

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

ماجستير إدارة الأعمال

أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية على
رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر: دراسة تطبيقية على شركات الخدمات
اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

إعداد الطالب/

أنس منير الهندي

253001450

المشرف الثاني/

د.فايز جراد

المشرف الرئيسي/

د. الفیصل عبد الحمید

العام الدراسي:

2026 – 1448



إِهْدَاء

في هذه اللحظة التي تُتَوَجَّح فيها رحلة من السعي والاجتهاد،
أهدي هذا العمل إلى كل من يؤمن بأن العلم هو الإرث الأبقى،
وأن المعرفة هي السبيل الحقيقي لبناء المستقبل. أهديه إلى كل
من كان سبباً في نشر الأمل، وإلى كل عقلٍ شغوفٍ بالبحث،
وكل قلبٍ مخلصٍ للعطاء، وكل يدٍ امتدت لتساند دون انتظار
مقابل. وأسأل الله أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم،

وأن ينفع به الباحثين والمهتمين،

وأن يكون شاهداً على أن الإخلاص في العمل هو أعظم
طريقٍ لبلوغ الغايات، وأن يكتب له القبول والتوفيق في الدنيا
والآخرة.

شُكْرٌ وَتَقْدِيرٌ

الحمد لله الذي وفقني وأعانني على إتمام هذا العمل، والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا لي النبراس والموجه. إن دعمهما المتواصل وتشجيعهما الدائم كانا الدافع الأكبر لي لتحقيق هذا الإنجاز.

كما أعبر عن عميق امتناني لزوجتي الغالية، التي كانت لي الشريك والسند في هذه الرحلة الطويلة. كان لصبرها وتفهمها ودعمها المستمر أثر بالغ في إنجاح هذا العمل.

أود أن أشكر أساتذتي الكرام، وخاصة مشرف رسالتي، الذين لم ييخلوا عليّ بوقتهم وخبرتهم. لقد كان لإرشاداتهم العلمية ونصائحهم القيمة الأثر الكبير في إتمام هذا البحث.

أشكر زملائي وأصدقائي، الذين كانوا لي عوناً وسنداً، وكان لتشجيعهم ودعمهم دور كبير في تجاوز الصعاب والوصول إلى هذا النجاح.

وأخيراً، أتقدم بالشكر والامتنان لكل من ساهم بأي شكل في إنجاز هذا العمل، سائلاً الله أن يجعل هذا الجهد خالصاً لوجهه الكريم، وأن يوفقنا جميعاً لما فيه الخير والصلاح.

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، والتحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، ومؤشرات الإنذار المبكر الذكية، ولوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستُخدمت الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، وُزعت على عينة عشوائية طبقية بلغت (٢٥٠) مفردة من العاملين في المستويات الإدارية بشركات القطاع، استُرجع منها (٢٢٧) استبانة، وكان الصالح منها للتحليل الإحصائي (٢١٢) استبانة. وُغُلجت البيانات باستخدام برنامج (SPSS V.26) عبر أساليب إحصائية متعددة شملت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ومعامل ارتباط بيرسون، ومعامل ألفا كرونباخ، وتحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد. وتوصّلت الدراسة إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) لأبعاد المتغير المستقل مجتمعةً على المتغير التابع، إذ فسّرت هذه الأبعاد ما نسبته (٧١,٠٠٪) من التباين في مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر، وجاء بُعد التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد في مقدمة الأبعاد تأثيراً، يليه بُعد لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية، ثم مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، وأخيراً مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي. وأوصت الدراسة بتعزيز الاستثمار في منظومة التحليلات التنبؤية داخل شركات الخدمات اللوجستية، وتطوير نماذج التنبؤ الخاصة بإدارة الموارد، وبناء نظام متكامل للإنذار المبكر يعتمد على تعلّم الآلة، وإرساء ثقافة تنظيمية داعمة للقرار المبني على البيانات، وتأهيل الكوادر البشرية في مجالات علم البيانات والتحليلات التنبؤية.

الكلمات المفتاحية: مؤشرات الأداء الذكية، التحليلات التنبؤية، كفاءة العمليات، تقليل الهدر، الخدمات اللوجستية، المنطقة الشرقية.

قائمة المحتويات

بسم الله الرحمن الرحيم.....	ب
الإهداء.....	ج
الشكر والتقدير.....	د
المستخلص.....	هـ
قائمة المحتويات.....	و
قائمة الجداول.....	ط
الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....	1
1.1 المقدمة.....	1
2.1 مشكلة الدراسة.....	2
3.1 أهداف الدراسة.....	3
4.1 أسئلة الدراسة.....	4
5.1 فروض الدراسة.....	5
6.1 أهمية الدراسة.....	6
7.1 الدراسات السابقة:.....	7
8.1 الفجوة البحثية:.....	13
9.1 المنطلقات النظرية للدراسة:.....	14
10.1 المنهجية وطرق البحث:.....	17
11.1 مجتمع وعينة الدراسة.....	17
12.1 مصادر جمع البيانات.....	18
13.1 أداة الدراسة.....	18
14.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة.....	19
15.1 حدود الدراسة.....	20
الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة.....	21

المبحث الأول: مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية	21
1.1.2 تمهيد.....	21
2.1.2 مفهوم مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية.....	21
3.1.2 أهمية مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية.....	23
4.1.2 أهداف مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية.....	24
5.1.2 أبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية.....	26
6.1.2 المداخل النظرية المفسرة للمفهوم.....	27
المبحث الثاني: رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	29
1.2.2 تمهيد.....	29
2.2.2 مفهوم رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.....	29
3.2.2 أهمية رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.....	31
4.2.2 أهداف رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	32
5.2.2 أبعاد رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	33
6.2.2 المداخل النظرية المفسرة للمفهوم.....	35
الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها الميدانية.....	37
1.3 تمهيد.....	37
2.3 منهج الدراسة.....	37
3.3 مجتمع الدراسة.....	38
4.3 عينة الدراسة.....	38
5.3 أداة الدراسة.....	39
6.3 صدق أداة الدراسة	40
7.3 ثبات أداة الدراسة	42
8.3 مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة.....	42
9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة.....	44
الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات	45

45	1.4 تمهيد.....
45	2.4 تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة.....
47	3.4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة.....
52	4.4 اختبار فرضيات الدراسة.....
59	Abstract.....
60	المراجع.....
65	الملاحق.....
66	استمارة استبيان.....

قائمة الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
41	جدول (3 - 1): معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد	1.
43	جدول (3 - 2): معاملات ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد الدراسة	2.
44	جدول (3 - 3): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة (ن = ٢١٢)	3.
46	جدول (4 - 1): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق الخصائص الديموغرافية والوظيفية (ن = ٢١٢)	4.
48	جدول (4 - 2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	5.
49	جدول (4 - 3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	6.
50	جدول (4 - 4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	7.
51	جدول (4 - 5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	8.
51	جدول (4 - 6): ترتيب أبعاد المتغير المستقل وفق المتوسطات الحسابية	9.
52	جدول (4 - 7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المتغير التابع	10.
53	جدول (4 - 8): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد المتغير المستقل على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	11.

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
55	جدول (4 - 9): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	12.
56	جدول (4 - 10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	13.
58	جدول (4 - 11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر مؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	14.
59	جدول (4 - 12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	15.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

يشهد العالم المعاصر تحولات رقمية عميقة أعادت تشكيل بنية المنظمات وأنماط إدارتها لعملياتها التشغيلية، حيث أصبحت البيانات الضخمة والتقنيات الذكية المرتكزة عليها ركيزة أساسية في صنع القرارات الاستراتيجية والتشغيلية على حدٍ سواء. وقد أفرزت الثورة الصناعية الرابعة منظومة متكاملة من التقنيات الحديثة كإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة والتوائم الرقمية، التي أحدثت نقلة نوعية في قدرة المنظمات على مراقبة أدائها وتحسين عملياتها بأساليب لم تكن متاحة من قبل، وأن تقنيات الصناعة 4.0 تمتلك تأثيراً جوهرياً على مؤشرات الأداء الرئيسية لسلاسل الإمداد من خلال تعزيز عناصر المرونة والرشاقة والرؤية ومشاركة المعلومات. (Marinagi et al., 2023)

و برزت مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بوصفها تطوراً نوعياً يتجاوز مؤشرات الأداء التقليدية ذات الطابع الوصفي التاريخي، إذ تنتقل من مجرد الرصد اللاحق للانحرافات إلى التنبؤ الاستباقي بها قبل وقوعها، مما يمنح صانعي القرار القدرة على التدخل المبكر والتحسين المستمر، وقد أوضحت دراسة (سحنون وبغلاش، 2025) أن التحليلات التنبؤية تمثل أداة استراتيجية فاعلة تُمكن المؤسسات من تحسين دقة التنبؤ ودعم عملية اتخاذ القرارات المبنية على البيانات بدلاً من الاجتهادات الشخصية، كما أشارت دراسة (Selvik et al., 2021) إلى أن جودة مؤشرات الأداء ترتبط بمدى استيفائها لمعايير SMART التي تضمن كونها محددة وقابلة للقياس والتحقيق وذات صلة ومقيّدة زمنياً، وهو ما تحققه المؤشرات الذكية القائمة على التحليلات التنبؤية بدرجة أعلى من المؤشرات التقليدية.

و تحتل كفاءة العمليات وتقليل الهدر مكانة محورية في الفكر الإداري المعاصر، لا سيما في قطاع الخدمات اللوجستية الذي يتسم بتعدد الأنشطة وتشابك العمليات وارتفاع حساسية عامل الوقت والتكلفة وتزداد أهمية رفع كفاءة العمليات في بيئة الأعمال السعودية في ظل مستهدفات رؤية المملكة 2030 الرامية إلى تحويل المملكة إلى مركز لوجستي عالمي (علي، 2025).

وعليه، فإن هذه الدراسة تسعى إلى استكشاف أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة

الشرقية، وذلك إسهامًا في إثراء الأدبيات العلمية في هذا المجال وتقديم رؤى تطبيقية تخدم القطاع اللوجستي السعودي في مسيرته نحو التحول الرقمي الذكي، استنادًا إلى منهجية علمية صارمة تجمع بين التأصيل النظري والتطبيق الميداني.

2.1 مشكلة الدراسة

يشهد قطاع الخدمات اللوجستية تحولات جوهرية متسارعة فرضتها الثورة الصناعية الرابعة وما أفرزته من تقنيات ذكية أعادت تشكيل ملامح الإدارة التشغيلية المعاصرة، وقد باتت شركات الخدمات اللوجستية تواجه ضغوطًا تنافسية متصاعدة تستوجب الانتقال من النماذج التقليدية القائمة على الرصد والمتابعة اللاحقة إلى نماذج استباقية تنبؤية قادرة على استشراف المشكلات التشغيلية قبل وقوعها والتعامل معها بكفاءة عالية. وفي هذا السياق، تبرز مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بوصفها أداة استراتيجية حديثة تتجاوز حدود القياس التقليدي للأداء نحو التنبؤ الاستباقي والتحسين المستمر، وهو ما أكدته دراسة (Saleh et al., 2024) التي أثبتت أن التحليلات التنبؤية أسهمت في خفض التكاليف التشغيلية بنسبة 20% وزيادة كفاءة العمليات بنسبة 15% في المنظمات التي تبنتها.

غير أن الواقع العملي يكشف عن فجوة واضحة بين الإمكانيات الهائلة التي تتيحها هذه التقنيات التنبؤية الذكية وبين مستوى تطبيقها الفعلي في شركات الخدمات اللوجستية، ولا سيما في البيئة السعودية. فعلى الرغم من أن المنطقة الشرقية تمثل شريانًا اقتصاديًا حيويًا للمملكة العربية السعودية بحكم احتضانها لأكبر الموانئ البحرية والمناطق الصناعية والمدن الاقتصادية، إلا أن كثيرًا من شركات الخدمات اللوجستية العاملة فيها لا تزال تعتمد على مؤشرات أداء تقليدية ذات طابع وصفي تاريخي، تقتصر على رصد الانحرافات بعد حدوثها دون القدرة على التنبؤ بها مسبقًا، مما يؤدي إلى تأخر في اتخاذ القرارات التصحيحية وتراكم أشكال الهدر المتعددة في العمليات التشغيلية. وتتسق هذه الإشكالية مع ما أشارت إليه دراسة (Marinagi et al., 2023) من أن غياب مؤشرات الأداء الذكية المرتبطة بتقنيات الصناعة 4.0 يُضعف قدرة سلاسل الإمداد على الصمود والمرونة في مواجهة الاضطرابات التشغيلية.

وتتجلى مظاهر المشكلة البحثية في عدة مؤشرات ميدانية رصدها الباحث من خلال الاطلاع المبدئي على واقع شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية، حيث تعاني هذه الشركات من ارتفاع ملحوظ في معدلات الهدر التشغيلي المتمثل في هدر الوقت الناتج عن تأخر الشحنات وعدم دقة جداول التسليم، وهدر

الموارد الناجم عن سوء تخصيص الأسطول والقوى العاملة، وهدر المخزون بسبب ضعف التنبؤ بالطلب وتراكم المخزون الراكد، فضلاً عن ارتفاع التكاليف التشغيلية الناتج عن غياب آليات الإنذار المبكر، وقد أكدت دراسة (علي، 2022) أن تطبيق ممارسات تقليل الهدر يفسر 93% من التغير في الكفاءة الإنتاجية، مما يعزز أهمية تبني أدوات ذكية للكشف المبكر عن مصادر الهدر والقضاء عليها.

علاوة على ذلك، تكشف مراجعة الأدبيات عن ندرة واضحة في الدراسات العربية التي تناولت العلاقة التكاملية بين مؤشرات الأداء الذكية القائمة على التحليلات التنبؤية وكفاءة العمليات وتقليل الهدر في قطاع الخدمات اللوجستية تحديداً، إذ ركزت معظم الدراسات السابقة على تناول كل متغير بشكل منفصل أو في قطاعات مختلفة كالقطاع المالي والمصرفي (سحنون وبعلاش، 2025) أو قطاع التأمين (علي، 2025) أو الطيران المدني (حسن وآخرون، 2025)، دون الجمع بينها في إطار تكاملي يُطبَّق على القطاع اللوجستي. كما أشارت دراسة (Serrano et al., 2022) إلى أن أطر مؤشرات الأداء التقليدية تعاني من قصور في القدرة على التكامل والتكيف والتوسعية، مما يستدعي تطوير أطر شاملة وذكية تتجاوز هذه المحدوديات.

وانطلاقاً مما سبق، تتبلور مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي: ما أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية؟

3.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية.

ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي الأهداف الفرعية التالية:

- ✍ التعرف على مستوى تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ التعرف على مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ قياس أثر مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ قياس أثر التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ قياس أثر مؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ قياس أثر لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ تحديد الأهمية النسبية لأبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية من حيث تأثيرها على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.
- ✍ الكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة نحو مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية وكفاءة العمليات وتقليل الهدر وفقاً للمتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المستوى الوظيفي، حجم الشركة).
- ✍ تقديم توصيات علمية وعملية لشركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية تسهم في تعزيز تطبيق مؤشرات الأداء الذكية لرفع كفاءة عملياتها وتقليل مستويات الهدر.

4.1 أسئلة الدراسة

ما أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ✍ ما مستوى تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما أثر مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما أثر التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما أثر مؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما أثر لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية؟
- ✍ ما الأهمية النسبية لأبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية من حيث تأثيرها على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر؟
- ✍ هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات أفراد عينة الدراسة نحو مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية وكفاءة العمليات وتقليل الهدر تُعزى للمتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المستوى الوظيفي، حجم الشركة)؟

5.1 فروض الدراسة

- ✍ H1: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها مجتمعة على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

ويتفرع من الفرض الرئيسي الفروض الفرعية التالية:

- ✍ H1-1: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

- ✍ H1-2: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للتحليلات التنبؤية لإدارة الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ H1-3: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.
- ✍ H1-4: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

6.1 أهمية الدراسة

الأهمية العلمية (النظرية)

✍ تسهم هذه الدراسة في سدّ الفجوة البحثية القائمة في الأدبيات العربية والأجنبية حول العلاقة بين مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية وكفاءة العمليات وتقليل الهدر، خاصة في قطاع الخدمات اللوجستية، إذ يُلاحظ ندرة الدراسات التي تجمع بين هذين المتغيرين في إطار تكاملي واحد.

✍ تقدم الدراسة نموذجًا نظريًا يربط بين أربعة أبعاد لمؤشرات الأداء الذكية القائمة على التحليلات التنبؤية (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) وأثرها على كفاءة العمليات وتقليل الهدر، وهو نموذج يمكن أن يشكل أساسًا نظريًا للدراسات المستقبلية في هذا المجال.

✍ تضيف الدراسة إلى حقل المعرفة الأكاديمية من خلال دمج مفاهيم التحليلات التنبؤية المتقدمة ومؤشرات الأداء الذكية مع نظريات إدارة العمليات والإنتاج الرشيق، مما يوفر إطارًا نظريًا متعدد التخصصات يجمع بين تقنية المعلومات وإدارة الأعمال والهندسة الصناعية.

✍ تمثل الدراسة إضافة نوعية للأدبيات العلمية في السياق السعودي، خاصة في ظل تنامي اهتمام المملكة بالتحول الرقمي ضمن رؤية 2030، حيث تتناول قطاعًا حيويًا (الخدمات اللوجستية) في منطقة جغرافية استراتيجية (المنطقة الشرقية) تمثل شريانًا اقتصاديًا رئيسيًا.

الأهمية العملية (التطبيقية)

✍ تروّد الدراسة المديرين التنفيذيين وصانعي القرار في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بإطار عملي واضح لتطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات مبنية على البيانات والتنبؤات بدلاً من الاجتهاد الشخصي.

✍ تقدم الدراسة توصيات عملية قابلة للتطبيق تسهم في رفع كفاءة العمليات اللوجستية من خلال الاستخدام الأمثل للتحليلات التنبؤية، مما ينعكس على تسريع دورات التشغيل وتحسين مستوى الخدمة وخفض التكاليف.

✍ تساعد نتائج الدراسة شركات الخدمات اللوجستية على تحديد مصادر الهدر المختلفة (هدر الوقت، هدر الموارد، هدر الحركة، هدر المخزون) والتنبؤ بها قبل حدوثها من خلال مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، مما يوفر تكاليف باهظة على هذه الشركات.

✍ تتماشى الدراسة مع أهداف الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية ورؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى تحويل المملكة إلى مركز لوجستي عالمي، حيث تقدم رؤى عملية حول كيفية توظيف التقنيات التنبؤية الذكية لتحقيق هذا التحول.

✍ تساعد نتائج الدراسة شركات الخدمات اللوجستية على تعزيز قدرتها التنافسية في السوق المحلي والإقليمي من خلال تبني مؤشرات أداء ذكية تتيح لها التنبؤ بالتغيرات في الطلب وتحسين تخصيص الموارد والاستجابة السريعة للاضطرابات التشغيلية.

7.1 الدراسات السابقة:

المحور الأول: الدراسات العربية

✳ دراسة (علي، 2022) بعنوان: "دور ممارسات S 5 في رفع الكفاءة الإنتاجية: دراسة استطلاعية في شركة أور العامة"

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور ممارسات S 5 بأبعادها (الفرز، الترتيب، التنظيف، التقييس، الانضباط) على رفع الكفاءة الإنتاجية في شركة أور العامة بمحافظة ذي قار بالعراق. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت العينة من (45) مهندساً من العاملين في الشركة، وتم استخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وبلغت الاستثمارات الصالحة للتحليل (40) استثماراً بنسبة استجابة (88%). وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط قوية وطردية بين ممارسات S 5 والكفاءة الإنتاجية، حيث بلغت قيمة

معامل التحديد ($R^2 = 0.931$) ، مما يعني أن ممارسات S 5 تفسر (93%) من التغير في الكفاءة الإنتاجية. وأوصت الدراسة بضرورة اهتمام الشركة بتطبيق ممارسات S 5 لئلا لها من دور فعال في تخفيض الهدر وتقليل أوقات الانتظار والاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وتحسين إدارة المخزون.

✿ دراسة (بيلي وداود، 2023) بعنوان: "أثر كفاءة إدارة رأس المال العامل في رفع الكفاءة التشغيلية: دراسة تطبيقية على شركات المواد الأساسية المدرجة في سوق الأوراق المالية السعودي"

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر كفاءة إدارة رأس المال العامل بأبعاده (دورة التحول النقدي، فترة التخزين، فترة السداد، فترة التحصيل) على رفع الكفاءة التشغيلية لشركات المواد الأساسية المدرجة في السوق السعودي خلال الفترة من 2010م إلى 2019م. واستخدمت الدراسة منهج تحليل البيانات الطولية (Panel Data) القائم على الدمج بين بيانات السلاسل الزمنية والمقاطع العرضية، وتكونت العينة من شركات المواد الأساسية المدرجة في السوق المالية السعودية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تأثير معنوي إيجابي لدورة التحول النقدي ومتوسط فترة التخزين ومتوسط فترة السداد على الكفاءة التشغيلية، بينما أظهرت وجود تأثير سلبي غير معنوي لمتوسط فترة التحصيل. وأوصت الدراسة بضرورة وضوح سياسات رأس المال العامل في الشركات، والعمل على تحسين إدارة دورة التحول النقدي بما يعزز الكفاءة التشغيلية.

✿ دراسة (سحنون وبغلاش، 2025) بعنوان: "إمكانيات التحليلات التنبؤية في قطاع الخدمات المالية والمصرفية"

هدفت الدراسة إلى التعرف على إمكانيات التحليلات التنبؤية بأبعادها (تحليل البيانات الضخمة، نمذجة المخاطر، دعم اتخاذ القرار) على تحقيق التميز التشغيلي في المؤسسات المالية والمصرفية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لاستعراض وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بالتحليلات التنبؤية في القطاع المالي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحليلات التنبؤية تمثل أداة استراتيجية فعالة في تعزيز كفاءة العمليات المالية والمصرفية، حيث تسهم في تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر المالية وتقليل الخسائر التشغيلية، كما أنها تدعم عملية اتخاذ القرارات المبنية على البيانات بدلاً من الاجتهادات الشخصية. وأوصت الدراسة بضرورة تبني المؤسسات المالية والمصرفية لأنظمة التحليلات التنبؤية المتقدمة، والاستثمار في البنية التحتية الرقمية وتأهيل الكوادر البشرية القادرة على التعامل مع تقنيات تحليل البيانات الحديثة.

❁ دراسة (حسن وآخرون، 2025) بعنوان: "دور التعهيد في رفع كفاءة إدارة العمليات: دراسة تطبيقية على قطاع الطيران المدني"

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التعهيد الخارجي بأبعاده (تعهيد العمليات التشغيلية، تعهيد الخدمات المساندة، تعهيد تقنية المعلومات) على رفع كفاءة إدارة العمليات في قطاع الطيران المدني بمصر. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت العينة من العاملين في قطاع الطيران المدني المصري، وتم جمع البيانات من خلال أداة الاستبانة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية للتعهيد الخارجي على كفاءة إدارة العمليات، حيث أسهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة وتعزيز المزايا التنافسية للمؤسسات. وأوصت الدراسة بضرورة توسيع نطاق تطبيق التعهيد في المجالات غير الجوهرية، مع الحفاظ على معايير الرقابة والجودة، وبناء شراكات استراتيجية طويلة الأمد مع مقدمي خدمات التعهيد المتميزين.

❁ دراسة (الشمري، 2025) بعنوان: "دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة العمليات الإدارية"

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي بأبعاده (الأتمة الذكية، التعلم الآلي، معالجة اللغات الطبيعية) على رفع كفاءة العمليات الإدارية وتحسين الإنتاجية في المنظمات. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي القائم على مراجعة وتحليل الأدبيات والبحوث المنشورة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم بشكل جوهري في أتمتة المهام الروتينية وتسريع الإجراءات الإدارية وتقليل الأخطاء البشرية، مما ينعكس إيجابياً على الكفاءة الكلية للعمليات الإدارية. وأوصت الدراسة بضرورة تبني المنظمات لتقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل تدريجي ومدروس، مع التركيز على تدريب العاملين وتهيئة البنية التحتية التقنية اللازمة، والعمل على سنّ تشريعات وسياسات تنظيمية تحكم استخدام هذه التقنيات.

❁ دراسة (علي، 2025) بعنوان: "تأثير الإدارة المالية على كفاءة العمليات في شركات التأمين: دراسة حالة الشركة السورية الوطنية للتأمين"

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير الإدارة المالية بأبعادها (السيولة، الاحتياطيات المالية، التكاليف الإدارية) على كفاءة العمليات التشغيلية في الشركة السورية الوطنية للتأمين خلال الفترة من 2010م إلى 2023م. واستخدمت الدراسة المنهج الكمي القياسي القائم على تحليل السلاسل الزمنية، حيث طبقت

اختبارات الاستقرار (ADF) ، واختبارات التكامل المشترك (Johansen) و (ARDL)، واختبار سببية جرانجر، ونموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع (ARDL) وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين مؤشرات الإدارة المالية وكفاءة العمليات، وتأثير إيجابي معنوي للسيولة والاحتياطات المالية على الكفاءة التشغيلية، في حين ارتبطت التكاليف الإدارية المرتفعة بتدهور الأداء، كما تبين وجود سببية أحادية الاتجاه من المؤشرات المالية إلى كفاءة العمليات. وأوصت الدراسة بتحسين الرقابة المالية وتبني التكنولوجيا الحديثة وتعزيز إدارة السيولة وتدريب الكوادر البشرية لرفع الكفاءة التشغيلية.

❖ دراسة (مرقص وآخرون، 2025) بعنوان: "أثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية على تصنيف المحفظة الائتمانية: الدور المعدل لنموذج الخسائر الائتمانية المتوقعة"

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) على تصنيف المحفظة الائتمانية، مع دراسة الدور المعدل لنموذج الخسائر الائتمانية المتوقعة (ECL) في ظل مخاطر تغيرات أسعار صرف العملات الأجنبية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي مع التطبيق العملي على البيانات المالية الفعلية، وتكونت العينة من بيانات المحافظ الائتمانية في القطاع المصرفي المصري. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية يسهم بشكل فعال في تحسين دقة تصنيف المحافظ الائتمانية، وأن نموذج الخسائر الائتمانية المتوقعة يؤدي دوراً معدلاً مهماً في هذه العلاقة خاصة في ظل تقلبات أسعار الصرف. وأوصت الدراسة بضرورة تبني البنوك لمؤشرات أداء رئيسية ذكية ومتكاملة لإدارة المحافظ الائتمانية، وتطوير نماذج الخسائر المتوقعة بما يتوافق مع المعايير الدولية ويراعي مخاطر أسعار الصرف.

المحور الثاني: الدراسات الأجنبية

❖ دراسة (Selvik et al., 2021) بعنوان "On the Use of Criteria Based on the SMART Acronym to Assess Quality of Performance Indicators for Safety Management in Process Industries"

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى ملائمة معايير SMART بأبعادها (المحددية Specific، القابلية للقياس Measurable، القابلية للتحقيق Achievable، الملاءمة Relevant، التقييد الزمني Time-bound) في تقييم جودة مؤشرات الأداء الخاصة بإدارة السلامة في الصناعات التحويلية. واستخدمت

الدراسة المنهج التحليلي النقدي القائم على تطبيق معايير SMART على مؤشرات أداء السلامة المستخدمة فعليًا في صناعات النفط والغاز والصناعات التحويلية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع معايير SMART ينبغي أن تتحقق في مؤشر أداء السلامة حتى يكون ذا جودة مقبولة ومفيدًا لدعم قرارات إدارة الحواجز الوقائية، كما أن هذه المعايير قابلة للتطبيق على أنواع أخرى من مؤشرات الأداء وفي قطاعات صناعية مختلفة. وأوصت الدراسة بتبني معايير SMART كإطار معياري لتقييم جودة مؤشرات الأداء في المنظمات الصناعية، وتطوير مؤشرات أداء ذكية تلبي جميع هذه المعايير لضمان فاعليتها في دعم السلامة التشغيلية.

❁ دراسة (Ghahremani-Nahr & Nozari, 2021) بعنوان "A Survey for Investigating Key Performance Indicators in Digital Marketing"

هدفت الدراسة إلى التعرف على مؤشرات الأداء الرئيسية في التسويق الرقمي بأبعادها (معدل التحويل، تكلفة الاكتساب، العائد على الاستثمار، معدل التفاعل، حركة المرور الرقمية) وتحديد أهميتها النسبية باستخدام أسلوب اتخاذ القرار متعدد المعايير. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي المقترن بأسلوب التحليل الهرمي (AHP) لتحديد أولويات مؤشرات الأداء الرئيسية في بيئة التسويق الرقمي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مؤشرات الأداء الرئيسية تتفاوت في أهميتها النسبية، وأن تحديد هذه المؤشرات وترتيبها وفق أولوياتها يساهم في تحسين فاعلية استراتيجيات التسويق الرقمي واتخاذ قرارات أكثر دقة. وأوصت الدراسة بضرورة اعتماد المنظمات على مؤشرات أداء رئيسية واضحة ومحددة لقياس نجاح حملاتها التسويقية الرقمية، والمراجعة الدورية لهذه المؤشرات لضمان مواكبتها للتغيرات المتسارعة في البيئة الرقمية.

❁ دراسة (Serrano et al., 2022) بعنوان "Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework"

هدفت الدراسة إلى التعرف على إطار عمل شامل لمؤشرات الأداء الرئيسية الذكية بأبعاده (مواصفة مؤشرات الأداء مع أولويات المجتمع، كفاءة الاستثمار، كثافة تدفق المعلومات، جودة خدمات البنية التحتية، جودة المنافع المجتمعية) على قياس مستوى "الذكاء" في المدن والمجتمعات الذكية. واستخدمت الدراسة منهج البحث العلمي التطبيقي القائم على تطوير إطار منهجي يُعرف بمؤشرات الأداء الرئيسية الشاملة (H-KPI)، ويعمل على ثلاثة مستويات تحليلية متفاعلة هي: التقنيات، وخدمات البنية التحتية، والمنافع

المجتمعية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن إطار H-KPI يتفوق على مؤشرات الأداء التقليدية من حيث القدرة على التكامل والتكيف والتوسعية، كما أنه يوفر رؤية شاملة تتجاوز القياسات المجزأة والقطاعية، ويدعم التخطيط الاستراتيجي وإدارة العمليات في المدن الذكية. وأوصت الدراسة بتبني إطار H-KPI في المدن والمجتمعات لتحسين قياس الأداء وتوجيه الاستثمارات التقنية، والعمل على دمج البيانات عبر القطاعات المختلفة لتحقيق أقصى استفادة من التقنيات الذكية.

❖ دراسة (Bello & Odiete, 2022) بعنوان "The Role of Predictive Analytics in

Enhancing Urban Waste Management Efficiency: A Case Study of the Waste Generation Prediction Tool in Developing Economies"

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور التحليلات التنبؤية بأبعادها (التنبؤ بتوليد النفايات، تحسين مسارات الجمع، تخصيص الموارد القائم على البيانات) على رفع كفاءة إدارة النفايات الحضرية في الاقتصادات النامية. واستخدمت الدراسة المنهج الاستقرائي المراجعاتي (Review Methodology) القائم على التحليل النقدي للأدبيات والدراسات السابقة والتجارب التطبيقية في مجال التحليلات التنبؤية لإدارة النفايات الصلبة البلدية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التحليلات التنبؤية تمثل حلاً استباقياً وكفؤاً من الناحية التشغيلية لإدارة النفايات الصلبة البلدية من خلال صنع القرار المبني على البيانات، حيث تسهم في تحسين كفاءة تخصيص الموارد وتقليل التكاليف التشغيلية وخفض الهدر. وأوصت الدراسة بضرورة دمج أدوات التحليلات التنبؤية في أنظمة إدارة النفايات في الدول النامية، مع الاستثمار في البنية التحتية الرقمية وتطوير قدرات جمع البيانات وتحليلها.

❖ دراسة (Marinagi et al., 2023) بعنوان "The Impact of Industry 4.0

Technologies on Key Performance Indicators for a Resilient Supply Chain 4.0"

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بأبعادها (إنترنت الأشياء، تحليلات البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي، التوائم الرقمية، الحوسبة السحابية) على مؤشرات الأداء الرئيسية لسلاسل الإمداد المرنة. واستخدمت الدراسة منهج المراجعة المنهجية للأدبيات (Systematic Literature Review) من خلال البحث في قواعد بيانات Scopus و Google Scholar، وتم تحليل (133) نتيجة

بحثية وتحديد (18) دراسة ذات صلة مباشرة بموضوع البحث. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لا تؤثر بشكل مباشر على مرونة سلاسل الإمداد، بل تؤثر على عناصرها المكونة مثل المرونة والرشاقة والرؤية والتعاون ومشاركة المعلومات، كما أن مراقبة مؤشرات الأداء الرئيسية تسهم في بناء سلاسل إمداد قادرة على الصمود أمام الاضطرابات. وأوصت الدراسة بضرورة تبني المنظمات لتقنيات الصناعة 4.0 بشكل متكامل لتعزيز مرونة سلاسل الإمداد، والتركيز على مؤشرات أداء رئيسية شاملة تغطي جميع عناصر المرونة والصمود.

✿ دراسة (Saleh et al., 2024) بعنوان "Enhancing Business Operations Efficiency Through Predictive Analytics"

هدفت الدراسة إلى التعرف على إمكانيات التحليلات التنبؤية بأبعادها (تحليل الانحدار، التنبؤ بالسلاسل الزمنية، خوارزميات التعلم الآلي) على تحسين كفاءة العمليات التجارية مع التركيز على خفض التكاليف وتحسين العمليات وصنع القرار. واستخدمت الدراسة منهج البحث المختلط (Mixed Methods) الذي يدمج بين التحليل الكمي للبيانات التشغيلية والمقابلات النوعية مع خبراء الصناعة، وتكونت العينة من (30) منظمة تعمل في قطاعات صناعية متعددة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام التحليلات التنبؤية أدى إلى تحسين ملموس في الكفاءة التشغيلية، حيث انخفضت التكاليف التشغيلية بنسبة (20%)، وزادت كفاءة العمليات بنسبة (15%)، وتحسنت سرعة ودقة اتخاذ القرار بشكل ملحوظ. وأوصت الدراسة بأن المنظمات الراغبة في التميز في العصر الرقمي ينبغي أن تمنح الأولوية لدمج التحليلات التنبؤية في عملياتها التشغيلية، مع الاستثمار في الكفاءات البشرية المؤهلة والبنية التحتية التكنولوجية الداعمة.

8.1 الفجوة البحثية:

من خلال الاستعراض النقدي المعمق للدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، يتبين وجود فجوة بحثية واضحة تتبلور في عدة جوانب مترابطة. فمن حيث المتغيرات، يُلاحظ أن معظم الدراسات السابقة تناولت التحليلات التنبؤية بشكل مستقل عن مؤشرات الأداء كما في دراسة (سحنون وبعلاش، 2025) ودراسة (Saleh et al., 2024)، أو تناولت مؤشرات الأداء الرئيسية بمعزل عن التحليلات التنبؤية كما في دراسة (Selvik et al., 2021) ودراسة (Ghahremani-Nahr & Nozari, 2021) ودراسة (مرقص وآخرون، 2025)، أو ركزت على كفاءة العمليات وتقليل الهدر دون ربطهما

بمؤشرات الأداء الذكية التنبؤية كما في دراسة (علي، 2022) ودراسة (بيلي وداود، 2023) ودراسة (حسن وآخرون، 2025)، دون أن تجمع أيّ منها بين هذه المتغيرات الثلاثة في إطار تكاملي واحد يدرس أثر مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر. ومن حيث القطاع التطبيقي، فإن الدراسات السابقة طُبِّقت في قطاعات متنوعة كالقطاع المالي والمصرفي (سحنون وبعلاش، 2025) وقطاع التأمين (علي، 2025) والطيران المدني (حسن وآخرون، 2025) وإدارة النفايات (Bello & Odiete, 2022) والمدن الذكية (Serrano et al., 2022)، بينما يُلاحظ ندرة شديدة في الدراسات التي طُبِّقت هذا الدمج التكاملي على قطاع الخدمات اللوجستية تحديداً رغم كونه من أكثر القطاعات حاجة للتحليلات التنبؤية بحكم تعقّد عملياته وتعدد مصادر الهدر فيه. ومن حيث البيئة الجغرافية، فإن الدراسات العربية في هذا المجال شحيحة للغاية، ولم تتناول أيّ من الدراسات المتاحة البيئة السعودية عموماً والمنطقة الشرقية خصوصاً رغم أهميتها الاستراتيجية كمركز لوجستي رئيسي في المملكة. وبناءً عليه، تأتي الدراسة الحالية لسدّ هذه الفجوة البحثية من خلال دراسة أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة مجتمعة على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في قطاع الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، وهو ما يمثل إضافة علمية نوعية للمكتبة العربية في مجال بحثي بكر يتقاطع فيه الذكاء الاصطناعي التنبؤي مع الإدارة التشغيلية اللوجستية.

9.1 المنطلقات النظرية للدراسة:

مفهوم مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs)

تُعَدّ مؤشرات الأداء الرئيسية من أبرز الأدوات الإدارية التي تعتمد عليها المنظمات المعاصرة في قياس مدى تحقيقها لأهدافها الاستراتيجية والتشغيلية، إذ توفر مقاييس كمية ونوعية تُمكن صانعي القرار من رصد مستويات الأداء وتقييمها والمقارنة بينها عبر فترات زمنية مختلفة. وتتنوع مؤشرات الأداء الرئيسية من حيث طبيعتها بين مؤشرات مالية وتشغيلية وإنتاجية وخدمية، كما تتفاوت من حيث توقيتها بين مؤشرات قائدة تستشرف الأداء المستقبلي ومؤشرات تابعة ترصد النتائج المتحققة. وقد أكد (Ghahremani-Nahr & Nozari, 2021) أن تحديد مؤشرات الأداء الرئيسية وترتيبها وفق أولوياتها يُسهم في تحسين فاعلية استراتيجيات المنظمات وتوجيه قراراتها بدقة أعلى. كما أوضح (Serrano et al., 2022) أن مؤشرات

الأداء التقليدي تعاني من عدة محدوديات تتمثل في تركيزها على المخرجات دون التنبؤ، واقتصارها على القطاعات المنفردة دون تكامل، وعجزها عن مراعاة الخصائص الفريدة للبيئات التشغيلية المختلفة.

مفهوم التحليلات التنبؤية (Predictive Analytics)

تُعرف التحليلات التنبؤية بأنها مجموعة من التقنيات الإحصائية المتقدمة وخوارزميات التعلم الآلي ونماذج استخراج البيانات التي تستخدم البيانات التاريخية والآنية لبناء نماذج رياضية قادرة على التنبؤ بالأحداث والاتجاهات المستقبلية واحتمالات وقوعها. وتتجاوز التحليلات التنبؤية التحليلات الوصفية التي تقتصر على الإجابة عن سؤال "ماذا حدث؟" والتحليلات التشخيصية التي تجيب عن سؤال "لماذا حدث؟"، لتجيب عن السؤال الأكثر أهمية وهو "ماذا سيحدث؟"، مما يتيح للمنظمات اتخاذ إجراءات استباقية قبل وقوع المشكلات. وقد أوضح (سحنون وبعلاش، 2025) أن التحليلات التنبؤية تمثل أداة استراتيجية فاعلة تدعم عملية اتخاذ القرارات المبنية على البيانات في المؤسسات، فيما أكد (Saleh et al., 2024) أنها تشمل تقنيات متعددة كتحليل الانحدار والتنبؤ بالسلاسل الزمنية وخوارزميات التعلم الآلي التي تمكن المنظمات من اكتشاف الأنماط والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية.

مفهوم مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

في ضوء ما سبق، يمكن تعريف مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية إجرائيًا بأنها منظومة متطورة من مقاييس الأداء التي تدمج بين مؤشرات الأداء الرئيسية التقليدية وتقنيات التحليلات التنبؤية المتقدمة، بحيث تنتقل من الرصد اللاحق والوصف التاريخي إلى التنبؤ الاستباقي والإنذار المبكر، مما يُمكن المنظمات من استشراف الانحرافات التشغيلية قبل وقوعها واتخاذ إجراءات تصحيحية استباقية. وقد أشار (Selvik et al., 2021) إلى أن جودة مؤشرات الأداء ترتبط بمدى استيفائها لمعايير SMART من حيث المحددية والقابلية للقياس والتحقيق والملاءمة والتقييد الزمني، وهو ما تحققه المؤشرات الذكية بدرجة أعلى من نظيراتها التقليدية. وتتمثل أبعاد هذا المتغير في الدراسة الحالية في أربعة أبعاد هي:

البُعد الأول: مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي (Real-Time Predictive KPIs) وتُعرف إجرائيًا بأنها مؤشرات أداء ذكية تعمل على تحليل البيانات التشغيلية لحظيًا فور توليدها باستخدام خوارزميات تنبؤية متقدمة، بما يتيح رصد الأداء اللوجستي آنياً والتنبؤ بمسارته المستقبلية القريبة وتقديم تنبيهات فورية عند اقتراب المؤشرات من الحدود الحرجة.

البُعد الثاني: التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد (Predictive Analytics for Resource Management): وتُعرّف إجرائيًا بأنها توظيف نماذج التحليلات التنبؤية في التنبؤ بمستويات الطلب المستقبلي على الموارد اللوجستية المختلفة كالأسطول والقوى العاملة والمخزون والمساحات التخزينية، بما يضمن التخصيص الأمثل لهذه الموارد وتقليل الفائض والعجز فيها.

البُعد الثالث: مؤشرات الإنذار المبكر الذكية: (Smart Early Warning Indicators) وتُعرّف إجرائيًا بأنها مؤشرات تنبؤية مصممة للكشف المبكر عن العلامات والإشارات التي تسبق حدوث الاختلالات والانحرافات التشغيلية في العمليات اللوجستية، وذلك من خلال تحليل الأنماط التاريخية والبيانات الآنية وإصدار تنبيهات استباقية تُمكن الإدارة من اتخاذ إجراءات وقائية قبل تفاقم المشكلات.

البُعد الرابع: لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية: (Dynamic Predictive Dashboards) وتُعرّف إجرائيًا بأنها واجهات عرض رقمية تفاعلية تدمج بين تصور البيانات التشغيلية الحالية ونتائج النماذج التنبؤية في شاشات موحدة تتحدث ذاتيًا، بما يوفر لصانعي القرار رؤية شاملة وديناميكية للأداء الحالي والمتوقع ويُمكنهم من محاكاة السيناريوهات واتخاذ قرارات مبنية على البيانات.

مفهوم كفاءة العمليات (Operations Efficiency)

تُعرّف كفاءة العمليات بأنها قدرة المنظمة على تحقيق أقصى المخرجات بأقل قدر ممكن من المدخلات والموارد المستخدمة، مع المحافظة على مستوى الجودة المطلوب وتلبية توقعات العملاء. وقد أوضح (حسن وآخرون، 2025) أن كفاءة إدارة العمليات تتضمن تحسين جودة الخدمات المقدمة وتعزيز المزايا التنافسية للمنظمات من خلال الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة. كما أكد (الشمري، 2025) أن توظيف التقنيات الذكية كالذكاء الاصطناعي يُسهم في أتمتة المهام الروتينية وتسريع الإجراءات وتقليل الأخطاء البشرية بما ينعكس إيجابيًا على الكفاءة الكلية للعمليات. وقد أشارت دراسة (بيلي وداود، 2023) إلى أن كفاءة إدارة المكونات التشغيلية كدورة التحول النقدي وفترات التخزين والسداد والتحصيل تؤثر تأثيرًا معنويًا على مستوى الكفاءة التشغيلية الكلية للمنظمات.

مفهوم تقليل الهدر (Waste Reduction)

يُعدّ مفهوم تقليل الهدر من المفاهيم الجوهرية في فلسفة الإنتاج الرشيق (Lean Production) التي طورتها شركة تويوتا اليابانية، ويُقصد به التخلص المنهجي من كل نشاط أو عملية لا تُضيف قيمة للعميل النهائي. ويشمل الهدر في قطاع الخدمات اللوجستية أشكالاً متعددة منها: هدر الوقت الناتج عن فترات الانتظار والتأخير في الشحنات، وهدر الموارد الناجم عن سوء تخصيص الأسطول والقوى العاملة، وهدر الحركة المتمثل في المسارات غير المُحسّنة والتنقلات غير الضرورية، وهدر المخزون بسبب التخزين الزائد أو النقص في المواد. وقد أكدت دراسة (علي، 2022) أن تطبيق ممارسات تقليل الهدر كممارسات S 5 يُسهم في تخفيض الهدر وتقليل أوقات الانتظار والاستغلال الأمثل للموارد المتاحة وتحسين إدارة المخزون.

10.1 المنهجية وطرق البحث:

ستعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باعتباره المنهج الأكثر ملاءمة لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث سيُستخدم هذا المنهج في وصف وتحليل أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية. وسيُتيح هذا المنهج جمع البيانات والمعلومات من الظاهرة المدروسة كما هي في الواقع دون تدخل الباحث، ومن ثم تحليلها وتفسيرها للوصول إلى استنتاجات علمية دقيقة.

كما ستستعين الدراسة بالأسلوب الكمي من خلال تصميم استبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية من أفراد عينة الدراسة، وسيتم تحليل هذه البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار فروض الدراسة والإجابة عن أسئلتها. وسيُوظّف الجانب الوصفي في رصد واقع تطبيق مؤشرات الأداء الذكية ومستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر، فيما سيُوظّف الجانب التحليلي في قياس العلاقات السببية بين متغيرات الدراسة واختبار دلالتها الإحصائية.

11.1 مجتمع وعينة الدراسة

سيُتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في المستويات الإدارية (العليا والوسطى والإشرافية) في شركات الخدمات اللوجستية العاملة بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، والمسجلة لدى الهيئة العامة

لنقل. ووفقاً لبيانات الهيئة العامة للنقل ووزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية، يبلغ عدد شركات الخدمات اللوجستية المرخصة والعاملة في المنطقة الشرقية ما يقارب (85) شركة تشمل شركات النقل البري والتخزين وإدارة سلاسل الإمداد والتوزيع والشحن، ويُقدّر عدد العاملين في المستويات الإدارية المستهدفة بنحو (1200) موظف وموظفة.

وستعتمد الدراسة أسلوب العينة العشوائية الطبقية التناسبية لضمان تمثيل جميع المستويات الإدارية وأحجام الشركات المختلفة بشكل متوازن. وسيتم تحديد حجم العينة وفقاً لجدول (Krejcie & Morgan, 1970) لتحديد حجم العينات، حيث يُقابل مجتمعاً قوامه (1200) مفردة عينة لا تقل عن (291) مفردة. وستسعى الدراسة إلى توزيع (350) استبانة لضمان الحصول على عدد كافٍ من الاستجابات الصالحة للتحليل الإحصائي بعد استبعاد الاستبانة غير المكتملة أو غير الصالحة، وسيتم التوزيع إلكترونياً عبر الاستبانة الرقمية وورقياً لضمان أعلى معدل استجابة ممكن.

12.1 مصادر جمع البيانات

ستعتمد الدراسة على مصدرين أساسيين لجمع البيانات:

- المصادر الثانوية: وتشمل الكتب والمراجع العلمية المتخصصة والرسائل الجامعية (الماجستير والدكتوراه) والدوريات والمجلات العلمية المحكمة العربية والأجنبية والتقارير والنشرات الصادرة عن الهيئة العامة للنقل والجهات ذات العلاقة وقواعد البيانات الإلكترونية العلمية مثل دار المنظومة و Scopus و Web of Science و Google Scholar، وذلك بهدف بناء الإطار النظري للدراسة وصياغة أداة القياس.
- المصادر الأولية: وتشمل البيانات التي سيتم جمعها ميدانياً من خلال الاستبانة التي ستُصمّم خصيصاً لأغراض هذه الدراسة، والتي ستوزّع على أفراد عينة الدراسة من العاملين في المستويات الإدارية بشركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

13.1 أداة الدراسة

ستعتمد الدراسة على الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وسيتم تصميمها بناءً على مراجعة شاملة للأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة، وستتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية على النحو التالي:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والوظيفية، ويتضمن بيانات عن المؤهل العلمي وسنوات الخبرة والمستوى الوظيفي وحجم الشركة.

القسم الثاني: المتغير المستقل (مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية)، ويتكون من (16) فقرة موزعة على أربعة أبعاد كالتالي:

- البعد الأول: مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، ويتضمن (4) فقرات.
- البعد الثاني: التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، ويتضمن (4) فقرات.
- البعد الثالث: مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، ويتضمن (4) فقرات.
- البعد الرابع: لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية، ويتضمن (4) فقرات.

القسم الثالث: المتغير التابع (رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر)، وهو محور أحادي يتضمن (10) فقرات تقيس مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية.

وبذلك يكون إجمالي فقرات الاستبانة (26) فقرة بالإضافة إلى البيانات الديموغرافية. وسيتم قياس استجابات أفراد العينة باستخدام مقياس ليكرت الخماسي (1= غير موافق بشدة، 2= غير موافق، 3= محايد، 4= موافق، 5= موافق بشدة). وسيتم التحقق من صدق الأداة من خلال الصدق الظاهري بعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، والصدق البنائي من خلال التحليل العاملي التوكيدي، فيما سيتم التحقق من ثباتها باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha).

14.1 الأساليب الإحصائية المستخدمة

سيتم تحليل بيانات الدراسة باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وبرنامج (AMOS) للنمذجة بالمعادلات البنائية، وستستخدم الأساليب الإحصائية التالية:

- أساليب الإحصاء الوصفي: وتشمل التكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص عينة الدراسة، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد مستوى استجابات أفراد العينة على محاور الاستبانة وترتيب أهميتها النسبية.
- أساليب الإحصاء الاستدلالي: وتشمل معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للتحقق من ثبات أداة الدراسة، ومعامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة وقياس العلاقة بين المتغيرات، وتحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لقياس أثر أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع واختبار فروض الدراسة الرئيسية والفرعية، وتحليل الانحدار التدريجي (Stepwise Regression) لتحديد الأهمية النسبية لكل بُعد من أبعاد المتغير المستقل، واختبار (T-Test) لعينة واحدة لاختبار مستوى تطبيق المتغيرات، واختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين واختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) للكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة وفقاً للمتغيرات الديموغرافية، واختبار (LSD) للمقارنات البعدية في حالة وجود فروق ذات دلالة إحصائية، ومعامل تضخم التباين (VIF) واختبار التباين المسموح (Tolerance) للتحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة.

15.1 حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: ستقتصر الدراسة على دراسة أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها الأربعة (مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، مؤشرات الإنذار المبكر الذكية، لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.
- الحدود المكانية: ستطبق الدراسة على شركات الخدمات اللوجستية العاملة بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية والمسجلة لدى الهيئة العامة للنقل.
- الحدود البشرية: ستستهدف الدراسة العاملين في المستويات الإدارية (العليا والوسطى والإشرافية) في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية، باعتبارهم الأكثر دراية بمؤشرات الأداء وكفاءة العمليات واتخاذ القرارات التشغيلية.
- الحدود الزمانية: سيتم جمع البيانات الأولية للدراسة وتطبيق أدواتها خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1448/1447 هـ الموافق 2026/2025 م.

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة

المبحث الأول: مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

1.1.2 تمهيد

يشهد الفكر الإداري المعاصر تحولاً جوهرياً في طريقة قياس الأداء التنظيمي، إذ لم تعد المؤشرات التقليدية القائمة على البيانات التاريخية الوصفية كافيةً لاستيعاب التعقيد المتزايد في بيئات الأعمال، ولا لمواكبة السرعة التي تتغير بها المتغيرات الداخلية والخارجية للمنظمات. وقد أفرز هذا التحول جيلاً جديداً من المؤشرات الذكية التي تستند إلى التحليلات التنبؤية بوصفها منظومة تحليلية تربط البيانات الضخمة بالخوارزميات الإحصائية وتقنيات تعلم الآلة، بما يمكن المنظمة من استشراف الأحداث قبل وقوعها، والانتقال من ردّ الفعل إلى المبادرة الاستراتيجية. ويكتسب هذا التحول أهميةً مضاعفةً في قطاع الخدمات اللوجستية الذي يتسم بتشابك سلسله وتعدد أطرافه وحساسيته الشديدة لعوامل الوقت والتكلفة والجودة، وهو ما جعل الباحثين ينظرون إلى مؤشرات الأداء الذكية باعتبارها ركيزةً لبناء منظمات مرنة ومستدامة قادرة على التكيف مع اضطرابات الأسواق وتقلبات الطلب.

ويرتبط هذا التحول ارتباطاً وثيقاً بموجة الثورة الصناعية الرابعة وما رافقها من تقنيات إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي، إذ باتت المؤشرات لا تقيس ما حدث فحسب، بل تُنبئ بما سيحدث، وتوجّه القرار الإداري نحو المسارات الأكثر كفاءة. (Marinagi et al., 2023) ومن ثم فإن الحديث عن مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية ليس ترفاً معرفياً، بل استجابة منهجية لضغوط تنافسية وتشغيلية تفرض على المنظمة أن تعيد هندسة منظومتها القياسية بحيث تتحول من أداة رقابية لاحقة إلى أداة قيادية استباقية. ويُفرد هذا المبحث لتفكيك هذا المفهوم المركّب عبر تناول مفهومه وأهميته وأهدافه وأبعاده، ثم استعراض المداخل النظرية المفسّرة له، وعرض عناوين بحثية موازية توضّح مواقع المفهوم في الإنتاج العلمي الحديث.

2.1.2 مفهوم مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

يقف الباحث أمام مفهوم مركّب يتقاطع فيه حقلان معرفيان؛ حقل مؤشرات الأداء بوصفها أداة لقياس مدى تحقيق الأهداف، وحقل التحليلات التنبؤية بوصفها منهجًا لاستقراء المستقبل من البيانات. وقد تعدّدت زوايا التعريف بحسب طبيعة الحقل ومجال التطبيق، غير أن ثمة قاسمًا مشتركًا يجمع هذه التعريفات، هو انتقال المؤشر من كونه رقمًا وصفيًا إلى كونه إشارة استشرافية موجّهة للقرار.

ففي الأدبيات المتعلقة بأنظمة القياس الصناعي، يُنظر إلى مؤشرات الأداء الذكية باعتبارها معايير قابلة للقياس تُصاغ وفق ضوابط محددة تضمن دقتها وقابليتها للتحقق ومحدوديتها الزمنية، بحيث تتجاوز الوصف الكمي إلى تقييم جودة العملية الإدارية ذاتها. (Selvik et al., 2021) ويقترب من هذا الطرح التصور الذي يربط ذكاء المؤشر بقدرته على العمل داخل بيئة رقمية متكاملة تدمج البيانات من مصادرها المتعددة وتحولها إلى معرفة قابلة للفعل في سياقات المدن الذكية والخدمات العامة (Serrano et al., 2022). وينتقل تعريف آخر بالمفهوم إلى مجال التسويق الرقمي، حيث تُوصف المؤشرات الذكية بأنها منظومة قياس متعددة الأبعاد تربط سلوك المستهلك الرقمي بالنتائج التشغيلية والاستراتيجية للمنظمة (Ghahremani-Nahr & Nozari, 2021).

أما في حقل التحليلات التنبؤية بوصفها الشق الثاني للمفهوم، فيُعرّفها فريق من الباحثين بأنها مجموعة من الأساليب الإحصائية وخوارزميات تعلّم الآلة التي تستثمر البيانات التاريخية والراهنة لإنتاج تقديرات محتملة عن أحداث مستقبلية داخل بيئة الأعمال. (Saleh et al., 2024) ويوسّع باحثون آخرون هذا التعريف ليشمل قدرة التحليلات التنبؤية على إعادة تشكيل منظومة المعرفة والابتكار داخل المنظمة، بحيث تصبح البيانات موردًا استراتيجيًا لا مجرد سجلّ للأداء. (Zong & Guan, 2025) ومن زاوية قطاعية أخرى، يُنظر إليها باعتبارها أداة لتوجيه القرار في قطاع الخدمات المالية والمصرفية عبر بناء نماذج تفسيرية واستشرافية للسلوك المالي (سحنون وبعلاش، ٢٠٢٥).

وحين يُدمج الحقلان يتشكّل مفهوم «مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية» بوصفه منظومة متكاملة تجمع بين دقة القياس واستشراف المستقبل، إذ تُعرّف بأنها مؤشرات مُشتقة من نماذج تنبؤية تعمل على بيانات آنية ومنتدفة، وتُقدّم للإدارة إشارات مبكرة توجّه قرارات التخطيط والتشغيل والرقابة. (Wuennenberg et al., 2023). ويُضيف اتجاه آخر بُعدًا آليًا لهذا المفهوم من خلال ربطه بتقنيات تعلّم الآلة القادرة على التنبؤ بقيم المؤشرات في بيئات التصنيع الذكي، بحيث لا يقتصر دور المؤشر على العرض بل يمتد إلى التوقع. (Misra et al., 2024) ويُقارب هذا الطرح ما ذهب إليه اتجاه رابع من أن

المؤشرات التنبؤية في اللوجستيات الداخلية تُبنى وفق منهج قائم على البيانات يُحدّد بدقة المؤشر الذي يستحق التنبؤ به وفق أولويات القيمة التشغيلية، وليس وفق التوافر البياني وحده (Marinagi et al., 2023).

ويلاحظ الباحث أن التعريفات السابقة تتوزع على ثلاث مدارس؛ مدرسة أولى تركّز على البُعد القياسي وتُعرّف المؤشر الذكي بضوابط جودته، ومدرسة ثانية تركّز على البُعد التقني وتُعرّفه بأدواته الخوارزمية، ومدرسة ثالثة تركّز على البُعد الوظيفي وتُعرّفه بمخرجاته القرارية. وبناءً على هذا الاستقراء، يرى الباحث أن مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية يمكن تعريفها إجرائيًا بأنها: «منظومة متكاملة من المقاييس الكمية والنوعية المستمدة من نماذج تحليلية متقدمة تعمل على بيانات آنية ومترابطة، تتجاوز التوصيف اللاحق للأداء إلى استشراف مساراته المحتملة، بما يوفّر لإدارة العمليات في شركات الخدمات اللوجستية قاعدةً معرفيةً استباقيةً لاتخاذ قرارات تحسين الكفاءة وضبط الهدر». ويتميز هذا التعريف بأنه يجمع بين ضبط القياس، وذكاء الأداة، ووظيفية المخرَج، ويربطها بالسياق التطبيقي للدراسة الحالية.

3.1.2 أهمية مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

تتبع أهمية مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية من كونها تُعيد تعريف علاقة المنظمة بالبيانات، إذ تحوّل هذه البيانات من أرشيف تاريخي إلى رأس مال معرفي مُنتج للقرار. وقد أدى الاعتماد المتزايد على البيانات الرقمية وسلاسل التوريد الممتدة إلى أن يصبح تأخر المؤشر عن الحدث كلفةً مباشرة على الكفاءة والربحية، ومن ثمّ برزت الحاجة إلى مؤشرات استباقية تُختصر بها المسافة بين الرصد والفعل. وتتضح هذه الأهمية في مستويات متعددة تتصل بالتخطيط الاستراتيجي، وضبط العمليات، وترشيد الموارد، وإدارة المخاطر، فضلاً عن دورها في بناء ميزة تنافسية مستدامة.

ويشير (Adeshina, 2023) إلى أن أهمية هذه المؤشرات في القطاعات كثيفة الخدمات تتبلور من خلال جملة من الجوانب؛ أولها أنها تُمكن المنظمة من تحويل استراتيجيتها إلى مؤشرات قابلة للقياس والمتابعة الآنية، بحيث لا تظل الأهداف الاستراتيجية عبارات عامة بل تنعكس على شكل إشارات كمية موجّهة. وثانيها أنها تُعزّز مبدأ القيمة مقابل الأداء عبر ربط المخرجات التشغيلية بالمنفعة النهائية لمتلقي الخدمة، وهو ما يخلق نظاماً قائماً على القيمة لا على مجرد الإنجاز الكمي. وثالثها أنها تُقلل من عشوائية القرار من خلال إخضاعه لسند بياني تنبؤي، وهو ما يعزّز من عقلانية الإدارة ويقلل من الاعتماد على

الحدس. ورابعها أنها تُنشئ ذاكرة تحليلية للمنظمة تتراكم مع الزمن، بحيث يصبح كل قرار جديد مبنياً على ثروة معرفية سابقة.

ويرى (Zong & Guan, 2025) أن أهمية المؤشرات التنبؤية في سياق الثورة الصناعية الرابعة تتجاوز البُعد القياسي إلى بُعد ابتكاري، إذ تُسهم هذه المؤشرات في تنشيط عمليات توليد المعرفة داخل المنظمة، وتفتح المجال أمام أنماط جديدة من الابتكار التشغيلي المدفوع بالبيانات، كما تُقيم جسوراً بين وحدات المنظمة المختلفة عبر توحيد لغة القياس وربط مخرجات كل وحدة بمخرجات باقي الوحدات. ويُضيف أن هذه المؤشرات ترفع من كفاءة استثمار رأس المال المعرفي للمنظمة من خلال تحويل البيانات المتناثرة إلى معرفة مركزة قابلة للتوظيف.

ويوضح (Val et al., 2024) أن أهمية هذه المؤشرات تتضح بصفة خاصة في البيئات الصناعية والخدمية التي تعتمد على المستشعرات الذكية والبيانات الآنية، إذ تُتيح رصد الأداء لحظة بلحظة، وتُنبّه إلى الانحرافات قبل أن تتحول إلى أعطال، وتُقدّم للإدارة صورةً حيّةً ومتجدّدة للواقع التشغيلي. كما تُسهم في تعزيز قدرة المنظمة على اتخاذ قرارات ميدانية سريعة تستند إلى بيانات مُعالجة آلياً، وهو ما يرفع من مرونة العمليات ويقلل من فجوة المعلومات بين المستويات الإدارية.

ويُبرز (Islam & Dhanekula, 2024) بُعداً آخر للأهمية يتصل بكفاءة الأنظمة الرقمية المتكاملة، إذ يرى أن المؤشرات التنبؤية تُشكّل عصب القرار داخل الأنظمة المعقدة متعددة الطبقات، وتُساعد على استكشاف الاختناقات قبل تفاقمها، وتوجيه الموارد الحوسبية والبشرية نحو النقاط الأكثر حاجةً إلى التدخل. ويرى الباحث أن هذه الأهمية تنعكس على قطاع الخدمات اللوجستية بصورة مضاعفة، إذ إن طبيعة العمل اللوجستي القائمة على تدفق مستمر للبضائع والمعلومات والأموال تجعل أي انحراف في المؤشر ذا كلفة مباشرة، ومن ثم فإن الذكاء التنبؤي لهذه المؤشرات يتحول إلى شرط بقاء لا إلى رفاهية تنظيمية.

4.1.2 أهداف مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

تتعدد الأهداف التي تسعى المنظمات إلى تحقيقها من خلال تبني مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية، وتتوزع هذه الأهداف بين ما هو استراتيجي وما هو تشغيلي، وبين ما يخدم الرقابة وما يخدم التطوير. وقد قارب الباحثون هذه الأهداف من زوايا متباينة تعكس ثراء المفهوم واتساع مجالات تطبيقه.

فمن منظور (Lundgren et al., 2021) ، تتمحور الأهداف حول: قياس الأثر الفعلي لمبادرات التحديث والصيانة الذكية على منظومة الإنتاج والخدمة، بما يسمح بتقييم عائد الاستثمار في التحول الرقمي؛ توفير مرجعية موضوعية لمقارنة الأداء عبر الزمن وعبر الوحدات، مما يُنهي حالة التقدير الانطباعي؛ توجيه استثمارات المنظمة نحو المجالات التي تُحقّق أكبر تحسّن نسبي في الأداء؛ دعم عمليات التعلم التنظيمي عبر تحليل أنماط الأداء واستنباط الدروس منها.

ويحدّد (Ramesh et al., 2022) جملةً من الأهداف من زاوية التحليل التنبؤي بوصفه أداةً للاستقراء المبكر، أبرزها: الكشف المبكر عن المخاطر والانحرافات قبل تحوّلها إلى أزمات، وهو ما يُقلّل من التكاليف اللاحقة للمعالجة؛ تخصيص الموارد بصورة أكثر دقّة بناءً على تقدير احتمالات الطلب والاستخدام؛ تحسين جودة القرار بربطه بنماذج احتمالية تُقدّر مخاطر البدائل ومنافعها؛ بناء نماذج تفسيرية تُوضح العلاقات بين المتغيرات، وتُساعد على فهم أعمق للظواهر التشغيلية.

ويُضيف (Adepoju et al., 2022) بُعدًا يتصل بأتمتة تدفق العمل بين الفرق المتعددة، إذ يرى أن أهداف المؤشرات الذكية تشمل: القضاء على الازدواجية في معالجة البيانات بين الوحدات، بما يقلّل الهدر المعلوماتي؛ توحيد لغة الأداء بين الإدارات المختلفة، وضمان اتساق تفسير المؤشر عبرها؛ تسريع دورة اتخاذ القرار عبر تقليص زمن الحصول على البيانات وتحليلها؛ رفع مستوى المساءلة داخل الفرق بربط كل مهمة بمؤشر واضح ومتفق عليه.

ويرى (سحنون وبعلاش، ٢٠٢٥) أن أهداف التحليلات التنبؤية في القطاعات الخدمية المرتبطة بالتدفقات المالية والتشغيلية تنصرف إلى: تعزيز القدرة على استشراف السلوك المستقبلي للعملاء والأسواق؛ تحسين إدارة المخاطر عبر بناء نماذج تُقدّر احتمالات التعثر والانحراف؛ رفع كفاءة عمليات التخطيط عبر إسنادها إلى قواعد بيانية متينة بدلًا من الاجتهاد الشخصي؛ دعم الميزة التنافسية للمنظمة عبر التمايز في سرعة الاستجابة ودقتها.

وتُشير (الشمري، ٢٠٢٥) إلى أن الأهداف التي تسعى المنظمات لتحقيقها من خلال توظيف الأدوات الذكية في العمليات الإدارية تتضمن: رفع كفاءة استخدام الموارد المتاحة وترشيد استهلاكها؛ تقليص الفجوة بين التخطيط والتنفيذ عبر متابعة آنية للأداء؛ تحسين جودة الخدمة المقدّمة للمستفيد عبر إخضاعها لمعايير قياس دقيقة ومتجددة؛ تمكين القيادات الإدارية من اتخاذ قرارات مستنيرة تستند إلى مخرجات تحليلية موثوقة.

ويرى الباحث أن الأهداف السابقة تتكامل لتُشكّل منظومةً موحّدة تتحرك من مستوى القياس إلى مستوى التحكم، ومن مستوى التحكم إلى مستوى الاستشراف، بما يتسق مع طبيعة قطاع الخدمات اللوجستية الذي يفرض على المنظمة أن تتحرك في هذه المستويات الثلاثة في آنٍ واحد.

5.1.2 أبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية

تم تحديد الأبعاد الأربعة لهذا المتغير في ضوء دراستي (Wuennenberg et al., 2023) و (Misra et al., 2024) بوصفهما من أكثر الأطر ملاءمةً لسياق الخدمات اللوجستية، إذ تقدّم الأولى منهجيةً لتحديد المؤشرات التنبؤية في اللوجستيات الداخلية اعتمادًا على البيانات، وتقدّم الثانية إطارًا لتوظيف تعلّم الآلة في التنبؤ بقيم المؤشرات داخل بيئات التصنيع الذكي. وقد جاءت هذه الأبعاد على النحو الآتي:

البُعد الأول: مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي

يُشير هذا البُعد إلى تلك المؤشرات التي تعمل على بيانات متدفقة ومتجدّدة لحظيًا، بحيث تُعطي الإدارة صورةً حيّةً للأداء لا صورةً مؤجّلة. وتقوم فكرة هذه المؤشرات على استثمار قدرات المستشعرات الذكية وتقنيات إنترنت الأشياء لجمع البيانات من مصادرها الميدانية دون وسيط، ثم تمريرها عبر خوارزميات تنبؤية تُنتج قراءات آنية تُدمج مباشرةً في منظومة اتخاذ القرار. (Val et al., 2024) ويتميّز هذا النمط من المؤشرات بأنه يُقلص الفجوة الزمنية بين وقوع الحدث ورصده، ومن ثم يُقلص الفجوة بين الرصد والاستجابة، وهو ما يُعدّ ميزةً حاسمةً في العمليات اللوجستية التي تتحرك ضمن نوافذ زمنية ضيقة. ويُضيف هذا البُعد قدرةً على الاستشعار السياقي، إذ لا تكتفي المؤشرات بعرض الرقم بل تُقدّم قراءةً مصحوبةً بسياقها التشغيلي والبيئي، بما يعزّز فهم المدير للحالة الراهنة ويوجهه نحو التدخل المناسب.

البُعد الثاني: التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد

يتناول هذا البُعد توظيف النماذج التنبؤية في ترشيد استخدام الموارد المتاحة للمنظمة، سواءً أكانت موارد مادية كالمخزون والأسطول، أم موارد بشرية كالكوادر التشغيلية، أم موارد مالية كرأس المال العامل. ويقوم على فكرة أن استخدام البيانات التاريخية والراهنة في بناء نماذج تنبؤية يُمكن المنظمة من تقدير احتياجاتها المستقبلية بدقة، وبالتالي تحديد الحجم الأمثل من كل مورد في كل نقطة زمنية، بما يُجنّبها كلفة الفائض وكلفة النقص في آنٍ واحد. (Misra et al., 2024) ويرتبط هذا البُعد بمفهوم كفاءة إدارة رأس

المال العامل بوصفها أحد أهم مداخل رفع الكفاءة التشغيلية، إذ إن التنبؤ الدقيق بحركة الأصول قصيرة الأجل يُتيح للمنظمة تحسين دورة تشغيلها وتقليل الأعباء المالية المصاحبة لها (بيلي ودادو، ٢٠٢٣). ويتسع هذا البُعد ليشمل التنبؤ بالطلب والتنبؤ بجداول الصيانة والتنبؤ بحركة المخزون، وهي جميعها مجالات مركزية في نشاط شركات الخدمات اللوجستية.

البُعد الثالث: مؤشرات الإنذار المبكر الذكية

يشير هذا البُعد إلى تلك المؤشرات المصممة لاستشعار الإشارات الضعيفة التي تسبق وقوع الأحداث السلبية، سواء أكانت أعطالاً فنية أم اختناقات تشغيلية أم انحرافات مالية أم اضطرابات في سلسلة التوريد. وتقوم فلسفة هذه المؤشرات على أن كل حدث كبير تسبقه مؤشرات صغيرة قابلة للرصد إذا ما توفرت الأدوات التحليلية المناسبة، ومن ثم فإن ذكاء المؤشر يكمن في قدرته على التقاط هذه الإشارات وتضخيمها وتحويلها إلى تنبيهات قابلة للتصرف. (Ramesh et al., 2022) ويُميز هذا البُعد اعتماده على تعلّم الآلة في اكتشاف أنماط الشذوذ داخل تدفقات البيانات، بحيث تُصبح المنظمة قادرةً على التمييز بين التذبذبات الطبيعية والإشارات الفعلية للخطر. وينسجم هذا البُعد مع منطق الرقابة الاستباقية التي تُعيد توجيه الجهد الإداري من معالجة الأخطاء إلى منع وقوعها، وهو منطق بالغ الأهمية في القطاع اللوجستي حيث تتضاعف كلفة الأزمات بمقدار تشعبها عبر أطراف السلسلة.

البُعد الرابع: لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية

يتناول هذا البُعد الواجهات التفاعلية التي تُترجم مخرجات التحليلات التنبؤية إلى تمثيلات بصرية قابلة للفهم والتفسير من قبل متخذي القرار. وتتميز هذه اللوحات بأنها ليست عرضاً ثابتاً للبيانات، بل بيئة تفاعلية ديناميكية تُتيح للمستخدم استكشاف السيناريوهات المختلفة، وإجراء اختبارات «ماذا لو»، ومقارنة البدائل، وضبط المعايير وفق أولوياته. (Serrano et al., 2022) ويُضاف إلى ذلك أن اللوحات التنبؤية الحديثة تعتمد على قدرات الحوسبة السحابية في دمج البيانات من مصادرها المتعددة وعرضها في واجهة موحدة، بما يُلغي الحواجز التقليدية بين الوحدات التنظيمية ويُنشئ رؤية شاملة للأداء (الجنيدي وآخرون، ٢٠٢٥). ويُعزّز هذا البُعد قيمة المؤشرات الذكية بتحويلها من أرقام مجردة إلى قصص بيانية توجّه القرار، وتجعل التحليلات التنبؤية جزءاً من الروتين الإداري اليومي لا نشاطاً تقنياً منفصلاً.

6.1.2 المداخل النظرية المفسّرة للمفهوم

يمكن مقارنة مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية من خلال جملة من المداخل النظرية التي يُثري كل منها فهم المفهوم من زاوية مختلفة. فمن مدخل جودة القياس، يُشترط في المؤشر أن يستوفي جملةً من الخصائص تضمن دقته وقابليته للتحقق ومحدوديته الزمنية وارتباطه بالأهداف، وهو ما يشكل أساساً نظرياً لتقييم مدى «ذكاء» المؤشر. (Selvik et al., 2021) ومن مدخل الثورة الصناعية الرابعة، تُفهم هذه المؤشرات باعتبارها مخرجاً طبيعياً للتقاء تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة داخل بيئة الأعمال، بحيث تُشكل عصب سلاسل التوريد المرنة (Marinagi et al., 2023) ومن مدخل الابتكار المدفوع بالبيانات، تُنظر هذه المؤشرات بوصفها محفزاً لتوليد المعرفة وإعادة تشكيل نماذج الأعمال. (Zong & Guan, 2025) ومن مدخل الأتمتة وسيولة العمل، تُقارب باعتبارها أداةً لإعادة تنظيم تدفق العمل بين الفرق وتقليل الازدواجية. (Adepoju et al., 2022) ويرى الباحث أن هذه المداخل لا تتنافى بل تتكامل، وأن الإطار المفاهيمي المتكامل للمؤشرات الذكية لا يكتمل إلا بجمعها معاً في نسق واحد.

المبحث الثاني: رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

1.2.2 تمهيد

يمثل رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر أحد أعمق المفاهيم رسوخاً في الفكر الإداري المعاصر، إذ يُشكّل الغاية النهائية التي تسعى إليها جميع مبادرات التطوير والتحول الرقمي والابتكار التنظيمي. فالمنظمة التي لا تُترجم استثماراتها التقنية والإدارية إلى تحسّن ملموس في كفاءة عملياتها، وإلى تراجع ملحوظ في مستويات الهدر لديها، تبقى استثماراتها في حيز الشكل دون المضمون. وقد تطوّر مفهوم كفاءة العمليات من كونه مفهوماً يتصل بالنسبة بين المخرجات والمدخلات في إطارها الضيق، إلى مفهوم مركّب متعدد الأبعاد يشمل الكفاءة الاقتصادية، والكفاءة التشغيلية، والكفاءة البيئية، والكفاءة الإدارية، بحيث أصبح يُقاس بمنظومة متكاملة من المؤشرات تعكس أداء المنظمة في جميع جوانبها.

ويكتسب هذا المفهوم حساسية خاصة في قطاع الخدمات اللوجستية، إذ إن طبيعة العمل اللوجستي القائمة على إدارة تدفقات معقدة للسلع والمعلومات والأموال عبر شبكات ممتدة تجعل أي هدر في الوقت أو الموارد أو الطاقة كلفةً مركّبة تنعكس على أطراف السلسلة جميعاً. ومن ثم فإن رفع كفاءة العمليات في هذا القطاع لا يُنظر إليه بوصفه هدفاً داخلياً للشركة اللوجستية وحدها، بل بوصفه ركيزةً لمنظومة اقتصادية أوسع تشمل الموردين والعملاء والوسطاء. ويُفرد هذا المبحث لتحليل هذا المفهوم بتناول مفهومه وأهميته وأهدافه وأبعاده، وربطه بمدخله النظرية، ثم استعراض عناوين بحثية موازية تُبيّن مواقعه في الإنتاج العلمي الحديث.

2.2.2 مفهوم رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

تُقارَب كفاءة العمليات في الأدبيات الإدارية من زوايا متعددة تتنوع بحسب المدرسة الفكرية ومجال التطبيق، وقد اجتمعت هذه الزوايا حول جوهر مشترك، هو تحسين علاقة المدخلات بالمخرجات، مع تقليص كل ما لا يُضيف قيمة داخل مسار العملية.

ويُعرّف (علي، ٢٠٢٢) الكفاءة الإنتاجية والتشغيلية بأنها القدرة على تحقيق الأهداف المرسومة بأقل ما يمكن من الموارد، وضمن أقصر زمن ممكن، مع الحفاظ على مستوى الجودة المطلوب، وذلك من خلال ترشيد استخدام الموارد وضبط بيئة العمل وترتيب أولوياتها وفق منطق تنظيمي متكامل. ويقترب من هذا

الطرح (حسن وآخرون، ٢٠٢٥) إذ يرى أن كفاءة إدارة العمليات تتحدد بمدى قدرة المنظمة على أداء أنشطتها بأعلى مستوى من الفاعلية وأقل قدر من الفاقد، سواءً أكان ذلك عبر إعادة توزيع الأنشطة داخليًا، أم عبر إسناد بعضها إلى جهات خارجية أكثر تخصصًا.

ويرى (الشمري، ٢٠٢٥) أن كفاءة العمليات الإدارية في السياق الرقمي تُعرّف بأنها القدرة على أداء المهام الإدارية بسرعة ودقة وجودة عالية بمساعدة الأدوات الذكية، مع تقليص الأخطاء البشرية وتحسين تجربة المستفيد. ومن زاوية مالية، تُعرّف الكفاءة التشغيلية عند (بيلي وداود، ٢٠٢٣) بأنها انعكاس لكفاءة إدارة رأس المال العامل، إذ تُقاس بمدى قدرة المنظمة على إدارة أصولها والتزاماتها قصيرة الأجل بطريقة تُعظم عائد التشغيل وتقلص كلفته.

ومن زاوية استراتيجية، يُقدّم (Hoces-Antesana & Guerrero-Villa, 2024) تعريفًا لكفاءة العمليات في ضوء منهجية اللين وستة سيغما، حيث يُنظر إليها بوصفها حالةً تنظيمية تتحقق حين تتجح المنظمة في التخلص من الأنشطة عديمة القيمة، وتقليل التباين في أدائها، وتحسين تدفق العمليات، وذلك من خلال منهج تحسين مستمر يستند إلى البيانات. ويربط هذا التعريف الكفاءة بتقليل الهدر ربطًا عضويًا، بحيث لا يمكن فصل الحديث عن أحدهما عن الآخر.

أما مفهوم الهدر، فيُعرّفه (Mishra, 2024) في سياق الاستدامة بأنه أي استخدام للموارد لا يُنتج قيمةً مقابلة، سواءً أكان هذا الاستخدام مقصودًا أم غير مقصود، ويشمل ذلك هدر المواد والطاقة والوقت والمساحة والجهد البشري. ويُوسّع هذا التعريف مفهوم الهدر ليتجاوز البعد المادي إلى بُعد بيئي واقتصادي أشمل، بحيث يصبح تقليل الهدر جزءًا من مسؤولية المنظمة تجاه محيطها الأوسع لا مجرد هدف داخلي لخفض التكلفة.

ويقدم (علي، ٢٠٢٥) رؤيةً تكاملية تربط بين كفاءة العمليات والإدارة المالية للمنظمة، إذ يرى أن كفاءة العمليات لا تتحقق بمعزل عن سلامة القرارات المالية التي توجّه تخصيص الموارد وتضبط تدفقاتها، وأن الإدارة المالية الرشيدة تشكّل شرطًا مسبقًا لأي ارتفاع حقيقي في مستوى الكفاءة التشغيلية. ويُضيف (الجندي وآخرون، ٢٠٢٥) بُعدًا تقنيًا لهذا التعريف حين يرى أن كفاءة العمليات التشغيلية في العصر الحالي تتوقف على قدرة المنظمة على توظيف النظم السحابية في ربط عملياتها وتوحيد بياناتها، بما يلغي الحواجز التقنية بين الوحدات ويُتيح تدفقًا سلسًا للمعلومات.

ويلاحظ الباحث أن التعريفات السابقة تتوزع على ثلاث مدارس؛ مدرسة كلاسيكية تُعرّف الكفاءة بنسبة المخرجات إلى المدخلات، ومدرسة إدارية-تشغيلية تُعرّفها بتحسين تدفق العمليات وتقليل الفاقد، ومدرسة رقمية-معاصرة تُعرّفها بالاستفادة من الأدوات الذكية في رفع مستوى الأداء. وبناءً على ذلك، يرى الباحث أن رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر يمكن تعريفه إجرائيًا بأنه: «المسار المنظم الذي تتبعه شركات الخدمات اللوجستية لتعظيم المخرجات ذات القيمة المضافة مقابل ما تستخدمه من موارد بشرية ومادية ومعلوماتية وزمنية، من خلال ضبط تدفق العمليات، وإلغاء الأنشطة غير المنتجة، وترشيد استهلاك الموارد، والاستفادة من الأدوات التحليلية الذكية في اتخاذ القرار التشغيلي». ويجمع هذا التعريف بين المكوّن الكمي للكفاءة، والمكوّن التنظيمي للعمليات، والمكوّن التقني الذي يُميّز البيئة اللوجستية الحديثة.

3.2.2 أهمية رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

تتبع أهمية رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر من كونها المدخل الأكثر مباشرة لتعزيز القدرة التنافسية للمنظمة وضمان استدامتها في بيئة تشدّ فيها المنافسة وتتقلب فيها الأسعار وترتفع فيها توقعات العملاء. فالمنظمة التي تُنجز أنشطتها بكفاءة أعلى تحصل على هامش أكبر للمناورة السعرية، وتستطيع أن تستثمر الفائض في التطوير والابتكار، وتُقلّل من هشاشتها أمام الصدمات الخارجية. ويكتسب هذا الأمر خصوصيةً في قطاع الخدمات اللوجستية الذي تُقاس الميزة التنافسية فيه بالفروق الدقيقة في التوقيت والدقة والتكلفة.

ويشير (حسن وآخرون، ٢٠٢٥) إلى أن أهمية كفاءة إدارة العمليات تتجلى في جوانب متعددة؛ أولها أنها تُتيح للمنظمة التركيز على أنشطتها الأساسية عبر إعادة توزيع الأنشطة الأقل جوهرية بما يخدم أهدافها الاستراتيجية. وثانيها أنها تُخفّض التكاليف التشغيلية من خلال تبني نماذج تشغيلية أكثر رشاقة. وثالثها أنها تُحسّن مستوى الخدمة المقدّمة للعميل من خلال التخصص الوظيفي وتوزيع الأدوار على أساس الكفاءة. ورابعها أنها تُعزّز قدرة المنظمة على التكيف مع تقلبات الطلب من خلال بنية تشغيلية أكثر مرونة.

ويرى (علي، ٢٠٢٢) أن أهمية رفع الكفاءة الإنتاجية تظهر من خلال: تحسين بيئة العمل المادية بما يعزّز إنتاجية العاملين ويُقلّل من الفاقد؛ تعزيز ثقافة النظام والانضباط داخل المنظمة، وهي ثقافة ذات آثار ممتدة على جودة القرار وسرعة التنفيذ؛ تقليل زمن الدورة التشغيلية عبر ترتيب مسارات العمل وتبسيطها؛ تحسين استغلال المساحات والموارد المتاحة، وهو ما يُنعكس على الكلفة الإجمالية للتشغيل.

ويرى (Hoces-Antesana & Guerrero-Villa, 2024) أن أهمية تقليل الهدر تتجاوز البُعد الاقتصادي لتشمل أبعادًا استراتيجية أعمق؛ إذ يُسهم تقليل الهدر في تعزيز استدامة المنظمة، ورفع مستوى رضا العاملين لعملهم في بيئة أكثر تنظيمًا، وتحسين صورة المنظمة في نظر العملاء والشركاء، وتقليل مخاطر التوقف التشغيلي الناتج عن سوء إدارة الموارد. ويُضيف أن منهجية اللين وستة سيغما تُسهم في توفير إطار عمل منظم لتحديد الهدر بأنواعه المختلفة، وقياسه، ومعالجته بطريقة منهجية قابلة للتكرار.

ويوضح (Mishra, 2024) أن أهمية تقليل الهدر في السياق البيئي المعاصر تكتسب بُعدًا مضاعفًا يتصل بمسؤولية المنظمة تجاه المجتمع والبيئة، إذ لم يعد الهدر مجرد كلفة داخلية بل تحوّل إلى أثر خارجي يُحاسب عليه المنظمة من قبل الجهات التنظيمية والعملاء المهتمين بالاستدامة. ومن ثم فإن تقليل الهدر يُصبح جزءًا من رأس المال السمعي للمنظمة، لا مجرد بند في حساباتها التشغيلية.

ويرى الباحث أن أهمية هذا المتغير في سياق شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية تتضاعف لسببين؛ الأول أن هذه الشركات تعمل في بيئة تتسم بارتفاع كثافة العمليات وضغط توقعات العملاء، والثاني أن نمو الاقتصاد الرقمي وتوسع منصات التجارة الإلكترونية جعل الكفاءة اللوجستية عنصرًا مركزيًا في سلسلة القيمة الوطنية، لا مجرد شأن داخلي للشركة.

4.2.2 أهداف رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

تتشعب الأهداف التي تسعى المنظمات إلى تحقيقها من وراء رفع كفاءة عملياتها وتقليل الهدر لديها، وتتوزع هذه الأهداف بين ما هو مباشر يتصل بالتكلفة، وما هو غير مباشر يتصل بالجودة وسمعة المنظمة وقدرتها على النمو.

فمن منظور (الشمري، ٢٠٢٥)، تشمل الأهداف الرئيسية: تحسين سرعة إنجاز المهام الإدارية والتشغيلية، وهو ما يخدم استجابة المنظمة لطلبات عملائها؛ تقليل الأخطاء البشرية عبر أتمتة المهام الروتينية وترك المهام ذات الطابع الحكمي للعنصر البشري؛ تحسين تجربة المستفيد النهائي عبر تقديم خدمة أكثر دقة واتساقًا؛ تعزيز شفافية العمليات من خلال إخضاعها لأنظمة تتبّع ومتابعة قابلة للتدقيق.

ويرى (علي، ٢٠٢٢) أن أهداف رفع الكفاءة الإنتاجية عبر ممارسات النظام والانضباط في بيئة العمل تتضمن: ترتيب موقع العمل وتبسيط مساراته لتقليل الحركة غير الضرورية؛ القضاء على الفاقد الناتج عن

التخزين غير المنظم وإعادة البحث عن الأدوات؛ رفع مستوى السلامة المهنية عبر تقليل مصادر المخاطر الناتجة عن الفوضى؛ بناء ثقافة تحسين مستمر يشارك فيها جميع العاملين على اختلاف مستوياتهم.

ويحدّد (Hoces-Antesana & Guerrero-Villa, 2024) جملةً من الأهداف من منظور اللين وستة سيغما، أبرزها: تحديد الأنشطة عديمة القيمة والقضاء عليها بصورة منهجية؛ تقليل التباين في الأداء بين الدورات المتتالية للعملية الواحدة؛ تقصير الزمن الكلي للدورة التشغيلية بما يُتيح خدمة عدد أكبر من العملاء بالموارد ذاتها؛ تحسين مستوى جودة المخرَج النهائي من خلال ضبط جودة المدخلات وجودة العملية معًا.

ويشير (علي، ٢٠٢٥) إلى أن الأهداف المرتبطة بالإدارة المالية بوصفها محرّكًا لكفاءة العمليات تشمل: ترشيد النفقات التشغيلية عبر ضبط قرارات الإنفاق وإخضاعها لمعايير عائد واضحة؛ تحسين إدارة السيولة بما يضمن استمرار تدفق العمليات دون توقف؛ تعزيز قدرة المنظمة على تمويل مبادرات التطوير من فوائض التشغيل ذاته؛ تقليل الاعتماد على التمويل الخارجي مرتفع الكلفة من خلال تحسين دورة النقد التشغيلية.

ويضيف (Mishra, 2024) بُعدًا يتصل بالاستدامة، حيث تشمل أهداف تقليل الهدر: خفض البصمة البيئية للمنظمة عبر ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية؛ تعزيز ممارسات إعادة الاستخدام وإعادة التدوير داخل حلقات الإنتاج والخدمة؛ الالتزام بالمعايير التنظيمية والتشريعية المتعلقة بالإدارة البيئية للنفايات والمخرجات؛ بناء نموذج أعمال دائري يُحوّل الهدر المحتمل إلى مورد جديد يمكن استثماره. ويرى الباحث أن هذه الأهداف تتكامل في نسق واحد يتحرك من الاقتصاد إلى البيئة إلى السمعة، بما يجعل رفع الكفاءة وتقليل الهدر مشروعًا استراتيجيًا شاملاً لا برنامجًا تشغيليًا محدودًا.

5.2.2 أبعاد رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

على الرغم من أن المتغير التابع في الدراسة الحالية جاء أحادي المحور من حيث القياس، فإن ذلك لا يعني أنه مفهوم بسيط، بل هو مفهوم مركّب يمكن تحليله إلى جملة من الأبعاد الفرعية التي تُغني الإطار النظري وتوضّح الجوانب التي تعمل عليها المؤشرات العشرة المستخدمة في القياس. وقد تم تحديد هذه الأبعاد الفرعية بناءً على دراستي (Hoces-Antesana & Guerrero-Villa, 2024) و(علي، ٢٠٢٢)

بوصفهما من أبرز الدراسات التي عالجت البنية الداخلية لمفهوم الكفاءة والهدر، مع الاسترشاد بالمدخل الإضافية التي وفّرتها المراجع الأخرى.

البُعد الفرعي الأول: كفاءة استخدام الموارد

يُشير هذا البُعد إلى قدرة المنظمة على تحقيق أقصى قدر من المخرجات من كل وحدة تُنفق من الموارد المادية والبشرية والمالية والزمنية. ويقوم هذا البُعد على منطق أن الموارد شحيحة بطبيعتها، وأن التفوق التشغيلي يتحقق حين تُنجز المنظمة أعمالها بأقل قدر ممكن من الاستهلاك مع الحفاظ على مستوى الجودة المطلوب (علي، ٢٠٢٢). ويشمل هذا البُعد أيضًا كفاءة إدارة رأس المال العامل بوصفه موردًا ماليًا تشغيليًا حاسمًا، إذ إن الإدارة الرشيدة للمخزون والذمم المدينة والدائنة والنقد تُقلص كلفة التشغيل وتُسرع دورة التحويل النقدي (بيلي وداود، ٢٠٢٣). ويُضاف إلى ذلك البُعد المالي الأشمل الذي يربط بين قرارات التمويل والاستثمار وكفاءة العمليات، بحيث تُصبح كل قرارات التخصيص المالي مسنودةً بمنطق الكفاءة (علي، ٢٠٢٥).

البُعد الفرعي الثاني: كفاءة تدفق العمليات

يتناول هذا البُعد الطريقة التي تنتقل بها العملية من مرحلة إلى أخرى داخل المنظمة، وما إذا كانت هذه الحركة سلسلة أم متعثرة، وهل تتخللها اختناقات وتأخيرات وأعمال معادة أم أنها تسير بانسيابية من نقطة البدء إلى نقطة النهاية. ويقوم هذا البُعد على مبدأ أن قيمة المخرج النهائي لا تعتمد فقط على جودة المدخلات، بل على جودة المسار الذي قطعته المدخلات في طريقها إلى المخرج (Hoces–Antesana & Guerrero–Villa, 2024). ويشمل هذا البُعد تقليل زمن الانتظار بين المراحل، والقضاء على الأنشطة عديمة القيمة، وتقليل التباين بين الدورات المتتالية للعملية الواحدة، وضبط جودة كل مرحلة لتقليل الأعمال المعادة.

البُعد الفرعي الثالث: تقليل الهدر بأنواعه المختلفة

يتناول هذا البُعد الجهد المنظم للتعرف على مظاهر الهدر داخل المنظمة والقضاء عليها بصورة منهجية. ويُعرّف الهدر هنا بوصفه أي استخدام للموارد لا يُنتج قيمةً مقابلة، ويشمل ذلك هدر المواد والوقت والحركة والطاقة والمخزون الزائد والأعمال المعادة والانتظار (Mishra, 2024) ويتميز هذا البُعد بأنه

يمتد ليشمل الجانب البيئي، إذ يُنظر إلى المخرجات غير المستثمرة بوصفها هدرًا يستحق التخفيض والمعالجة، وليس مجرد ناتج ثانوي للعملية. ويرتبط تقليل الهدر ارتباطًا مباشرًا بمنهجيات التحسين المستمر التي تجعل من مواجهة الهدر ممارسةً يومية لا حدثًا استثنائيًا.

البُعد الفرعي الرابع: كفاءة الاستجابة والمرونة

يُشير هذا البُعد إلى قدرة المنظمة على الاستجابة السريعة للمتغيرات الخارجية سواءً أكانت تقلبات في الطلب، أم اضطرابات في التوريد، أم تحولات في تفضيلات العملاء. ويقوم هذا البُعد على أن الكفاءة الحقيقية لا تُقاس في الأوضاع المستقرة فحسب، بل تظهر بوضوح في القدرة على الحفاظ على الأداء عند تغيير الظروف. ويرتبط هذا البُعد بمرونة سلاسل التوريد بوصفها إحدى ثمار تبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة. (Marinagi et al., 2023) كما يرتبط بقدرة المنظمة على تعديل تخصيص مواردها بسرعة وفق ما تُمليه المتغيرات، وهو ما يُميز المنظمة الرشيقة عن المنظمة الجامدة.

البُعد الفرعي الخامس: كفاءة القرار الإداري وأتمتة العمليات

يتناول هذا البُعد الجانب الإداري-المعلوماتي لكفاءة العمليات، ويُشير إلى مدى قدرة المنظمة على اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة مسنودة بمعطيات موثوقة، وعلى أتمتة المهام الروتينية بحيث يتفرغ العنصر البشري للمهام الأعلى قيمة. ويعتمد هذا البُعد على توظيف الأدوات الذكية في العمليات الإدارية، بحيث تتحوّل المنظمة من نموذج إداري بطيء يعتمد على المعالجة اليدوية للبيانات إلى نموذج مرّن يعتمد على المعالجة الذكية (الشمري، ٢٠٢٥). ويرتبط هذا البُعد أيضًا بأتمتة تدفقات العمل بين الفرق المتعددة بما يقلل الازدواجية ويُسرّع دورة الإنجاز. (Adepoju et al., 2022)

6.2.2 المداخل النظرية المفسّرة للمفهوم

يمكن مقارنة رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر من خلال عدة مداخل نظرية متكاملة. فمن مدخل اللين وستة سيغما، يُنظر إلى الكفاءة بوصفها ثمرةً لعملية منهجية لتحديد الهدر والقضاء عليه (Hoces- Antesana & Guerrero-Villa, 2024). ومن مدخل ممارسات النظام والانضباط في بيئة العمل، يُنظر إليها باعتبارها مخرجًا لثقافة تنظيمية تُقدّس الترتيب وتُبغض الفوضى (علي، ٢٠٢٢). ومن مدخل التعهيد وإعادة توزيع الأنشطة، تُقارب الكفاءة بوصفها ناتجًا لقرارات استراتيجية بشأن ما تحتفظ به المنظمة

داخليًا وما تُسندده لغيرها (حسن وآخرون، ٢٠٢٥). ومن مدخل التحول الرقمي، تُنظر باعتبارها ثمرةً لتوظيف النظم السحابية والذكاء الاصطناعي (الجندي وآخرون، ٢٠٢٥؛ الشمري، ٢٠٢٥). ومن مدخل الإدارة المالية، تُقارَب بوصفها انعكاسًا لجودة القرارات المالية التي توجّه تخصيص الموارد (علي، ٢٠٢٥؛ بيلى وداود، ٢٠٢٣). ومن مدخل الاستدامة، تُنظر باعتبارها التزامًا تجاه المحيط الأوسع للمنظمة (Mishra, 2024). ويرى الباحث أن هذه المداخل تُشكّل شبكةً متكاملة، وأن أي محاولة لفهم كفاءة العمليات في شركات الخدمات اللوجستية لا بد أن تدمج بينها بدلًا من الاقتصار على أحدها.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها الميدانية

1.3 تمهيد

يُعدّ هذا الفصل الركيزة المنهجية التي تستند إليها الدراسة الحالية في تحقيق أهدافها واختبار فروضها، إذ يُعنى ببيان الإجراءات العلمية التي اتبعتها الباحثة في تصميم الدراسة وتنفيذها ميدانياً، بدءاً من تحديد المنهج المتّبع، ووصف مجتمع الدراسة وعينتها، مروراً ببناء أداة جمع البيانات والتحقّق من خصائصها السيكومترية من صدق وثبات، وانتهاءً بعرض الأساليب الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها. ويهدف هذا الفصل إلى إضفاء الطابع العلمي على الدراسة عبر إخضاع كل خطوة من خطواتها لمعايير الضبط المنهجي، بما يُعزّز موثوقية النتائج التي ستُعرض في الفصل اللاحق، ويُتيح إمكانية تكرار الدراسة والتحقّق من مخرجاتها في سياقات مشابهة.

وقد راعى الباحث في تصميم منهجية الدراسة أن تكون منسجمة مع طبيعة المتغيرات المدروسة؛ إذ يتعامل المتغير المستقل (مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية) بأبعاده الأربعة، مع المتغير التابع (رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر)، في سياق تطبيقي هو شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. ويستدعي هذا السياق منهجية كمية قائمة على القياس والاستدلال الإحصائي، تُمكن من اختبار العلاقات السببية بين المتغيرات، ومن تعميم النتائج على مجتمع الدراسة ضمن حدود الاستدلال المقبولة إحصائياً.

2.3 منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي بوصفه المنهج الأنسب لطبيعة موضوعها وأهدافها، إذ يقوم هذا المنهج على وصف الظاهرة موضوع الدراسة كما هي في الواقع، وجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بها، وتصنيفها وتحليلها إحصائياً، ثم استخلاص الدلالات والاستنتاجات منها. ويتلاءم هذا المنهج مع طبيعة الدراسة الحالية التي تسعى إلى وصف واقع تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية، وتحليل أثرها على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.

كما استعانت الدراسة بالأسلوب الاستنباطي في بناء إطارها النظري من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات ذات الصلة، وبالأسلوب الاستقرائي في تحليل بيانات الدراسة الميدانية للوصول إلى استنتاجات عامة تُغذي المعرفة الإدارية في هذا المجال. ولضمان دقة القياس والاستدلال، اعتمد الباحث على المدخل الكمي في جمع البيانات ومعالجتها، وذلك من خلال تصميم استبانة مقننة وتوزيعها على عينة ممثلة من مجتمع الدراسة، ثم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) في نسخته السادسة والعشرين.

3.3 مجتمع الدراسة

يتكوّن مجتمع الدراسة من العاملين في المستويات الإدارية الوسطى والعليا بشركات الخدمات اللوجستية العاملة في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، ممن تتصل مهامهم اتصالاً مباشراً أو غير مباشر بإدارة العمليات، وقياس الأداء، وتوظيف الأدوات التحليلية في اتخاذ القرار التشغيلي. وتشمل هذه الفئة: المديرين التنفيذيين، ومديري إدارات العمليات، ومديري إدارات الجودة والأداء، ومحلّي البيانات، ومسؤولي سلاسل التوريد، ورؤساء الأقسام التشغيلية.

وقد وقع اختيار قطاع الخدمات اللوجستية في المنطقة الشرقية تحديداً لعدة اعتبارات؛ أولها الثقل الاقتصادي للمنطقة الشرقية بوصفها مركزاً صناعياً وتجارياً رئيسياً في المملكة، وثانيها الكثافة العالية للأنشطة اللوجستية المرتبطة بموانئها ومناطقها الصناعية، وثالثها التنوع في أحجام الشركات العاملة فيها بين الكبرى والمتوسطة، وهو ما يُتيح تنوعاً مناسباً في مفردات العينة.

وقد بلغ إجمالي عدد الشركات المستهدفة بالدراسة (٢٤) شركة من شركات الخدمات اللوجستية العاملة في المنطقة الشرقية، ويُقدّر إجمالي عدد المستهدفين ضمن المستويات الإدارية المحددة بنحو (٤٢٠) فرداً وفق الحصر التقريبي الذي أجراه الباحث بالرجوع إلى الأدلة التنظيمية لهذه الشركات وقواعد بياناتها المتاحة.

4.3 عينة الدراسة

نظراً لصعوبة إجراء حصر شامل لكافة أفراد مجتمع الدراسة، لجأ الباحث إلى أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية بحيث تُوزّع مفردات العينة على فئات الشركات وفق حجمها الوظيفي، بما يضمن تمثيلاً عادلاً لمختلف شرائح المجتمع. وقد تم تحديد حجم العينة الأنسب بالاعتماد على معادلة (Stephen

Thompson) لحساب حجم العينة عند مستوى ثقة (٩٥٪) وهامش خطأ (٥٪)، فبلغ الحجم المطلوب (٢٠١) مفردة تقريباً.

وحرصاً من الباحث على تعويض حالات عدم الاستجابة أو الاستثمارات غير الصالحة للتحليل، تم توزيع (٢٥٠) استبانة إلكترونية وورقية على مفردات العينة، وقد استُرجع منها (٢٢٧) استبانة، أي بنسبة استرجاع بلغت (٩٠,٨٪)، وبعد فحص الاستبانات المسترجعة استُبعد منها (١٥) استبانة لعدم اكتمال بياناتها أو لوجود نمط استجابة نمطي يُخلّ بجودتها، ليصبح العدد الصالح للتحليل الإحصائي (٢١٢) استبانة، أي بنسبة صلاحية بلغت (٨٤,٨٪) من إجمالي الاستبانات الموزعة، وهي نسبة مرتفعة تُعدّ ملائمة لأغراض التحليل الإحصائي وفق المعايير المتعارف عليها في البحوث الإدارية.

5.3 أداة الدراسة

اعتمد الباحث على الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، وذلك لملاءمتها لطبيعة الدراسة ومنهجها الوصفي التحليلي، ولقدرتها على الوصول إلى عدد كبير من المستجيبين في وقت قصير وبكلفة معقولة. وقد جرى بناء الاستبانة بالاستناد إلى الإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة ذات الصلة، وضُبطت عباراتها بحيث تعكس الأبعاد النظرية للمتغيرين المستقل والتابع.

وتتكوّن الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسة:

- القسم الأول: يتضمن البيانات الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة (النوع، العمر، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة، حجم الشركة).
- القسم الثاني: يتناول المتغير المستقل (مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية) عبر (١٦) فقرة موزعة على أربعة أبعاد: مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي (٤ فقرات)، والتحليلات التنبؤية لإدارة الموارد (٤ فقرات)، ومؤشرات الإنذار المبكر الذكية (٤ فقرات)، ولوحات القيادة التنبؤية الديناميكية (٤ فقرات).
- القسم الثالث: يتناول المتغير التابع (رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر) بوصفه محوراً أحادياً يتضمن (١٠) فقرات تقيس مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية.

وقد استُخدم مقياس ليكرت الخماسي في قياس استجابات أفراد العينة، بحيث تتدرج الاستجابة من (موافق بشدة = ٥) إلى (غير موافق بشدة = ١)، ويُفسَّر المتوسط الحسابي وفق طول الفئة (٠,٨٠) على النحو الآتي: من (١,٠٠ إلى ١,٨٠) درجة موافقة منخفضة جداً، ومن (١,٨١ إلى ٢,٦٠) درجة منخفضة، ومن (٢,٦١ إلى ٣,٤٠) درجة متوسطة، ومن (٣,٤١ إلى ٤,٢٠) درجة مرتفعة، ومن (٤,٢١ إلى ٥,٠٠) درجة مرتفعة جداً.

6.3 صدق أداة الدراسة

١- الصدق الظاهري (صدق المحكمين)

للتحقق من الصدق الظاهري للاستبانة، عرضها الباحث في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالي إدارة الأعمال وإدارة العمليات، بلغ عددهم (٩) محكمين من أعضاء هيئة التدريس في عدد من الجامعات، وذلك لإبداء الرأي في مدى وضوح صياغة الفقرات، وسلامتها اللغوية، وانتماء كل فقرة للبُعد الذي وُضعت لقياسه، وشمولية الاستبانة لمكونات المتغيرين. وقد أُخذت ملحوظات المحكمين بعين الاعتبار، وأُجريت التعديلات اللازمة على بعض الفقرات من حيث إعادة الصياغة أو الدمج، لتخرج الاستبانة في صورتها النهائية جاهزة للتطبيق.

٢- صدق الاتساق الداخلي

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة، طُبِّقت على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) مفردة من خارج عينة الدراسة الأساسية، وحُسبت معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبُعد الذي تنتمي إليه، وبين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للمتغير.

جدول (3 - 1): معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبُعد

البُعد	رقم الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	١	٠,٧٨٤	٠,٠١
	٢	٠,٨١٦	٠,٠١
	٣	٠,٧٦٩	٠,٠١

٠,٠١	٠,٨٠٢	٤	
٠,٠١	٠,٧٥٦	٥	التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد
٠,٠١	٠,٧٩٨	٦	
٠,٠١	٠,٨٢٣	٧	
٠,٠١	٠,٧٤١	٨	
٠,٠١	٠,٧٩١	٩	
٠,٠١	٠,٨٣٤	١٠	مؤشرات الإنذار المبكر الذكية
٠,٠١	٠,٧٦٥	١١	
٠,٠١	٠,٨٠٧	١٢	
٠,٠١	٠,٨١٩	١٣	
٠,٠١	٠,٧٧٣	١٤	لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية
٠,٠١	٠,٨٠٥	١٥	
٠,٠١	٠,٧٨٦	١٦	
٠,٠١	٠,٧٦٨	١	
٠,٠١	٠,٧٩٤	٢	رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر
٠,٠١	٠,٨١١	٣	
٠,٠١	٠,٧٥٢	٤	
٠,٠١	٠,٧٨٩	٥	
٠,٠١	٠,٨٢٦	٦	
٠,٠١	٠,٧٤٧	٧	
٠,٠١	٠,٨٠٣	٨	
٠,٠١	٠,٧٧١	٩	
٠,٠١	٠,٧٩٦	١٠	

يتضح من الجدول أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد التي تنتمي إليه كانت موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٠١)، وتراوح قيمها بين (٠,٧٤١) و(٠,٨٣٤)، وهي قيم مرتفعة تدل على تمتع فقرات الاستبانة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي مع الأبعاد التي تنتمي إليها.

7.3 ثبات أداة الدراسة

للتحقق من ثبات الاستبانة، استخدم الباحث معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس الاتساق الداخلي لفقرات كل بُعد وفقرات الاستبانة ككل.

جدول (3 - 2): معاملات ثبات ألفا كرونباخ لأبعاد الدراسة

البعد	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	٤	٠,٨٦٧
التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	٤	٠,٨٤٢
مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	٤	٠,٨٧٩
لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	٤	٠,٨٥٤
المتغير المستقل ككل	١٦	٠,٩٢٣
رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر (المتغير التابع)	١٠	٠,٩٠٦
الاستبانة ككل	٢٦	٠,٩٤٧

يتضح من الجدول أن جميع قيم معامل ألفا كرونباخ لأبعاد الاستبانة تجاوزت القيمة المقبولة إحصائيًا (٠,٧٠)، وتراوح بين (٠,٨٤٢) و(٠,٨٧٩) على مستوى الأبعاد، وبلغت (٠,٩٢٣) للمتغير المستقل، و(٠,٩٠٦) للمتغير التابع، و(٠,٩٤٧) للاستبانة ككل. وهي قيم مرتفعة تدل على تمتع الاستبانة بدرجة عالية من الثبات، وأنها صالحة لأغراض التطبيق الميداني والاعتماد على نتائجها.

8.3 مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

للتحقق من طبيعة العلاقة بين أبعاد المتغير المستقل ومع المتغير التابع، حُسبت مصفوفة الارتباط باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين جميع متغيرات الدراسة على البيانات المجمعة من عينة الدراسة الأساسية (ن = ٢١٢).

جدول (3 - 3): مصفوفة معاملات ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة (ن = ٢١٢)

المتغير	1	2	3	4	5	6
(١) مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	١					
(٢) التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	**٠,٦٣٤	١				
(٣) مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	**٠,٥٩٨	**٠,٦٧١	١			
(٤) لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	**٠,٦١٥	**٠,٦٤٢	**٠,٦٥٨	١		
(٥) المتغير المستقل ككل	**٠,٨٢٤	**٠,٨٥٣	**٠,٨٤١	**٠,٨٣٧	١	
(٦) رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	**٠,٦٧٢	**٠,٧١٩	**٠,٦٨٥	**٠,٧٠٤	**٠,٨١٦	١

**دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)

يتَّضح من مصفوفة الارتباط أن جميع معاملات الارتباط بين أبعاد المتغير المستقل موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، وتراوح بين (٠,٥٩٨) و(٠,٦٧١)، وهي علاقات ارتباط متوسطة إلى قوية تعكس التكامل النظري بين هذه الأبعاد دون أن تصل إلى حد الارتباط الخطي التام الذي قد يُهدد جودة تحليل الانحدار. (Multicollinearity)

كما يُلاحظ وجود ارتباط موجب ودال إحصائيًا بين كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل والمتغير التابع (رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر)، إذ تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٦٧٢) لبُعد مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي، و(٠,٧١٩) لبُعد التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد، بينما بلغ معامل الارتباط بين

المتغير المستقل ككل والمتغير التابع (٠,٨١٦)، وهو ارتباط قوي جدًا يُعزّز التوقع النظري بوجود أثر ذي دلالة إحصائية للمتغير المستقل بأبعاده على المتغير التابع، وهو ما ستتحقق منه الدراسة عبر أساليب التحليل الاستدلالي في الفصل التالي.

9.3 الأساليب الإحصائية المستخدمة

بعد جمع البيانات وتفريغها، عولجت باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS V.26)، حيث استُخدمت مجموعة من الأساليب الإحصائية الوصفية والاستدلالية بما يتناسب مع طبيعة البيانات وأهداف الدراسة وفروضها، على النحو الآتي:

- التكرارات والنسب المئوية، وذلك لوصف خصائص عينة الدراسة الديموغرافية والوظيفية.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لقياس اتجاهات استجابات أفراد العينة نحو فقرات الاستبانة، وترتيبها وفق درجة الأهمية النسبية.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، للتحقق من ثبات أداة الدراسة وأبعادها.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)، للتحقق من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة، وبناء مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة.
- اختبار كولموجروف-سميرنوف (Kolmogorov-Smirnov)، للتحقق من اعتدالية توزيع البيانات.
- معامل تضخم التباين (VIF) واختبار التباين المسموح (Tolerance)، للتحقق من عدم وجود ارتباط خطي متعدد بين المتغيرات المستقلة.
- تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression)، لاختبار أثر كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع بصورة منفردة، وذلك لاختبار الفروض الفرعية.
- تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression)، لاختبار أثر أبعاد المتغير المستقل مجتمعةً على المتغير التابع، وذلك لاختبار الفرض الرئيسي.
- اختبار (T-test) واختبار تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)، للكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة تُعزى إلى المتغيرات الديموغرافية والوظيفية إن اقتضى الأمر ذلك.

الفصل الرابع: تحليل البيانات واختبار الفرضيات

1.4 تمهيد

يُخصّص هذا الفصل لعرض نتائج التحليل الإحصائي للبيانات التي جُمعت من عينة الدراسة البالغ عددها (٢١٢) مفردة من العاملين في المستويات الإدارية بشركات الخدمات اللوجستية في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية. ويتناول الفصل ثلاثة محاور رئيسة؛ يعرض الأول الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد العينة، ويقدم الثاني التحليل الوصفي لاستجابات أفراد العينة على فقرات كل بُعد من أبعاد المتغيرين المستقل والتابع، بينما يُخصّص الثالث لاختبار فرضيات الدراسة الرئيسية والفرعية باستخدام أساليب تحليل الانحدار الخطي البسيط والمتعدد، وذلك بهدف الكشف عن طبيعة الأثر بين مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها المختلفة، وبين رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر.

2.4 تحليل البيانات الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة

يستعرض هذا المبحث الخصائص الديموغرافية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة، وذلك للتعرف على البنية التركيبية للعينة والتأكد من تنوّعها بما يخدم أغراض الدراسة.

جدول (4 - 1): توزيع أفراد عينة الدراسة وفق الخصائص الديموغرافية والوظيفية (ن = ٢١٢)

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
النوع	ذكر	١٧٨	٨٣,٩%
	أنثى	٣٤	١٦,١%
العمر	أقل من ٣٠ سنة	٤١	١٩,٣%
	من ٣٠ إلى أقل من ٤٠ سنة	٨٩	٤٢,٠%
	من ٤٠ إلى أقل من ٥٠ سنة	٥٨	٢٧,٤%
	٥٠ سنة فأكثر	٢٤	١١,٣%
المؤهل العلمي	دبلوم فأقل	١٨	٨,٥%
	بكالوريوس	١٣٩	٦٥,٦%

ماجستير	٤٧	٢٢,٢٪
دكتوراه	٨	٣,٧٪
مدير تنفيذي / إدارة عليا	٢٦	١٢,٣٪
مدير إدارة / قسم	٦٨	٣٢,١٪
مشرف / رئيس وحدة	٧٩	٣٧,٣٪
محلل بيانات / أخصائي عمليات	٣٩	١٨,٣٪
أقل من ٥ سنوات	٣٥	١٦,٥٪
من ٥ إلى أقل من ١٠ سنوات	٧٦	٣٥,٩٪
من ١٠ إلى أقل من ١٥ سنة	٦٥	٣٠,٧٪
١٥ سنة فأكثر	٣٦	١٦,٩٪
كبيرة (٢٥٠ موظفًا فأكثر)	١٠٧	٥٠,٥٪
متوسطة (٢٤٩-٥٠ موظفًا)	٨١	٣٨,٢٪
صغيرة (أقل من ٥٠ موظفًا)	٢٤	١١,٣٪

يتضح من الجدول السابق أن غالبية أفراد العينة من الذكور بنسبة (٨٣,٩٪)، وهو ما يعكس الطبيعة الغالبة للعمالة في قطاع الخدمات اللوجستية الذي يميل إلى استقطاب الذكور بحكم متطلبات العمل الميدانية. كما يتضح أن الفئة العمرية الأكثر تمثيلًا هي فئة (٣٠ إلى أقل من ٤٠ سنة) بنسبة (٤٢,٠٪)، تليها فئة (٤٠ إلى أقل من ٥٠ سنة) بنسبة (٢٧,٤٪)، وهو ما يدل على أن غالبية أفراد العينة يقعون في مرحلة النضج المهني، وهي مرحلة تتسم بالخبرة العملية والوعي الإداري الكافي لتقييم موضوع الدراسة.

وفيما يتعلق بالمؤهل العلمي، يمثل حَمَلَة درجة البكالوريوس النسبة الأكبر (٦٥,٦٪)، يليهم حَمَلَة درجة الماجستير (٢٢,٢٪)، ثم الدبلوم فأقل (٨,٥٪)، وأخيرًا حَمَلَة درجة الدكتوراه (٣,٧٪)، وهو ما يعكس أن معظم أفراد العينة يتمتعون بمستوى تعليمي جامعي يؤهلهم للتعامل مع مفاهيم التحليلات التنبؤية ومؤشرات الأداء الذكية.

أما على مستوى المسمى الوظيفي، فقد جاءت فئة المشرفين ورؤساء الوحدات في المقدمة بنسبة (٣٧,٣٪)، تليها فئة مديري الإدارات والأقسام (٣٢,١٪)، ثم محللو البيانات وأخصائيو العمليات (١٨,٣٪)، ثم الإدارة العليا (١٢,٣٪)، وهو توزيع يضمن تنوع مصادر الاستجابة عبر المستويات الإدارية المختلفة.

كما يتضح أن غالبية أفراد العينة يمتلكون خبرة تتراوح بين (٥ إلى أقل من ١٥ سنة) بنسبة إجمالية (٦٦,٦٪)، مما يعزز من موثوقية استجاباتهم. وأخيراً يتبين أن نصف العينة تقريباً (٥٠,٥٪) يعمل في شركات كبيرة، وهو ما يعكس هيمنة الشركات الكبرى على قطاع الخدمات اللوجستية في المنطقة الشرقية.

3.4 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

يعرض هذا المبحث نتائج التحليل الوصفي لاستجابات أفراد العينة على فقرات كل بُعد من أبعاد المتغيرين المستقل والتابع، وذلك بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب ودرجة الموافقة لكل فقرة ولكل بُعد.

أولاً: التحليل الوصفي لأبعاد المتغير المستقل

البُعد الأول: مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي

جدول (4 - 2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
١	تعتمد الشركة على مؤشرات أداء تُحدَّث بشكل فوري بالاعتماد على البيانات المتدفقة من عمليات التشغيل.	٤,١٢	٠,٧٦٤	٢	مرتفعة
٢	تُوظَّف الشركة تقنيات إنترنت الأشياء والمستشعرات الذكية في جمع البيانات اللحظية للأداء.	٤,٠٥	٠,٨١٩	٣	مرتفعة
٣	تُنتج مؤشرات الأداء الفورية للمديرين اتخاذ قرارات تشغيلية سريعة قائمة على معطيات آنية.	٤,١٨	٠,٧٤٢	١	مرتفعة

٤	يُسهم الرصد الفوري للأداء في تقليص الفجوة الزمنية بين حدوث الانحراف واكتشافه.	٣,٩٨	٠,٨٣٧	٤	مرتفعة
المتوسط الحسابي العام للبُعد		٤,٠٨	٠,٧٩٠	مرتفعة	

يتضح من الجدول أن المتوسط الحسابي العام للبُعد "مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي" بلغ (٤,٠٨) بانحراف معياري (٠,٧٩٠)، وهو ما يعكس درجة موافقة مرتفعة لدى أفراد العينة على تطبيق هذا البُعد في شركاتهم. وقد جاءت الفقرة (٣) في المرتبة الأولى بمتوسط (٤,١٨)، مما يدل على وعي المديرين بالقيمة العملية للرصد الآني للأداء في اتخاذ القرار السريع.

البُعد الثاني: التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد

جدول (4 - 3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
١	تستخدم الشركة نماذج تنبؤية لتقدير احتياجاتها المستقبلية من الموارد التشغيلية.	٣,٩٦	٠,٨٢٤	٣	مرتفعة
٢	يُسهم التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخزون وتقليل مستويات الفائض والنقص.	٤,١٥	٠,٧٥٣	١	مرتفعة
٣	تعتمد الشركة على تحليلات تنبؤية في التخطيط لاستخدام أسطول النقل والمعدات.	٤,٠٢	٠,٧٩٨	٢	مرتفعة
٤	تُوظف نماذج التنبؤ في توزيع الكوادر البشرية وفق الأحمال التشغيلية المتوقعة.	٣,٨٤	٠,٨٦٥	٤	مرتفعة
المتوسط الحسابي العام للبُعد		٣,٩٩	٠,٨١٠	مرتفعة	

بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (٣,٩٩) بانحراف معياري (٠,٨١٠)، وهو ما يدل على درجة موافقة مرتفعة على توظيف التحليلات التنبؤية في إدارة الموارد. وتصدّرت الفقرة (٢) المتعلقة بإدارة المخزون قائمة الفقرات، وهو ما ينسجم مع الحساسية العالية للمخزون في قطاع الخدمات اللوجستية.

البُعد الثالث: مؤشرات الإنذار المبكر الذكية

جدول (4 - 4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد مؤشرات الإنذار المبكر الذكية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
١	تمتلك الشركة نظامًا ذكيًا للإنذار المبكر يكشف عن الاختناقات التشغيلية قبل تفاقمها.	٤,٠٧	٠,٨٠٢	٢	مرتفعة
٢	تُستخدم خوارزميات تعلّم الآلة في اكتشاف الأنماط الشاذة داخل بيانات العمليات.	٣,٨٩	٠,٨٥٦	٤	مرتفعة
٣	تُسهّم مؤشرات الإنذار المبكر في تقليل حالات التوقف غير المخطط لها في العمليات.	٤,١٣	٠,٧٦٨	١	مرتفعة
٤	تُتيح التنبّهات الذكية للإدارة اتخاذ إجراءات وقائية استباقية قبل وقوع الأزمات.	٤,٠١	٠,٨١٧	٣	مرتفعة
المتوسط الحسابي العام للبُعد		٤,٠٢	٠,٨١٠	مرتفعة	

يتضح أن المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد بلغ (٤,٠٢) بانحراف معياري (٠,٨١٠)، بدرجة موافقة مرتفعة، مما يعكس اعتماد شركات الخدمات اللوجستية على منظومة الإنذار المبكر الذكية بوصفها آلية لمنع الأزمات قبل وقوعها.

البُعد الرابع: لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية

جدول (4 - 5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات بُعد لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
١	تعرض لوحات القيادة في الشركة تنبؤات مستقبلية للأداء وليس مجرد قراءات تاريخية.	٣,٩٢	٠,٨٤٣	٣	مرتفعة
٢	تتيح لوحات القيادة إجراء اختبارات "ماذا لو" لمقارنة السيناريوهات البديلة.	٣,٧٨	٠,٨٩١	٤	مرتفعة
٣	تدمج لوحات القيادة البيانات من مصادرها المختلفة في واجهة موحدة لصانع القرار.	٤,٠٩	٠,٧٩٥	١	مرتفعة
٤	تدعم لوحات القيادة التفاعلية سرعة اتخاذ القرار على المستويات الإدارية المختلفة.	٤,٠٤	٠,٨١٢	٢	مرتفعة
المتوسط الحسابي العام للبُعد		٣,٩٦	٠,٨٣٥		مرتفعة

بلغ المتوسط الحسابي العام لهذا البُعد (٣,٩٦) بانحراف معياري (٠,٨٣٥)، بدرجة موافقة مرتفعة، مما يدل على أن لوحات القيادة التنبؤية تُشكّل أداةً معتمدةً في شركات العينة، وإن كان تفعيل خاصية اختبارات "ماذا لو" لا يزال يحتل المرتبة الأخيرة.

جدول (4 - 6): ترتيب أبعاد المتغير المستقل وفق المتوسطات الحسابية

الرتبة	البُعد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
١	مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	٤,٠٨	٠,٧٩٠	مرتفعة
٢	مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	٤,٠٢	٠,٨١٠	مرتفعة

مرتفعة	٠,٨١٠	٣,٩٩	التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	٣
مرتفعة	٠,٨٣٥	٣,٩٦	لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	٤
مرتفعة	٠,٨١١	٤,٠١	المتغير المستقل ككل	

ثانيًا: التحليل الوصفي للمتغير التابع (رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر)

جدول (4 - 7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المتغير التابع

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	درجة الموافقة
١	تُتجز الشركة عملياتها التشغيلية بأعلى قدر من الكفاءة وبأقل استهلاك للموارد.	٤,٠٥	٠,٧٩٤	٣	مرتفعة
٢	تُسهم أدوات القياس المطبقة في تقليل زمن الدورة التشغيلية للعمليات.	٤,١١	٠,٧٦٨	٢	مرتفعة
٣	تعمل الشركة على القضاء على الأنشطة عديمة القيمة داخل مسارات العمليات.	٣,٩٤	٠,٨٢٧	٦	مرتفعة
٤	تُقلل الأدوات التحليلية المستخدمة من مستويات الهدر في المواد والموارد.	٤,٠٢	٠,٨٠٣	٤	مرتفعة
٥	تُسهم منظومة العمل الحالية في تحسين استغلال المساحات التخزينية والتشغيلية.	٣,٨٩	٠,٨٤٥	٨	مرتفعة
٦	تُقلص الأدوات المطبقة من الأخطاء البشرية في تنفيذ العمليات.	٤,١٤	٠,٧٥٦	١	مرتفعة
٧	يُسهم توظيف البيانات في ترشيد استهلاك الطاقة والموارد داخل الشركة.	٣,٨٦	٠,٨٥٩	٩	مرتفعة
٨	تُتيح الأدوات الحالية للشركة الاستجابة السريعة لتقلبات الطلب.	٣,٩٧	٠,٨٣١	٥	مرتفعة

مرتفعة	٧	٠,٨٤٢	٣,٩١	تعمل الشركة على تقليل الأعمال المعادة وإعادة التشغيل داخل مسار العملية.	٩
مرتفعة	٣	٠,٧٨٥	٤,٠٨	ترتفع كفاءة اتخاذ القرار الإداري بفضل الأدوات التحليلية المطبقة.	١٠
مرتفعة		٠,٨١١	٤,٠٠	المتوسط الحسابي العام للمتغير التابع	

يتضح من الجدول أن المتوسط الحسابي العام للمتغير التابع بلغ (٤,٠٠) بانحراف معياري (٠,٨١١)، بدرجة موافقة مرتفعة، مما يعكس أن أفراد العينة يرون أن شركاتهم تحقق مستوى مرتفعاً من كفاءة العمليات وتقليل الهدر، مع بروز الفقرة (٦) المتعلقة بتقليل الأخطاء البشرية في المرتبة الأولى، وهو ما ينسجم مع الطبيعة التقنية للتحويل الرقمي في قطاع الخدمات اللوجستية.

4.4 اختبار فرضيات الدراسة

التحقق من الفرضية الرئيسية

H1: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لتطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية بأبعادها مجتمعة على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

للتحقق من صحة هذه الفرضية، استُخدم تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Regression) بهدف قياس تأثير أبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية (كمغيرات مستقلة) على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر (كمغير تابع). وقد جاءت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (4 - 8): نتائج تحليل الانحدار المتعدد لأثر أبعاد المتغير المستقل على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار (B)	قيمة اختبار T	مستوى الدلالة
(Constant) المقدار الثابت	٠,٤٨٧	٣,٠٦٤	**٠,٠٠٢
مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي	٠,٢٦٤	٤,٥٩٣	**٠,٠٠٠

التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	٠,٣٤٨	٥,٨٧٢	**٠,٠٠٠
مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	٠,٢٠٩	٣,٧٦٤	**٠,٠٠٠
لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	٠,٢٣١	٤,٠٢٦	**٠,٠٠٠
معامل الارتباط $R = ٠,٨٤٣$	معامل التحديد $R^2 = ٠,٧١٠$		
قيمة الاختبار $F = ١٢٦,٧٤٥$	القيمة الاحتمالية = ٠,٠٠٠		

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات SPSS

تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد الموضحة في الجدول (4 - 8) إلى وجود علاقة تأثيرية دالة إحصائياً بين أبعاد مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية كمتغيرات مستقلة، وبين رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر كمتغير تابع. فقد بلغ معامل التحديد (R^2) قيمة قدرها ٠,٧١٠، وهي نسبة مرتفعة تدل على أن ٧١,٠٪ من التباين في مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر لدى شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية يمكن تفسيره من خلال المتغيرات الأربعة المتعلقة بمؤشرات الأداء الذكية، كما تشير قيمة معامل الارتباط ($R = ٠,٨٤٣$) (إلى وجود ارتباط قوي بين المتغيرات المدروسة. وقد بلغت قيمة اختبار (F) المحسوبة (١٢٦,٧٤٥) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يعزز صلاحية النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى الأبعاد الفردية، فقد تبين أن بُعد "التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد" هو الأكثر تأثيراً على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، حيث بلغ معامل الانحدار له ($B = ٠,٣٤٨$)، وبلغت قيمة T (٥,٨٧٢) بدلالة معنوية عالية. (Sig. = 0.000) ويؤكد ذلك الدور الحاسم الذي تلعبه النماذج التنبؤية في ترشيد استهلاك الموارد المادية والبشرية والمالية، وهو ما ينسجم مع طبيعة قطاع الخدمات اللوجستية القائم على إدارة تدفقات معقدة من الموارد والبضائع.

كما أظهرت النتائج أن بُعد "مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي" جاء في المرتبة الثانية بمعامل انحدار ($B = ٠,٢٦٤$) وقيمة T بلغت (٤,٥٩٣) بدلالة (Sig. = 0.000)، مما يعكس أهمية الرصد الآني للأداء في تقليص الفجوة الزمنية بين الحدث والاستجابة له. وجاء بُعد "لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية" في المرتبة الثالثة بمعامل انحدار ($B = ٠,٢٣١$) وقيمة T بلغت (٤,٠٢٦) بدلالة (Sig. = 0.000)، مما يعكس دور هذه اللوحات في تحسين جودة القرار الإداري وسرعته. وأخيراً جاء بُعد "مؤشرات

الإنذار المبكر الذكية" بمعامل انحدار $B = 0.209$ (وقيمة T بلغت (3.764) بدلالة $(\text{Sig.} = 0.000)$ ، وهو ما يشير إلى أن الوقاية الاستباقية من الأزمات تسهم بدور دال إحصائياً في رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر. وبناءً على ذلك، تؤكد هذه النتائج صحة الفرضية الرئيسية للدراسة.

ويتفرع من الفرضية الرئيسية الفروض التالية:

الفرضية الفرعية الأولى

H1-1: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية $(\alpha \leq 0.05)$ لمؤشرات الأداء التنبؤية في

الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Linear Regression

Test)، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (4 - 9): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient			
رفع كفاءة العمليات	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	مؤشرات الأداء التنبؤية	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t
وتقليل الهدر	0.672	0.452	1	173.246	0.000	في الوقت الفعلي	0.597	0.045	13.162	0.000

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear

Regression) لقياس تأثير "مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي" باعتباره أحد أبعاد المتغير المستقل

على "رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (4 -

9)، حيث بلغ معامل الارتباط $(r = 0.672)$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين،

كما بلغت قيمة معامل التحديد $(R^2 = 0.452)$ ، مما يشير إلى أن 45.2% من التباين في مستوى كفاءة

العمليات وتقليل الهدر يُمكن تفسيره من خلال متغير مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA) ، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (١٧٣,٢٤٦) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000) ، وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) ، مما يعزز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير (B = ٠,٥٩٧) ، بقيمة T بلغت (١٣,١٦٢) ، وهي أيضًا دالة عند مستوى (Sig. = 0.000) ، ما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي تؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٥٩٧) في مستوى رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، ضمن شروط النموذج. وبذلك تُقبل الفرضية الفرعية الأولى.

الفرضية الفرعية الثانية

H1-2: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للتحليلات التنبؤية لإدارة

الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط، وجاءت النتائج كما هو

موضح في الجدول التالي:

جدول (4 - 10): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient		
رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	معامل الارتباط r	معامل التحديد r ²	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد	B	الخطأ المعياري	T
	٠,٧١٩	٠,٥١٧	١	٢٢٤,٧٥٣	٠,٠٠٠		٠,٦٤٨	٠,٠٤٣	١٤,٩٩٢
									Sig. t
									٠,٠٠٠

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس تأثير "التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد" على "رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (4 - 10)، حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.719$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.517$ ، مما يشير إلى أن 51.7% من التباين في مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر يُمكن تفسيره من خلال متغير التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (224,753) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (0.01)، مما يعزز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير $B = 0.648$ ، بقيمة T بلغت (14,992)، وهي أيضاً دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، ما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد تؤدي إلى زيادة بمقدار (0.648) في مستوى رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، ضمن شروط النموذج. وبذلك تُقبل الفرضية الفرعية الثانية.

الفرضية الفرعية الثالثة

H1-3: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) لمؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (4 - 11): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر مؤشرات الإنذار المبكر الذكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

المتغير التابع	ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient		
رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر	معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	مؤشرات الإنذار المبكر الذكية	B	الخطأ المعياري	T
	٠,٦٨٥	٠,٤٦٩	١	١٨٥,٥٣٧	٠,٠٠٠		٠,٦١٤	٠,٠٤٥	١٣,٦٢١
									Sig. t
									٠,٠٠٠

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس تأثير "مؤشرات الإنذار المبكر الذكية" على "رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (4 - 11)، حيث بلغ معامل الارتباط $r = 0.685$ ، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.469$ ، مما يشير إلى أن ٤٦,٩٪ من التباين في مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر يُمكن تفسيره من خلال متغير مؤشرات الإنذار المبكر الذكية فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (١٨٥,٥٣٧) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٠١)، مما يعزز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير (B = 0.614)، بقيمة T بلغت (١٣,٦٢١)، وهي أيضاً دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، ما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في مؤشرات الإنذار المبكر الذكية تؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٦١٤) في مستوى رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، ضمن شروط النموذج. وبذلك تُقبل الفرضية الفرعية الثالثة.

الفرضية الفرعية الرابعة

H1-4: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$) للوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر في شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (4 - 12): تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس أثر لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر

المتغير التابع				ملخص النموذج	تحليل التباين ANOVA				المتغير المستقل	المعاملات Coefficient			
رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر				معامل الارتباط r	معامل التحديد r^2	درجة الحرية df	F المحسوبة	Sig. F	لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية	B	الخطأ المعياري	T	Sig. t
				٠,٧٠٤	٠,٤٩٦	١	٢٠٦,٨٧٤	٠,٠٠٠		٠,٦٢٩	٠,٠٤٤	١٤,٣٨٣	٠,٠٠٠

للتحقق من هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لقياس تأثير "لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية" على "رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر". وقد جاءت النتائج الإحصائية كما هو موضح في الجدول (4 - 12)، حيث بلغ معامل الارتباط ($r = 0,704$)، وهو ما يعكس وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بين المتغيرين، كما بلغت قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0,496$)، مما يشير إلى أن ٤٩,٦٪ من التباين في مستوى كفاءة العمليات وتقليل الهدر يُمكن تفسيره من خلال متغير لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية فقط، دون تدخل بقية الأبعاد الأخرى.

وبالاطلاع على نتائج تحليل التباين (ANOVA)، نجد أن قيمة F المحسوبة بلغت (٢٠٦,٨٧٤) بمستوى دلالة (Sig. = 0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)، مما يعزز من دلالة النموذج ككل في تفسير الفرضية.

أما على مستوى معاملات الانحدار، فقد بلغ معامل التأثير ($B = 0,629$)، بقيمة T بلغت (١٤,٣٨٣)، وهي أيضاً دالة عند مستوى (Sig. = 0.000)، ما يدل على أن أي زيادة بمقدار وحدة واحدة في لوحات القيادة التنبؤية الديناميكية تؤدي إلى زيادة بمقدار (٠,٦٢٩) في مستوى رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، ضمن شروط النموذج. وبذلك تُقبل الفرضية الفرعية الرابعة.

Abstract

This study aimed to examine the impact of applying smart performance indicators based on predictive analytics, through its four dimensions (real-time predictive performance indicators, predictive analytics for resource management, smart early warning indicators, and dynamic predictive dashboards), on enhancing operational efficiency and reducing waste in logistics services companies in the Eastern Region of the Kingdom of Saudi Arabia. The study adopted the descriptive-analytical approach, and a questionnaire was used as the main data collection instrument. It was distributed to a stratified random sample of (250) participants from managerial-level employees in the sector's companies, of which (227) questionnaires were returned, and (212) were valid for statistical analysis. Data were processed using SPSS V.26 through multiple statistical techniques, including means, standard deviations, Pearson correlation coefficient, Cronbach's alpha, and simple and multiple linear regression analyses. The study concluded that there is a statistically significant effect at the level ($\alpha \leq 0.05$) of the independent variable's dimensions collectively on the dependent variable, as these dimensions explained (71.0%) of the variance in operational efficiency and waste reduction. Predictive analytics for resource management ranked first in terms of impact, followed by dynamic predictive dashboards, then smart early warning indicators, and finally real-time predictive performance indicators. The study recommended enhancing investment in predictive analytics systems within logistics companies, developing predictive models for resource management, building an integrated early warning system based on machine learning, establishing an organizational culture supportive of data-driven decision-making, and qualifying human resources in the fields of data science and predictive analytics.

Keywords: Smart Performance Indicators, Predictive Analytics, Operational Efficiency, Waste Reduction, Logistics Services, Eastern Region.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- بيلي، مريم آدم عمر، و داود، سناء داود ذكي. (2023). أثر كفاءة إدارة رأس المال العامل في رفع الكفاءة التشغيلية: دراسة تطبيقية على شركات المواد الأساسية المدرجة في سوق الأوراق المالية السعودي. أماراباك، مج13، ع45، 27 - 51. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1368350>
- بيلي، مريم آدم عمر، و داود، سناء داود ذكي. (2023). أثر كفاءة إدارة رأس المال العامل في رفع الكفاءة التشغيلية: دراسة تطبيقية على شركات المواد الأساسية المدرجة في سوق الأوراق المالية السعودي. أماراباك، مج13، ع45، 27 - 51. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1368350>
- الجنيدى، عبدالعزيز أحمد سيد، الغنام، صابر حسن محمود، و البسيوني، بسمة عبدالرحمن حسن. (2025). انعكاس تطبيق النظم السحابية على كفاءة العمليات التشغيلية. مجلة البحوث المالية والتجارية، ع4، 574 - 606. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1620031>
- جودة، رنا علي السيد، سمرة، ياسر محمد السيد عبدالعزيز، و الموازيني، حسن شطا عاشور. (2023). أثر تطبيق معيار المحاسبة المصري رقم "49" على مؤشرات الأداء المالي في الشركات المستأجرة: دراسة تطبيقية على الشركات المقيدة بالبورصة المصرية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، مج4، ع2، 417 - 436. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1612542>
- الحاج، أيمن كمال أحمد. (2025). أثر تطبيق الصيرفة الإلكترونية على مؤشرات الأداء في الجهاز المصرفي: دراسة حالة عينة من المصارف التجارية خلال الفترة 2011-2020 م. مجلة الدراسات العليا، مج20، ع2، 1 - 19. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1601970>
- حسن، تامر محمود عطية، فاخر، أماني عبدالعزيز، و محمد، جمعة رجب حسين. (2025). دور التعهيد في رفع كفاءة إدارة العمليات: دراسة تطبيقية على قطاع الطيران المدني (رسالة دكتوراه غير

منشورة). جامعة حلوان، حلوان. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1624409>

➤ حسن، تامر محمود عطية، فاخر، أماني عبدالعزيز، و محمد، جمعة رجب حسين. (2025). دور التعهيد في رفع كفاءة إدارة العمليات: دراسة تطبيقية على قطاع الطيران المدني (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة حلوان، حلوان. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1624409>

➤ سحنون، خالد، و بعلاش، عصام. (2025). إمكانيات التحليلات التنبؤية في قطاع الخدمات المالية والمصرفية. أبحاث اقتصادية معاصرة، مج8، ع2 ، 337 - 354. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1635796>

➤ سحنون، خالد، و بعلاش، عصام. (2025). إمكانيات التحليلات التنبؤية في قطاع الخدمات المالية والمصرفية. أبحاث اقتصادية معاصرة، مج8، ع2 ، 337 - 354. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1635796>

➤ الشمري، عدي بن سعيد فهد. (2025). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة العمليات الإدارية. المجلة العلمية للبحوث الإدارية والمحاسبية والاقتصادية والقانونية، مج3، ع1 ، 76 - 89. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1653588>

➤ الشمري، عدي بن سعيد فهد. (2025). دور الذكاء الاصطناعي في رفع كفاءة العمليات الإدارية. المجلة العلمية للبحوث الإدارية والمحاسبية والاقتصادية والقانونية، مج3، ع1 ، 76 - 89. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1653588>

➤ علي، أحمد حسن. (2025). تأثير الإدارة المالية على كفاءة العمليات في شركات التأمين: دراسة حالة الشركة السورية الوطنية للتأمين. مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، مج15، ع3 ، 346 - 359. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1608369>

➤ علي، وسام حسين عبد. (2022). دور ممارسات S5 في رفع الكفاءة الإنتاجية: دراسة استطلاعية في شركة أرو العامة. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مج2، ع7 ، 862 - 887. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1274169>

➤ علي، وسام حسين عبد. (2022). دور ممارسات S5 في رفع الكفاءة الإنتاجية: دراسة استطلاعية في شركة أرو العامة. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، مج2، ع7، 862 - 887. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1274169>

➤ مرقص، أكرم سامي، شاهين، عبدالحاميد أحمد أحمد، شحاتة، محمد موسى علي، و البغدادي، رجب محمد عمران أحمد. (2025). أثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية على تصنيف المحفظة الائتمانية: الدور المعدل لنموذج الخسائر الائتمانية المتوقعة "مع دراسة تطبيقية في ظل مخاطر تغيرات سعر صرف العملات الأجنبية". المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، مج17، ع2، 541 - 613. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1627940>

➤ مرقص، أكرم سامي، شاهين، عبدالحاميد أحمد أحمد، شحاتة، محمد موسى علي، و البغدادي، رجب محمد عمران أحمد. (2025). أثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية على تصنيف المحفظة الائتمانية: الدور المعدل لنموذج الخسائر الائتمانية المتوقعة "مع دراسة تطبيقية في ظل مخاطر تغيرات سعر صرف العملات الأجنبية". المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، مج17، ع2، 541 - 613. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1627940>

➤ مرقص، أكرم سامي، شاهين، عبدالحاميد أحمد أحمد، شحاتة، محمد موسى علي، و البغدادي، رجب محمد عمران أحمد. (2025). أثر تطبيق مؤشرات الأداء الرئيسية على تقييم الخسائر الائتمانية المتوقعة في ضوء سيناريوهات اختبارات تحمل الضغوط: مع دراسة تطبيقية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، مج17، ع2، 446 - 540. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1627928>

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Adepoju, A. H., Austin-Gabriel, B. L. E. S. S. I. N. G., Eweje, A. D. E. O. L. U. W. A., & Collins, A. N. U. O. L. U. W. A. P. O. (2022). Framework for automating multi-team workflows to maximize operational efficiency and minimize redundant data handling. IRE Journals, 5(9), 663-664.
- Adeshina, Y. T. (2023). Strategic implementation of predictive analytics and business intelligence for value-based healthcare performance optimization in US health sector. International Journal of Computer Applications Technology and Research, 12(12), 101-114.
- Bello, A., & Odiete, A. O. (2022). The Role of Predictive Analytics in Enhancing Urban Waste Management Efficiency: A Case Study of the Waste Generation Prediction Tool in

Developing Economies. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*, 10(12), 323-334.

- Ghahremani-Nahr, J., & Nozari, H. (2021). A survey for investigating key performance indicators in digital marketing. *International journal of Innovation in Marketing Elements*, 1(1), 1-6.
- Hoces-Antesana, K. S., & Guerrero-Villa, C. D. (2024, October). Implementing Lean Six Sigma to Enhance Operational Efficiency and Reduce Waste in Essential Food Storage SMEs: A Case Study. In *Proceedings of the 1st World Congress on Industrial Engineering and Operations Management* (Paper No. WC01. 20240026). IEOM Society International. <https://doi.org/10.46254/WC01> (Vol. 20240026).
- Islam, M. M., & Dhanekula, A. (2024). Predictive Analytics And Data-Driven Algorithms For Improving Efficiency In Full-Stack Web Systems. *International Journal of Scientific Interdisciplinary Research*, 5(2), 226-260.
- Lundgren, C., Bokrantz, J., & Skoogh, A. (2021). Performance indicators for measuring the effects of Smart Maintenance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 70(6), 1291-1316.
- Marinagi, C., Reklitis, P., Trivellas, P., & Sakas, D. (2023). The impact of industry 4.0 technologies on key performance indicators for a resilient supply chain 4.0. *Sustainability*, 15(6), 5185
- Marinagi, C., Reklitis, P., Trivellas, P., & Sakas, D. (2023). The impact of industry 4.0 technologies on key performance indicators for a resilient supply chain 4.0. *Sustainability*, 15(6), 5185
- Mishra, D. (2024). Sustainability in solid waste management to reduce environmental impact and improve resource efficiency. *International Journal of Research and Review in Applied Science, Humanities, and Technology*, 67-75.
- Misra, P. K., Melgarejo-Bolivar, R. P., Mendoza-Mollocondo, C. I., Torres-Cruz, F., Lourens, M. E., & Shukla, S. K. (2024, August). Predicting Key Performance Indicators (KPI) in smart manufacturing through Machine Learning (ML). In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2937, No. 1, p. 020022). AIP Publishing LLC.
- Ramesh, T. R., Lilhore, U. K., Poongodi, M., Simaiya, S., Kaur, A., & Hamdi, M. (2022). Predictive analysis of heart diseases with machine learning approaches. *Malaysian Journal of Computer Science*, 132-148.
- Saleh, H. H., Chyad, A. K., Barakat, M., & Naamo, G. S. (2024). Enhancing Business Operations Efficiency Thorough Predictive Analytics. *Journal of Ecohumanism*, 3(5), 700-714.
- Selvik, J. T., Bansal, S., & Abrahamsen, E. B. (2021). On the use of criteria based on the SMART acronym to assess quality of performance indicators for safety management in process industries. *Journal of loss prevention in the process industries*, 70, 104392.
- Serrano, M., Griffor, E., Wollman, D., Dunaway, M., Burns, M., Rhee, S., & Greer, C. (2022). Smart cities and communities: A key performance indicators framework. *NIST Spec. Publ*, 1900, 206.
- Val, O. O., Olaniyi, O. O., Selesi-Aina, O., Gbadebo, M. O., & Kolade, T. M. (2024). Machine learning-enabled smart sensors for real-time industrial monitoring: revolutionizing predictive analytics and decision-making in diverse sector. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 17(11), 92-113

- Wuennenberg, M., Muehlbauer, K., Fottner, J., & Meissner, S. (2023). Towards predictive analytics in internal logistics—an approach for the data-driven determination of key performance indicators. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 44, 116-125
- Zong, Z., & Guan, Y. (2025). AI-driven intelligent data analytics and predictive analysis in Industry 4.0: Transforming knowledge, innovation, and efficiency. *Journal of the knowledge economy*, 16(1), 864-903

الملاحق

استمارة استبيان

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أخي الكريم / أختي الكريمة

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحثين بإجراء دراسة حول قياس أثر تطبيق مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة على التحليلات التنبؤية على رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر: دراسة تطبيقية على شركات الخدمات اللوجستية بالمنطقة الشرقية.

ونظراً لما لديكم من المعرفة العلمية والخبرة العملية ذات الصلة بموضوع البحث، نأمل الحصول منكم على العون والمساعدة في توفير المعلومات المناسبة لأغراض البحث، من خلال التكرم بإبداء رأيكم بالتأشير على الإجابة المناسبة من وجهة نظركم.

وأتقدم لحضراتكم بجزيل الشكر والتقدير للمساهمة في جهدكم في تعبئة هذا الاستبيان علماً أن جميع البيانات التي سيتم الحصول عليها منكم ستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم لغير أغراض هذا البحث، وسوف أزودكم بنتائج هذه الدراسة حال اكتمالها إن شاء الله.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام

أولاً: البيانات الشخصية

1- النوع الاجتماعي ☐ ذكر ☐ أنثى

2- العمر ☐ 30 سنة فأقل ☐ من 40 - 30 سنة ☐ 50 - 40 سنة ☐ من 50 سنة فأكثر

3- المؤهل العلمي ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه

4- سنوات الخبرة ☐ 5 سنوات فأقل ☐ من 5 - 10 سنوات ☐ أكثر من 15 سنة

5- المسمى الوظيفي ☐ مدير تنفيذي / إدارة عليا ☐ مدير إدارة / قسم ☐ مشرف / رئيس وحدة ☐ محلل بيانات / أخصائي عمليات

6- حجم الشركة ☐ كبيرة (250 موظفا فأكثر) ☐ متوسطة (50 - 249 موظفا) ☐ صغيرة (أقل من 50 موظفا)

ثانيا محاور الاستبيان

✿ المحور الأول: مؤشرات الأداء الذكية المعتمدة، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

المبعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
مؤشرات الأداء التنبؤية في الوقت الفعلي					
تعتمد الشركة على مؤشرات أداء تُحدَّث بشكل فوري بالاعتماد على البيانات المتدفقة من عمليات التشغيل.					
توظّف الشركة تقنيات إنترنت الأشياء والمستشعرات الذكية في جمع البيانات اللحظية للأداء.					
تُنتج مؤشرات الأداء الفورية للمديرين اتخاذ قرارات تشغيلية سريعة قائمة على معطيات آنية.					
يسهم الرصد الفوري للأداء في تقليص الفجوة الزمنية بين حدوث الانحراف واكتشافه.					
التحليلات التنبؤية لإدارة الموارد					
تستخدم الشركة نماذج تنبؤية لتقدير احتياجاتها المستقبلية من الموارد التشغيلية.					
تُساهم التحليلات التنبؤية في تحسين إدارة المخزون وتقليل مستويات الفائض والنقص.					
تعتمد الشركة على تحليلات تنبؤية في التخطيط لاستخدام أسطول النقل والمعدات.					
تُوظّف نماذج التنبؤ في توزيع الكوادر البشرية وفق الأحمال التشغيلية المتوقعة.					

معارض بشدة	معارض	محايد	أوافق	أوافق بشدة	البعد
مؤشرات الإنذار المبكر الذكية					
					تمتلك الشركة نظامًا ذكيًا للإنذار المبكر يكشف عن الاختناقات التشغيلية قبل تفاقمها.
					تُستخدم خوارزميات تعلم الآلة في اكتشاف الأنماط الشاذة داخل بيانات العمليات.
					تُسهّم مؤشرات الإنذار المبكر في تقليل حالات التوقف غير المخطط لها في العمليات.
					تُتيح التنبيهات الذكية للإدارة اتخاذ إجراءات وقائية استباقية قبل وقوع الأزمات.
لوحات القيادة النبؤية الديناميكية					
					تعرض لوحات القيادة في الشركة تنبؤات مستقبلية للأداء وليس مجرد قراءات تاريخية.
					تتيح لوحات القيادة إجراء اختبارات “ماذا لو” لمقارنة السيناريوهات البديلة.
					تدمج لوحات القيادة البيانات من مصادرها المختلفة في واجهة موحدة لصانع القرار.
					تدعم لوحات القيادة التفاعلية سرعة اتخاذ القرار على المستويات الإدارية المختلفة.

✿ المحور الثاني: رفع كفاءة العمليات وتقليل الهدر، ضع إشارة (✓) في المربع المناسب لاختيارك:

المبعد	أوافق بشدة	أوافق	محايد	معارض	معارض بشدة
تُنجز الشركة عملياتها التشغيلية بأعلى قدر من الكفاءة وبأقل استهلاك للموارد.					
تُسهّم أدوات القياس المطبّقة في تقليل زمن الدورة التشغيلية للعمليات.					
تعمل الشركة على القضاء على الأنشطة عديمة القيمة داخل مسارات العمليات.					
تُقلل الأدوات التحليلية المستخدمة من مستويات الهدر في المواد والموارد.					
تُسهّم منظومة العمل الحالية في تحسين استغلال المساحات التخزينية والتشغيلية.					
تُقلّص الأدوات المطبّقة من الأخطاء البشرية في تنفيذ العمليات.					
يُسهّم توظيف البيانات في ترشيد استهلاك الطاقة والموارد داخل الشركة.					
تُتيح الأدوات الحالية للشركة الاستجابة السريعة لتقلبات الطلب.					
تعمل الشركة على تقليل الأعمال المعادة وإعادة التشغيل داخل مسار العملية.					
ترتفع كفاءة اتخاذ القرار الإداري بفضل الأدوات التحليلية المطبّقة.					

مع خالص التقدير والاحترام

Mid Ocean University

College of Management

Master of business Administration



The Impact of Implementing Smart Performance Indicators Based on Predictive Analytics on Enhancing Operational Efficiency and Reducing Waste: An Applied Study on Logistics Companies in the Eastern Province

Prepared by:

Anas Muneer AlHindi

253001450

Main supervisor/
Dr. Al-Faisal Abdelhamid

Second supervisor/
Dr. Fayez Jarad

2026 – 1448