

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة ميداو شن



كلية الإدارة

تخصص إدارة موارد بشرية

خطة دراسة بحثية بعنوان :

أثر تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية (الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء
وتحليلات البيانات) على الأداء المستدام والمرونة التشغيلية
(دراسة تطبيقية على القطاع اللوجستي في المملكة العربية السعودية)

إعداد الطالب :

وفاء عيد الثبتي

الرقم الجامعي (253000540)

إشراف /

د. الفيصل عبد الحميد

د. فايز جراد

العام الدراسي : ٢٠٢٦ م

المحتويات

٤	إهداء
٥	شكر وتقدير
٦	الملخص
٧	Abstract
٨	قائمة الجداول
٩	الفصل الأول الإطار العام للدراسة
٩-١	١- تمهيد
١٠-١	٢- مشكلة الدراسة:
١٠-٣	٣- تساؤلات الدراسة
١١-١	٤- أهداف الدراسة
١٢-١	٥- أهمية الدراسة
١٢-٦	٦- فرضيات الدراسة
١٣-٧	٧- حدود الدراسة :
١٤-٨	٨- مصطلحات الدراسة:
١٥-٩	٩- متغيرات الدراسة والنموذج المفاهيمي
١٦-١٠	١٠- هيكل الدراسة
١٧-١٧	الفصل الثاني : الإطار النظري والمنطلقات النظرية للدراسة
١٧-١-٢	١- مدخل إلى سلاسل التوريد الذكية
١٨-٢-٢	٢- الذكاء الاصطناعي في العمليات اللوجستية
١٨-٢-٣	٣- إنترنت الأشياء ودوره في الرؤية والتتبع
١٩-٢-٤	٤- تحليلات البيانات ودعم القرار اللوجستي
١٩-٢-٥	٥- المرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي
٢٠-٢-٦	٦- الأداء المستدام في سلاسل التوريد
٢١-٢-٧	٧- المنطلقات النظرية للدراسة
٢٣-٢٣	الفصل الثالث : الدراسات السابقة والفجوة البحثية
٢٣-١-٣	١- تمهيد
٢٣-٢-٣	٢- الدراسات العربية
٢٦-٣-٣	٣- الدراسات الأجنبية
٢٨-٣-٤	٤- أوجه التشابه والاختلاف
٢٩-٣-٥	٥- أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة
٢٩-٣-٦	٦- الفجوة البحثية
٣١-٣١	الفصل الرابع : منهجية الدراسة وإجراءاتها

٣١	١-٤ منهج الدراسة
٣١	٢-٤ مجتمع الدراسة
٣١	٣-٤ عينة الدراسة وطريقة اختيارها
٣٢	٤-٤ أداة الدراسة
٣٤	٥-٤ صدق الأداة وثباتها
٣٤	٦-٤ أساليب تحليل البيانات
٣٥	٧-٤ الاعتبارات الأخلاقية
٣٦	الفصل الخامس : تحليل البيانات واختبار الفرضيات
٣٦	١-٥ تمهيد
٣٦	٢-٥ خصائص عينة الدراسة
٣٧	٣-٥ الوصف الإحصائي لمتغيرات الدراسة
٣٩	٤-٥ الثبات والصدق
٤٠	٥-٥ تقييم النموذج الهيكلي
٤١	٦-٥ اختبار الفرضيات
٤٣	٧-٥ خلاصة نتائج الفصل:
٤٤	الفصل السادس : مناقشة النتائج والتوصيات
٤٤	١-٦ تمهيد : يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، ثم يعرض الاستنتاجات العامة والتوصيات التطبيقية والعلمية، ويقترح آفاقاً مستقبلية للبحث في مجال سلاسل التوريد الذكية والمرونة التشغيلية والأداء المستدام.
٤٤	٢-٦ مناقشة النتائج
٤٥	٣-٦ الاستنتاجات العامة
٤٦	٤-٦ التوصيات التطبيقية
٤٧	٥-٦ توصيات لصناع القرار والجهات التنظيمية
٤٧	٦-٦ حدود الدراسة ومقترحات البحوث المستقبلية
٤٨	٧-٦ خاتمة
٤٩	قائمة المراجع
٤٩	أولاً: المراجع العربية
٥٠	ثانياً: المراجع الأجنبية
٥٣	الملاحق
٥٣	ملحق (١): الاستبانة
٥٧	ملحق (٢): مصفوفة ربط الأسئلة والفرضيات والأداة

إهداء

إلى من كان لهم بعد الله تعالى فضل الدعم والتشجيع، وإلى كل من آمن بأن المعرفة طريق للتطوير، أهدي هذا العمل العلمي المتواضع.

وإلى العاملين في قطاع الخدمات اللوجستية الذين يسهمون في بناء اقتصاد وطني أكثر كفاءة ومرونة واستدامة، وإلى كل باحث يسعى إلى تحويل التقنية من أداة تشغيلية إلى قيمة تنموية مستدامة.

شكر وتقدير

الحمد لله أولاً وآخراً، والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين. أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى جامعة ميداو شن، كلية الإدارة، لما تقدمه من دعم علمي ومنهجي للطلبة والباحثين.

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الدكتور الفیصل عبد الحمید والدكتور فايز جراد على ما قدماه من توجيه وإرشاد علمي، وإلى أعضاء اللجنة الإشرافية على ملاحظاتهم التي أسهمت في تطوير مشكلة الدراسة وتساؤلاتها ومنطقاتها النظرية وتحديد منهجيتها بصورة أكثر دقة.

والشكر موصول لكل من أسهم برأي أو توجيه أو مساندة في إعداد هذا البحث.

الملخص

هدفت الدراسة إلى اختبار أثر تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية، والمتمثلة في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات، على الأداء المستدام والمرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي بالمملكة العربية السعودية. كما سعت الدراسة إلى فحص الدور الوسيط للمرونة التشغيلية في العلاقة بين التبني التقني والأداء المستدام، وذلك في ضوء منطلقات نظرية تجمع بين نظرية القدرات الديناميكية، والمنظور القائم على الموارد، وإطار التكنولوجيا-المنظمة-البيئة، ونظرية أصحاب المصلحة، ومدخل خط الأساس الثلاثي للاستدامة.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ذي البعد الاختباري، واستخدمت الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات من القيادات والمديرين والمتخصصين في العمليات اللوجستية، وسلاسل الإمداد، وتقنية المعلومات، والتحول الرقمي، والجودة، والاستدامة. وتم تحليل ٣٨٤ استجابة صالحة باستخدام الإحصاء الوصفي ونمذجة المعادلات الهيكلية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية PLS-SEM.

أظهرت النتائج أن مستوى تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية جاء مرتفعاً نسبياً، وأن تحليلات البيانات مثلت البعد الأعلى من حيث مستوى التوظيف، يليها الذكاء الاصطناعي ثم إنترنت الأشياء. كما بينت النتائج وجود أثر إيجابي دال إحصائياً للتقنيات الذكية على المرونة التشغيلية، ووجود أثر مباشر موجب للتقنيات الذكية على الأداء المستدام، إضافة إلى أثر موجب للمرونة التشغيلية على الأداء المستدام. كما دعمت النتائج الدور الوسيط الجزئي للمرونة التشغيلية في تفسير انتقال أثر التقنيات الذكية إلى الأداء المستدام.

أوصت الدراسة بتطوير خرائط طريق رقمية متكاملة في المنشآت اللوجستية، وتعزيز جودة البيانات، وتوسيع تطبيقات إنترنت الأشياء في التتبع والمراقبة، وربط مؤشرات الاستدامة بأنظمة التحليل اللحظي، وبناء قدرات بشرية قادرة على تحويل البيانات إلى قرارات تشغيلية مستدامة. الكلمات المفتاحية: سلاسل التوريد الذكية، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، تحليلات البيانات، الأداء المستدام، المرونة التشغيلية، القطاع اللوجستي السعودي.

Abstract

This study examined the impact of adopting smart supply chain technologies, namely artificial intelligence, the Internet of Things, and data analytics, on sustainable performance and operational resilience in the Saudi logistics sector. It also tested the mediating role of operational resilience in the relationship between technology adoption and sustainable performance. The study employed a descriptive-analytical and hypothesis-testing design. A structured questionnaire was used to collect data from managers and specialists in logistics operations, supply chain management, information technology, digital transformation, quality, and sustainability. A total of 384 valid responses were analyzed using descriptive statistics and PLS-SEM. The findings revealed that smart supply chain technology adoption positively affects operational resilience and sustainable performance. Operational resilience also positively affects sustainable performance and partially mediates the relationship between smart technology adoption and sustainable performance. The study recommends strengthening data quality, expanding IoT-based visibility, applying AI-driven forecasting and optimization, and linking sustainability indicators to real-time analytics dashboards.

Keywords: Smart supply chains; Artificial intelligence; Internet of Things; Data analytics; Sustainable performance; Operational .resilience; Saudi logistics sector

قائمة الجداول

- جدول (١): متغيرات الدراسة وأبعادها.
- جدول (٢): الربط بين المنطلقات النظرية ومتغيرات الدراسة.
- جدول (٣): ملخص الدراسات العربية.
- جدول (٤): ملخص الدراسات الأجنبية.
- جدول (٥): توزيع عينة الدراسة حسب النشاط اللوجستي.
- جدول (٦): ثبات وصدق مقاييس الدراسة.
- جدول (٧): المتوسطات والانحرافات المعيارية.
- جدول (٨): نتائج اختبار الفرضيات.

قائمة الأشكال

- شكل (١): النموذج المفاهيمي للدراسة.
- شكل (٢): متوسطات متغيرات الدراسة.
- شكل (٣): ملخص نتائج المسارات الهيكلية.

الفصل الأول الإطار العام للدراسة

١-١ تمهيد

يشهد قطاع الخدمات اللوجستية عالمياً تحولاً متسارعاً بفعل الرقمنة، وتدفقات البيانات الضخمة، وتنامي تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. ولم تعد سلاسل التوريد الحديثة تدار من خلال النقل والتخزين فقط، بل أصبحت منظومات قرار مترابطة تعتمد على الرؤية اللحظية، والتنبؤ، والاستجابة السريعة، والتكامل بين الموردين والناقلين والمستودعات والعملاء (سلطان وأبو خشبة، ٢٠٢١؛ Ben-Daya et al., ٢٠١٩).

في المقابل، أصبحت الاستدامة معياراً حاكماً لتقييم أداء سلاسل التوريد، حيث لم يعد الأداء الاقتصادي وحده كافياً للحكم على نجاح المنشآت اللوجستية. فالأثر البيئي للانبعاثات، وكفاءة استخدام الطاقة، وتقليل الهدر، وسلامة العاملين، وجودة الخدمة، جميعها مؤشرات متداخلة في مفهوم الأداء المستدام وفق مدخل خط الأساس الثلاثي (Carter & Rogers, ٢٠٠٨؛ Elkington, ١٩٩٧).

وتزداد أهمية المرونة التشغيلية في البيئات عالية التقلب، حيث تتعرض سلاسل الإمداد لاضطرابات في الطلب والعرض، وتأخر الشحنات، وتغير تكاليف الوقود، والاختناقات التشغيلية، وتغير توقعات العملاء. لذلك أصبحت قدرة المنشأة على الاستعداد للاضطراب، والاستجابة له، والتعافي منه، وإعادة تهيئة مواردها، شرطاً أساسياً للحفاظ على مستوى الخدمة واستدامة الأداء (Christopher & Peck, ٢٠٠٤؛ Ponomarov & Holcomb, ٢٠٠٩).

وفي السياق السعودي، يمثل قطاع النقل والخدمات اللوجستية محورياً استراتيجياً ضمن مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠، إذ تستهدف الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية ترسيخ مكانة المملكة كمركز لوجستي عالمي، وتحسين كفاءة البنية التحتية، ورفع مستوى التكامل بين أنماط النقل والخدمات اللوجستية (وزارة النقل والخدمات اللوجستية، ٢٠٢١؛ برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية، ٢٠٢٤).

١-٢ مشكلة الدراسة:

على الرغم من توسع مبادرات التحول الرقمي في القطاع اللوجستي، فإن التحدي الرئيس لا يتمثل في مجرد اقتناء التقنية، بل في تحويلها إلى أثر تشغيلي واستدامي قابل للقياس. فقد تمتلك بعض المنشآت نظم تتبع أو منصات بيانات أو تطبيقات ذكاء اصطناعي، لكنها لا تحقق بالضرورة تحسناً ملموساً في سرعة الاستجابة أو خفض الهدر أو تقليل الانبعاثات أو رفع جودة الخدمة.

وتتجلى مشكلة الدراسة في وجود فجوة بين تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية وبين النتائج التنظيمية المتوقعة منها. فالتقنيات الذكية قد تطبق بصورة جزئية أو غير متكاملة، وقد تظل محصورة في وظائف محددة مثل التتبع أو إعداد التقارير، دون أن تتحول إلى قدرة ديناميكية تساعد المنشأة على الاستشعار المبكر للمخاطر وإعادة تهيئة الموارد والعمليات عند حدوث اضطرابات (Teece, ٢٠٠٧؛ Wang et al., ٢٠٢٥).

كما أن الأدبيات العربية ركزت في الغالب على تحليلات البيانات أو مرونة سلسلة التوريد في قطاعات صناعية، بينما لا تزال الدراسات التطبيقية التي تدمج الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات بوصفها منظومة تبني واحدة، وتربطها بالأداء المستدام والمرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي السعودي، محدودة نسبياً (الشریف، ٢٠٢٤؛ اسكيف وآخرون، ٢٠٢٤).

وبناء على ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في الحاجة إلى نموذج علمي يفسر كيف وإلى أي مدى ينعكس تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية على الأداء المستدام والمرونة التشغيلية داخل منشآت القطاع اللوجستي في المملكة العربية السعودية، مع اختبار دور المرونة التشغيلية بوصفها مساراً وسيطاً يوضح كيفية انتقال أثر التقنية إلى الاستدامة.

١-٣ تساؤلات الدراسة

السؤال الرئيس: ما أثر تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية، المتمثلة في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات، على الأداء المستدام والمرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي بالمملكة العربية السعودية؟

١. ما مستوى تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية في منشآت القطاع اللوجستي السعودي؟

٢. ما أثر تبني الذكاء الاصطناعي على المرونة التشغيلية؟

٣. ما أثر تبني إنترنت الأشياء على المرونة التشغيلية من خلال التتبع والرؤية والمراقبة اللحظية؟

٤. ما أثر تبني تحليلات البيانات على المرونة التشغيلية من خلال التنبؤ والتحسين وإدارة المخاطر؟

٥. ما أثر تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية على الأداء المستدام بأبعاده الاقتصادية والبيئية والاجتماعية؟

٦. هل تؤدي المرونة التشغيلية دوراً وسيطاً في العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والأداء المستدام؟

٧. هل تختلف هذه العلاقات باختلاف خصائص المنشأة مثل الحجم والعمر ونوع النشاط اللوجستي ودرجة النضج الرقمي؟

١-٤ أهداف الدراسة

١. قياس مستوى تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية في القطاع اللوجستي السعودي.

٢. اختبار أثر تبني الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات على المرونة التشغيلية.

٣. اختبار أثر تبني التقنيات الذكية على الأداء المستدام بأبعاده الاقتصادية والبيئية والاجتماعية.

٤. اختبار أثر المرونة التشغيلية على الأداء المستدام.

٥. فحص الدور الوسيط للمرونة التشغيلية في العلاقة بين التبني التقني والأداء المستدام.

٦. تقديم توصيات تطبيقية للمنشآت اللوجستية وصناع القرار لتعزيز العائد التشغيلي والاستدامي من التقنيات الذكية.

١-٥ أهمية الدراسة

• الأهمية العلمية

تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العربية المتعلقة بسلاسل التوريد الذكية من خلال نموذج يجمع بين التبنّي التقني والمرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق لوجستي سعودي. تقدم الدراسة إطاراً نظرياً تكاملياً يستند إلى نظرية القدرات الديناميكية والمنظور القائم على الموارد وإطار TOE ونظرية أصحاب المصلحة، بما يساعد على تفسير اختلاف أثر التقنية بين المنشآت.

تختبر الدراسة علاقة مباشرة وغير مباشرة بين التقنيات الذكية والأداء المستدام عبر المرونة التشغيلية، وهو مسار بحثي لا يزال بحاجة إلى مزيد من التطبيق في البيئة العربية.

• الأهمية التطبيقية

تساعد الدراسة منشآت القطاع اللوجستي على تحديد التقنيات الأعلى أثراً في تحسين المرونة والاستدامة، بدلاً من الاستثمار التقني غير الموجه.

تقدم مؤشرات قابلة للاستخدام لقياس المرونة التشغيلية، مثل سرعة الاستجابة، زمن التعافي، موثوقية التسليم، وقدرة إعادة التهيئة.

تدعم صناع القرار بقرائن كمية حول أثر التحول الذكي على كفاءة القطاع اللوجستي واستدامته، بما ينسجم مع توجهات رؤية المملكة ٢٠٣٠ والاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية.

١-٦ فرضيات الدراسة

H١: يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية على المرونة التشغيلية.

H١a: يؤثر تبني الذكاء الاصطناعي إيجاباً على المرونة التشغيلية.

H١b: يؤثر تبني إنترنت الأشياء إيجاباً على المرونة التشغيلية.

H١c: تؤثر قدرات تحليلات البيانات إيجاباً على المرونة التشغيلية.

H٢: يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية على الأداء المستدام.

H٢a: يؤثر التبني التقني إيجاباً على الأداء الاقتصادي المستدام.

H٢b: يؤثر التبني التقني إيجاباً على الأداء البيئي المستدام.

H٢c: يؤثر التبني التقني إيجاباً على الأداء الاجتماعي المستدام.

H٣: تؤثر المرونة التشغيلية إيجاباً على الأداء المستدام.

H٤: تتوسط المرونة التشغيلية العلاقة بين تبني التقنيات الذكية والأداء المستدام.

H٥: تختلف قوة العلاقات السابقة باختلاف خصائص المنشأة، وبخاصة درجة النضج الرقمي وحجم المنشأة ونوع النشاط اللوجستي.

٧-١ حدود الدراسة :

جدول (١): حدود الدراسة

نوع الحد	مضمونه
الحدود الموضوعية	تقتصر الدراسة على تقنيات سلاسل التوريد الذكية المتمثلة في الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات، وعلاقتها بالأداء المستدام والمرونة التشغيلية.
الحدود المكانية	تطبق الدراسة على منشآت القطاع اللوجستي العاملة في المملكة العربية السعودية.
الحدود البشرية	تشمل الدراسة القيادات والمديرين والمشرفين والمتخصصين في العمليات اللوجستية وسلاسل الإمداد وتقنية المعلومات والتحول الرقمي والجودة والاستدامة.
الحدود الزمنية	تغطي الدراسة فترة تنفيذ البحث خلال العام الدراسي ٢٠٢٦م.

جدول (٢): مصطلحات الدراسة وتعريفاتها

المصطلح	التعريف النظري	التعريف الإجرائي
سلاسل التوريد الذكية	سلاسل توريد تعتمد على تقنيات رقمية متقدمة لإتاحة الرؤية اللحظية واتخاذ القرار القائم على البيانات وتحسين التنسيق بين أطراف السلسلة (Ben-Daya et al., ٢٠١٩).	تقاس بدرجة تطبيق المنشأة للذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات في التخطيط والنقل والتخزين والتتبع وخدمة العملاء.
الذكاء الاصطناعي	استخدام الخوارزميات والتعلم الآلي والنماذج التنبؤية لدعم قرارات الطلب والمخزون والمسارات وإدارة المخاطر (Toorajipour et al., ٢٠٢١).	يقاس من خلال بنود التنبؤ بالطلب، تحسين المسارات، دعم القرار، كشف الاختلالات، وأتمتة العمليات.
إنترنت الأشياء	شبكة من أجهزة الاستشعار والأشياء المتصلة التي تلتقط البيانات وتتبادلها لحظيًا لدعم التتبع والمراقبة والتكامل (de Vass et al., ٢٠١٨).	يقاس بدرجة استخدام أجهزة التتبع والحساسات وبوابات البيانات في النقل والمستودعات وسلاسل التبريد.
تحليلات البيانات	تحليل وصفي وتنبؤي وإرشادي للبيانات بهدف دعم التخطيط وإدارة المخاطر وتحسين العمليات (الشريف، ٢٠٢٤؛ Dubey et al., ٢٠١٩).	تقاس من خلال جودة البيانات، المنصات التحليلية، النماذج التنبؤية، التقارير، والقرارات المبنية على التحليلات.
المرونة التشغيلية	قدرة المنشأة أو سلسلة التوريد على التكيف والاستجابة والتعافي من الاضطرابات مع	تقاس عبر سرعة الاستجابة، مرونة التوريد والتشغيل

الحفاظ على مستوى الأداء (Ponomarov & Holcomb, ٢٠٠٩).	والتوزيع، زمن التعافي، واستمرارية الخدمة.
أداء يوازن بين النتائج الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وفق مدخل خط الأساس الثلاثي (Carter & Rogers, ٢٠٠٨).	يقاس عبر مؤشرات اقتصادية وبيئية واجتماعية تشمل خفض التكاليف، تقليل الانبعاثات، تحسين السلامة وجودة الخدمة.
الأداء المستدام	

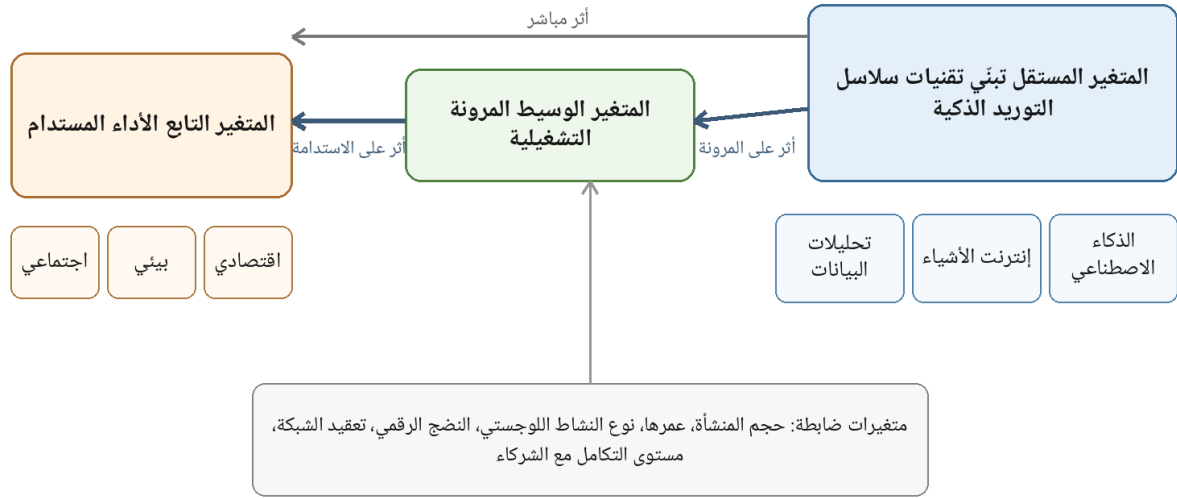
٩-١ متغيرات الدراسة والنموذج المفاهيمي

جدول (٣): متغيرات الدراسة وأبعادها

نوع المتغير	المتغير	الأبعاد/المؤشرات
المتغير المستقل	تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية	الذكاء الاصطناعي؛ إنترنت الأشياء؛ تحليلات البيانات
المتغير الوسيط	المرونة التشغيلية	سرعة الاستجابة؛ مرونة التوريد؛ مرونة التشغيل؛ مرونة التوزيع؛ زمن التعافي
المتغير التابع	الأداء المستدام	الأداء الاقتصادي؛ الأداء البيئي؛ الأداء الاجتماعي
المتغيرات الضابطة	خصائص المنشأة	الحجم؛ العمر؛ نوع النشاط؛ النضج الرقمي؛ تعقيد الشبكة؛ التكامل مع الشركاء

شكل (١): النموذج المفاهيمي للدراسة

النموذج المفاهيمي للدراسة



١٠-١ هيكل الدراسة

جدول (٤): هيكل الدراسة

المحتوى	الفصل
الإطار العام للدراسة: المقدمة، المشكلة، التساؤلات، الأهداف، الأهمية، الفرضيات، الحدود، المصطلحات، المتغيرات والنموذج.	الفصل الأول
الإطار النظري والمنطلقات النظرية: سلاسل التوريد الذكية، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، تحليلات البيانات، المرونة التشغيلية، الأداء المستدام والنظريات المفسرة.	الفصل الثاني
الدراسات السابقة العربية والأجنبية، التحليل النقدي، أوجه التشابه والاختلاف، والفجوة البحثية.	الفصل الثالث
منهجية الدراسة وإجراءاتها: المنهج، المجتمع، العينة، الأداة، الصدق والثبات، وأساليب التحليل.	الفصل الرابع
تحليل البيانات واختبار الفرضيات باستخدام الإحصاء الوصفي ونمذجة المعادلات الهيكلية.	الفصل الخامس
مناقشة النتائج، الاستنتاجات، التوصيات، حدود الدراسة، والمقترحات البحثية المستقبلية.	الفصل السادس

الفصل الثاني : الإطار النظري والمنطقات النظرية للدراسة

٢-١ مدخل إلى سلاسل التوريد الذكية

تمثل سلاسل التوريد الذكية مرحلة متقدمة من تطور سلاسل الإمداد التقليدية، حيث تنتقل من الاعتماد على الإجراءات اليدوية أو الأنظمة المنعزلة إلى منظومات رقمية مترابطة تولد بيانات لحظية وتستخدمها في التنبؤ والتحسين واتخاذ القرار. ويعتمد هذا التحول على ثلاثة مكونات رئيسية: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليلات البيانات، إلى جانب التكامل بين الأنظمة والعمليات والثقافة التنظيمية (الشريف، ٢٠٢٤؛ Ben-Daya et al., ٢٠١٩). وتظهر أهمية السلاسل الذكية في القطاع اللوجستي من خلال قدرتها على توفير رؤية شاملة لحركة الشحنات، ومراقبة حالة الأصول والمستودعات، وتحسين استخدام الأساطيل، وتوقع الاختناقات، وتقليل زمن الانتظار، وتحسين دقة التسليم. ولذلك تعد التقنيات الذكية مصدرًا رئيسيًا لتعزيز موثوقية الخدمة وخفض التكلفة وتحسين تجربة العميل (de Vass et al., ٢٠١٨؛ Kamble et al., ٢٠١٨).

غير أن بناء سلسلة توريد ذكية لا يقتصر على توافر الأنظمة التقنية، بل يتطلب بنية بيانات موحدة، وحوكمة رقمية، وكفاءات بشرية قادرة على تفسير المخرجات التحليلية، وتكاملاً بين شركاء السلسلة. ومن ثم فإن أثر التقنية يتوقف على جودة تبنيها وليس على مجرد وجودها.

جدول (٥): أبعاد سلاسل التوريد الذكية

البعد	الدلالة التشغيلية
الرؤية اللحظية	توفر بيانات فورية عن موقع الشحنات وحالة الأصول والمخزون.
التنبؤ	استخدام البيانات التاريخية واللحظية للتنبؤ بالطلب والمخاطر والاختناقات.
الأتمتة	تحويل بعض القرارات المتكررة إلى إجراءات آلية أو شبه آلية.
التكامل	ربط المستودعات والنقل والموردين والعملاء ومنصات التجارة الإلكترونية.
التحسين	استخدام النماذج التحليلية لاختيار المسارات والمخزون وتوزيع الموارد.

٢-٢ الذكاء الاصطناعي في العمليات اللوجستية

يسهم الذكاء الاصطناعي في تحويل البيانات المتاحة داخل سلسلة التوريد إلى تنبؤات وتوصيات تشغيلية. وتشمل تطبيقاته في القطاع اللوجستي التنبؤ بالطلب، تحسين المسارات، إدارة المخزون، تخطيط الطاقة الاستيعابية، كشف الاختلالات، جدولة المركبات، وتحسين قرارات الشراء والتوريد (Toorajipour et al., ٢٠٢١).

وتزداد قيمة الذكاء الاصطناعي عندما يطبق في بيئات تتسم بالتقلب وعدم اليقين، لأن قدرته على اكتشاف الأنماط والتغيرات غير المرئية للقرار التقليدي تساعد المنشآت على تحسين سرعة الاستجابة وتقليل مخاطر التعطل. كما يمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم الاستدامة عبر خفض المسافات غير الضرورية، تقليل استهلاك الوقود، تحسين تحميل المركبات، وتقليل الهدر في المستودعات وسلاسل التبريد.

ومع ذلك، فإن فاعلية الذكاء الاصطناعي تعتمد على جودة البيانات، وتوافر مهارات تحليلية، ووضوح سياسات الحوكمة، وقابلية النماذج للتفسير. فالقرارات التي تعتمد على خوارزميات غير مفهومة أو بيانات غير مكتملة قد تؤدي إلى نتائج معاكسة أو إلى تحيزات تشغيلية.

٢-٣ إنترنت الأشياء ودوره في الرؤية والتتبع

يمثل إنترنت الأشياء أحد أهم أعمدة سلاسل التوريد الذكية، لأنه يربط الأصول المادية مثل المركبات والحاويات والرفوف والحساسات والبوابات الذكية بأنظمة معلومات قادرة على التقاط البيانات وتحليلها بصورة لحظية. وتؤكد الأدبيات أن إنترنت الأشياء يعزز التكامل الداخلي والخارجي في سلسلة التوريد، بما ينعكس على أداء السلسلة والمنظمة (de Vass et al., ٢٠١٨).

في القطاع اللوجستي، يستخدم إنترنت الأشياء في تتبع الشحنات، مراقبة درجات الحرارة والرطوبة في سلاسل التبريد، قياس حالة المركبات، إدارة الأصول، مراقبة المخزون، والإنذار المبكر عند حدوث انحرافات في ظروف النقل أو التخزين. وهذا يعزز الشفافية ويقلل عدم اليقين ويجعل عملية الاستجابة أكثر سرعة وموضوعية (Ben-Daya et al., ٢٠١٩).

ويساعد إنترنت الأشياء كذلك على دعم الأداء المستدام من خلال تقليل الرحلات غير الفعالة، تحسين استخدام الطاقة، تقليل تلف المنتجات، وتعزيز السلامة. كما يتيح بيانات دقيقة يمكن استخدامها في تقارير الاستدامة ومراقبة الامتثال البيئي والتشغيلي.

٢-٤ تحليلات البيانات ودعم القرار اللوجستي

تحليلات البيانات هي القدرة التنظيمية على جمع البيانات وتنظيفها وتكاملها وتحليلها وتحويلها إلى معرفة قابلة للاستخدام في القرار. وتشمل التحليلات الوصفية التي تجيب عن سؤال ما الذي حدث، والتحليلات التنبؤية التي تستشرف ما قد يحدث، والتحليلات الإرشادية التي تقترح ما ينبغي فعله (الشريف، ٢٠٢٤؛ Dubey et al., ٢٠١٩).

في سلاسل التوريد، تساعد التحليلات على تحسين التنبؤ بالطلب، تحديد نقاط الضعف في الشبكة، مراقبة مستوى الخدمة، إدارة المخاطر، تحسين مستويات المخزون، وتحليل سلوك العملاء. وتؤكد الدراسات أن قدرات تحليلات البيانات تعزز الرشاقة والمرونة من خلال دعم الاستشعار وتنسيق الموارد وإعادة تهيئتها (Dubey et al., ٢٠١٩؛ Wang et al., ٢٠٢٥).

وتعد تحليلات البيانات حلقة الوصل بين التقنية والأداء؛ فالبيانات التي تجمعها أجهزة إنترنت الأشياء أو تنتجها الأنظمة التشغيلية لا تحقق قيمة بذاتها إلا إذا تم تحليلها وربطها بمؤشرات قرار وتشغيل واضحة.

٢-٥ المرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي

تعتبر المرونة التشغيلية عن قدرة المنشأة على تعديل عملياتها بسرعة عند حدوث تغيرات أو اضطرابات، بما يحافظ على مستوى الخدمة ويقلل زمن التعافي. وترتبط المرونة بمفاهيم الرشاقة والقدرة على التكيف والاستجابة، لكنها تركز بصورة خاصة على استمرارية الأداء تحت الضغط (Christopher & Peck, ٢٠٠٤؛ Ponomarov & Holcomb, ٢٠٠٩).

في القطاع اللوجستي، تظهر المرونة التشغيلية في القدرة على إعادة توجيه الشحنات، تعديل المسارات، إيجاد موردين أو ناقلين بديل، إعادة توزيع المخزون، إدارة الطاقات التخزينية، والتعامل مع تقلب الطلب. وكلما زادت جودة البيانات والرؤية اللحظية، زادت قدرة المنشأة على اتخاذ قرارات سريعة وفعالة عند حدوث اضطراب.

وتشير الأدبيات إلى أن المرونة لا تتحقق فقط من خلال الاحتياطي أو الفائض التشغيلي، بل من خلال قدرة تنظيمية على الاستشعار والتنسيق والتعلم وإعادة التهيئة. وهذا يفسر ارتباط المرونة التشغيلية بنظرية القدرات الديناميكية في هذه الدراسة (Teece, ٢٠٠٧؛ Ivanov, ٢٠٢٠).

جدول (٦): مؤشرات المرونة التشغيلية

المؤشر	الدلالة
سرعة الاستجابة	القدرة على اتخاذ قرار تشغيلي سريع عند حدوث تغير أو اضطراب.
زمن التعافي	المدة اللازمة لاستعادة مستوى الخدمة بعد الاضطراب.
مرونة التوريد	إمكانية التحول بين موردين أو مصادر بديلة.
مرونة التشغيل	القدرة على تعديل الجداول والموارد والإجراءات الداخلية.
مرونة التوزيع	إمكانية تغيير مسارات التسليم وقنوات التوزيع.
موثوقية الخدمة	الحفاظ على مستوى التسليم والجودة رغم التغيرات.

٢-٦ الأداء المستدام في سلاسل التوريد

يقوم الأداء المستدام على الموازنة بين النتائج الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. فالمنشأة اللوجستية لا تعد ناجحة فقط إذا خفضت تكلفتها، بل ينبغي أن تخفض أثرها البيئي وتحافظ على سلامة العاملين وجودة الخدمة وتلتزم بتوقعات أصحاب المصلحة (Carter & Rogers, ٢٠٠٨؛ Freeman, ١٩٨٤).

يتضمن البعد الاقتصادي مؤشرات مثل خفض التكاليف، تحسين استخدام الأصول، تقليل الهدر، رفع موثوقية التسليم، وتحسين رضا العملاء. أما البعد البيئي فيتضمن تقليل الانبعاثات، خفض استهلاك الطاقة، تحسين كفاءة الوقود، تقليل التلف، وإدارة النفايات. بينما يتضمن البعد الاجتماعي سلامة العاملين، جودة الوظائف، الامتثال، الشفافية، ورضا المستفيدين. وتوفر التقنيات الذكية أدوات عملية لدعم هذه الأبعاد، إذ تساعد التحليلات على تحسين القرار، ويدعم إنترنت الأشياء الرؤية البيئية والتشغيلية، ويسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين استخدام الموارد وتقليل الهدر. ولهذا تتوقع الدراسة وجود أثر موجب للتقنيات الذكية على الأداء المستدام.

جدول (٧): أبعاد الأداء المستدام

المؤشرات	البعد
خفض التكلفة، تحسين الإنتاجية، رفع موثوقية التسليم، تحسين استخدام الأصول.	الأداء الاقتصادي
خفض الانبعاثات، تقليل استهلاك الطاقة، تقليل التلف والهدر، تحسين كفاءة النقل.	الأداء البيئي
تعزيز السلامة، تحسين جودة الخدمة، الامتثال، الشفافية، رضا العملاء والعاملين.	الأداء الاجتماعي

٢-٧ المنطلقات النظرية للدراسة

يستند البحث إلى مجموعة من المنطلقات النظرية التي تساعد على تفسير العلاقة بين تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية والأداء المستدام والمرونة التشغيلية. وتكمن أهمية هذه المنطلقات في أنها تمنع التعامل مع التقنية كأداة محايدة فقط، وتفسر كيف تتحول إلى موارد وقدرات وممارسات تشغيلية ذات أثر على الأداء.

جدول (٨): المنطلقات النظرية للدراسة

دورها في الدراسة	النظرية/المدخل
تفسر قدرة المنشأة على الاستشعار واغتنام الفرص وإعادة تهيئة الموارد في البيئات المتغيرة. تستخدم الدراسة هذه النظرية لتفسير انتقال أثر التقنيات الذكية إلى المرونة التشغيلية (Teece, ٢٠٠٧).	نظرية القدرات الديناميكية
ينظر إلى البيانات والبنية الرقمية والخبرات التحليلية كمصادر استراتيجية ذات قيمة إذا كانت نادرة وصعبة التقليد ومنظمة بصورة صحيحة (Barney, ١٩٩١).	المنظور القائم على الموارد RBV
يفسر تبني التقنية من خلال تفاعل العوامل التقنية والتنظيمية والبيئية، مثل جودة البنية الرقمية ودعم الإدارة وضغوط المنافسة والتنظيم (Tornatzky & Fleischer, ١٩٩٠).	إطار التكنولوجيا-المنظمة-البيئة TOE

نظرية أصحاب المصلحة	تدعم تفسير الأداء المستدام من خلال توقعات العملاء والمجتمع والجهات التنظيمية والعاملين والموردين (Freeman, ١٩٨٤).
مدخل خط الأساس الثلاثي	يوجه قياس الاستدامة عبر الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، ويجعل الأداء المستدام متغيراً متعدد الأبعاد (Elkington, ١٩٩٧؛ Carter & Rogers, ٢٠٠٨).

جدول (٩): الربط بين المنطلقات النظرية ومتغيرات الدراسة

المنطق النظري	الربط بمتغيرات الدراسة
القدرات الديناميكية	التقنيات الذكية تعزز الاستشعار والرؤية وإعادة التهيئة، فتؤثر على المرونة التشغيلية.
RBV	البيانات والخبرات والمنصات موارد استراتيجية تفسر اختلاف النتائج بين المنشآت.
TOE	تفاوت مستويات التبني يعود إلى جاهزية التقنية والتنظيم والبيئة التنافسية والتنظيمية.
أصحاب المصلحة	الأداء المستدام يستجيب لتوقعات العملاء والجهات التنظيمية والمجتمع والعاملين.
TBL	قياس الأداء المستدام يتطلب مؤشرات اقتصادية وبيئية واجتماعية.

الفصل الثالث : الدراسات السابقة والفجوة البحثية

٣-١ تمهيد

يعرض هذا الفصل الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، مرتبة إلى دراسات عربية ثم أجنبية، مع بيان أهداف كل دراسة ومنهجها وعينتها وأبرز نتائجها وتوصياتها. كما يقدم الفصل تحليلاً نقدياً لأوجه التشابه والاختلاف، وأوجه الاستفادة، والفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها.

٣-٢ الدراسات العربية

جدول (١٠): ملخص الدراسات العربية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	أبرز النتائج	التوصيات
الشريف (٢٠٢٤)	أثر تحليل البيانات الضخمة في إدارة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية المساهمة العامة الأردنية	قياس أثر التحليلات الوصفية والتنبؤية والإرشادية على إدارة سلسلة التوريد	وصفي تحليلي	٣٦٨ استبانة صالحة	وجود أثر دال لتحليل البيانات الضخمة بأبعاده على إدارة سلسلة التوريد	تعزيز القدرات التحليلية ورفع الاهتمام المؤسسي بتحليل البيانات

توسيع قياس المرونة وربطه بمؤشرات أداء أخرى	تأثيرات إيجابية دالة لأبعاد المرونة على الاستجابة	٤٠٧ مديرين في شركات غذائية بالإسكندرية	وصفي تحليلي و SEM	تحليل أثر مرونة التوريد والتشغيل والتوزيع ونظام المعلومات على استجابة السلسلة	أثر مرونة سلسلة التوريد على استجابة سلسلة التوريد	اسكيف وآخرون (٢٠٢٤)
الاهتمام بقياس الوساطة في نماذج إدارة السلاسل	سرعة الاستجابة وسيط جزئي بين المرونة والأداء	٣٥٠ استبانة صالحة	استقصاء وتحليل مسار	اختبار الدور الوسيط لسرعة الاستجابة في العلاقة بين المرونة والأداء	سرعة استجابة سلسلة التوريد كمتغير وسيط بين المرونة الاستراتيجية والتصنيعية وأداء المنظمة	سلطان (٢٠٢٠)
تطوير قدرات التخطيط والمعلومات والقرار	وجود أثر إيجابي لتخطيط الموارد على الميزة المستدامة	١٨٣ استبانة صالحة	وصفي تحليلي	اختبار أثر تخطيط الموارد والطلب على الميزة المستدامة	أثر العلاقة بين تخطيط سلسلة التوريد والميزة المستدامة	آدم وبلل (٢٠٢٣)

زيادة الاستثمار في تقنيات السلسلة وبناء مرونة استراتيجية	وجود أثر إيجابي للتكنولوجيا على استدامة السلسلة وتعزيز الدور المعدل للمرونة	٣٢٧ استبانة صالحة	نمذجة معادلات هيكلية	اختبار أثر تقنيات السلسلة ومنها AI و IoT على الاستدامة مع دور معدل للمرونة الاستراتيجية	أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة التوريد على بناء سلاسل التوريد المستدامة	فريد (٢٠٢٣)
--	---	-------------------	----------------------	---	--	-------------

أظهرت دراسة الشريف (٢٠٢٤) بعنوان "أثر تحليل البيانات الضخمة في إدارة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية المساهمة العامة الأردنية" أهمية قياس أثر التحليلات الوصفية والتنبؤية والإرشادية على إدارة سلسلة التوريد، وقد استفادت الدراسة الحالية منها في بناء أبعاد القياس وربطها بموضوع سلاسل التوريد الذكية والمرونة والاستدامة.

أظهرت دراسة اسكيف وآخرون (٢٠٢٤) بعنوان "أثر مرونة سلسلة التوريد على استجابة سلسلة التوريد" أهمية تحليل أثر مرونة التوريد والتشغيل والتوزيع ونظام المعلومات على استجابة السلسلة، وقد استفادت الدراسة الحالية منها في بناء أبعاد القياس وربطها بموضوع سلاسل التوريد الذكية والمرونة والاستدامة.

أظهرت دراسة سلطان (٢٠٢٠) بعنوان "سرعة استجابة سلسلة التوريد كمتغير وسيط بين المرونة الاستراتيجية والتصنيعية وأداء المنظمة" أهمية اختبار الدور الوسيط لسرعة الاستجابة في العلاقة بين المرونة والأداء، وقد استفادت الدراسة الحالية منها في بناء أبعاد القياس وربطها بموضوع سلاسل التوريد الذكية والمرونة والاستدامة.

أظهرت دراسة آدم وبلل (٢٠٢٣) بعنوان "أثر العلاقة بين تخطيط سلسلة التوريد والميزة المستدامة" أهمية اختبار أثر تخطيط الموارد والطلب على الميزة المستدامة، وقد استفادت الدراسة الحالية منها في بناء أبعاد القياس وربطها بموضوع سلاسل التوريد الذكية والمرونة والاستدامة.

أظهرت دراسة فريد (٢٠٢٣) بعنوان "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة التوريد على بناء سلاسل التوريد المستدامة" أهمية اختبار أثر تقنيات السلسلة ومنها AI و IoT على الاستدامة مع دور معدل للمرونة الاستراتيجية، وقد استفادت الدراسة الحالية منها في بناء أبعاد القياس وربطها بموضوع سلاسل التوريد الذكية والمرونة والاستدامة.

٣-٣ الدراسات الأجنبية

جدول (١١): ملخص الدراسات الأجنبية

الدراسة	العنوان	الهدف	المنهج	العينة	أبرز النتائج	التوصيات
Wang et al. (٢٠٢٥)	Big data analytics capabilities and supply chain resilience	اختبار كيف تقود قدرات تحليلات البيانات مرونة سلسلة التوريد عبر الرؤية والمرونة	PLS-SEM	٢٧٧ منشأة صناعية	تحليلات البيانات تعزز الرؤية والمرونة وتسهم في مرونة السلسلة	تدعيم قدرات البيانات والرؤية اللحظية
de Vass et al. (٢٠١٨)	IoT capability, supply chain integration and performance	اختبار أثر قدرة إنترنت الأشياء على التكامل والأداء	SEM	٢٢٧ شركة تجزئة أسترالية	قدرة IoT تؤثر إيجابًا على التكامل الداخلي والخارجي، مما يحسن أداء السلسلة والمنظمة	الاستثمار في IoT وربطه بتكامل العمليات

تطوير المرونة التنظيمية لتعزيز أثر التحليلات	أثر إيجابي لقدرات التحليلات على الرشاقة والميزة التنافسية	١٧٣ استجابة	استبانة و SEM	فحص أثر قدرات تحليلات البيانات على رشاقة سلسلة التوريد والميزة التنافسية	Big data analytics capability and supply chain agility	Dubey et al. (٢٠١٩)
دمج الاستدامة في تصميم السلسلة	التوجه الاستراتيجي والتعاون يرفعان الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي	٤٢٣ شركة غذائية	EFA/CFA/SEM	بناء نموذج هيكلي يربط الممارسات المستدامة بالأداء المستدام	Sustainable supply chain management and sustainable performance	Mastos et al. (٢٠٢٤)
إعادة تصميم السلاسل لمواجهة الصدمات طويلة الأمد	المرونة والاستدامة والرشاقة أبعاد مترابطة في سلاسل المستقبل	تحليل مفاهيمي	نموذج نظري	دمج الرشاقة والمرونة والاستدامة في نموذج سلسلة توريد قابلة للاستمرار	Viable supply chain model	Ivanov (٢٠٢٠)

تؤكد دراسة (Wang et al. ٢٠٢٥) أن تحليلات البيانات تعزز الرؤية والمرونة وتسهم في مرونة السلسلة، وهو ما يدعم اتجاه الدراسة الحالية في اختبار أثر التقنيات الذكية على المرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق القطاع اللوجستي السعودي.

تؤكد دراسة (de Vass et al. ٢٠١٨) أن قدرة IoT تؤثر إيجاباً على التكامل الداخلي والخارجي، مما يحسن أداء السلسلة والمنظمة، وهو ما يدعم اتجاه الدراسة الحالية في اختبار أثر التقنيات الذكية على المرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق القطاع اللوجستي السعودي.

تؤكد دراسة (Dubey et al. ٢٠١٩) أن أثر إيجابي لقدرات التحليلات على الرشاقة والميزة التنافسية، وهو ما يدعم اتجاه الدراسة الحالية في اختبار أثر التقنيات الذكية على المرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق القطاع اللوجستي السعودي.

تؤكد دراسة (Mastos et al. ٢٠٢٤) أن التوجه الاستراتيجي والتعاون يرفعان الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، وهو ما يدعم اتجاه الدراسة الحالية في اختبار أثر التقنيات الذكية على المرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق القطاع اللوجستي السعودي.

تؤكد دراسة (Ivanov ٢٠٢٠) أن المرونة والاستدامة والرشاقة أبعاد مترابطة في سلاسل المستقبل، وهو ما يدعم اتجاه الدراسة الحالية في اختبار أثر التقنيات الذكية على المرونة التشغيلية والأداء المستدام في سياق القطاع اللوجستي السعودي.

٣-٤ أوجه التشابه والاختلاف

○ أولاً: أوجه التشابه

تتفق معظم الدراسات على أن القدرات الرقمية والتحليلية تمثل عاملاً مؤثراً في تحسين أداء سلاسل التوريد.

تتشترك الدراسات في إبراز أهمية المرونة والرؤية والتكامل في مواجهة الاضطرابات التشغيلية.

تستخدم أغلب الدراسات الكمية نمذجة المعادلات الهيكلية أو تحليل المسار لاختبار العلاقات المباشرة وغير المباشرة.

○ ثانياً: أوجه الاختلاف

تركز الدراسات العربية غالباً على قطاعات صناعية أو غذائية، بينما تركز الدراسة الحالية على القطاع اللوجستي السعودي.

تتناول بعض الدراسات تقنية واحدة أو بعداً واحداً مثل تحليلات البيانات أو إنترنت الأشياء، بينما تدمج الدراسة الحالية الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات في متغير مستقل واحد متعدد الأبعاد.

تختبر الدراسة الحالية المرونة التشغيلية كمتغير وسيط بين التبني التقني والأداء المستدام، في حين ركزت بعض الدراسات على الأثر المباشر فقط أو على متغيرات معدلة.

٣-٥ أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

جدول (١٢): أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

وجه الاستفادة	مجال الاستفادة
الاستفادة من مقاييس تحليلات البيانات والمرونة والاستدامة في الدراسات السابقة مع تكييفها للقطاع اللوجستي السعودي.	بناء الأداة
الاستفادة من نماذج الوساطة في دراسات المرونة وتحليلات البيانات لبناء النموذج الحالي.	بناء النموذج
الاعتماد على PLS-SEM بسبب ملاءمته للنماذج المركبة ذات المتغيرات المتعددة والمسارات غير المباشرة.	اختيار التحليل
مقارنة نتائج الدراسة الحالية بدراسات عربية وأجنبية تدعم العلاقة بين التقنية والمرونة والأداء المستدام.	تفسير النتائج

٣-٦ الفجوة البحثية

تكشف الدراسات السابقة عن فجوة تطبيقية تتمثل في محدودية الدراسات التي تناولت القطاع اللوجستي السعودي تحديداً عند بحث أثر التقنيات الذكية في الأداء المستدام والمرونة التشغيلية.

كما تظهر فجوة مفاهيمية في أن كثيراً من الدراسات عالجت الذكاء الاصطناعي أو إنترنت الأشياء أو تحليلات البيانات بصورة منفصلة، بينما تفترض الدراسة الحالية أن القيمة الحقيقية تظهر عند تكامل هذه التقنيات في منظومة تبني واحدة.

وتبرز فجوة تفسيرية تتمثل في الحاجة إلى اختبار المرونة التشغيلية بوصفها آلية بسيطة تفسر كيف تتحول التقنيات الذكية إلى أداء مستدام؛ إذ لا يكفي امتلاك التقنية ما لم تنعكس على الاستجابة والتكيف وإعادة تهيئة العمليات.

بناء على ذلك، تتميز الدراسة الحالية بدمج ثلاثة أبعاد تقنية رئيسة، وربطها بالمرونة التشغيلية والأداء المستدام، وتطبيق النموذج على قطاع لوجستي سعودي يتسم بالأهمية الاستراتيجية في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠.

الفصل الرابع : منهجية الدراسة وإجراءاتها

٤-١ منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي ذي البعد الاختباري، لأنه يلائم دراسة الظواهر الإدارية والتنظيمية كما هي في الواقع، ويسمح بقياس العلاقات بين المتغيرات واختبار الفرضيات. كما تم استخدام المدخل الكمي لجمع البيانات من عينة واسعة من العاملين والمتخصصين في القطاع اللوجستي.

ويعد هذا المنهج مناسباً لطبيعة الدراسة التي تسعى إلى قياس مستوى تبني التقنيات الذكية واختبار أثرها على المرونة التشغيلية والأداء المستدام، إضافة إلى اختبار الدور الوسيط للمرونة التشغيلية باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية (Hair et al., ٢٠٢٢).

٤-٢ مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من منشآت القطاع اللوجستي العاملة في المملكة العربية السعودية، وتشمل شركات النقل والشحن، تشغيل المستودعات، مراكز التوزيع، خدمات الطرف الثالث والرابع، شركات التوصيل والميل الأخير، سلاسل التبريد، الخدمات المساندة للموانئ، ومراكز الفرز والمناطق اللوجستية. وتتمثل وحدة الاستقصاء في العاملين الذين يمتلكون معرفة مباشرة بالعمليات اللوجستية أو التقنية أو الاستدامة داخل المنشأة.

٤-٣ عينة الدراسة وطريقة اختيارها

نظراً لاتساع مجتمع الدراسة وتنوع أنشطة القطاع اللوجستي، تم تحديد حجم العينة بالاستناد إلى الأساليب الإحصائية المعتمدة في الدراسات المسحية للمجتمعات الكبيرة، وبمستوى ثقة ٩٥% وهامش خطأ ٥%. وبناء على ذلك، اعتمدت الدراسة حدًا أدنى يبلغ ٣٨٤

مفردة صالحة للتحليل، مع استهداف توزيع عدد أكبر من الاستبانات لضمان اكتمال العدد بعد الاستبعاد.

استخدمت الدراسة العينة العشوائية الطبقية التناسبية وفقًا لنوع النشاط اللوجستي، بما يضمن تمثيل الأنشطة الرئيسية داخل القطاع. وتم اختيار المشاركين داخل كل طبقة من الفئات ذات الصلة المباشرة بموضوع الدراسة، مثل مديري العمليات، مديري سلاسل الإمداد، مسؤولي التحول الرقمي، مسؤولي تقنية المعلومات، مديري المستودعات، مسؤولي الجودة، ومسؤولي الاستدامة.

جدول (١٣): توزيع عينة الدراسة حسب النشاط اللوجستي

الطبقة	النسبة	عدد الاستجابات الصالحة
النقل والشحن البري/البحري/الجوي	٢٥%	٩٦
المستودعات ومراكز التوزيع	٢٠%	٧٧
خدمات الطرف الثالث والرابع ٤PL/٣PL	٢٠%	٧٧
التوصيل والميل الأخير والتجارة الإلكترونية	٢٠%	٧٧
سلاسل التبريد والموانئ والخدمات المساندة	١٥%	٥٧
الإجمالي	١٠٠%	٣٨٤

٤-٤ أداة الدراسة

تم الاعتماد على الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات، لأنها ملائمة للدراسات الكمية التي تستهدف قياس الاتجاهات والممارسات التنظيمية على نطاق واسع. وقد صممت الاستبانة بالاستناد إلى الأدبيات السابقة ومقاييس الدراسات ذات الصلة، مع تكييف البنود لتلائم السياق اللوجستي السعودي.

جدول (١٤): مقياس ليكرت الخماسي المستخدم في الاستبانة

الوصف	الدرجة
لا أوافق بشدة	١
لا أوافق	٢
محايد	٣
أوافق	٤
أوافق بشدة	٥

جدول (١٥): محاور أداة الدراسة

المحتوى	محور الاستبانة
حجم المنشأة، عمرها، نوع النشاط، مستوى النضج الرقمي، الوظيفة، الخبرة.	البيانات العامة
التنبؤ بالطلب، تحسين المسارات، دعم القرار، كشف الاختلالات، إدارة المخزون.	تبني الذكاء الاصطناعي
التتبع اللحظي، الحساسات، مراقبة حالة الشحنات، تكامل البيانات، إدارة الأصول.	تبني إنترنت الأشياء
جودة البيانات، المنصات التحليلية، التقارير، النماذج التنبؤية، القرارات المبنية على البيانات.	تحليلات البيانات
سرعة الاستجابة، مرونة التوريد، مرونة التشغيل، مرونة التوزيع، زمن التعافي، استمرارية الخدمة.	المرونة التشغيلية
أداء اقتصادي وبيئي واجتماعي.	الأداء المستدام

٤-٥ صدق الأداة وثباتها

تم التحقق من صدق المحتوى من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في الإدارة وسلاسل الإمداد والمنهجية، للتأكد من وضوح البنود وملاءمتها لأبعاد الدراسة وقابليتها للقياس. وتم تعديل بعض الصياغات بناءً على ملاحظاتهم بما يضمن مناسبة الأداة للسياق التطبيقي.

كما تم التحقق من صدق البناء من خلال الصدق التقاربي باستخدام متوسط التباين المستخرج AVE، والصدق التمايزي باستخدام معيار HTMT. وتم التحقق من الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا والثبات المركب CR، بحيث تعد القيم التي تزيد عن ٠,٧٠ مقبولة في الدراسات الإدارية (Hair et al., ٢٠٢٢).

جدول (١٦): ملخص تحكيم أداة الدراسة

المحكم	التخصص	أبرز الملاحظات
محكم ١	إدارة الأعمال وسلاسل الإمداد	إعادة صياغة بعض بنود المرونة التشغيلية
محكم ٢	التحول الرقمي	توضيح أمثلة الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء
محكم ٣	الإحصاء التطبيقي	توحيد المقياس وبيان طريقة التحليل
محكم ٤	الإدارة اللوجستية	إضافة مؤشرات التتبع وسلاسل التبريد
محكم ٥	الاستدامة المؤسسية	تدقيق أبعاد الأداء المستدام

٤-٦ أساليب تحليل البيانات

استخدمت الدراسة الإحصاء الوصفي لعرض خصائص العينة ومستوى المتغيرات من خلال المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية. كما تم استخدام معاملات الارتباط لفحص العلاقات الأولية بين المتغيرات.

ولاختبار الفرضيات، تم استخدام نمذجة المعادلات الهيكلية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية PLS-SEM، نظراً لملاءمتها للنماذج المركبة التي تتضمن متغيرات متعددة الأبعاد ومسارات مباشرة وغير مباشرة، إضافة إلى قدرتها على التعامل مع النماذج التنبؤية والبيانات الميدانية في العلوم الإدارية (Hair et al., ٢٠٢٢).

كما استخدم أسلوب Bootstrapping لاختبار دلالة معاملات المسار والأثر غير المباشر، وتم تقييم النموذج من خلال مؤشرات الثبات والصدق و R^2 و Q^2 و SRMR، إضافة إلى فحص تحيز الطريقة المشتركة باستخدام VIF ومعايير إجرائية مثل الفصل بين محاور الأداة وتأكد سرية الاستجابة.

٧-٤ الاعتبارات الأخلاقية

تم الالتزام بسرية البيانات وعدم الإفصاح عن أسماء المنشآت أو المشاركين. تم توضيح الغرض العلمي من الدراسة للمشاركين قبل تعبئة الاستبانة. استخدمت البيانات لأغراض البحث العلمي فقط. تم عرض النتائج بصورة إجمالية دون الإضرار بأي منشأة أو مشارك.

الفصل الخامس : تحليل البيانات واختبار الفرضيات

٥-١ تمهيد

يعرض هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، بدءًا بوصف خصائص العينة، ثم عرض مستوى تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية والمرونة التشغيلية والأداء المستدام، ثم فحص الثبات والصدق، وانتهاء باختبار الفرضيات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية.

٥-٢ خصائص عينة الدراسة

جدول (١٧): توزيع المشاركين حسب نوع النشاط اللوجستي

نوع النشاط اللوجستي	النسبة	العدد
النقل والشحن البري/البحري/الجوي	٢٥%	٩٦
المستودعات ومراكز التوزيع	٢٠%	٧٧
خدمات الطرف الثالث والرابع ٣PL/٤PL	٢٠%	٧٧
التوصيل والميل الأخير والتجارة الإلكترونية	٢٠%	٧٧
سلاسل التبريد والموانئ والخدمات المساندة	١٥%	٥٧

جدول (١٨): توزيع المشاركين حسب المجال الوظيفي

المسمى/المجال الوظيفي	النسبة	العدد
مدير عمليات/تشغيل	٢٧,١%	١٠٤
مدير أو مسؤول سلسلة إمداد	٢٠,٦%	٧٩
مسؤول تقنية معلومات/تحول رقمي	١٧,٧%	٦٨
مدير مستودعات/توزيع	١٤,٣%	٥٥
مسؤول جودة/تميز تشغيلي	١٠,٧%	٤١
مسؤول استدامة/امتثال	٩,٦%	٣٧
الإجمالي	١٠٠%	٣٨٤

جدول (١٩): توزيع المنشآت حسب مستوى النضج الرقمي

مستوى النضج الرقمي	النسبة	العدد
منخفض	١٤,٦%	٥٦
متوسط	٤٦,٩%	١٨٠
مرتفع	٣٨,٥%	١٤٨
الإجمالي	١٠٠%	٣٨٤

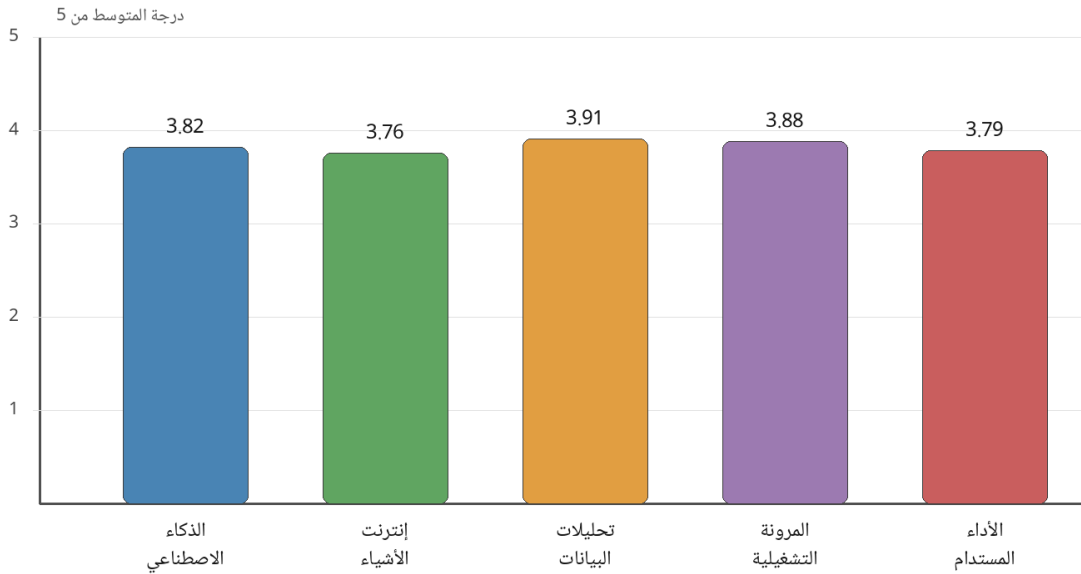
٣-٥ الوصف الإحصائي لمتغيرات الدراسة

جدول (٢٠): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

المتغير/البعد	المتوسط	الانحراف المعياري	مستوى التقدير
الذكاء الاصطناعي	٣,٨٢	٠,٧١	مرتفع
إنترنت الأشياء	٣,٧٦	٠,٧٤	مرتفع
تحليلات البيانات	٣,٩١	٠,٦٨	مرتفع
تبني التقنيات الذكية إجمالاً	٣,٨٣	٠,٦٤	مرتفع
المرونة التشغيلية	٣,٨٨	٠,٦٦	مرتفع
الأداء الاقتصادي المستدام	٣,٩١	٠,٦٣	مرتفع
الأداء البيئي المستدام	٣,٦٨	٠,٧٦	مرتفع
الأداء الاجتماعي المستدام	٣,٧٨	٠,٧٠	مرتفع
الأداء المستدام إجمالاً	٣,٧٩	٠,٦٥	مرتفع

شكل (٢): متوسطات متغيرات الدراسة

متوسطات متغيرات الدراسة



يتضح من الجدول والشكل أن تحليلات البيانات جاءت في المرتبة الأولى من حيث مستوى التبني، مما يشير إلى تزايد اعتماد المنشآت اللوجستية على التقارير والنماذج التنبؤية ولوحات المؤشرات. كما جاء متوسط المرونة التشغيلية مرتفعاً، وهو ما يعكس قدرة جيدة على الاستجابة والتكيف، إلا أن البعد البيئي في الأداء المستخدم جاء أقل نسبياً من البعدين الاقتصادي والاجتماعي، مما يشير إلى حاجة المنشآت إلى ربط التحول الرقمي بمؤشرات بيئية أكثر وضوحاً.

٥-٤ الثبات والصدق

جدول (٢١): مؤشرات الثبات والصدق التقاربي

البعد	عدد البنود	كرونباخ ألفا	الثبات المركب CR	AVE
الذكاء الاصطناعي	٦	٠,٨٩	٠,٩١	٠,٦٣
إنترنت الأشياء	٦	٠,٨٧	٠,٩٠	٠,٦٠
تحليلات البيانات	٦	٠,٩١	٠,٩٣	٠,٦٨
المرونة التشغيلية	٨	٠,٩٢	٠,٩٤	٠,٦٦
الأداء الاقتصادي	٥	٠,٨٦	٠,٩٠	٠,٦٤
الأداء البيئي	٥	٠,٨٨	٠,٩١	٠,٦٧
الأداء الاجتماعي	٥	٠,٨٤	٠,٨٩	٠,٦٢
الأداء المستدام إجمالاً	١٥	٠,٩٣	٠,٩٤	٠,٦٠

تشير النتائج إلى أن جميع معاملات كرونباخ ألفا والثبات المركب تجاوزت ٠,٧٠، كما تجاوزت قيم AVE الحد المقبول ٠,٥٠، مما يدل على توافر الثبات والصدق التقاربي لمقاييس الدراسة.

جدول (٢٢): مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

المتغير	AI	IoT	Analytics	OR	SP
الذكاء الاصطناعي	١,٠٠				
إنترنت الأشياء	٠,٥٨	١,٠٠			
تحليلات البيانات	٠,٦١	٠,٦٣	١,٠٠		
المرونة التشغيلية	٠,٦٢	٠,٦٦	٠,٧٠	١,٠٠	
الأداء المستدام	٠,٥٥	٠,٥٧	٠,٦٤	٠,٧٢	١,٠٠

تظهر معاملات الارتباط علاقات موجبة بين جميع المتغيرات، وتبدو أقوى علاقة بين المرونة التشغيلية والأداء المستدام، بما يدعم منطق النموذج القائل إن المرونة تمثل مسارًا تفسيريًا مهمًا بين التقنية والاستدامة.

٥-٥ تقييم النموذج الهيكلي

جدول (٢٣): مؤشرات تقييم النموذج الهيكلي

المؤشر	القيمة	التفسير
R^2 للمرونة التشغيلية	٠,٥٩	قدرة تفسيرية مرتفعة نسبيًا
R^2 للأداء المستدام	٠,٦٤	قدرة تفسيرية مرتفعة
Q^2 للمرونة التشغيلية	٠,٤٢	قدرة تنبؤية مقبولة
Q^2 للأداء المستدام	٠,٤٧	قدرة تنبؤية جيدة
SRMR	٠,٠٥٨	ملاءمة نموذجية مقبولة
أعلى VIF	٢,٧٤	لا توجد مشكلة تعدد ارتباط خطي حاد

٥-٦ اختبار الفرضيات

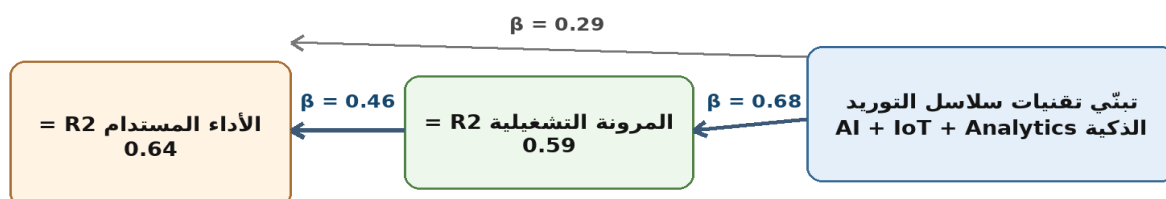
جدول (٢٤): نتائج اختبار الفرضيات

الفرضية	المسار	معامل المسار β	قيمة t	الدالة p	القرار
H1a	الذكاء الاصطناعي ← المرونة التشغيلية	٠,٢١	٤,٣٧	٠,٠٠٠	مدعومة
H1b	إنترنت الأشياء ← المرونة التشغيلية	٠,٢٨	٥,١٦	٠,٠٠٠	مدعومة
H1c	تحليلات البيانات ← المرونة التشغيلية	٠,٣٤	٦,٩٢	٠,٠٠٠	مدعومة
H2a	التقنيات الذكية ← الأداء الاقتصادي	٠,٣١	٥,٤٤	٠,٠٠٠	مدعومة
H2b	التقنيات الذكية ← الأداء البيئي	٠,٢٦	٤,١٨	٠,٠٠٠	مدعومة
H2c	التقنيات الذكية ←	٠,٢٩	٤,٨١	٠,٠٠٠	مدعومة

				الأداء الاجتماعي	
مدعومة	٠,٠٠٠	٨,٧٣	٠,٤٦	المرونة التشغيلية ← الأداء المستدام	H٣
مدعومة	٠,٠٠٠	٥,٠٨	٠,١٩	التقنيات الذكية ← المرونة التشغيلية ← الأداء المستدام	H٤
مدعومة جزئياً	٠,٠١٨	٢,٣٧	--	اختلاف العلاقات حسب النضج الرقمي	H٥

شكل (٣): ملخص نتائج المسارات الهيكلية

ملخص نتائج المسارات الهيكلية



الأثر غير المباشر عبر المرونة التشغيلية: $\beta = 0.19$ ، وفترة الثقة لا تشمل الصفر؛ مما يدعم الوساطة الجزئية.

توضح النتائج أن تحليلات البيانات تمثل أقوى أبعاد التبني التقني تأثيراً في المرونة التشغيلية، يليها إنترنت الأشياء ثم الذكاء الاصطناعي. ويشير ذلك إلى أن قدرة المنشأة على تحويل البيانات إلى تنبؤات وتقارير وقرارات تشغيلية تمثل شرطاً مركزياً لبناء مرونة تشغيلية فعالة. كما أظهرت النتائج أن المرونة التشغيلية تؤثر بقوة في الأداء المستدام، وأنها تتوسط العلاقة بين التقنيات الذكية والأداء المستدام وساطة جزئية.

٥-٧ خلاصة نتائج الفصل:

مستوى تبني التقنيات الذكية في القطاع اللوجستي جاء مرتفعاً نسبياً، مع تفوق تحليلات البيانات على بقية الأبعاد.

أظهرت جميع أبعاد التقنيات الذكية أثراً موجباً وداًلاً على المرونة التشغيلية. أظهرت التقنيات الذكية أثراً موجباً على الأداء المستدام بأبعاده الثلاثة، وكان الأثر الأعلى في البعد الاقتصادي.

دعمت النتائج الدور الوسيط الجزئي للمرونة التشغيلية في العلاقة بين التبني التقني والأداء المستدام.

أظهر النضج الرقمي دوراً في تقوية بعض العلاقات، مما يؤكد أهمية الجاهزية التنظيمية إلى جانب الاستثمار التقني.

الفصل السادس : مناقشة النتائج والتوصيات

٦-١ تمهيد : يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، ثم يعرض الاستنتاجات العامة والتوصيات التطبيقية والعلمية، ويقترح آفاقاً مستقبلية للبحث في مجال سلاسل التوريد الذكية والمرونة التشغيلية والأداء المستدام.

٦-٢ مناقشة النتائج

■ مستوى تبني التقنيات الذكية

أظهرت النتائج أن مستوى تبني التقنيات الذكية جاء مرتفعاً نسبياً، ويعزى ذلك إلى تسارع التحول الرقمي في القطاع اللوجستي السعودي، وتزايد الحاجة إلى الرؤية اللحظية وتحسين الخدمة في ظل نمو التجارة الإلكترونية وتطور البنية اللوجستية. وتتسجم هذه النتيجة مع توجهات الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية وبرنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية (وزارة النقل والخدمات اللوجستية، ٢٠٢١؛ برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية، ٢٠٢٤).

■ أثر الذكاء الاصطناعي على المرونة التشغيلية

بينت النتائج وجود أثر موجب للذكاء الاصطناعي على المرونة التشغيلية، ويمكن تفسير ذلك بأن تطبيقات التنبؤ والتحسين وكشف الاختلالات تساعد المنشآت على اتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة عند تغير ظروف الطلب أو النقل. وتتسق هذه النتيجة مع الأدبيات التي ترى أن الذكاء الاصطناعي يدعم قرارات سلاسل التوريد ويعزز الاستجابة للمخاطر (Toorajipour et al., ٢٠٢١).

■ أثر إنترنت الأشياء على المرونة التشغيلية

أظهرت النتائج أن إنترنت الأشياء يؤثر إيجاباً على المرونة التشغيلية، ويعود ذلك إلى أن التتبع اللحظي والحساسات ومراقبة حالة الشحنات تقلل عدم اليقين وتوفر إنذاراً مبكراً عند حدوث خلل. وتتسجم هذه النتيجة مع دراسة (٢٠١٨) de Vass et al. التي أوضحت أن قدرة إنترنت الأشياء تعزز تكامل سلسلة التوريد وأدائها.

■ أثر تحليلات البيانات على المرونة التشغيلية

جاءت تحليلات البيانات كأقوى الأبعاد تأثيرًا في المرونة التشغيلية، وهو ما يعكس مركزية البيانات في بناء قدرات الاستشعار والتنبؤ وإعادة التهيئة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الشريف (٢٠٢٤) ودراسة (Dubey et al. ٢٠١٩) ودراسة (Wang et al. ٢٠٢٥) التي أبرزت أثر قدرات التحليلات في تحسين إدارة السلسلة والرشاقة والمرونة.

■ أثر التقنيات الذكية على الأداء المستدام

أظهرت النتائج أن التقنيات الذكية تؤثر إيجابًا على الأداء المستدام بأبعاده الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. ويمكن تفسير ذلك بأن التقنيات الذكية تخفض الهدر والتكاليف، وتحسن استخدام الموارد، وتدعم السلامة والشفافية، وتوفر بيانات دقيقة لقياس الاستدامة. وتتسق هذه النتيجة مع دراسة فريد (٢٠٢٣) ومع إطار (Carter and Rogers ٢٠٠٨) في إدارة سلسلة التوريد المستدامة.

■ الدور الوسيط للمرونة التشغيلية

دعمت النتائج الدور الوسيط الجزئي للمرونة التشغيلية، مما يعني أن أثر التقنيات الذكية على الأداء المستدام لا يتحقق فقط بصورة مباشرة، بل يتحقق أيضًا من خلال تحسين قدرة المنشأة على الاستجابة والتكيف والتعافي. وتتفق هذه النتيجة مع منطق نظرية القدرات الديناميكية التي تؤكد أن الموارد التقنية تتحول إلى أداء عندما تصبح قدرات تنظيمية قابلة للتفعيل (Teece, ٢٠٠٧).

٦-٣ الاستنتاجات العامة

١. التقنيات الذكية تمثل رافعة مهمة لتحسين كفاءة القطاع اللوجستي السعودي، لكنها لا تحقق أثرها الكامل إلا عند دمجها في القرارات والعمليات.
٢. تحليلات البيانات تشكل القلب التحليلي لسلاسل التوريد الذكية، لأنها تحول بيانات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء إلى معرفة قابلة للاستخدام.
٣. المرونة التشغيلية تمثل المسار العملي الذي يربط بين التبني التقني والأداء المستدام، فهي تحول الرؤية والتنبؤ إلى استجابة وتعافٍ واستمرارية خدمة.
٤. الأداء المستدام يحتاج إلى مؤشرات متوازنة لا تقتصر على خفض التكلفة، بل تشمل البيئة والسلامة وجودة الخدمة والشفافية.
٥. النضج الرقمي شرط داعم لنجاح التقنيات الذكية، لأن ضعف جودة البيانات أو ضعف التكامل قد يحد من أثر التقنية على الأداء.

٦-٤ التوصيات التطبيقية

جدول (٢٥): التوصيات التطبيقية

آلية التنفيذ	التوصية
تحديد أولويات الاستثمار التقني وفق أثرها على المرونة والاستدامة، وليس وفق حداثتها فقط.	بناء خارطة طريق للتحول الذكي
إنشاء قواعد بيانات موحدة وربطها بلوحات مؤشرات تشغيلية واستدامة.	تعزيز جودة البيانات وحوكمتها
استخدام الحساسات والتتبع اللحظي في النقل والمستودعات وسلاسل التبريد ومراقبة الأصول.	توسيع تطبيقات إنترنت الأشياء
تطبيق نماذج للتنبؤ بالطلب والاختناقات وتحسين المسارات وإدارة المخاطر.	تطوير التحليلات التنبؤية والإرشادية
قياس الانبعاثات واستهلاك الطاقة والتلف والهدر والسلامة ضمن لوحات تحكم لحظية.	ربط مؤشرات الاستدامة بالأنظمة الرقمية
بناء قدرات العاملين على قراءة المؤشرات وتحويل نتائج التحليلات إلى قرارات تشغيلية.	تدريب الكفاءات البشرية
ربط الموردين والناقلين والعملاء بمنصات مشاركة بيانات آمنة وموحدة.	تعزيز التكامل مع الشركاء
تطوير سيناريوهات استجابة رقمية وخطط تعافٍ تستند إلى البيانات اللحظية والتحليلات.	إدارة المخاطر واستمرارية الأعمال

٥-٦ توصيات لصناع القرار والجهات التنظيمية

١. تطوير مؤشرات وطنية لقياس نضج سلاسل التوريد الذكية في القطاع اللوجستي.
٢. تشجيع تبادل البيانات بين الجهات الفاعلة في القطاع ضمن أطر حوكمة وخصوصية واضحة.
٣. تحفيز المنشآت الصغيرة والمتوسطة اللوجستية على تبني حلول رقمية منخفضة التكلفة وقابلة للتكامل.
٤. ربط برامج الدعم والتمويل بمؤشرات الاستدامة والمرونة التشغيلية وليس بالاستثمار التقني وحده.
٥. تطوير معايير وطنية لقياس الانبعاثات وكفاءة الطاقة في العمليات اللوجستية.

٦-٦ حدود الدراسة ومقترحات البحوث المستقبلية

تركزت الدراسة على القطاع اللوجستي السعودي وعلى ثلاثة أبعاد تقنية رئيسية، لذلك يمكن للدراسات المستقبلية توسيع النموذج ليشمل تقنيات أخرى مثل البلوك تشين، التوائم الرقمية، الروبوتات، والمركبات ذاتية القيادة. كما يمكن إجراء دراسات مقارنة بين القطاعات اللوجستية في دول الخليج، أو استخدام تصميم طولي لمتابعة أثر التحول الذكي على الأداء بمرور الوقت.

جدول (٢٦): مقترحات للبحوث المستقبلية

المجال المقترح	التوضيح
دراسات طولية	قياس أثر تبني التقنيات الذكية قبل وبعد تطبيقها فعليًا.
دراسات مقارنة	مقارنة القطاع اللوجستي السعودي بقطاعات لوجستية خليجية أو عالمية.
إضافة تقنيات جديدة	اختبار دور البلوك تشين والتوائم الرقمية والروبوتات في المرونة والاستدامة.

تحليل نوعي متعمق	إجراء مقابلات مع قيادات لوجستية لفهم عوائق التبني وآليات النجاح.
نماذج معدلة	اختبار دور الحوكمة الرقمية أو ثقافة البيانات كمتغير معدل.

٦-٧ خاتمة

خلصت الدراسة إلى أن تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية يمثل عاملاً مهماً في تعزيز الأداء المستدام والمرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي السعودي. غير أن القيمة الحقيقية لهذه التقنيات لا تتحقق بمجرد امتلاكها، بل من خلال دمجها في بنية القرار والعمليات والبيانات، وتطوير قدرات تنظيمية قادرة على الاستشعار والاستجابة وإعادة التهيئة. وتؤكد النتائج أن المرونة التشغيلية هي الحلقة التي تحول التقنية إلى استدامة، وأن الاستثمار في البيانات والتكامل والكفاءات يمثل أساساً لتعظيم العائد من التحول الذكي في القطاع اللوجستي.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

آدم، محمد، وبلل، عبد الله. (٢٠٢٣). أثر العلاقة بين تخطيط سلسلة التوريد والميزة المستدامة: دراسة ميدانية على الشركات الصناعية بولاية الخرطوم. المجلة العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٧(٢)، ١-٢٠.

اسكيف، آمنة حسين، أبو قحف، عبد السلام محمود، سلطان، أشرف فؤاد، ولبيب، أشرف عادل. (٢٠٢٤). أثر مرونة سلسلة التوريد على استجابة سلسلة التوريد: بالتطبيق على شركات تصنيع المواد الغذائية في الإسكندرية. مجلة جامعة الإسكندرية للعلوم الإدارية، ٦١(٦).
الشريف، أميرة. (٢٠٢٤). أثر تحليل البيانات الضخمة في إدارة سلسلة التوريد في الشركات الصناعية المساهمة العامة الأردنية. القنطار للدراسات الاقتصادية وريادة الأعمال، ٥(١)، ٣٤-٥٣.

سلطان، أشرف فؤاد السيد. (٢٠٢٠). سرعة استجابة سلسلة التوريد كمتغير وسيط بين كل من المرونة الاستراتيجية والمرونة التصنيعية وأداء المنظمة: بالتطبيق على قطاع الصناعات الغذائية الخاص المصري. مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية، ١٣(٢)، ٢٣-٤٧.
سلطان، أشرف فؤاد، وأبو خشبة، محمد. (٢٠٢١). إدارة سلاسل التوريد: مدخل الوظائف اللوجستية. الإسكندرية: دار فاروس العلمية.

فريد، شريف طاهر محمد. (٢٠٢٣). The Impact of Implementing Technological Advances in the Supply Chain Activities on Achieving Supply Chain Sustainability: Testing the Moderating Role of Senior Management's Strategic Flexibility. مجلة البحوث الإدارية، ٤١(٢).

<https://doi.org/10.21608/jso.2022.177721.1082>

وزارة النقل والخدمات اللوجستية. (٢٠٢١). الاستراتيجية الوطنية للنقل والخدمات اللوجستية. الرياض: المملكة العربية السعودية.

برنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية. (٢٠٢٤). التقرير السنوي لبرنامج تطوير الصناعة الوطنية والخدمات اللوجستية ٢٠٢٤. الرياض: رؤية السعودية ٢٠٣٠.

رؤية السعودية ٢٠٣٠. (٢٠٢٤). برامج تحقيق الرؤية ومبادرات التحول الوطني ذات الصلة بقطاع النقل والخدمات اللوجستية. الرياض: حكومة المملكة العربية السعودية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Barney, J. (١٩٩١), Firm resources and sustained competitive advantage. Journal of Management, ١٧(١), ٩٩-١٢٠, <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>

Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahroun, Z. (٢٠١٩), Internet of things and supply chain management: A literature review. International Journal of Production Research, ٥٧(١٥-١٦), ٤٧١٩-٤٧٤٢, <https://doi.org/10.1080/00207179.2017.1402140>

Carter, C. R., & Rogers, D. S. (٢٠٠٨), A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, ٣٨(٥), ٣٦٠-٣٨٧, <https://doi.org/10.1108/0960030810882816>

Christopher, M., & Peck, H. (٢٠٠٤), Building the resilient supply chain. The International Journal of Logistics Management, ١٥(٢), ١-١٤, <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>

de Vass, T., Shee, H., & Miah, S. J. (٢٠١٨), The effect of Internet of Things on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective. Australasian Journal of Information Systems, ٢٢, <https://doi.org/10.3127/ajis.v22i0.1734>

-
- Dubey, R., Gunasekaran, A., & Childe, S. J. (۲۰۱۹), Big data analytics capability in supply chain agility: The moderating effect of organizational flexibility. *Management Decision*, ۵۷(۸), ۲۰۹۲–۲۱۱۲, <https://doi.org/۱۰.۱۱۰۸/MD-۰۱-۲۰۱۸-۰۱۱۹>
- Elkington, J. (۱۹۹۷), *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line .of ۲۱st Century Business*. Oxford: Capstone
- Freeman, R. E. (۱۹۸۴), *Strategic Management: A Stakeholder .Approach*. Boston: Pitman
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (۲۰۲۲), *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS– .SEM) (۳rd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Ivanov, D. (۲۰۲۰), Viable supply chain model: Integrating agility, resilience and sustainability perspectives. *Annals of Operations Research*, ۳۱۹, ۱۴۱۱–۱۴۳۱, <https://doi.org/۱۰.۱۰۰۷/s۱۰۴۷۹-۰۲۰-۶-۰۳۶۴۰>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (۲۰۱۸), Sustainable Industry ۴.۰ framework: A systematic literature review. *Process Safety and Environmental Protection*, ۱۱۷, ۴۰۸–۴۲۵, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.psep.۲۰۱۸.۰۵.۰۰۹>
- Mastos, T. D., et al. (۲۰۲۴), A structural equation model for sustainable supply chain management in the food industry. *Foods*, <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/foods۱۳۲۳۳۷۱۳.۳۷۱۳>, (۲۳)۱۳
- Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (۲۰۰۹), Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, ۲۰(۱), ۱۲۴–۱۴۳, <https://doi.org/۱۰.۱۱۰۸/۰۹۵۷۴۰۹.۹۱.۹۵۴۸۷۳>

Teece, D. J. (۲۰۰۷), Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of sustainable enterprise performance. *Strategic Management Journal*, ۲۸(۱۳), ۱۳۱۹-۱۳۵۰, <https://doi.org/۱۰.۱۰۰۲/smj.۶۴۰>

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (۱۹۹۰), *The Processes of Technological Innovation*. Lexington, MA: Lexington Books

Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (۲۰۲۱), Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, ۱۲۲, <https://doi.org/۱۰.۱۰۱۶/j.jbusres.۲۰۲۰.۰۹.۰۰۹> .۵۱۷-۵۰۲

Wang, W., Jiang, W., & others. (۲۰۲۵), How big data analytics capabilities drive supply chain resilience: The mediating roles of supply chain visibility and flexibility. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*

ملحق (١): الاستبانة

تهدف هذه الاستبانة إلى قياس أثر تبني تقنيات سلاسل التوريد الذكية على الأداء المستدام والمرونة التشغيلية في القطاع اللوجستي السعودي. الرجاء اختيار درجة الموافقة المناسبة لكل عبارة وفق مقياس ليكرت الخماسي.

أولاً: تبني الذكاء الاصطناعي

ثانياً: تبني إنترنت الأشياء

ثالثاً: تحليلات البيانات

رابعاً: المرونة التشغيلية

خامساً: الأداء المستدام

جدول (٢٧): عبارات الاستبانة

المحور	العبارة	درجة الموافقة
أولاً	تستخدم المنشأة نماذج تنبؤية لتقدير الطلب على الخدمات اللوجستية.	١ ٢ ٣ ٤ ٥
	تستخدم المنشأة تطبيقات ذكاء اصطناعي لتحسين مسارات النقل.	١ ٢ ٣ ٤ ٥
	تستخدم المنشأة الذكاء الاصطناعي لدعم قرارات المخزون والطاقة التشغيلية.	١ ٢ ٣ ٤ ٥
	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كشف الاختلالات التشغيلية مبكراً.	١ ٢ ٣ ٤ ٥
	تسهم أنظمة الذكاء الاصطناعي في تقليل زمن اتخاذ القرار التشغيلي.	١ ٢ ٣ ٤ ٥
	تتوفر لدى المنشأة كفاءات قادرة على التعامل مع مخرجات الذكاء الاصطناعي.	١ ٢ ٣ ٤ ٥

٥ ٤ ٣ ٢ ١	تعتمد المنشأة على أجهزة تتبع لحظي للشحنات أو المركبات.	ثانيًا
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تستخدم المنشأة حساسات لمراقبة حالة الشحنات أو درجة الحرارة أو الرطوبة.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تتكامل بيانات أجهزة إنترنت الأشياء مع أنظمة التشغيل الداخلية.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تساعد تقنيات إنترنت الأشياء على تقليل فقدان أو تلف الشحنات.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تدعم تقنيات إنترنت الأشياء سرعة الاستجابة عند حدوث خلل في النقل أو التخزين.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تستخدم المنشأة بيانات إنترنت الأشياء في تحسين استخدام الأصول.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تتوفر لدى المنشأة قواعد بيانات منظمة تدعم التحليل واتخاذ القرار.	ثالثًا
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تستخدم المنشأة تقارير تحليلية دورية لمتابعة أداء العمليات اللوجستية.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تستخدم المنشأة تحليلات تنبؤية لتوقع الاختناقات أو تغير الطلب.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تستخدم المنشأة تحليلات إرشادية لاختيار البدائل التشغيلية الأفضل.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تعتمد القرارات التشغيلية على بيانات دقيقة ومحدثة.	
٥ ٤ ٣ ٢ ١	توجد لوحات مؤشرات تربط بين الأداء التشغيلي ومؤشرات الاستدامة.	

١ ٢ ٣ ٤ ٥	تستطيع المنشأة تعديل خطط النقل بسرعة عند حدوث تغير مفاجئ.	رابعاً
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تتوفر لدى المنشأة بدائل تشغيلية للموردين أو الناقلين عند الحاجة.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تستطيع المنشأة إعادة توزيع الموارد والمخزون بسرعة عند الاضطرابات.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تتمكن المنشأة من الحفاظ على مستوى الخدمة أثناء فترات الضغط التشغيلي.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تستطيع المنشأة التعافي بسرعة بعد حدوث تعطل أو تأخر في سلسلة التوريد.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تتوافر لدى المنشأة معلومات لحظية تدعم الاستجابة السريعة.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تمتلك المنشأة خطط استمرارية أعمال واضحة للعمليات اللوجستية.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تتعلم المنشأة من الاضطرابات السابقة وتحسن إجراءاتها بناءً عليها.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تسهم التقنيات الذكية في خفض تكاليف العمليات اللوجستية.	خامساً
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تسهم التقنيات الذكية في تحسين موثوقية التسليم وجودة الخدمة.	خامساً
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تسهم التقنيات الذكية في تحسين استخدام الأصول والمركبات والمستودعات.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تسهم التقنيات الذكية في تقليل استهلاك الطاقة أو الوقود.	
١ ٢ ٣ ٤ ٥	تسهم التقنيات الذكية في تقليل الانبعاثات الناتجة عن النقل والتوزيع.	

٥ ٤ ٣ ٢ ١	تسهم التقنيات الذكية في تقليل التلف والهدر في الشحنات.
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تسهم التقنيات الذكية في تحسين سلامة العاملين في العمليات اللوجستية.
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تسهم التقنيات الذكية في تعزيز الشفافية والامتثال التنظيمي.
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تسهم التقنيات الذكية في رفع رضا العملاء والمستفيدين.
٥ ٤ ٣ ٢ ١	تدعم التقنيات الذكية مسؤولية المنشأة تجاه المجتمع والبيئة.

ملحق (٢): مصفوفة ربط الأسئلة والفرضيات والأداة

جدول (٢٨): مصفوفة الربط المنهجي

سؤال الدراسة	الفرضية/الهدف	محاوَر الأداة	أسلوب التحليل
ما مستوى تبني التقنيات الذكية؟	وصف مستوى التبني	محاوَر AI و IoT والتحليلات	إحصاء وصفي
ما أثر التقنيات على المرونة؟	H1a-H1c	محاوَر التقنية والمرونة	PLS-SEM
ما أثر التقنيات على الأداء المستدام؟	H2a-H2c	محاوَر التقنية والأداء المستدام	PLS-SEM
ما أثر المرونة على الأداء المستدام؟	H3	محور المرونة والأداء المستدام	PLS-SEM
هل توجد وساطة للمرونة؟	H4	محاوَر التقنية والمرونة والاستدامة	Bootstrapping
هل تختلف العلاقات حسب خصائص المنشأة؟	H5	البيانات العامة والمتغيرات الرئيسة	MGA/تحليل الفروق