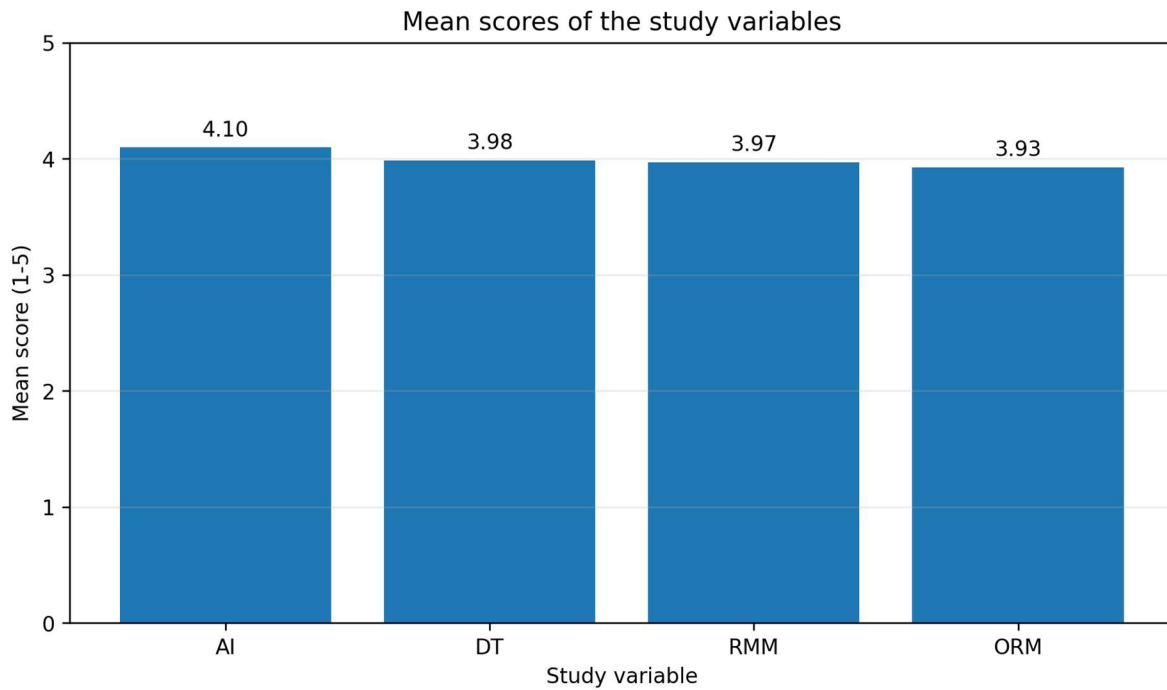
حُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لكل متغير من متغيرات الدراسة، واعتمد تفسير المتوسطات وفق مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في الفصل الثالث. ويعرض جدول رقم (4-1) النتائج الوصفية للمتغيرات الأربعة وترتيبها.

جدول 1-4: النتائج الوصفية للمتغيرات الأربعة وترتيبها.

المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	4.097	0.707	81.9%	مرتفع	1
التحول الرقمي	3.985	0.780	79.7%	مرتفع	2
نضج إدارة المخاطر	3.972	0.898	79.4%	مرتفع	3
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	3.925	0.972	78.5%	مرتفع	4

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

أظهرت النتائج أن جميع متغيرات الدراسة جاءت عند مستوى مرتفع. واحتلت التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي المرتبة الأولى بمتوسط بلغ 4.097 وانحراف معياري قدره 0.707 ، تلاها التحول الرقمي بمتوسط 3.985، ثم نضج إدارة المخاطر بمتوسط 3.972 ، بينما جاءت فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية في المرتبة الرابعة بمتوسط 3.925. وتشير هذه النتائج وصفيًا إلى أن المشاركين ينظرون بإيجابية إلى مستوى القدرات التحليلية والرقمية وممارسات إدارة المخاطر داخل منشأتهم، مع وجود فجوة محدودة بين ارتفاع مستوى القدرات التنبؤية ومستوى النتائج التشغيلية المتحققة.



رسم توضيحي 1-4: مقارنة المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي.

يوضح شكل رقم (1-4) التقارب النسبي بين متوسطات المتغيرات الأربعة، مع تفوق بسيط لمتغير التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي. ولا تعني هذه الفروق الوصفية وجود فروق دالة إحصائية بين المتغيرات، وإنما تُستخدم لتوضيح مستوياتها النسبية قبل الانتقال إلى تحليل العلاقات واختبار الفروض.

ويعرض جدول رقم (4-2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي لأبعاد المتغيرات، مع ترتيب كل بُعد داخل المتغير الذي ينتمي إليه.

جدول 4-2: النتائج الوصفية لأبعاد متغيرات الدراسة وترتيبها

المتغير	البعد	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	جاهزية البيانات	3.890	1.042	77.8%	مرتفع	4
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	القدرة التنبؤية	4.015	0.941	80.3%	مرتفع	3
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	دعم القرار	4.242	0.917	84.8%	مرتفع جداً	1
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	الإنذار المبكر	4.239	0.877	84.8%	مرتفع جداً	2
التحول الرقمي	البنية الرقمية	3.970	0.828	79.4%	مرتفع	2
التحول الرقمي	تكامل الأنظمة	3.947	0.832	78.9%	مرتفع	3

المتغير	البعد	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
التحول الرقمي	الثقافة الرقمية	3.883	0.840	77.7%	مرتفع	4
التحول الرقمي	القرار المبني على البيانات	4.140	0.974	82.8%	مرتفع	1
نضج إدارة المخاطر	السياسات والإجراءات	3.973	0.857	79.5%	مرتفع	3
نضج إدارة المخاطر	تحديد وتحليل المخاطر	4.042	0.895	80.8%	مرتفع	1
نضج إدارة المخاطر	الاستجابة والمتابعة	4.023	1.161	80.5%	مرتفع	2
نضج إدارة المخاطر	التكامل مع القرار التشغيلي	3.848	1.157	77.0%	مرتفع	4
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	سرعة اكتشاف المخاطر	3.686	1.259	73.7%	مرتفع	4
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	جودة الاستجابة	3.879	1.176	77.6%	مرتفع	3

المتغير	البعد	المتوسط	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	تقليل الخسائر التشغيلية	4.038	1.077	80.8%	مرتفع	2
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	استمرارية العمليات	4.098	0.799	82.0%	مرتفع	1

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة.

4.2.1 التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

بلغ المتوسط الكلي لمتغير التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي 4.097 ، وهو مستوى مرتفع. وجاء بُعد دعم القرار في المرتبة الأولى بمتوسط 4.242 ومستوى مرتفع جدًا، تلاه الإنذار المبكر بمتوسط 4.239 ومستوى مرتفع جدًا، ثم القدرة التنبؤية بمتوسط 4.015 ، وأخيرًا جاهزية البيانات بمتوسط 3.890. ويشير هذا الترتيب إلى أن الاستخدام التطبيقي لمخرجات التحليل في دعم القرار والإنذار المبكر يُدرك بدرجة أعلى من اكتمال الأساس المتعلق بجودة البيانات وتنظيمها.

4.2.2 التحول الرقمي

بلغ المتوسط الكلي للتحول الرقمي 3.985 ، وهو مستوى مرتفع. واحتل بُعد القرار المبني على البيانات المرتبة الأولى بمتوسط 4.140 ، تلاه بُعد البنية الرقمية بمتوسط 3.970 ، ثم تكامل الأنظمة بمتوسط 3.947 ، بينما جاءت الثقافة الرقمية في المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.883. ويعكس ذلك أن الاعتماد على البيانات في اتخاذ القرار والبنية التقنية يحظىان بتقييم إيجابي، مع بقاء الثقافة الرقمية المجال الأقل نسبيًا بين أبعاد المتغير.

4.2.3 نضج إدارة المخاطر

بلغ المتوسط الكلي لنضج إدارة المخاطر 3.972 ، وهو مستوى مرتفع. وجاء بُعد تحديد وتحليل المخاطر في المرتبة الأولى بمتوسط 4.042 ، تلاه الاستجابة والمتابعة بمتوسط 4.023 ، ثم السياسات والإجراءات بمتوسط 3.973 ، بينما احتل التكامل مع القرار التشغيلي المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.848. وتوضح النتيجة أن الممارسات الأساسية لتحديد المخاطر والاستجابة لها أكثر حضورًا من دمجها الكامل في القرارات التشغيلية اليومية.

4.2.4 فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

بلغ المتوسط الكلي لفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية 3.925 ، وهو مستوى مرتفع وجاء بُعد استمرارية العمليات في المرتبة الأولى بمتوسط 4.098 ، تلاه تقليل الخسائر التشغيلية بمتوسط 4.038 ، ثم جودة الاستجابة بمتوسط 3.879 ، بينما جاءت سرعة اكتشاف المخاطر في المرتبة الأخيرة بمتوسط 3.686 وتشير هذه النتيجة إلى أن المشاركين يقيمون قدرة منشأتهم على المحافظة على الاستمرارية وتقليل الخسائر بدرجة أعلى من سرعة الاكتشاف المبكر للمخاطر.

وبوجه عام، أظهرت النتائج الوصفية مستويات مرتفعة لجميع المتغيرات وأبعادها، باستثناء بُعدي دعم القرار والإنذار المبكر اللذين بلغا مستوى مرتفعاً جداً. وتمثل هذه النتائج أساساً أولياً لفهم اتجاهات البيانات، لكنها لا تكفي وحدها للحكم على العلاقات أو الآثار بين المتغيرات؛ ولذلك ينتقل القسم التالي إلى تحليل الارتباطات بين متغيرات الدراسة.

4.3 تحليل العلاقات الارتباطية بين متغيرات الدراسة

استخدم معامل ارتباط بيرسون لفحص اتجاه العلاقات الثنائية وقوتها بين متغيرات الدراسة الأربعة. ويعرض جدول رقم (3-4) المتوسطات والانحرافات المعيارية ومصفوفة معاملات الارتباط. وتُفسر هذه المعاملات بوصفها علاقات ارتباطية أولية، ولا تمثل بمفردها دليلاً على السببية.

جدول 3-4: المتوسطات والانحرافات المعيارية ومصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

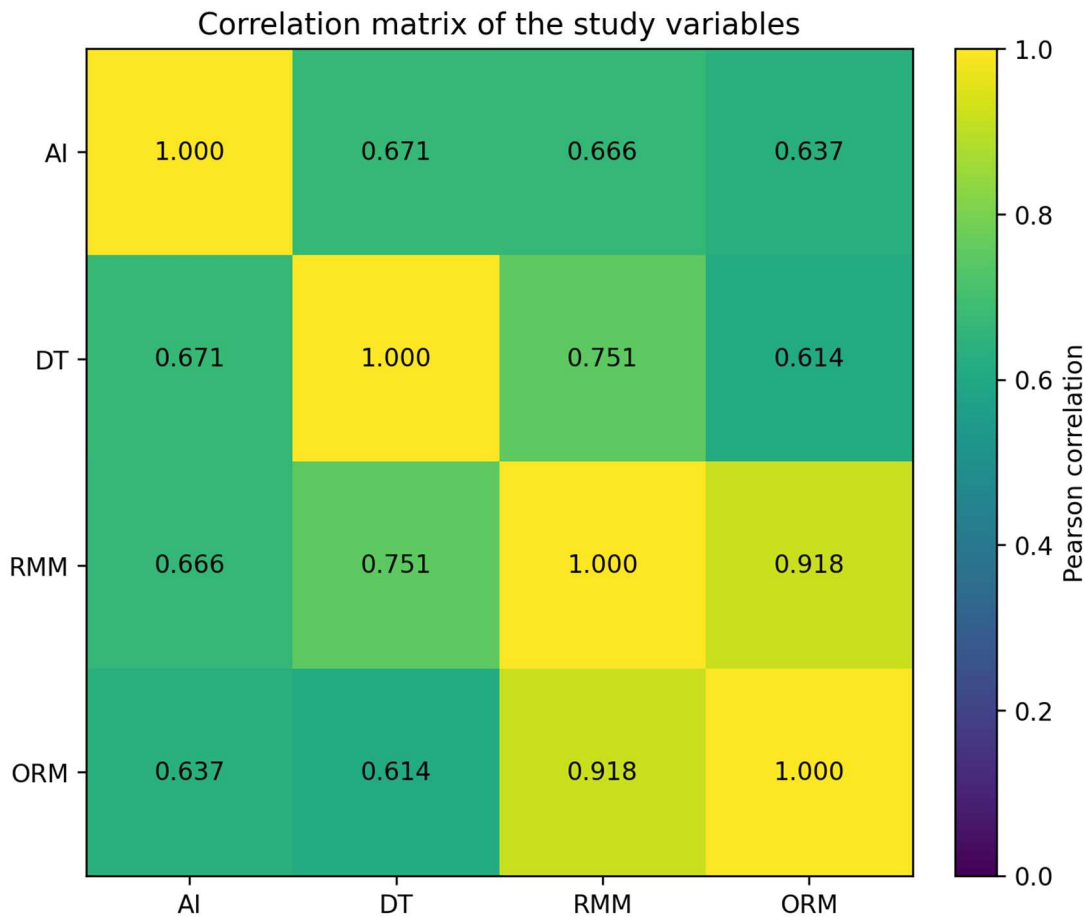
المتغير	المتوسط	الانحراف	AI	DT	RMM	ORM
التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي	4.097	0.707	1.000	0.671**	0.666**	0.637**
التحول الرقمي	3.985	0.780	0.671**	1.000	0.751**	0.614**
نضج إدارة المخاطر	3.972	0.898	0.666**	0.751**	1.000	0.918**
فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية	3.925	0.972	0.637**	0.614**	0.918**	1.000

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل باستخدام PYTHON دال إحصائياً عند $p < 0.001$

أظهرت النتائج وجود علاقات موجبة ودالة إحصائياً بين جميع متغيرات الدراسة عند مستوى أقل من 0.001. وارتبطت التحليلات التنبؤية بالتحويل الرقمي بمعامل بلغ 0.671 ، وبنضج إدارة المخاطر بمعامل 0.666 ،

وبفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بمعامل 0.637 وتشير هذه النتائج إلى أن ارتفاع مستوى القدرات التنبؤية يقترن بارتفاع مستوى التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر والفاعلية التشغيلية.

كما بلغ الارتباط بين التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر 0.751 ، وبلغ ارتباط التحول الرقمي بفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية 0.614 وكانت أقوى علاقة في المصفوفة بين نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، إذ بلغت 0.918 وتدعم هذه النتيجة وجود علاقة قوية بين تطور ممارسات إدارة المخاطر وفعاليتها، لكنها تؤكد في الوقت نفسه ضرورة تفسير معاملات الانحدار اللاحقة بحذر بسبب درجة التقارب المرتفعة بين هذين البنائين.



رسم توضيحي 4-2: الخريطة الحرارية لمعاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل باستخدام PYTHON.

يوضح شكل رقم (4-2) أن العلاقات بي المتغيرات جميعها موجبة، مع بروز العلاقة بين نضج إدارة المخاطر وفاعلية إدارة المخاطر التشغيلية بوصفها العلاقة الأقوى، بينما ظلت العلاقات التي تضم التحليلات التنبؤية ضمن نطاق متوسط إلى قوي.

4.4 اختبار الفروض المباشرة

اختُبرت الفروض المباشرة باستخدام نماذج الانحدار الخطي، مع عرض المعاملات غير المعيارية B، والمعاملات المعيارية Beta، والأخطاء المعيارية القوية HC3، وقيم t ومستويات الدلالة وفترات الثقة 95%. ويعرض جدول رقم (4-4) نتائج المسارات المباشرة، بينما يعرض جدول رقم (4-5) مؤشرات جودة النماذج ومعاملات التحديد.

جدول 4-4: نتائج اختبار الفروض المباشرة

الفرض	العلاقة	B	SE HC3	Beta	t	p	فترة الثقة 95%	R ²	القرار
H1	أثر AI في ORM	0.875	0.085	0.637	10.308	أقل من 0.001	من 0.707 إلى 1.044	0.405	مدعوم
H1a	أثر AI في DT	0.741	0.080	0.671	9.218	أقل من 0.001	من 0.582 إلى 0.900	0.450	مدعوم
H1b	أثر AI في RMM	0.847	0.084	0.666	10.118	أقل من 0.001	من 0.681 إلى 1.012	0.444	مدعوم
H1c	أثر DT في ORM مع التحكم	سالب 0.268	0.097	سالب 0.215	سالب 2.778	0.006	من سالب 0.459 إلى سالب 0.077	0.862	غير مدعوم؛ الاتجاه عكسي
H1d	أثر RMM في ORM مع التحكم	1.089	0.093	1.006	11.673	أقل من 0.001	من 0.904 إلى 1.273	0.862	مدعوم

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نماذج الانحدار باستخدام PYTHON والأخطاء المعيارية القوية HC3

جدول 5-4: مؤشرات جودة نماذج الانحدار المباشر

المعادلة	N	R ²	المعدل R ²	HC3 القوي F	درجات الحرية	الدلالة
AI من ORM	132	0.405	0.401	106.258	الأولى 1؛ الثانية 130	أقل من 0.001
AI من DT	132	0.450	0.446	84.969	الأولى 1؛ الثانية 130	أقل من 0.001
AI من RMM	132	0.444	0.439	102.382	الأولى 1؛ الثانية 130	أقل من 0.001
AI من DT & ORM	132	0.862	0.859	268.999	الأولى 3؛ الثانية 128	أقل من 0.001

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل باستخدام PYTHON.

4.4.1 اختبار الفرض الرئيس H1

ينص الفرض الرئيس على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. وأظهرت النتائج أن معامل الانحدار غير المعياري بلغ 0.875 ، والمعامل المعياري بلغ 0.637 ، وكانت قيمة t تساوي 10.308 عند مستوى دلالة أقل من 0.001 ، كما تراوحت فترة الثقة بين 0.707 و 1.044 ولم تتضمن الصفر. وفسر النموذج نسبة قدرها 40.5 في المائة من التباين في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. وعليه، دُعم الفرض الرئيس. H1.

4.4.2 اختبار الفرض H1a

ينص الفرض H1a على وجود أثر إيجابي للتحليلات التنبؤية في التحول الرقمي. وبلغ معامل الانحدار غير المعياري 0.741 ، والمعامل المعياري 0.671 ، وكانت قيمة t تساوي 9.218 عند مستوى دلالة أقل من 0.001. كما فسر النموذج نسبة قدرها 45.0 في المائة من التباين في التحول الرقمي. وبذلك دُعم الفرض. H1a.

4.4.3 اختبار الفرض H1b

ينص الفرض H1b على وجود أثر إيجابي للتحليلات التنبؤية في نضج إدارة المخاطر. وأظهرت النتائج معاملاً غير معياري بلغ 0.847 ، ومعاملاً معيارياً بلغ 0.666 ، وكانت قيمة t تساوي 10.118 عند مستوى دلالة أقل من 0.001. وفسر النموذج نسبة قدرها 44.4 في المائة من التباين في نضج إدارة المخاطر ، ومن ثم دُعم الفرض H1b.

4.4.4 اختبار الفرض H1c

ينص الفرض H1c على وجود أثر إيجابي للتحول الرقمي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. وعلى الرغم من أن الارتباط الثنائي بين المتغيرين كان موجباً وبلغ 0.614 ، فإن الأثر المشروط للتحول الرقمي بعد التحكم في التحليلات التنبؤية ونضج إدارة المخاطر جاء سالباً ودالاً إحصائياً؛ إذ بلغ المعامل غير المعياري سالب 0.268 ، وبلغ المعامل المعياري سالب 0.215 ، وكانت قيمة الدلالة 0.006. وبما أن اتجاه الأثر يخالف الاتجاه الإيجابي المتوقع، لم يُدعم الفرض H1c بصيغته الحالية.

ولا تعني هذه النتيجة أن التحول الرقمي يخفض الفاعلية التشغيلية بصورة عامة؛ بل تعكس الأثر الخاص بالتحول الرقمي بعد عزل التباين المشترك الكبير مع نضج إدارة المخاطر. وقد يشير اختلاف الإشارة بين الارتباط الثنائي ومعامل الانحدار إلى وجود أثر قمع أو وساطة غير متسقة، وهو ما سيُفحص بصورة أكثر دقة عند اختبار نموذج الوساطة المتوازنة.

4.4.5 اختبار الفرض H1d

ينص الفرض H1d على وجود أثر إيجابي لنضج إدارة المخاطر في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. وأظهرت النتائج أن معامل الانحدار غير المعياري بلغ 1.089 ، والمعامل المعياري بلغ 1.006 ، وكانت قيمة t تساوي 11.673 عند مستوى دلالة أقل من 0.001. وبذلك دُعم الفرض H1d. ويجب تفسير قيمة المعامل المعياري التي تجاوزت الواحد بحذر؛ إذ ترتبط بالتداخل المرتفع بين المتنبئات وبنمط القمع الإحصائي، ولا تعني أن الأثر تجاوز حدًا نظريًا مطلقًا.

وبوجه عام، كان النموذج المتعدد الذي يضم التحليلات التنبؤية والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر دالًا إحصائيًا، وفسر نسبة قدرها 86.2 في المائة من التباين في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية. كما ظل الأثر المباشر المشروط للتحليلات التنبؤية موجبًا ودالًا بعد إدخال الوسيطين؛ إذ بلغ المعامل غير المعياري 0.152 ، وكانت قيمة الدلالة 0.004. وسيُعرض هذا الأثر، إلى جانب الآثار غير المباشرة، ضمن القسم التالي الخاص بالوساطة المتوازنة.

4.5 اختبار الوساطة المتوازنة

اختُبر الدور الوسيط للتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في نموذج واحد متوازٍ باستخدام 5,000 إعادة سحب Bootstrap وفاصل ثقة 95% وبذرة عشوائية ثابتة لضمان قابلية إعادة التحليل. ويُعد الأثر غير المباشر دالًا عندما لا تتضمن فترة الثقة القيمة صفرًا.

جدول 4-6: الآثار الكلية والمباشرة وغير المباشرة في نموذج الوساطة

الآثار	التقدير	LLCI	ULCI	الاتجاه	الحكم
الكلية c	0.875	0.717	1.050	موجب	دال
المباشر c'	0.152	0.061	0.262	موجب	دال
عبر التحول الرقمي	سالب 0.199	سالب 0.349	سالب 0.041	سالب	دال
عبر نضج إدارة المخاطر	0.922	0.672	1.159	موجب	دال
إجمالي غير المباشر	0.723	0.592	0.870	موجب	دال
الفرق بين الوسيطين	1.120	0.728	1.491	لمصلحة RMM	دال

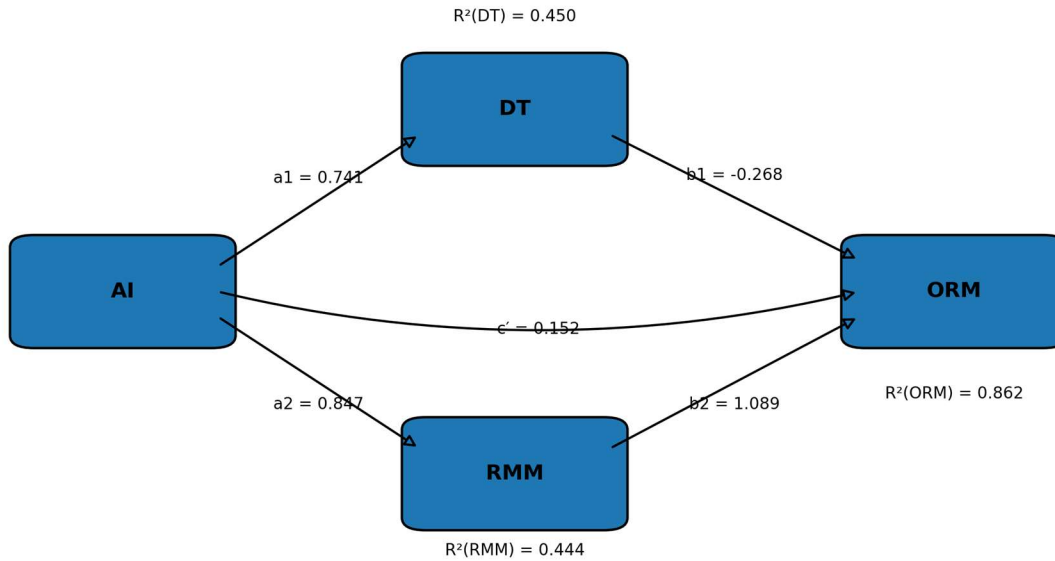
المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على تحليل الوساطة باستخدام PYTHON و 5,000 إعادة سحب BOOTSTRAP.

جدول 4-7: معاملات مسارات نموذج الوساطة المتوازية

المسار	B	SE HC3	Beta	t	الدلالة	R ²
DT في AI أثر: a1	0.741	0.080	0.671	9.218	أقل من 0.001	0.450
RMM في AI أثر: a2	0.847	0.084	0.666	10.118	أقل من 0.001	0.444
ORM في DT أثر: b1	0.268 سالب	0.097	0.215 سالب	2.778	0.006	0.862
RMM في DT أثر: b2	1.089	0.093	1.006	11.673	أقل من 0.001	0.862
الأثر المباشر c':	0.152	0.052	0.111	2.959	0.004	0.862
الأثر الكلي c:	0.875	0.085	0.637	10.308	أقل من 0.001	0.405

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الانحدار بأخطاء معيارية قوية HC3.

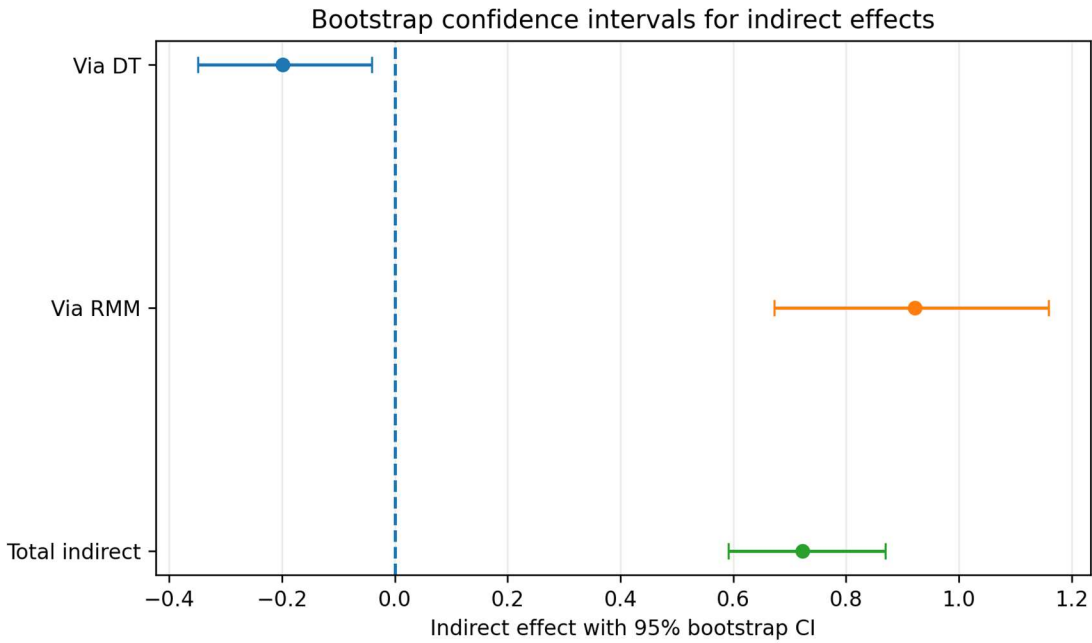
Parallel mediation model - unstandardized coefficients



رسم توضيحي 4-3: النموذج النهائي لمسارات الوساطة المتوازية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل؛ المعاملات غير معيارية.

بلغ الأثر الكلي للتحليلات التنبؤية في الفاعلية 0.875 ، ثم انخفض إلى أثر مباشر قدره 0.152 بعد إدخال الوسيطين وظل دالاً؛ وبذلك تحققت وساطة جزئية. وكان الأثر غير المباشر عبر نضج إدارة المخاطر موجباً وقوياً، بينما كان الأثر عبر التحول الرقمي سالباً ودالاً. وبناء عليه، دُعم H1f ، ولم يُدعم H1e بصيغته الإيجابية، ووُصف النموذج بأنه وساطة جزئية غير متسقة بسبب تعارض اتجاه الأثرين غير المباشرين.



رسم توضيحي 4-4: فترات الثقة BOOTSTRAP للأثار غير المباشرة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على 5,000 إعادة سحب BOOTSTRAP.

4.6 تحليلات الحساسية ومتانة النتائج

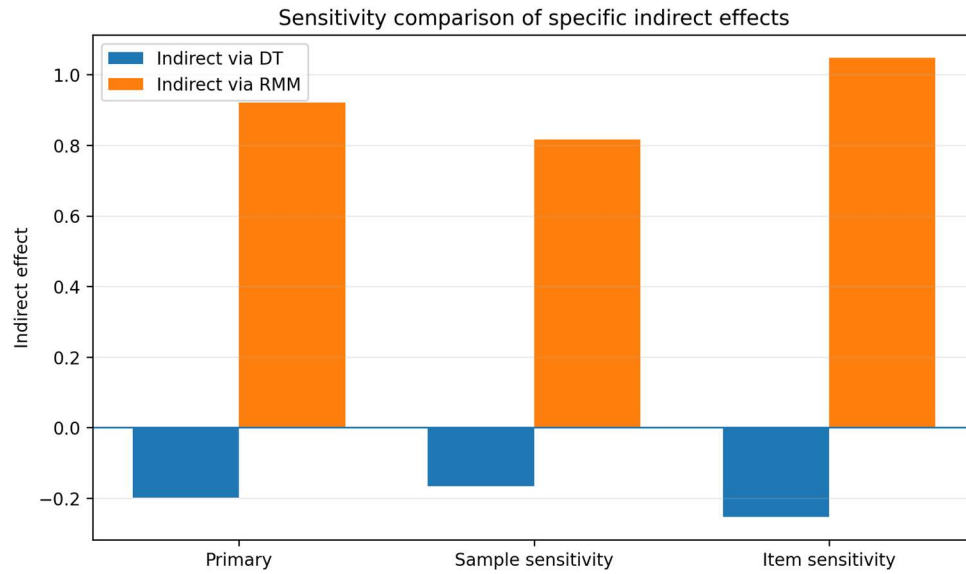
قورنت نتائج النموذج الأساسي بنتائج عينة الحساسية بعد استبعاد 17 نمط استجابة ثابتة، وبم نموذج حساسية البنود بعد استبعاد ORM8& AI1 من حساب الدرجات مع الاحتفاظ بـ RMM2. ويعرض جدول رقم (8-4) المقارنة المختصرة.

النموذج	N	c'	غير المباشر DT	CI DT	غير المباشر RMM	CI RMM	التابع R ²
النموذج الأساسي	132	0.152	سالب 0.199	من سالب 0.349 إلى سالب 0.041	0.922	من 0.672 إلى 1.159	0.862
حساسية العينة	115	0.138	سالب 0.167	من سالب 0.313 إلى سالب 0.028	0.816	من 0.538 إلى 1.115	0.830
حساسية البنود	132	0.110	سالب 0.253	من سالب 0.402 إلى سالب 0.085	1.048	من 0.757 إلى 1.343	0.851

جدول 8-4: مقارنة النموذج الأساسي ونماذج الحساسية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على تحليلات الحساسية باستخدام PYTHON.

ظلت إشارة الأثر المباشر موجبة، وظل الأثر عبر التحول الرقمي سالبًا ودالًا، والأثر عبر نضج إدارة المخاطر موجبًا ودالًا في النماذج الثلاثة. كما تراوح R^2 للمتغير التابع بين 0.830 و0.862، وهو ما يدل على ثبات القرارات الأساسية وعدم اعتمادها على نمط إجابة أو بند واحد.



رسم توضيحي 4-5: مقارنة الآثار غير المباشرة عبر نماذج الحساسية

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج النماذج الثلاثة.

4.7 ملخص نتائج اختبار الفروض

جدول 4-9: ملخص قرارات فروض الدراسة

الفرض	العلاقة	النتيجة الأساسية	القرار
H1	أثر التحليلات التنبؤية في الفاعلية	المعامل 0.875؛ الدلالة أقل من 0.001	مدعوم
H1a	أثر التحليلات التنبؤية في التحول الرقمي	المعامل 0.741؛ الدلالة أقل من 0.001	مدعوم
H1b	أثر التحليلات التنبؤية في نضج إدارة المخاطر	المعامل 0.847؛ الدلالة أقل من 0.001	مدعوم
H1c	الأثر الإيجابي للتحول الرقمي في الفاعلية	المعامل سالب 0.268؛ الدلالة 0.006	غير مدعوم؛ الاتجاه عكسي
H1d	أثر نضج إدارة المخاطر في الفاعلية	المعامل 1.089؛ الدلالة أقل من 0.001	مدعوم
H1e	الوساطة الإيجابية للتحول الرقمي	الأثر سالب 0.199؛ وفرة الثقة من سالب 0.349 إلى سالب 0.041	غير مدعوم بصيغته الإيجابية
H1f	الوساطة الإيجابية لنضج إدارة المخاطر	الأثر 0.922؛ وفرة الثقة من 0.672 إلى 1.159	مدعوم

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج الارتباط والانحدار والوساطة.

4.8 مناقشة نتائج الدراسة

4.8.1 المستويات الوصفية والآثار المباشرة

جاءت المتغيرات الأربعة بمستوى مرتفع، وتصدرت التحليلات التنبؤية الترتيب، وهو ما يتفق مع الأدبيات التي تؤكد انتقال المؤسسات نحو استخدام البيانات في التنبؤ ودعم القرار (Aljohani, 2023; Davenport & Ronanki, 2018). كما دعمت النتائج أثر التحليلات في الفاعلية والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر، بما ينسجم مع منطق القدرات الديناميكية الذي ينظر إلى التحليل بوصفه قدرة على الاستشعار، وإلى القدرات الرقمية والتنظيمية بوصفها آليات لاستثمار المعرفة وإعادة تشكيل العمليات (Almheiri et al., 2024; Ellström et al., 2022; Xiong, 2024).

4.8.2 الدور الوسيط للتحويل الرقمي

اختلف الأثر المشروط للتحويل الرقمي عن الارتباط الثنائي الموجب؛ إذ أصبح سالبًا عند إدخال نضج إدارة المخاطر. وتختلف هذه النتيجة عن الاتجاه الإيجابي العام في دراسات التحويل الرقمي (Abdurrahman et al., 2019; Rêgo et al., 2022; Vial, 2019). ويُرجح أن التباين المشترك المرتفع جعل المعامل يعكس الجزء المنفرد من التحويل الرقمي غير المندمج في ممارسات مخاطر ناضجة، لا القيمة الكلية للتحويل الرقمي. لذلك لا تُفسر النتيجة على أن الرقمنة ضارة، بل على أن التقنية وحدها لا تكفي ما لم تتحول إلى سياسات ومسؤوليات واستجابات تشغيلية.

4.8.3 الدور الوسيط لنضج إدارة المخاطر

كان نضج إدارة المخاطر المسار الوسيط الأقوى، وهو ما يتفق مع نتائج Callahan and Soileau (2017) و Oliva (2016) و Meskovic and Zaimovic (2021) بشأن ارتباط النضج بالتكامل التشغيلي والأداء. وتدل النتيجة على أن المؤشرات التنبؤية تحقق قيمتها عندما تُترجم إلى إجراءات موحدة، ومسؤوليات واضحة، وخطط استجابة ومتابعة، وقرارات تشغيلية قائمة على المخاطر.

4.8.4 التفسير النظري ومثانة النتائج

تدعم النتائج تطبيق نظرية القدرات الديناميكية جزئيًا: فالتحليلات التنبؤية تعزز الاستشعار، ويؤدي نضج إدارة المخاطر دور إعادة التشكيل التي تحول المعرفة إلى استجابة، بينما يحتاج التحويل الرقمي إلى اندماج أوضح مع هذه الممارسات حتى يسهم إيجابيًا بصورة مستقلة. وثبات اتجاهات النتائج في تحليلات الحساسية يعزز الثقة

في الاستنتاج، مع بقاء الحذر ضروريًا بسبب التصميم المقطعي وارتفاع التداخل القياسي بين نضج إدارة المخاطر وفعاليتها.

4.9 الاستنتاجات الرئيسية

- ترتفع مستويات التحليلات التنبؤية والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر والفاعلية التشغيلية لدى أفراد العينة.
- هم التحليلات التنبؤية مباشرة في فاعلية إدارة المخاطر، كما تعزز التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.
- يمثل نضج إدارة المخاطر الآلية التنظيمية الأقوى في تحويل نتائج التحليل إلى فاعلية تشغيلية.
- لم يتحقق الدور الإيجابي المتوقع للتحول الرقمي بعد التحكم في نضج إدارة المخاطر، وظهر مسار غير مباشر سالب.
- توجد وساطة جزئية غير متسقة؛ إذ ظل الأثر المباشر موجبًا ودالًا مع تعارض اتجاه المسارين غير المباشرين.
- ظلت القرارات مستقرة في تحليلات الحساسية، إلا أن التداخل بين نضج إدارة المخاطر وفعاليتها يحد من التفسير القطعي.

4.10 الإسهامات العلمية والتطبيقية

4.10.1 الإسهام العلمي

تقدم الدراسة نموذجًا يجمع التحليلات التنبؤية والتحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر والفاعلية التشغيلية في وساطة متوازية داخل سياق صناعي سعودي، وتبين أن المتغيرين الوسيطين لا يعملان بالاتجاه نفسه. كما تضيف دليلًا على مركزية نضج إدارة المخاطر في تفسير القيمة التشغيلية للتحليلات.

4.10.2 الإسهام التطبيقي

توجه النتائج المنشآت إلى تقييم مبادرات الذكاء الاصطناعي بقدرتها على تحسين القرار والاستجابة وتقليل الخسائر، لا بعدد الأدوات الرقمية فقط، وإلى ربط الاستثمارات التقنية بحوكمة البيانات وسياسات المخاطر ومسارات التصعيد والمتابعة.

4.11 التوصيات

صيغت التوصيات التالية مباشرة من النتائج، مع تحديد الجهة والأولوية والمدى الزمني لتسهيل التنفيذ.

جدول 4-10: التوصيات التطبيقية المرتبطة بنتائج الدراسة

النتيجة	التوصية	الجهة المسؤولة	الأولوية	المدى الزمني
ارتفاع التحليلات مع انخفاض جاهزية البيانات نسبيًا	إنشاء إطار لحوكمة البيانات التشغيلية وتحسين الجودة والتكامل	تقنية المعلومات والعمليات	عالية	أشهر 0-6
قوة مسار نضج إدارة المخاطر	ربط المؤشرات التنبؤية بسياسات ومسؤوليات وخطط استجابة معتمدة	إدارة المخاطر والإدارة العليا	عالية	أشهر 0-6
المسار العكسي للتحويل الرقمي بعد التحكم	تقييم المبادرات الرقمية وفق اندماجها الفعلي في إجراءات المخاطر لا وفق حجم الإنفاق التقني	التحول الرقمي وإدارة المخاطر	عالية	أشهر 3-9
ارتفاع دور الإنذار المبكر ودعم القرار	تطوير لوحات إنذار مبكر بحدود تدخل ومسارات تصعيد واضحة	العمليات وإدارة المخاطر	عالية	أشهر 3-9
الحاجة إلى تنسيق القدرات الرقمية والتنظيمية	تشكيل لجنة مشتركة للبيانات والمخاطر والتشغيل لمراجعة النماذج والقرارات	الإدارة العليا	متوسطة	أشهر 0-3
التدخل بين RMM و ORM	استخدام مؤشرات تشغيلية فعلية ومراجعة تمييز المقاييس في التقييمات اللاحقة	إدارة المخاطر والبحث والتطوير	متوسطة	شهرًا 6-12

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نتائج الدراسة.

4.12 مقترحات الدراسات المستقبلية

- إجراء دراسات طولية أو شبه تجريبية للتحقق من اتجاه العلاقات عبر الزمن.
- استخدام عينات احتمالية أوسع وبيانات تشغيلية فعلية عن الأعطال والخسائر والاستمرارية.
- جمع رمز مجهّل للمنشأة؛ بما يسمح باستخدام النماذج متعددة المستويات عند توافر عدد كافٍ من المنشآت والمشاركين داخل كل منشأة.
- تطوير مقاييس أكثر تمييزًا بين نضج إدارة المخاطر وفعاليتها، ثم التحقق منها باستخدام التحليل العاملي التوكيدي.
- اختبار متغيرات إضافية مثل جودة البيانات والثقافة التحليلية والحوكمة الرقمية بوصفها متغيرات وسيطة أو معدلة.

4.13 خلاصة الفصل

عرض الفصل النتائج الوصفية والارتباطية واختبارات الفروض المباشرة والوساطة المتوازية وتحليلات الحساسية. وأكدت النتائج الأثر الإيجابي للتحليلات التنبؤية والدور المحوري لنضج إدارة المخاطر، مع ظهور مسار عكسي خاص بالتحول الرقمي بعد التحكم في بقية المتغيرات. ثم نوقشت النتائج في ضوء النظرية والدراسات السابقة، واستُخلصت الاستنتاجات والإسهامات والتوصيات والمقترحات المستقبلية.

المراجع

المراجع الانجليزية

- Abdurrahman et al. . (2024). Abdurrahman, A., Gustomo, A., & Prasetyo, E. A. (2024). Enhancing banking performance through dynamic digital transformation capabilities and governance, risk management, and compliance: Insights from the Indonesian context. . *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, , 90(2), e12299. <https://doi.org/10.1002/isd2.12299>.
- Aljohani. (2023). *Aljohani, A. (2023). Predictive analytics and machine learning for real-time supply chain risk mitigation and agility. Sustainability. 15(20), 15088. https://doi.org/10.3390/su152015088.*
- Almheiri et al. . (2024). Almheiri, H. M., Ahmad, S. Z., Abu Bakar, Khalid, K. Artificial intelligence capabilities, dynamic capabilities and organizational creativity: Contributing factors to the United Arab Emirates Government's organizational performance. *Journal of Modelling in Management, 19(3), 953–979.*, <https://doi.org/10.1108/JM2-11-2022-0272>.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS). (2021). (2021). *Revisions to the principles for the sound management of operational risk. Bank for International Settlements.* <https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.htm>.
- Callahan & Soileau,. (2017). *Does enterprise risk management enhance operating performance? . Advances in Accounting, 37, 122–139. https://doi.org/10.1016/j.adiaac.2017.01.001.*
- Davenport & Ronanki. (2018). *Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. Harvard Business Review, 96(1), 108–116.*
- Ellström et al. (2022). Ellström, D., Holtström, J., Berg, E., & Josefsson, C. (2022). Dynamic capabilities for digital transformation. . *Journal of Strategy and Management*, , 15(2), 272–286. <https://doi.org/10.1108/JSMA-04-2021-0089>.

- Hair et al, . (2019). *Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). Multivariate data analysis (8th ed.). Cengage Learning.*
- Hayes. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach (3rd ed.). Guilford Press.*
- Horvey , & Odei-Mensah. (2024). (2023). The measurements and performance of enterprise risk management: A comprehensive literature review. *Journal of Risk Research*, 26(7), 778–800. <https://doi.org/10.1080/13669877.2023.2208138>.
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *risk management—Guidelines*. . <https://www.iso.org/standard/65694.html>.
- Kamble et al. (2020). Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Dhone, N. C. (2020). Industry 4.0 and lean manufacturing practices for sustainable organisational performance in Indian manufacturing companies. . *International Journal of Production Research*, 58(5), 1319–1337. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1630772>.
- Meskovic & Zaimovic. (2021). Risk management maturity, its determinants and impact on firm value: Empirical evidence from joint-stock companies in Bosnia and Herzegovina. . *South East European Journal of Economics and Business*, 16(2), 132–149. ht.
- Oliva. (2016). A maturity model for enterprise risk management. . *International Journal of Production Economics*, 173, 66–79. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.12.007>.
- Rêgo et al. (2022). Rêgo, B. S., Jayantilal, S., Ferreira, J. J., & Carayannis, E. G.. Digital transformation and strategic management: A systematic review of the literature. . *Journal of the Knowledge Economy*, , 13(4), 3195–3222. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00853->.
- Saunders et al. (2019). *Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). Research methods for business students (8th ed.). Pearson.*
- Vial. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, , 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.

- Warner & Wäger. (2019). *Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal*. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>.
- Xiong. (2024). Xiong, X. (2024). Examining the influence of knowledge transfer and dynamic capabilities on enterprise digital transformation. . *PLOS ONE*, 19(12), e0311176. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311176>.

المراجع العربية

- السقاط و السقاف (2025). السقاط، فراس محمد سعود، والسقاف، أحمد عبد القادر. (2025). تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المخاطر في البنوك السعودية: دراسة استطلاعية لآراء عينة من موظفي البنوك في مدينة جدة. مجلة العلوم التربوية والإنسانية، (43)، 247-268.
<https://doi.org/10.33193/JEHS>.
- السيد و والسديري (2022). السيد، صفية أبو الحسن حسين، والسديري، فهدة سلطان. (2022). أثر التحول الرقمي على أنشطة المراجعة الداخلية في القطاع العام السعودي مجلة رماح للبحوث والدراسات،
<https://doi.org/10.33953/1371-000-074-062>.
- رؤية السعودية 2030. (د.ت.). (2026). الاستراتيجية الوطنية للصناعة. استرجع في 24 يونيو 2026،
من <https://www.vision2030.gov.sa/ar/explore/strategies/national-industrial-strategy>.
- شاهين و وآخرون (2023). شاهين، منار حلمي أ، منار حلمي أحمد، وأبو سليمان، محمد عبد المقصود أحمد، وزلط، علاء عاشور عبد الله. العلاقة بين إجراءات المراجعة الداخلية في بيئة البيانات الضخمة ومخاطر التشغيل في البيئة المصرية مجلة البحوث التجارية المعاصرة بسوهاج، 37(4)، 69-106.
- شكر (2024). شكر، إيناس جمعة فهمي. (2024). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز تطبيق إطار COSO للرقابة الداخلية لإدارة المخاطر التشغيلية في صناعة البنوك وأثره على الأداء المالي. مجلة البحوث المحاسبية، 11(3)، 854-898.
<https://doi.org/10.21608/abj.2024.380799>.

الملاحق

ملحق الاستبانة النهائية للدراسة

مقدمة الاستبانة

السيد /السيدة :

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

تجري الباحثة هذه الدراسة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في إدارة المخاطر من جامعة ميدأوشن، بعنوان: «أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية: وساطة التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.»

تهدف الدراسة إلى التعرف على دور التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في دعم فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية داخل المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية، مع اختبار الدور الوسيط لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

نرجو التكرم بالإجابة عن عبارات الاستبانة بدقة وموضوعية وفقاً للتقدير المهني والخبرة العملية. وتُعامل جميع الإجابات بسرية تامة، ولا تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي، كما لا تُجمع أسماء المشاركين أو أرقام هوياتهم أو أسماء منشآتهم.

المشاركة طوعية بالكامل، ويحق للمشارك التوقف عن الإجابة في أي وقت قبل إرسال الاستبانة دون أي تبعات. ويستغرق استكمالها نحو 10-7 دقائق.

شاكرين لكم وقتكم وتعاونكم.

الموافقة المستنيرة على المشاركة

□ أوافق على المشاركة في هذه الدراسة بعد قراءة المعلومات السابقة، وأفهم أن مشاركتي طوعية وأن البيانات ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

ملاحظة: عند عدم الموافقة، يرجى عدم استكمال الاستبانة.

تعليمات الإجابة

يرجى اختيار إجابة واحدة فقط لكل عبارة وفق درجة الموافقة التي تعكس الرأي المهني والخبرة العملية، باستخدام مقياس ليكرت الخماسي الموضح أدناه.

جدول 5-1: ملحق الاستبانة درجات مقياس ليكرت الخماسي

الدرجة	مستوى الموافقة
1	لا أوافق بشدة
2	لا أوافق
3	محايد
4	أوافق
5	أوافق بشدة

المصدر: إعداد الباحثة وفق مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في أداة الدراسة.

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والمهنية

يرجى اختيار إجابة واحدة مناسبة لكل سؤال:

1. الجنس:

☐ ذكر

☐ أنثى

2. الفئة العمرية:

☐ أقل من 30 سنة

☐ من 30 إلى أقل من 40 سنة

☐ من 40 إلى أقل من 50 سنة

☐ سنة فأكثر 50

3. المؤهل العلمي:

☐ دبلوم أو أقل

☐ بكالوريوس

☐ ماجستير

☐ دكتوراه

☐ أخرى

4. سنوات الخبرة:

☐ أقل من 5 سنوات

☐ من 5 إلى أقل من 10 سنوات

☐ من 10 إلى أقل من 15 سنة

☐ سنة فأكثر 15

5. المجال الوظيفي الأقرب لطبيعة العمل:

☐ إدارة المخاطر

☐ العمليات /التشغيل

☐ الجودة

☐ التحول الرقمي /تقنية المعلومات

☐ الإدارة العليا

☐ أخرى

6. طبيعة النشاط الصناعي للمنشأة:

☐ صناعات تحويلية

☐ صناعات غذائية

☐ صناعات كيميائية

☐ صناعات معدنية

☐ صناعات كهربائية أو إلكترونية

☐ أخرى

القسم الثاني : عبارات الاستبانة

يرجى وضع علامة (✓) في خانة واحدة أمام كل عبارة وفق مقياس الموافقة من 1 إلى 5.

المحور الأول : التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

يقيس هذا المحور مدى استخدام المنشأة للتحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات، وتوقع المخاطر، ودعم القرار، وتوفير مؤشرات إنذار مبكر.

جدول 5-2: ملحق الاستبانة عبارات التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي

الرمز	البعد	العبارة	1	2	3	4	5
AI1	جاهزية البيانات	تتوافر لدى المنشأة بيانات تشغيلية منظمة يمكن استخدامها في التحليلات التنبؤية.	☐	☐	☐	☐	☐
AI2	جاهزية البيانات	تعتمد المنشأة على بيانات دقيقة ومحدثة عند تحليل المخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
AI3	القدرة التنبؤية	تساعد التحليلات التنبؤية في توقع المخاطر التشغيلية قبل وقوعها.	☐	☐	☐	☐	☐
AI4	القدرة التنبؤية	تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الأنماط التي قد تشير إلى مخاطر مستقبلية.	☐	☐	☐	☐	☐
AI5	دعم القرار	تستخدم الإدارة نتائج التحليلات التنبؤية لدعم القرارات المرتبطة بالمخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
AI6	دعم القرار	تساعد التحليلات التنبؤية في اختيار إجراءات وقائية مناسبة قبل حدوث المخاطر.	☐	☐	☐	☐	☐
AI7	الإنذار المبكر	تساعد التحليلات التنبؤية في الاستجابة المبكرة للمخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
AI8	الإنذار المبكر	تساعد أدوات الذكاء الاصطناعي في تنبيه المسؤولين عند ظهور مؤشرات تشغيلية غير طبيعية.	☐	☐	☐	☐	☐

المصدر : إعداد الباحثة وفق أداة الدراسة المعتمدة.

المحور الثاني: التحول الرقمي

يقيس هذا المحور مستوى جاهزية المنشأة الرقمية، وتكامل الأنظمة، والثقافة الرقمية، والاعتماد على البيانات في اتخاذ القرار.

جدول 3-5: ملحق الاستبانة : عبارات التحول الرقمي

الرمز	البعد	العبرة	1	2	3	4	5
DT1	البنية الرقمية	تمتلك المنشأة بنية رقمية مناسبة لدعم العمليات التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
DT2	البنية الرقمية	تستخدم المنشأة أنظمة رقمية تساعد على جمع البيانات التشغيلية وتحليلها.	☐	☐	☐	☐	☐
DT3	تكامل الأنظمة	توجد درجة مناسبة من التكامل بين الأنظمة الرقمية داخل المنشأة.	☐	☐	☐	☐	☐
DT4	تكامل الأنظمة	يسهل تبادل البيانات بين الإدارات المختلفة داخل المنشأة.	☐	☐	☐	☐	☐
DT5	الثقافة الرقمية	يدعم العاملون في المنشأة استخدام الحلول الرقمية في أداء الأعمال.	☐	☐	☐	☐	☐
DT6	الثقافة الرقمية	تشجع إدارة المنشأة العاملين على استخدام الأدوات الرقمية في تحسين الأداء.	☐	☐	☐	☐	☐
DT7	القرار المبني على البيانات	تعتمد المنشأة على البيانات والتحليلات في اتخاذ القرارات التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
DT8	القرار المبني على البيانات	تستخدم المنشأة مؤشرات رقمية لمتابعة الأداء والمخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐

المصدر: إعداد الباحثة وفق أداة الدراسة المعتمدة.

المحور الثالث: نضج إدارة المخاطر

يقيس هذا المحور مدى تطور ممارسات إدارة المخاطر داخل المنشأة من حيث السياسات، وتحديد المخاطر، والاستجابة، والتكامل مع القرار التشغيلي.

جدول 4-5: ملحق الاستبانة عبارات نضج إدارة المخاطر

الرمز	البعد	العبارة	1	2	3	4	5
RMM1	السياسات والإجراءات	توجد لدى المنشأة سياسات واضحة لإدارة المخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM2	السياسات والإجراءات	يتم تطبيق إجراءات محددة للتعامل مع المخاطر التشغيلية داخل المنشأة.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM3	تحديد وتحليل المخاطر	تقوم المنشأة بتحديد المخاطر التشغيلية بصورة منتظمة.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM4	تحديد وتحليل المخاطر	تستخدم المنشأة أساليب واضحة لتحليل وتقييم المخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM5	الاستجابة والمتابعة	توجد خطط استجابة واضحة للتعامل مع المخاطر التشغيلية عند حدوثها.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM6	الاستجابة والمتابعة	تتابع المنشأة تنفيذ إجراءات معالجة المخاطر بعد تحديدها.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM7	التكامل مع القرار التشغيلي	تؤخذ نتائج تقييم المخاطر في الاعتبار عند اتخاذ القرارات التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
RMM8	التكامل مع القرار التشغيلي	ترتبط إدارة المخاطر بعمليات التخطيط والمتابعة داخل المنشأة.	☐	☐	☐	☐	☐

المصدر: إعداد الباحثة وفق أداة الدراسة المعتمدة.

المحور الرابع: فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

يقيس هذا المحور مدى قدرة المنشأة على اكتشاف المخاطر التشغيلية، والاستجابة لها، وتقليل أثارها، والحفاظ على استمرارية العمليات.

جدول 5-5: ملحق الاستبانة عبارات فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية

الرمز	البعد	العبرة	1	2	3	4	5
ORM1	سرعة اكتشاف المخاطر	تتمكن المنشأة من اكتشاف المخاطر التشغيلية في وقت مبكر.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM2	سرعة اكتشاف المخاطر	تساعد أنظمة المتابعة داخل المنشأة على رصد مؤشرات المخاطر بسرعة.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM3	جودة الاستجابة	تستجيب المنشأة للمخاطر التشغيلية بطريقة منظمة وفعالة.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM4	جودة الاستجابة	تتخذ المنشأة إجراءات مناسبة للحد من تأثير المخاطر التشغيلية عند حدوثها.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM5	تقليل الخسائر التشغيلية	تسهم إدارة المخاطر في تقليل خسائر الأعطال والانحرافات التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM6	تقليل الخسائر التشغيلية	تساعد إدارة المخاطر على تقليل التكاليف أو الآثار السلبية المرتبطة بالمخاطر التشغيلية.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM7	استمرارية العمليات	تسهم إدارة المخاطر في الحفاظ على استمرارية العمليات داخل المنشأة.	☐	☐	☐	☐	☐
ORM8	استمرارية العمليات	تساعد إدارة المخاطر في تقليل فترات التوقف أو التعطل التشغيلي.	☐	☐	☐	☐	☐

المصدر: إعداد الباحثة وفق أداة الدراسة المعتمدة.

القسم الثالث :سؤال اختياري مفتوح

هل لديكم أي ملاحظات أو مقترحات يمكن أن تدعم موضوع الدراسة؟

.....

.....

.....

.....

خاتمة الاستبانة

شكراً جزيلاً لكم على وقتكم وتعاونكم .تسهم مشاركتكم في دعم البحث العلمي وفهم دور التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في تحسين فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية داخل المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى تحليل أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، مع اختبار الدور الوسيط المتوازي لكل من التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر في المنشآت الصناعية المتوسطة السعودية. واعتمدت الدراسة المنهج الكمي الوصفي التحليلي بتصميم مقطعي تفسيري، واستخدمت استبانة إلكترونية جمعت من 132 مشاركاً يعملون في 15 منشأة صناعية خلال الفترة من 10 إلى 20 يونيو 2026، باستخدام عينة غير احتمالية قصدية ميسرة. وُحِلَّت البيانات باستخدام بيئة Python من خلال الإحصاءات الوصفية، ومعاملات الارتباط، والانحدار بأخطاء معيارية قوية HC3، ونموذج وساطة متوازية مع 5,000 عينة Bootstrap وفاصل ثقة 95%، إلى جانب تحليلات حساسية للتحقق من متانة النتائج واستقرارها.

أظهرت النتائج ارتفاع مستويات جميع متغيرات الدراسة، وتصدر التحليلات التنبؤية بمتوسط بلغ 4.097. كما ظهر أثر مباشر موجب ودال إحصائياً للتحليلات التنبؤية في فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية، وأثر غير مباشر موجب وقوي عبر نضج إدارة المخاطر بلغ 0.922، في حين ظهر أثر غير مباشر سالب ودال عبر التحول الرقمي بلغ سالب 0.199، بما يشير إلى وجود وساطة جزئية غير متسقة. وفسر النموذج المتعدد 86.2% من التباين في الفاعلية، وظلت النتائج الأساسية مستقرة في نماذج الحساسية. وتشير النتائج إلى أن القيمة التشغيلية للتحليلات التنبؤية تتحقق بدرجة أكبر عندما تُترجم مخرجاتها إلى سياسات ومسؤوليات وإجراءات مخاطر ناضجة، وليس من خلال التوسع التقني وحده. وأوصت الدراسة بتعزيز حوكمة البيانات، وربط المخرجات التنبؤية بآليات القرار والاستجابة، وتطوير مؤشرات إنذار مبكر، ورفع نضج إدارة المخاطر، وتحسين التكامل بين المبادرات الرقمية والعمليات التشغيلية، وتدريب العاملين على تفسير المخرجات التحليلية، مع تبني آليات متابعة قابلة للقياس لضمان استدامة الأثر وتحسين الأداء المؤسسي.

الكلمات المفتاحية: التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي، التحول الرقمي، نضج إدارة المخاطر، إدارة المخاطر

التشغيلية، الوساطة المتوازية

Abstract

This study examined the effect of AI-powered predictive analytics on operational risk management effectiveness and tested the parallel mediating roles of digital transformation and risk management maturity in Saudi medium-sized industrial enterprises. A quantitative descriptive-analytical approach with a cross-sectional explanatory design was adopted. Data were collected through an online questionnaire from 132 participants working in 15 industrial enterprises between 10 and 20 June 2026, using a non-probability purposive-convenience sample. The data were analyzed in Python using descriptive statistics, correlation analysis, regression with HC3 robust standard errors, and a parallel mediation model with 5,000 bootstrap resamples and 95% confidence intervals. Sensitivity analyses assessed robustness.

The results showed high levels across all study variables, with predictive analytics recording the highest mean of 4.097. Predictive analytics had a positive and statistically significant direct effect on operational risk management effectiveness. The indirect effect through risk management maturity was positive and strong at 0.922, whereas the indirect effect through digital transformation was negative and significant at -0.199, indicating partial inconsistent mediation. The multiple regression model explained 86.2% of the variance, and the conclusions remained stable across sensitivity models. The findings suggest that predictive analytics creates greater operational value when its outputs are translated into mature risk policies, responsibilities, and response procedures rather than technological expansion alone. The study recommends strengthening data governance, linking predictive outputs to decision mechanisms, developing early-warning indicators, improving risk management maturity, integrating digital initiatives with operations, training employees to interpret analytical outputs, and adopting monitoring mechanisms to support sustainable performance.

Keywords: AI-powered predictive analytics, digital transformation, risk management maturity, operational risk management effectiveness, parallel mediation.

قائمة المصطلحات

• التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي (AI-Powered Predictive Analytics)

يقصد بها استخدام الأساليب الإحصائية وخوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لمعالجة البيانات التاريخية والحالية، واكتشاف الأنماط والعلاقات، وإنتاج توقعات تتعلق بالأحداث أو النتائج المستقبلية وتقييم دقتها وتُعرّف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها الدرجة الكلية التي يحصل عليها المشارك في العبارات المتعلقة بجاهزية البيانات، والقدرة التنبؤية، ودعم القرار، والإنذار المبكر.

• التحول الرقمي (Digital Transformation)

يقصد به عملية تهدف إلى تحسين المنشأة من خلال إحداث تغييرات جوهرية في عملياتها وهياكلها وآليات خلق القيمة، بالاستفادة من تقنيات المعلومات والحوسبة والاتصالات والربط الرقمي (Vial، 2019) ويُعرّف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه الدرجة الكلية التي يحصل عليها المشارك في العبارات المتعلقة بالبنية الرقمية، وتكامل الأنظمة، والثقافة الرقمية، والقرار المبني على البيانات.

• نضج إدارة المخاطر (Risk Management Maturity)

يقصد به مستوى تطور وانتظام وتكامل ممارسات إدارة المخاطر داخل المنشأة، وانتقالها من ممارسات أولية أو تفاعلية إلى ممارسات رسمية ومتكاملة مع العمليات والثقافة والتخطيط واتخاذ القرار (Oliva، 2016). ويُعرّف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه الدرجة الكلية التي يحصل عليها المشارك في العبارات المتعلقة بالسياسات والإجراءات، وتحديد المخاطر وتحليلها، والاستجابة والمتابعة، والتكامل مع القرار التشغيلي.

• المخاطر التشغيلية (Operational Risk)

يقصد بها مخاطر الخسارة الناتجة عن عدم كفاية العمليات الداخلية أو إخفاقها، أو عن الأفراد أو الأنظمة، أو عن أحداث خارجية، وتشمل الخسائر المرتبطة بتعطيل العمليات والأخطاء والأنظمة والأحداث المؤثرة في التشغيل (Basel Committee on Banking Supervision (BCBS), 2021) وفي سياق هذه الدراسة، تشمل المخاطر التشغيلية في المنشآت الصناعية أعطال المعدات، والأخطاء البشرية، ومشكلات الجودة، واضطرابات الإمداد، وفشل الأنظمة، والحوادث، والتوقف غير المخطط للعمليات.

- إدارة المخاطر التشغيلية (Operational Risk Management)

يقصد بها تطبيق السياسات والإجراءات والعمليات المنظمة لتحديد المخاطر التشغيلية وتحليلها وتقييمها ومعالجتها ومراقبتها والتواصل بشأنها، بما يساعد على دمج الاعتبارات المرتبطة بالمخاطر في عمليات الإدارة واتخاذ القرار (International Organization for Standardization (ISO), 2018)

وفي هذه الدراسة، تشمل إدارة المخاطر التشغيلية رصد مؤشرات المخاطر، ووضع الإجراءات الوقائية والتصحيحية، ومتابعة خطط المعالجة، والاستفادة من نتائج التحليل والحوادث السابقة.

- فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية (Operational Risk Management Effectiveness)

يقصد بها مدى نجاح نظام إدارة المخاطر في اكتشاف المخاطر التشغيلية وتقييمها والاستجابة لها ومراقبتها، والحد من آثارها، ودعم قدرة المنشأة على الاستمرار والتعافي من الاضطرابات التشغيلية (International Organization for Standardization (ISO), 2018)

وتُعرّف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها الدرجة الكلية التي يحصل عليها المشاركون في العبارات المتعلقة بسرعة اكتشاف المخاطر، وجودة الاستجابة، وتقليل الخسائر التشغيلية، واستمرارية العمليات.

- الوساطة المتوازية (Parallel Mediation)

يقصد بها نموذج تحليلي ينتقل فيه أثر المتغير المستقل إلى المتغير التابع عبر متغيرين وسيطين أو أكثر في الوقت نفسه، مع تقدير الأثر غير المباشر لكل وسيط بصورة منفصلة، دون افتراض انتقال الأثر من وسيط إلى وسيط آخر (Hayes, 2022)

وتتمثل الوساطة المتوازية إجرائيًا في هذه الدراسة في اختبار انتقال أثر التحليلات التنبؤية بالذكاء الاصطناعي إلى فاعلية إدارة المخاطر التشغيلية من خلال مسارين متوازيين، هما التحول الرقمي ونضج إدارة المخاطر.

- نظرية القدرات الديناميكية (Dynamic Capabilities Theory)

يقصد بها منظور نظري يركز على قدرة المنشأة على دمج مواردها وكفاءاتها الداخلية والخارجية، وبناءها وإعادة تشكيلها، بما يمكنها من الاستجابة للبيئات التي تتسم بالتغير السريع

وتستخدم النظرية في الدراسة الحالية لتفسير كيفية تحول القدرات التحليلية إلى نتائج تشغيلية؛ إذ تدعم التحليلات التنبؤية استشعار المخاطر، ويساعد التحول الرقمي على توظيف البيانات والتقنيات، بينما يسهم نضج إدارة المخاطر في تحويل المعلومات إلى سياسات وإجراءات واستجابات منظمة.

• المنشآت الصناعية المتوسطة (Medium-Sized Industrial Enterprises)

يقصد بها المنشآت التي تمارس نشاطًا صناعيًا داخل المملكة العربية السعودية، وتتطبق عليها معايير تصنيف المنشأة المتوسطة المعتمدة لدى الهيئة العامة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة «منشآت».

وتتمثل المنشأة المتوسطة في المنشأة التي يتراوح عدد موظفيها بدوام كامل بين 50 و 249 موظفًا، وتتراوح إيراداتها السنوية بين 40 و 200 مليون ريال سعودي (الهيئة العامة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة، 2020).

