" استدامة العمليات كمتغير معدل في العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد: دراسة ميدانية على قطاع التجزئة"

تاريخ الإرسال: ١٠ مايو ٢٠٢٥؛ تاريخ المراجعة: ٢٥ مايو ٢٠٢٥؛ تاريخ القبول: ١٢ يونيه ٢٠٢٥؛ تاريخ النشر: ١ يوليو ٢٠٢٥.

ملخص البحث

هدف البحث إلى دراسة العلاقة بين تبني المخازن المظلمة في قطاع التجزئة السعودي واستدامة العمليات، وعلاقتهما بالحد من الاحتيال في سلاسل التوريد، مع اختبار الدور المعدل لاستدامة العمليات، واعتمد البحث على المنهج الوصفي ، مع استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات والتى تم جمعها من خلال البيانات الثانوية (سجلات وتقارير قطاع التجزئة السعودي) والبيانات الأولية عبر أسلوب الاستقصاء، وذلك على عينة عشوائية طبقية قدرت بـ (275) مفردة من مديري إدارات سلسلة التوريد والمشتريات والمخازن والعمليات، ورؤساء الأقسام والمشرفين الفنيين في شركات التجزئة التي تطبق نموذج المخازن المظلمة (نون، كارفور، العثيم، السلة) بالمنطقة الشرقية فى المملكة العربية السعودية.

وأظهرت النتائج وجود علاقات معنوية بين تبني المخازن المظلمة وكل من استدامة العمليات والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد، وكذلك بين استدامة العمليات والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد، بينما لم يثبت الدور المعدل لاستدامة العمليات، ما يرجح كونه متغيرًا وسيطًا، وأوصى البحث بتعزيز أتمتة العمليات بالمخازن المظلمة لتقليل التدخل البشري والاحتيال، مع تطبيق وتتبع فعال لتقنيات التتبع للكشف المبكر عن التلاعب، وبناء إطار رقابي مدعوم بالعقود الذكية لتأمين المعاملات وسجلات التوريد، بالإضاف إلى تعزيز ثقافة الالتزام والامتثال البيئي والتنظيمي لدعم الاستدامة والشفافية.

الكلمات الافتتاحية: المخازن المظلمة، استدامة العمليات، الاحتيال في سلاسل التوريد، قطاع التجزئة السعودي.

التوثيق المقترح وفقا لنظام APA:

عبد العزيز، حمدي جمعة؛ عبد الفتاح، أمير عبد الفتاح رمضان، (٢٠٢٥). " استدامة العمليات كمتغير معدل في العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد: دراسة ميدانية على قطاع التجزئة"، المجلة الأكاديمية للعلوم الاجتماعية، الأكاديمية الدولية للهندسة وعلوم الإعلام، ٣(٢)، ٥٤-٨٢.

"Operational Sustainability as a Moderating Variable in the Relationship Between Dark Store Adoption and Supply Chain Fraud Reduction: An Empirical Study on the Retail Sector"

Abstract

The aim of the study was to investigate the relationship between the introduction of dark stores in the Saudi retail sector and operational sustainability and its relationship with the reduction of fraud in the supply chain, while testing the moderating role of operational sustainability. A descriptive methodology in combination with statistical techniques for data analysis was used for the study. Data was collected from secondary sources (Saudi retail records and reports) and primary sources through surveys. The stratified random sample of 275, including supply chain, procurement, warehouse and operations managers as well as department managers and technical supervisors working in retail companies adopting the dark shop model (Noon, Carrefour, Al-Othaim and Salla) in the Eastern Province of Saudi Arabia.

The results showed significant correlations between the introduction of dark stores and both operational sustainability and the reduction of fraud in the supply chain as well as operational sustainability and the reduction of fraud in the supply chain. However, operational sustainability did not show a significant moderating role, indicating its possible function as a mediating variable. The study recommends improving process automation in dark stores to minimise human intervention and fraud, implementing and effectively monitoring tracking technologies for early detection of irregularities, creating a regulatory framework supported by smart contracts to secure transactions and records in the supply chain, and fostering a culture of compliance with environmental and regulatory standards to support sustainability and transparency.

Key words: Operational Sustainability, Dark Store, Supply Chain Fraud Reduction, Saudi retail.

١. مقدمة

لقد أسهم التحول الرقمي المتسارع بقطاع التجزئة في ظهور نماذج مبتكرة لإدارة سلاسل التوريد، من أبرزها ما يُعرف بـ"المخازن المظلمة"، وهي منشآت مخصصة لتلبية الطلبات الإلكترونية حصريًا، دون استقبال مباشر للعملاء داخل هذه المواقع، وقد شهدت هذه المخازن انتشارًا متزايدًا على المستوى العالمي، لا سيما في الدول الساعية إلى تعزيز مرونة وكفاءة سلاسل التوريد في مواجهة التحديات والاضطرابات العالمية المتنامية. (Rao, 2025)

وتُعد المخازن المظلمة نموذجًا لوجستيًا متطورًا يمكّن الشركات من تقليل زمن التوصيل، وتحسين إدارة المخزون، وتقليل التكاليف التشغيلية مقارنة بالنماذج التقليدية، مما يساهم في تحقيق مستويات أعلى من رضا العملاء، كما تلعب هذه المخازن دورًا مهمًا في دعم استدامة العمليات من خلال تقليل الفاقد والطاقة المستهلكة في عمليات التخزين والتوزيع، بالإضافة إلى توفيرها فرصًا لتطبيق تقنيات حديثة مثل الأتمتة، والذكاء الاصطناعي، وأنظمة التتبع المتقدمة، التي تساهم في تحسين دقة العمليات وتقليل احتمالات الاحتيال داخل سلسلة التوريد، لذلك، يُنظر إلى اعتماد هذه المخازن كاستراتيجية فعالة لمواجهة تحديات الرقمنة وتعزيز تنافسية شركات التجزئة في السوق المحلي والعالمي(Reardon et al., 2021) .

كما أصبحت استدامة العمليات التي تُعرّف بأنها قدرة المؤسسات على الحفاظ على استمراريتها على المدى الطويل من خلال إدارة الموارد والمسؤولية الاجتماعية والآثار البيئية(Mageto, 2021)، ضرورةً استراتيجيةً وعاملًا دافعًا للميزة التنافسية، وفي مجال سلسلة التوريد، لا تُعزز الاستدامة العملياتية الإدارة البيئية فحسب، بل تُعزز أيضًا متانة العمليات وتخفيف المخاطر (Vgsholm, Arzoomand, & Boqvist, 2020).

في الوقت نفسه لا يزال الاحتيال في سلسلة التوريد، الذي يشمل أنشطةً من الغش إلى وضع ملصقات خاطئة وتحويل المنتجات بشكل غير قانوني، مصدر قلق مُلحّ عالميًا، وخاصةً في الأسواق سريعة

النمو(Fox et al., 2018)، حيث برزت ابتكارات مثل تحليلات البيانات الضخمة كأدوات حيوية للكشف عن الأنشطة الاحتيالية وتتبعها ومنعها، مما يضمن سلامة المنتج وثقة المستهلك. (Paliwal, Chandra, & Sharma, 2020).

لذا فإعتماد المخازن المظلمة تمكن من مركزية المخزون، وأتمتة العمليات، وتعزيز الرقابة المعلوماتية على طول سلسلة قيمة البيع بالتجزئة (Khan, Byun, & Park, 2020)، كما أن دمج حلول إنترنت الأشياء (IoT) مع لوجستيات المخازن المظلمة يمكن أن يُحسّن إمكانية التتبع والمساءلة والكشف عن الاحتيال (Jagtap et al., 2020)، إذ تؤكد دراسات (Agu Chiekezie, Abhulimen, & Obiki-Osafiele, 2024) (Paliwal, Chandra, & Sharma, 2020) أن نماذج الأعمال الموجهة نحو استدامة العمليات لا تُعزز الكفاءة التشغيلية فحسب، بل تُسهل أيضاً الحد من الاحتيال من خلال دمج المعايير الأخلاقية والتحليلات المتقدمة وتدفقات المعلومات القابلة للتتبع في الممارسات اليومية، كما أن نشر تقنية التتبع، على سبيل المثال، يُحسّن سلامة سلسلة التوريد من خلال تمكين الشفافية الشاملة وحفظ السجلات.

فى ضوء ما سبق يهدف البحث إلى دراسة الدور المُعدل لاستدامة العمليات في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من احتيال سلسلة التوريد في قطاع التجزئة السعودي.

٢. الإطار النظرى والدراسات السابقة

٢/١. المخازن المظلمة واستدامة العمليات

المخازن المظلمة هي منشآت بيع بالتجزئة مغلقة أمام الجمهور، ومخصصة لتجهيز الطلبات عبر الإنترنت وتوصيلها للعملاء أو تجهيزها للاستلام بموقعها الاستراتيجي، خاصة في مجال الأغذية والمشروبات، مما يتيح تنفيذ الطلبات بسرعة عالية، ويجعلها مختلفة عن المستودعات التقليدية من حيث تركزها على تلبية احتياجات التجارة السريعة(Chaudhary, 2025) ،وأصبحت هذه المخازن عنصرًا حيويًا في دعم نماذج التسليم السريع، حيث تسهم في تحسين كفاءة معالجة الطلبات وتقليل تكاليف التشغيل، مع الحفاظ على استمرارية عمليات البيع. (Hwang & Kim, 2023)

فى نفس الوقت تُعد استدامة العمليات نهج إداري يهدف إلى إدارة الأنشطة التشغيلية بطريقة توازن بين تلبية احتياجات الحاضر والحفاظ على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، مع دمج الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية في عملية التشغيل، ويشمل ذلك تحسين كفاءة الموارد، وتقليل الأثر البيئي، وضمان استمرارية الأعمال على المدى الطويل(Mairaj & Siddiqui, 2020).

على صعيد الدراسات السابقة أشارت دراسات(Rao, 2025) (Qazi, Moazzam, Ahmed, & Raziq, 2023) إلى العديد من ممارسات استدامة العمليات في المخازن المظلمة ومنها كفاءة الطاقة مثل أنظمة الإضاءةLED ، وتحسين أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء(HVAC) ، بهدف خفض استهلاك الكهرباء بشكل ملموس، كما تُعزز أجهزة الاستشعار المدعومة بإنترنت الأشياء (IoT) مما يخفض استهلاك الطاقة التشغيلية، وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، كما أشارت دراسات (Denuwara, Maijala, & Hakovirta, 2021) (Turner & Li, 2023) إلى أن التغليف المستدام يمثل بُعدًا لاستدامة العمليات في ممارسات المخازن المظلمة، حيث تتجه الصناعة نحو تقليل استخدام البلاستيك أحادي الاستخدام واستبداله بمواد قابلة للتحلل أو التدوير، لتقليل الأثر البيئي وتحسين قابلية إعادة التدوير.

بينما ترى دراسة (Singh & Ramesh, 2023) (Bennett & Oliveira, 2024) أن الأتمتة والروبوتات محركات قوية للسرعة التشغيلية والكفاءة البيئية في المخازن المظلمة، فأنظمة الانتقاء الآلي، والأذرع الروبوتية، وتقنيات الناقلات تقلل الاعتماد على العمل اليدوي وتزيد الإنتاجية، مما يسهم في تقليل زمن معالجة الطلبات واستهلاك الطاقة لكل طلب، علاوة على ذلك، تعزز من استدامة العمليات، فى نفس السياق أجمعت دراسة (Choi & Yu, 2023) (Ahmed & Wallace, 2024) أن تصميم المخزن ومسار العمل له تأثيرًا عميقًا على استدامة العمليات إذ تساهم الترتيبات المكانية في تقليل حركة العمال والحاجة إلى الإضاءة أو التكييف في المناطق غير المستخدمة، مما يخفض استهلاك الطاقة، وتبسيط مسارات الانتقاء والتجهيز والتعبئة سعياً لتقليل وقت الدورة التشغيلية.

كما أكدت دراسات (Zhang & Carter, 2024) (Williams & Al-Kilidar, 2025) (Lopez & Singh, 2023) أن التكامل التكنولوجي أحد أبعاد استدامة العمليات له تأثيراً حيوياً على المخازن المظلمة،

ومنها تطبيقات إنترنت الأشياء(IoT) التى تعزيز الاستدامة التشغيلية داخل المخازن المظلمة، وأيضاً يمكن للذكاء الاصطناعي (AI) والتحليلات المتقدمة أن تمكّن المخازن المظلمة من تحسين متغيرات تشغيلية متعددة، بما يعزز النتائج البيئية، بما يضمن توافق الموارد البشرية مع تقلبات الطلب دون استهلاك طاقة زائدة نتيجة المعدات الخاملة أو الاستخدام المفرط.

كما أشارت دراسات (Nguyen & Taylor, 2025) (Wollenburg, Holzapfel, & Hübner, 2021) إلى أن تحسين أسطول التوصيل والأثر البيئي من أهم المجالات التي تؤثر على البصمة البيئية للمخازن المظلمة فى ظل استدامة العمليات، فإعتماد المركبات الكهربائية (EVs) ووسائل النقل منخفضة الانبعاثات يساهم في خفض كبير في انبعاثات الكربون مقارنة بأساطيل الوقود التقليدية، ويساعد التخطيط الأمثل للمسارات على تقليل المسافة الإجمالية المقطوعة وتجنب وقت الانتظار الناتج عن الزحام، مما يعزز كفاءة الوقود ويخفض التكاليف البيئية، كما أجمعت دراسات (Hübner, Kuhn, & Wollenburg, 2021) (Melacini, Perotti, Rasini, & Tappia, 2022) أن العديد من الشركات الرائدة في قطاع التجزئة لديها مخازن مظلمة نموذجية من خلال التكامل الشامل للتكنولوجيا، وتحسين العمليات، والالتزام الواضح بالاستدامة، فقد تبنّى كبار تجار التجزئة أنظمة جرد مدعومة بالذكاء الاصطناعي، وأنظمة مراقبة الطاقة المعتمدة على إنترنت الأشياء، مما أسفر عن فوائد بيئية واقتصادية ملموسه.

كما تمكنت دراسات (Brandenburg & Rebs, 2021)، (Sarkis & Zhu, 2022)، (Chardine-Baumann & Botta-Genoulaz, 2021) من توضيح أن الشركات التي تطبق قوانين بيئية صارمة تحفّز معدلات تبني أعلى للبنية التحتية الخضراء واللوجستيات المستدامة في المخازن المظلمة، كما تبرز الفروقات في أساليب التوصيل النهائية، ومعايير التغليف، ومصادر الطاقة، فى نفس السياق عززت دراسة (Pantano, Pizzi, Scarpi, & Dennis, 2022) (Sharma, Luthra, Joshi, & Kumar, 2021) أن التقنيات الناشئة مثل الروبوتات المتقدمة، وتحليلات البيانات المعززة بالذكاء الاصطناعي، وأجهزة إنترنت الأشياء من الجيل التالي تقود إلى مستقبل أكثر استدامة للعمليات فى تبنى المخازن المظلمة، وتركّز هذه الابتكارات على تخصيص الموارد بشكل ديناميكي في الوقت الفعلي، وأنظمة توصيل ذاتية.

وفقًا لما سبق، أجمعت دراسات كل من Ahmed & Wallace (2024) ، Hübner et al. (2021) ، Melacini et al. (2022)، Nguyen & Taylor (2025) على أن أبعاد قياس المخازن المظلمة تتمثل في: تقنيات التتبع، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن، والامتثال البيئي والتنظيمي ، وأيضاً أجمعت دراسات كل من Rao (2025) ، Qazi et al. (2023) ، Lopez & Singh (2023) على أن أبعاد قياس استدامة العمليات تشمل: كفاءة الطاقة، التغليف المستدام، أتمتة العمليات وهى التى اعتمد عليها البحث الحالى.

٢/٢. المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد

أشار Bhogireddy (2025) إلى أنه ترتبط المخازن المظلمة ومنع الاحتيال في سلسلة التوريد بعلاقة تكاملية، حيث تمثل هذه المخازن نموذجًا تشغيليًا حديثًا يعزز سرعة وكفاءة تلبية الطلبات، وفي الوقت ذاته يفرض متطلبات عالية لضمان النزاهة ومكافحة الاحتيال، فكونها مرافق مغلقة أمام الجمهور ويعتمد تشغيلها على أنظمة رقمية متقدمة يجعلها بيئة مناسبة لتطبيق حلول وقائية، مثل رسم خرائط دقيقة لسلسلة التوريد، وتفعيل التتبع الشفاف، واستخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لرصد الانحرافات بشكل لحظي، ويسهم هذا التكامل التقني في كشف محاولات الغش أو التلاعب مبكرًا، مع إحكام الرقابة على تدفق المنتجات عبر مختلف مراحل السلسلة، وبذلك تصبح المخازن المظلمة ليس فقط أداة لزيادة الكفاءة التشغيلية، بل أيضًا عنصرًا محوريًا في بناء سلاسل توريد أكثر أمانًا وموثوقية(Saravanan et al., 2024) .

وعلى صعيد الدراسات السابقة أشارت دراسات (Vekaria, Nithyanand, & Shafiq, 2024) (DuHadway, Talluri, Ho, & Buckhoff, 2020) إلى أن العلاقة بين المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد تُعد علاقة معقدة ومتطورة، حيث إن انتشار التجارة الإلكترونية الذي تعززه هذه المخازن قد أفرز تحولات جوهرية في نظم البيع بالتجزئة، جالبًا معه كفاءات تشغيلية جديدة إلى جانب مخاطر نوعية في مجال الاحتيال، كما أشارت دراسة (Smith & Kumar, 2023)، (Lopez & Zhang, 2024) إلى أن من أبرز مساهمات المخازن المظلمة في تقليل الاحتيال تكمن في تعزيز الرؤية الشاملة لحركة المنتجات داخل سلسلة التوريد، فغياب البيئة التقليدية التي تستقبل العملاء، يصبح بالإمكان تطبيق أنظمة أكثر صرامة في إدارة العمليات والمخزون، مما يسمح بالكشف المبكر عن أي تباين أو فقدان، كما

أجمعت دراسة (Nguyen & Carter, 2023) (Fernandez & Ali, 2025) أن المخازن المظلمة تُهيئ بيئة مناسبة لدمج تقنيات التتبع مثل الباركود، وأنظمةRFID ، وتحليلات البيانات اللحظية، والتي تتيح للمؤسسات القدرة على رصد الأنماط المشبوهة بشكل استباقي، ما يسهم في تقوية منظومة الرقابة الداخلية ضد التلاعبات أو الاحتيال المنهجي.

كذلك أظهرت دراسات (Kumar & Elbaz, 2023) (Bianchi & Taylor, 2024) أن هذه المخازن تتيح مساحة أكثر مرونة لتطبيق حلول تتبع متقدمة مثل البلوك تشين، الذي يقدم سجلات لا يمكن التلاعب بها حول أصل المنتج وسلامة المعاملات، مما يحد من بعض أنواع الاحتيال، لا سيما التزوير في السجلات أو إدخال منتجات مقلدة إلى خطوط التوريد، ومع ذلك، فإن هذا النموذج لا يخلو من جوانب تعزز من ظهور مخاطر احتيالية مستجدة، حيث يُعزى إلى ارتفاع معدلات الإرجاع في التجارة الإلكترونية – والتي تُعد المخازن المظلمة أحد دوافعها – بروز حالات احتيال مرتبطة بإرجاع منتجات مستخدمة أو غير مطابقة، مستغلين غياب التفاعل المباشر بين العميل والمنشأة، وأكدت دراسات (Garcia & Nolan, 2024)، (Li & Svensson, 2023) أن هذا المخازن المظلمة توفر إمكانات قوية لتنفيذ استراتيجيات فعّالة للحد من الاحتيال، منها على سبيل المثال: تيسير التدقيق المركزي بسبب القدرة على تسجيل جميع العمليات ومراقبتها دون تفاعل مباشر مع العملاء، وكذلك نشر أنظمة تتبع رقمية تمتد من المستودعات إلى التسليم النهائي، ما يحقق شفافية من طرف إلى طرف كما أن أتمتة العمليات داخل هذه المخازن تقلل من التدخل البشري المباشر، وهو ما يُعد عنصرًا فعالًا في خفض فرص التلاعب الداخلي أو الاحتيال من العاملين أنفسهم.

وقد أجمعت دراسات (Ahmed & Blake, 2025)، (Oliveira & Chen, 2024) أن التحول الرقمي المتسارع قد أسهم في تسريع تبني نماذج مكافحة الاحتيال على امتداد سلاسل التوريد، مع اعتماد المخازن المظلمة كنقاط إشراف وتشغيل رئيسية في هذه النظم المتقدمة كما كشفت تقارير الصناعة أن أدوات الثورة الصناعية الرابعة – مثل البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والعقود الذكية، والذكاء الاصطناعي – بدأت تُستخدم بشكل متزايد لتدعيم الالتزام التنظيمي والحد من المخاطر داخل بيئة هذه المخازن .

فى ضوء ما سبق أجمعت دراسات كل من Smith & Kumar (2023)، Lopez & Zhang (2024)، Fernandez & Ali (2025)، Nguyen & Carter (2023)، Bianchi & Taylor

(2024)، و(2023) Kumar & Elbaz أن أبعاد أداء المخازن المظلمة تتمثل في: تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن ، والامتثال البيئي والتنظيمي، كما أجمعت دراسات كل من Vekaria, (2024) Nithyanand, & Shafiq، (2020) DuHadway, Talluri, Ho, & Buckhoff، (2024) Garcia & Nolan، (2023) Li & Svensson، (2025) Ahmed & Blake، و(2024) Oliveira & Chen أن أبعاد الحد من الاحتيال في سلسلة التوريد تشمل: العقود الذكية، تعزيز الشفافية ، تقليل الثغرات التنظيمية وهي الأبعاد التي اعتمد عليها البحث الحالي.

٣/٢. استدامة العمليات والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد

أكد (2024) Holgado, et al أن استدامة العمليات ومنع الاحتيال مترابطتين بشكل وثيق في إدارة سلاسل التوريد، ويشهد هذا المجال تطورًا متسارعاً، حيث تمثل الابتكارات التكنولوجية والممارسات التعاونية جوهرة، كما تتطلب سلاسل التوريد المرنة والأخلاقية ليس فقط أدوات رقمية متطورة، بل أيضًا انخراطًا مستمرًا على المستويات الثقافية والتنظيمية والرقابية لمواجهة التحديات الناشئة المتعلقة بالاستدامة ومخاطر الاحتيال على نطاق عالمي.

وعلى صعيد الدراسات السابقة أشارت دراسات (Lokanan & Maddhesia, 2025) (Mhlanga & Shao, 2025) (Fernandez & Taylor, 2023) (Williams & Rao, 2025) إلى أن استدامة العمليات من خلال تعزيز الشفافية وتتبع تدفق المواد والمنتجات عبر سلاسل التوريد يسهم بشكل مباشر في تقليل فرص الاحتيال، من خلال إنشاء سجلات غير قابلة للتلاعب يمكن الرجوع إليها عند تدقيق أي نشاط تجاري، كما أكدت دراسة (Barman, 2025)، (Abdul Mumin, Adam, & Alhassan, 2024) على أهمية تكامل استدامة العمليات مع أنظمة رقابة مالية وتشغيلية صارمة، إضافة إلى التقارير الدورية للاستدامة، والتي تُعزّز من قدرة الشركات على اكتشاف الانحرافات المالية أو التشغيلية والتى تلعب دورًا جوهريًا في كشف الثغرات التشغيلية والمناطق ذات القابلية العالية لوقوع الاحتيال، كما يُعدّ وجود تدقيق داخلي وخارجي منتظم عنصرًا أساسيًا في منع الاحتيال من خلال توفير تحقق مستقل ومستمر.

فى نفس السياق أوضحت دراسات (Kumar, Raj, Verma, Garza-Reyes, & Shah, 2024) (Esan, Ajayi, & Olawale, 2024)، (Patterson, Goodwin, & McGarry, 2018) أن أدوات التحول الرقمي، مثل تحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي تُعدُّ عناصر حيوية في دعم استدامة العمليات وتقوية نظم كشف الاحتيال، حيث يمكن رصد الأنماط غير الطبيعية في سلوكيات الشركاء في سلسلة التوريد، مثل التغير المفاجئ في الأسعار أو تكرار عمليات التوريد غير المبررة، ما يشير إلى احتمالية وجود احتيال بها.

وبخصوص بناء ثقافة أخلاقية ومشاركة أصحاب المصلحة، فقد أكدت دراسات (Boller, Zurwehme, & Krupitzer, 2024)، (Nasiri & Haji, 2024) (Tang & Veelenturf, 2022) على أن الاستدامة العملياتية تعتمد على بناء ثقافة أخلاقية داخلية وتوفير آليات فعالة لحماية المبلغين عن المخالفات، وتظهر الأدلة أن الشفافية التنظيمية تشجّع الموظفين والموردين على الإبلاغ عن السلوكيات المشبوهة متى ما توفرت قنوات واضحة وآمنة لذلك كما أن أطر الاستدامة تشجّع على مشاركة البيانات والتعاون بين الشركاء، ما يقلل فرص التلاعب في سلسلة التوريد، وهو ما أكدته أيضاً دراسات (Kaur & Singh, 2023) (Zhu & Geng, 2023) (Chen & Kumar, 2022) (Lozano & Garcia, 2024) أن التزام الشركات بمعايير الحوكمة ومتطلبات الاستدامة البيئية والاجتماعية يعزز من مراقبة الأنشطة التشغيلية ويقلّل من المخاطر القانونية المرتبطة بالاحتيال، فأنظمة الحوكمة القائمة على أسس الاستدامة تتطلب مراجعة وتقييم دوري للعمليات، مما يقلل احتمالات وجود ثغرات يمكن استغلالها لأغراض احتيالية .

فى ضوء ما سبق أجمعت دراسات Mhlanga & Shao (2025)، Lokanan & Maddhesia (2025)، Williams & Rao (2025)، Fernandez & Taylor (2023) على أن أبرز أبعاد استدامة العمليات تشمل: كفاءة الطاقة، التغليف المستدام ، أتمتة العمليات، كما أجمعت دراسات كل من Barman (2025)، Abdul Mumin, Adam, & Alhassan (2024)، Kumar et al. (2024)، Esan et al. (2024) ، Patterson et al. (2018)، Boller et al. (2024) ، Tang & Veelenturf (2022) ، Nasiri & Haji (2024) ، على أن أبعاد الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد: العقود الذكية، تعزيز الشفافية ، تقليل الثغرات التنظيمية.

بعد استعراض الدراسات السابقة يتبين حداثة الإهتمام بمتغيرات البحث الحالى (تبنى المخازن المظلمة، استدامة العمليات، الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد)، وقد استند البحث على عدة مساهمات تبرز أوجه الإختلاف مع الدراسات السابقة كما يلى:

- **تشترك الدراسات السابقة مع موضوع البحث الحالي في تناولها لأبعاد استدامة العمليات مثل الأتمتة، وكفاءة الطاقة، بوصفها أدوات فعالة لتحسين كفاءة سلاسل التوريد، كما ركزت هذه الدراسات على دور المخازن المظلمة في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر والانبعاثات، وهو ما يتماشى مع أهداف البحث الحالي، وبالمثل، أجمعت الأدبيات على أهمية الشفافية، التتبع الذكي، والعقود الذكية في الحد من الاحتيال، وتؤكد هذه الأوجه المشتركة أن المتغيرات محل الدراسة تحظى باهتمام بحثي متزايد عالميًا.**
- **تختلف الدراسات السابقة عن البحث الحالي من حيث تركيزها على الاستدامة بشكل عام أو في مجالات صناعية محددة، دون الربط المباشر بين استدامة العمليات والمخازن المظلمة كمدخل للحد من الاحتيال في سلاسل التوريد، كما أن معظم الدراسات تناولت أحد المتغيرات بشكل منفصل، دون اختبار العلاقة التفاعلية أو الدور المعدل لاستدامة العمليات، كذلك يغلب على بعضها الطابع النظري أو التحليلي دون دعم ميداني في بيئة عربية، بينما يتميز البحث الحالي بتركيزه على بيئة قطاع التجزئة السعودي وتوظيفه لنموذج يفحص العلاقة الثلاثية، مما يجعله يضيف بعدًا جديدًا ومكملًا للأدبيات السابقة.**
- **ورغم أن الدراسات السابقة تناولت كل من استدامة العمليات، والمخازن المظلمة، والاحتيال في سلاسل التوريد كلٌ على حدة أو في العلاقات بينهم، إلا أن هناك ندرة فى تناول العلاقة الثلاثية بين هذه المتغيرات، مع اعتبار استدامة العمليات كمتغير معدل يؤثر على العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال، خصوصًا في قطاع التجزئة السعودي.**
- **كما أن الدراسات السابقة لم تُعالج بشكل ميداني كيف تُسهم ممارسات استدامة إدارة العمليات في تعزيز قدرة المخازن المظلمة على التصدي لأشكال الاحتيال المستجدة في بيئة التجارة الإلكترونية لذا، يسعى هذا البحث إلى سد هذه الفجوة من خلال نموذج يربط بين المتغيرات الثلاثة ميدانيًا.**

٣. مشكلة البحث

لقد شهد قطاع التجزئة السعودي تحولًا جذريًا ورقميًا متسارعًا في نماذج التشغيل، مدفوعًا بالنمو في التجارة الإلكترونية، حيث بلغت نسبة استخدام المستهلكين السعوديين للمنصات الرقمية نحو 94.3% بنهاية عام ٢٠٢٤، (وفقًا لتقارير Euromonitor، Statista عن سوق التجزئة السعودي، ٢٠٢٤". وفي هذا السياق، برزت المخازن المظلمة (Dark Stores) كنموذج لوجستي مبتكر يستهدف رفع الكفاءة التشغيلية وخفض التكاليف، حيث تجاوزت الاستثمارات في هذا النمط 1.4 مليار ريال سعودي، وتم تبنّيه من قبل أكثر من 60% من شركات التجزئة الإلكترونية الكبرى، مثل "نون"، "كارفور"، "السلة"، و"أسواق عبدالله العثيم"، وهي ذاتها القطاع محل البحث.

ورغم ما تحققه هذه المخازن من مكاسب تشغيلية ملموسة، شملت خفض التكاليف بنسبة ٣٥ % وزيادة سرعة تنفيذ الطلبات بنسبة ٤٠%، إلا أنها تطرح تحديات نوعية في مجالات الرقابة والضبط التشغيلي، خصوصًا مع ارتفاع معدلات الإرجاع بنسبة ١٨%، وغياب التفاعل البشري المباشر مع العملاء، مما يقلل من فرص التحقق البشري ويُعزز الاعتماد على الأنظمة الرقمية، وهذا النمط من التشغيل قد يخلق بيئة خصبة لاحتمالات الاحتيال داخل سلسلة التوريد، خاصةً في حال غياب منهجيات استدامة واضحة تدعم هذه الأنظمة وتقلل من مخاطرها. (وفقاً لتقارير Euromonitor و Statista وسوق التجزئة السعودي، ٢٠٢٤)

وتتفاقم هذه التحديات في ظل الاعتماد المتزايد على أنظمة رقمية غير مدعّمة بشكل كافٍ بآليات استدامة عملياتيه، وهو ما يُسلّط الضوء على أهمية استدامة العمليات كمتغير معدل في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، فممارسات مثل الأتمتة، تكامل تقنيات إنترنت الأشياء، والعقود الذكية يمكن أن تسهم في تعزيز الحوكمة وتقليل الفاقد والاحتيال، وقد أظهرت نماذج محلية – كما في مخازن "أسواق عبدالله العثيم" – انخفاضًا بنسبة 27% في فقد المخزون بعد تطبيق أنظمة استدامة متقدمة.(OceanX. 2021) .

لذا تم إجراء دراسة استطلاعية بأسلوب المقابلة الشخصية مع مجموعة من (٣٠) مفردة من المديرين والعاملين بإدارة الانتاج والعمليات، وإدارة التوريد فى شركات تجارة التجزئة السعودية وهى (نون، "كارفور، السلة، وأسواق عبدالله العثيم) فى الفترة الزمنية من ٢٠٢٥/١/٨ حتى ٢٠٢٥/١/٢٠ حيث تبيّن أن هناك إدراكًا واسعًا لدى العاملين بأهمية تبني المخازن المظلمة كأداة لتحسين الكفاءة التشغيلية، إلا أن فعاليتها

في الحد من الاحتيال ما زالت محدودة، كما أن غياب ممارسات استدامة العمليات يعد أحد العوامل التي تضعف الأثر الإيجابي لتلك المخازن، وأيضاً أظهرت الدراسة وجود تفاوت في تطبيق معايير الاستدامة مما يعكس الحاجة إلى دمج الاستدامة بشكل منهجي لتعزيز الفعالية في مكافحة الاحتيال.

وفى ضوء الدراسة الاستطلاعية ونتائج الدراسات السابقة تظهر مشكلة الدراسة في " وجود قصور في كفاءة الحد من الاحتيال في سلاسل التوريد في قطاع التجزئة السعودي، رغم تبني المخازن المظلمة على نطاق واسع، بما هناك حاجة إلى دراسة دور استدامة العمليات كمتغير معدل يمكن أن يُفسر هذا القصور ويعالج أسبابه".

كما يمكن صياغة مشكلة البحث فى عدة تساؤلات هي:

١/٣. إلى اى مدى يسهم تبنى المخازن المظلمة بقطاع التجزئة السعودي فى استدامة العمليات؟

٢/٣. إلى أى مدى يسهم تبنى المخازن المظلمة بقطاع التجزئة السعودي فى الحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد ؟

٣/٣. إلى اى مدى تسهم استدامة العمليات فى الحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد في قطاع التجزئة السعودي ؟

٤/٣. إلى أى مدى تعُدل إدارة العمليات من العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد في قطاع التجزئة السعودي ؟

٤. أهداف البحث

تتمثل أهداف البحث فيما يلى :

١/٤. التعرف على العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة بقطاع التجزئة السعودي واستدامة العمليات.

٢/٤. توصيف العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

٣/٤. بيان العلاقة بين استدامة العمليات بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

٤/٤. بيان العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد من خلال الدور المعدل لاستدامة العمليات بقطاع التجزئة السعودي.

٤/٥. تقديم مجموعة من التوصيات والدلالات لمسئولي شركات التجزئة السعودية حول أهمية دمج استدامة العمليات فى العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

٥. فروض البحث

فى ضوء مشكلة البحث وأهدافه تتمثل الفروض فيما يلى :

٥/١. الفرض الأول: توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة بأبعاده (تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن ، والامتثال البيئي والتنظيمي) بقطاع التجزئة السعودي واستدامة العمليات.

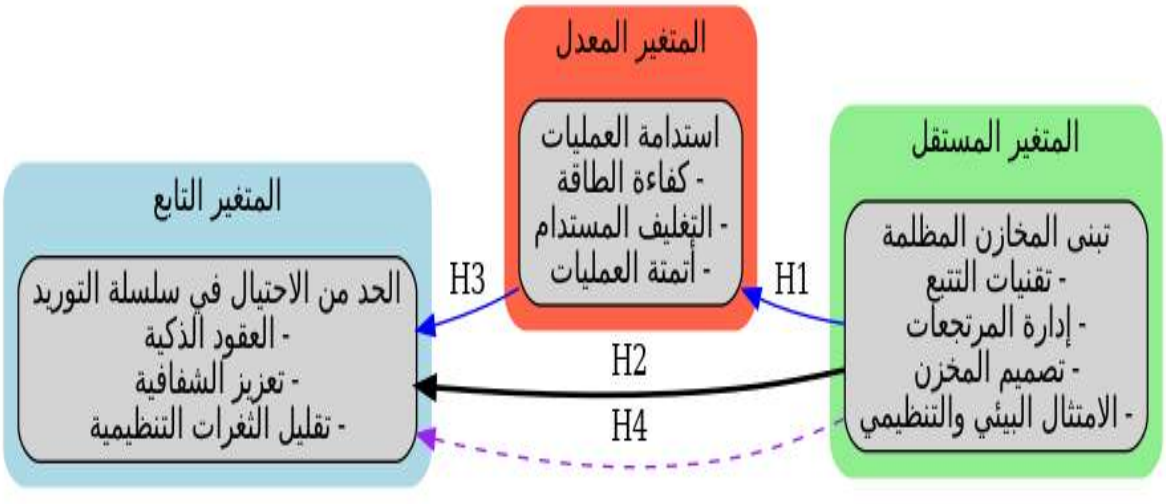
٥/٢ الفرض الثانى: توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة (تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن ، والامتثال البيئي والتنظيمي) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

٥/٣. الفرض الثالث: توجد علاقة معنوية بين استدامة العمليات (كفاءة الطاقة، التغليف المستدام ، أتمتة العمليات) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

٥/٤. الفرض الرابع: استدامة العمليات تُعدّل العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد بقطاع التجزئة السعودي.

٦. النموذج المقترح للبحث

إعتماداً على الدراسات السابقة، والعلاقات بين المتغيرات التي تعكسها نتائج هذه الدراسات والفروض المراد اختبارها، يمكن التوصل إلى النموذج المقترح للبحث والذي يوضحه الشكل رقم(١) التالي :



المصدر : من اعداد الباحثان في ضوء النتائج المستخلصة من الدراسات السابقة.

شكل رقم (١)

النموذج المقترح للبحث

٧. أهمية البحث

٧/١. الأهمية العلمية : نظراً لأن كلاً من تبنى المخازن المظلمة واستدامة العمليات والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد من الموضوعات التي لا تزال من المجالات الحديثة نسبياً في مجال إدارة الانتاج والعمليات، فإن هذا الموضوع ما زال بحاجة إلى الإضافة من البحوث والدراسات العربية التي تثري الإضافة للنظرية له، فضلاً عن ندرة الدراسات السابقة التى تناولت العلاقة بين متغيرات البحث " تبنى المخازن المظلمة (كمتغير مستقل)، واستدامة العمليات (كمتغير معدل)، والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد (كمتغير تابع).

٧/٢. الأهمية العملية : ترجع أهمية البحث العملية إلى:

- تبرز أهمية هذا البحث في ظل التحولات الجذرية التي يشهدها قطاع التجزئة في المملكة العربية السعودية، حيث قُدرت مبيعاته بأكثر من ٦٢ مليار دولار في عام ٢٠٢٤ (IMARC Group, 2024)، وتشكل القنوات الحديثة منها نحو 60% مقارنة بالتقليدية (TechSci Research, 2024)، في حين قفزت قيمة التجارة الإلكترونية إلى 222.9 مليار دولار في عام ٢٠٢٤ مع توقعات ببلوغ 708.7 مليار دولار بحلول ٢٠٣٣ بمعدل نمو سنوي مركب يقترب من 12.8% (Market Data Forecast,

2024)، وفي هذا السياق، تلعب المخازن المظلمة دوراً محورياً في تحسين كفاءة التوزيع والسرعة، حيث بلغت قيمتها السوقية عالمياً نحو 20.29 مليار دولار في ٢٠٢٤ مع نمو سنوي مركب يقارب 35%، وفي المملكة العربية السعودية وصلت إلى 1.4 مليار دولار في ٢٠٢٣ مع توقعات بارتفاعها إلى 12.1 مليار دولار بحلول ٢٠٣٠ مما يعكس أن أي دراسة تربط بين المخازن المظلمة واستدامة العمليات ليست مجرد إضافة أكاديمية بل ضرورة عملية لفهم كيفية الاستفادة من النمو السريع مع تقليل المخاطر التشغيلية.

- كما تتضاعف أهمية البحث حين يُنظر إلى البنية التحتية وسلاسل التوريد التي تدعم هذا السوق؛ فأربعة سلاسل رئيسية فقط (العثيم، كارفور، السلة، نون) تستحوذ على نحو 70%من إيرادات هذا القطاع، بينما يضم هذا القطاع شركات مصنعه له أكثر من 1,300 شركة مسجلة، ٧٥٪ منها شركات صغيرة (Carrefour, 2023) (Sallasa. 2023)، مع اعتماد المملكة على الاستيراد لتغطية ما يقارب 80% من الاستهلاك الغذائي (Food Business MEA, 2024)، وهذا التشتت في الموردين وتركّز التوزيع يفتح المجال أمام ممارسات غير شفافة أو احتيالية ما لم تُدعَم باستدامة عملياتية مناسبة لذا فإن الدور المعدِّل لاستدامة العمليات يصبح أساسياً للحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، على سبيل المثال، شهدت أسواق عبدالله العثيم نمواً في صافي أرباحها إلى 523.1 مليون ريال سعودي في ٢٠٢٤ مقابل 490.7 مليون في ٢٠٢٣ نتيجة تحسينات تشغيلية (Othaim Markets, 2024)، بينما توسعت Noon Daily عبر مخازن مظلمة مدعومة من صندوق الاستثمارات العامة لتلبية الطلب المتزايد على التجزئة السريعة التي وصلت حصتها إلى نحو 25% من قيمة المعاملات في ٢٠٢٤ ضمن سوق الخليج، هذه المؤشرات تؤكد أن استدامة العمليات لا تعمل فقط كضمان لموثوقية النمو، بل كآلية حاسمة للحد من الاحتيال وضمان توازن العلاقة بين المخازن المظلمة ومصداقية سلسلة التوريد.

٨. منهج البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي، الذي يقوم على تفسير الوضع الراهن للظاهرة محل البحث وتحديد الأبعاد وظروف الظاهرة، واستخدام الأساليب الإحصائية في تحليل البيانات، كما تم استعراض المنهجية من خلال العناصر التالية :

٨/١. تحديد نوع ومصادر البيانات

اعتمد البحث على البيانات الثانوية من السجلات والتقارير الصادرة عن قطاع التجزئة السعودى (العثيم، كارفور، السلة، نون) محل البحث، وكذلك على البيانات الأولية من خلال أسلوب الاستقصاء والبريد الالكترونى، حيث تم سؤال مفردات مجتمع البحث من العاملين بتلك الشركات للتعرف على مدى إدراكهم باستدامة العمليات وأبعادها المختلفة، وإنعكاس ذلك على العلاقة بين المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد.

٢/٨. مجتمع وعينة البحث

يتكون مجتمع البحث من مديري إدارات سلسلة التوريد، والمشتريات، والمخازن، والعمليات إضافةً إلى رؤساء الأقسام والمشرفين الفنيين المرتبطين بها في شركات التجزئة (نون، كارفور، العثيم، السلة) محل البحث التي تطبق نموذج المخازن المظلمة بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، والذين قدر عددهم (٩٦٥) مفردة (وفقاً لالبيانات التشغيلية المعلنة من مواقع الشركات الرسمية، وتحليل الهيكل التنظيمي الوظيفي للشركات(Noon, Carrefour, AlOthaim, Salasa) ، ٢٠٢٤-٢٠٢٥)، **وتم اختيار عينه عشوائية طبقية منهم بناءاً على معادلة كريجسي ومورجان(Krejcie & Morgan, 1970) نظرًا لقدرتها على تقديم تقدير إحصائي دقيق لحجم العينة استنادًا إلى حجم المجتمع، ومستوى الدلالة المقبول، وهامش الخطأ، ما يضمن تمثيلاً كافيًا للعينة كما يلى :**

$$S = \frac{X^2 \cdot N \cdot P(1-P)}{d^2 \cdot (N-1) + X^2 \cdot P(1-P)}$$

وبتطبيق المعادلة قدر حجم العينة بـ (٢٧٥) مفردة والتى تتمثل فى الجدول التالى :

جدول رقم (١) عينة البحث

م	الشركة	الفئة المستهدفة في العينة	العينة	ملاحظات
1	نون(Noon)	-مدراء: التوريد، المشتريات، المخازن، العمليات، اللوجستيات- رؤساء أقسام تشغيلية- خبراء تشغيل في المخازن المظلمة	60	شركة رقمية تعتمد بشكل رئيسي على المخازن المظلمة وتقنيات سلسلة التوريد
2	كارفور	-مدراء سلسلة التوريد، العمليات، المخازن- رؤساء أقسام التوريد والمخزون- مشرفو التشغيل	75	لديها عدة فروع في الشرقية + توسع رقمي + عمليات لوجستية متعددة

3	**العثيم**	–مدراء الإدارات التنفيذية– رؤساء أقسام التوريد، التشغيل، المخزون– مشرفو المخازن والعمليات	100	أكبر تغطية جغرافية وعدد فروع كبير في المنطقة الشرقية مع مخازن ومراكز توزيع
4	**السلسلة (Salasa)**	–مديرو الخدمات اللوجستية– رؤساء أقسام التشغيل– مشرفو المخازن المظلمة	40	شركة لوجستية تقنية تعتمد على حلول المخازن الرقمية والتوصيل السريع
الإجمالي			**275 مفردة**	

المصدر : إعداد الباحثان بالاعتماد على البيانات التشغيلية المعلنة من مواقع الشركات الرسمية، وتحليل الهيكل التنظيمي الوظيفي للشركات(Noon, Carrefour, AlOthaim, Salasa) ، مع تقارير السوق والتشغيل اللوجستي في المنطقة الشرقية (2024–2025).

٣/٨. طرق وأساليب جمع البيانات

تم إعداد قائمة استقصاء موجهه للعينة محل الدراسة، وشملت على (36) عبارة لقياس متغيرات البحث كالتالى :

–الجزء الأول : عبارات تتعلق بتبنى المخازن المظلمة وعددها (12) عبارة، وذلك بالاعتماد على بعض الدراسات السابقة ومنها(2024) Ahmed & Wallace ، (2021) .Hübner et al ، Melacini et al. (2022) ، Nguyen & Taylor (2025)، وقد استخدم الباحثان فى جميع الأسئلة مقياس ليكرت المكون من خمس نقاط.

–الجزء الثانى : عبارات تتعلق باستدامة العمليات وعددها (12) عبارة وذلك بالاعتماد على بعض الدراسات السابقة ومنها(2025) Rao ، (2023) .Qazi et al ، (2023) Lopez & Singh ، وقد استخدم الباحثان فى جميع الأسئلة مقياس ليكرت المكون من خمس نقاط.

–الجزء الثالث: عبارات تتعلق بالحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد وعددها (12) عبارات وذلك بالاعتماد على بعض الدراسات السابقة ومنها (2025) Barman، Abdul Mumin, Adam, & Alhassan (2024)، Kumar et al. (2024) ، Esan et al. (2024) ، Patterson et al. (2018)، Boller et al. (2024) ، Tang & Veelenturf (2022) ، Nasiri & Haji (2024) وقد استخدم الباحثان مقياس ليكرت المكون من خمس نقاط.

–الجزء الرابع : خصائص العينة من حيث انوع ، السن ، المؤهلى العلى ، سنوات الخبرة .

9. حدود البحث

تتمثل حدود البحث فيما يلى:

١/9. حدود موضوعية: يقتصر موضوع البحث على الدور المعدل لاستدامة العمليات بأبعادها (كفاءة الطاقة، التغليف المستدام، أتمتة العمليات) فى العلاقة بين تبنى المخازن المظلمة بأبعادها (تقنيات التتبع، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن، والامتثال البيئي والتنظيمي) والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد بأبعاده (العقود الذكية، تعزيز الشفافية ، تقليل الثغرات التنظيمية).

٢/9. حدود مكانية : تم تطبيق البحث على الشركات العاملة وفق نموذج المخازن المظلمة وهي: (نون، كارفور، العثيم، السلة)، في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.

٣/9. حدود زمنية: تم تطبيق البحث وتجميع البيانات في الفترة الزمنية من ٢٠٢٤/١٢/١ حتى ٢٠٢٥/٦/٣٠.

١٠. الدراسة الميدانية

تتضمن الدراسة عرض تحليلي للبيانات باستخدام الأدوات والأساليب الإحصائية، ومنها اختبار الثبات والصدق باستخدام اختبار ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha ، مع الانحدار الخطي المتعد، وتحليل الدور المعدل لاستدامة العمليات باستخدام نموذج (1986) .Baron, R. M., & Kenny, D. A.

١/١٠. معامــل ألفا كرونباخ

باستخدام معامل " لإجمالي حجم العينة الذى بلغ (٠.٨٤٩) الأمر الذى انعكس أثره على الصدق الذاتي (الذى يمثل الجذر التربيعي للثبات)، حيث بلغ (٠.٩٢١) كما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (٢) معامل ألفا كروميباخ Alph cronbach

م	أبعاد البحث	عدد العبارات	معامل الفاكرونباخ
المتغير المستقل : تبني المخازن المظلمة			
١	تقنيات التتبع	٣	0.809
٢	إدارة المرتجعات	٣	0.858
٣	تصميم المخزن	٣	0.802
٤	الامتثال البيئي والتنظيمي	٣	0.876
المتغير المعدل: استدامة العمليات			
١	كفاءة الطاقة	٣	0.830
٢	التغليف المستدام	٣	0.889
٣	أتمتة العمليات	٣	0.825
المتغير التابع: الحد من الاحتيال في سلسلة التوريد			
١	العقود الذكية	٣	0.811
٢	تعزيز الشفافية	٣	0.832
٣	تقليل الثغرات التنظيمية	٣	0.898
إجمالي متغيرات البحث		٣٦	0.844

المصدر:مخرجات برنامج Spss

من الجدول رقم (٢) يتضح أن قيم معاملات الفا كرونباخ لأبعاد المتغير المستقل" تبنى المخازن المظلمة " مرتفعة ، وتراوحت بين (٠.٨٠٢ حتى ٠.٨٧٦)، وهي أكبر من (0.7) مما يعني القدرة على الاعتماد علي تلك المقاييس، كما كانت قيم معاملات الثبات للمتغير المعدل " استدامة العمليات " مرتفعة وتراوحت بين (٠.٨٢٥ حتى ٠.٨٨٩)، وهي أكبر من (0.7) مما يعني القدرة على الاعتماد علي تلك المقاييس، وأيضاً كانت قيم معاملات الثبات لبعد المتغير التابع " الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد " مرتفعة وتراوحت بين (٠.٨١١ حتى ٠.٨٩٨)، وهو أكبر من (0.7) مما يعني القدرة على الاعتماد علي تلك المقاييس.

٢/١٠. التحليل الوصفي للبيانات

أ- المتغير المستقل: (تبنى المخازن المظلمة) ويشتمل على أربعة أبعاد كما يلي:

جدول (٣) المقاييس الوصفية لأبعاد " تبنى المخازن المظلمة "

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية %	الترتيب

١. تقنيات التتبع				
المتوسط العام	4.0	0.835	80.01	٣
٢. إدارة المرتجعات				
المتوسط العام	4.07	0.76	81.46	٢
٣. تصميم المخزن				
المتوسط العام	4.09	0.77	81.89	١
٤. الامتثال البيئي والتنظيمي				
المتوسط العام	3.99	0.784	79.95	٤
المتوسط العام لإجمالى أبعاد تبنى المخازن المظلمة	4.03	0.7873	80.83	-

المصدر:مخرجات برنامج Spss

أظهرت نتائج الجدول رقم (٣) أن جميع أبعاد تبني المخازن المظلمة قد حققت مستويات مرتفعة من حيث المتوسطات الحسابية، حيث جاء بُعد تصميم المخزن في المرتبة الأولى بمتوسط نسبي (٨١.٨٩٪)، مما يعكس إدراك المبحوثين لأهمية الترتيبات المكانية الاستراتيجية في دعم الكفاءة التشغيلية، وتقليل الحركة غير الضرورية للعمال، والحد من استهلاك الطاقة، وهو ما يتوافق مع ما أشارت إلية دراسات (Ahmed & Wallace, 2024; Choi & Yu, 2023) أن تصميم المخزن ومسار العمل يعدان عاملين رئيسيين في تحقيق استدامة العمليات عبر تقليل متطلبات الإضاءة والتكييف، وتبسيط مسارات الانتقاء والتجهيز.

وجاء بُعد إدارة المرتجعات في المرتبة الثانية (٨١.٤٦٪)، من خلال تقليل الفاقد وتعزيز إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، بما ينسجم مع ما ذكرته دراسات (Nguyen & Taylor, 2025; Wollenburg et al., 2021) حول أهمية إدارة تدفقات البضائع المرتجعة ضمن سلاسل التوريد المستدامة.

أما بُعد تقنيات التتبع فجاء في المرتبة الثالثة (٨٠.٠١٪)، وهو ما يدل على أن أنظمة التتبع تسهم في رفع مستوى الشفافية التشغيلية وتحسين جودة الخدمات اللوجستية وتقليل الأخطاء التشغيلية، بما يتوافق مع ما أوردته دراسات (Lopez & Singh, 2023; Rao, 2025; Qazi et al., 2023) حول دور إنترنت الأشياء (IoT) وأجهزة الاستشعار في تقديم بيانات لحظية عن العمليات، الأمر الذي يرفع من الكفاءة التشغيلية ويقلل الهدر في الموارد.

وأخيرًا، جاء بُعد الامتثال البيئي والتنظيمي بمتوسط نسبي (٧٩.٩٥٪)، وهو مؤشر على التزام الشركات محل الدراسة بالتشريعات البيئية وممارسات الحد من النفايات والانبعاثات، وهو ما يدعم ما أكدته دراسات

(Denuwara et al., 2021; Turner & Li, 2023)حول أهمية التغليف المستدام وتبني ممارسات تشغيلية تقلل الأثر البيئي.

وبذلك، تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما أجمعت عليه الأدبيات السابقة (Ahmed & Wallace, 2024; Hübner et al., 2021; Melacini et al., 2022; Nguyen & Taylor, 2025)من أن أبعاد قياس المخازن المظلمة تتمثل في :تقنيات التتبع، إدارة المرتجعات، تصميم المخزن، والامتثال البيئي والتنظيمي.

ب. المتغير المُعدل: (استدامة العمليات) وتشتمل على ثلاثة أبعاد كما يلي:

جدول (٤) المقاييس الوصفية لأبعاد " استدامة العمليات "

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية %	الترتيب
١. كفاءة الطاقة				
المتوسط العام	3.88	0.855	77.6	٢
٢. التغليف المستدام				
المتوسط العام	3.86	0.834	77.37	٣
٣- أتمتة العمليات				
المتوسط العام	3.90	0.804	78.06	١
المتوسط العام لإجمالى أبعاد استدامة العمليات	3.88	0.831	77.68	-

المصدر:مخرجات برنامج Spss

يعكس الجدول رقم (٤) تركيزًا متوازنًا على أبعاد استدامة العمليات الثلاثة: كفاءة الطاقة، والتغليف المستدام، وأتمتة العمليات، حيث يتصدر بُعد أتمتة العمليات من حيث الأهمية النسبية، ما يشير إلى إدراك العينة لدورها المزدوج في تحسين الأداء وتقوية الرقابة، يمكن تفسير هذا الاتساق من منظور الدراسات السابقة التي ربطت بين استدامة العمليات وتقليل فرص الاحتيال عبر آليات شفافية ورقابة متقدمة، كما أشار كل من (Kumar et al., 2024; Esan et al., 2024; Patterson et al., 2018) ، إلى أن توفر أدوات رقمية مثل تحليلات البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي لرصد الأنماط غير الطبيعية والتغيرات المشبوهة في سلوكيات سلسلة التوريد، يعزز كشف الاحتيال مبكرًا ويُدعم اتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة.

كما أن تبني كفاءة الطاقة والتتبع الدقيق لاستهلاك الموارد يُسهم في خلق سجلات تشغيلية قابلة للمراجعة، بما يتسق مع ما ورد في (Mhlanga & Shao, 2025; Lokanan & Maddhesia, 2025; Williams & Rao, 2025; Fernandez & Taylor, 2023) حول أهمية تعزيز الشفافية وتتبع تدفق

الموارد لتقليل فرص التلاعب، حيث توفر مراقبة استهلاك الطاقة غير المبرر مؤشراً مبكراً على انحرافات قد تكون مرتبطة بسلوكيات احتيالية (مثلاً استغلال موارد تشغيلية خارج الأطر المصرح بها).

وبالنسبة للتغليف المستدام، فإن ممارساته ترتبط بصورة غير مباشرة بتقوية الثقة التنظيمية والمساءلة، وهما عنصران أساسيان في بناء ثقافة توريد أخلاقية كما بيّنت الدراسات (Boller et al., 2024; Tang & Veelenturf, 2022; Nasiri & Haji, 2024) ؛ فإطار الاستدامة الذى يشمل ممارسات مثل التغليف تعزز من مشاركة المعلومات بين الشركاء وتوفير قنوات للإبلاغ عن مخالفات، مما يزيد من قدرة النظام على الكشف عن التلاعب.

على مستوى أوسع، تبرز أهمية التكامل بين هذه الأبعاد مع أنظمة الرقابة والتدقيق، كما أكدت دراسات (Barman, 2025; Abdul Mumin et al., 2024)، حيث أن وجود تقارير استدامة دورية، وتدقيق داخلي وخارجي، وتكامل بيانات العمليات التشغيلية (شاملةً أداء الطاقة، والتغليف، وعملية الأتمتة) يضيف طبقات مزدوجة من المتابعة ويُصعّب استغلال الثغرات لغايات احتيالية، وأيضًا، يدعم الالتزام بمعايير الحوكمة والاستدامة كما في (Kaur & Singh, 2023; Zhu & Geng, 2023; Chen & Kumar, 2022; Lozano & Garcia, 2024) من حيث استمرارية هذه الرقابة بمراجعة دورية وتقويم للتشغيل، مما يقلل من المخاطر القانونية ويحد من الفرص المتاحة للاحتيال.

بالتالي، لا تقتصر استدامة العمليات على تحسين الأداء البيئي والتشغيلي فحسب، بل تُشكّل أيضًا شبكة وقائية متعددة الطبقات ضد الاحتيال، من خلال أتمتة الرصد والكشف، وتعزيز الشفافية، وبناء ثقافة مؤسسية أخلاقية، وتكامل الحوكمة والتدقيق، وهو ما يدعمه ترتيب الأبعاد في الجدول رقم (٤).

ج. المتغير التابع: (الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد) ويشتمل على ثلاثة أبعاد كما يلي:

جدول رقم (٥) المقاييس الوصفية لأبعاد " الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد "

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية %	الترتيب
١. العقود الذكية				
المتوسط العام	3.91	0.83	78.3	٣
٢. تعزيز الشفافية				
المتوسط العام	3.93	0.820	78.73	٢
٣- تقليل الثغرات التنظيمية				
المتوسط العام	4.29	0.674	85.8	١

المتوسط العام لإجمالى أبعاد استدامة العمليات	4.01	0.78	80.20	-

المصدر:مخرجات برنامج Spss

أظهرت النتائج أن بُعد تقليل الثغرات التنظيمية جاء في الترتيب الأول، وسجل أعلى متوسط وأهمية نسبية، مما يدل على تأثيره القوي في مكافحة الاحتيال. وأشارت دراسات Fernandez & Ali (2025) و Nguyen & Carter (2023) إلى أن بيئات التشغيل المعتمدة على الأتمتة والتحليلات اللحظية قادرة على سدّ الفجوات التنظيمية التي قد تُستغل لارتكاب عمليات احتيال، كما بينت Garcia & Nolan (2024) أن الرقابة المركزية وتوثيق جميع العمليات داخل المخازن المظلمة تقلل من فرص التلاعب الداخلي أو التحايل على النظم، بما يضمن انضباط العمليات والامتثال المستمر.

كما جاء تعزيز الشفافية في المرتبة الثانية، مما يشير إلى الوعي بأهميته في الحد من الممارسات الاحتيالية من خلال إتاحة رؤية شاملة لتدفقات المنتجات والمعلومات عبر سلسلة التوريد، فقد بينت دراسات Smith & Kumar (2023) و Lopez & Zhang (2024) أن بيئة المخازن المظلمة، بفضل غياب التفاعل المباشر مع العملاء، تمكّن من تطبيق أنظمة تتبع دقيقة تكشف عن أي تباينات أو فقدان في وقت مبكر، كما أوضحت Garcia & Nolan (2024)و Li & Svensson (2023) أن الشفافية الممتدة من نقطة التخزين حتى التسليم النهائي تقلل من فرص الاحتيال في مراحل النقل أو التسليم، خاصة عبر أنظمة تتبع رقمية متكاملة.

جاء فى المرتبة الأخيرة العقود الذكية، وهو ما يقلل من إدراك المشاركين لأهميتها في مواجهة الاحتيال في سلسلة التوريد، على عكس ما أكدت دراسة Bianchi & Taylor (2024) و Kumar & Elbaz (2023) أن دمج العقود الذكية المعتمدة على تقنية Blockchain يوفّر سجلات معاملات غير قابلة للتلاعب، مما يقلل من احتمالية تزوير المستندات أو إدخال منتجات مقلدة، كما أن هذه التقنية تدعم التتبع الدقيق لأصل المنتج والتحقق التلقائي من صحة العمليات، وهو ما يعزز من النزاهة التشغيلية ويحد من الاحتيال المنهجي داخل سلاسل التوريد.

ومما سبق تكشف النتائج أن كل بُعد من الأبعاد الثلاثة يسهم بدور تكاملي في الحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، وإن تفعيل هذه الأبعاد بشكل متكامل في بيئة المخازن المظلمة يمكن أن يشكل استراتيجية فعّالة للحد من الاحتيال عبر سلاسل التوريد.

٣/١٠. اختبار فروض الدراسة

أ. الفرض الأول : توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة بأبعاده (تقنيات التتبع، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن، والامتثال البيئي والتنظيمي) بقطاع التجزئة السعودي واستدامة العمليات.

لاختبار هذا الفرض بأبعاده الفرعية تم استخدام الانحدار المتعدد كما فى الجدول التالى :

جدول رقم (٦) الانحدار المتعدد للفرض الأول

المتغيرات			المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
المخازن المظلمة	الثابت (Constant)	استدامة العمليات	0.4713	0.117	4.018	0.000	219.8	0.645	0.643
	تقنيات التتبع		0.2638	0.040	6.559	0.000			
	إدارة المرتجعات		0.2734	0.050	5.432	0.000			
	تصميم المخزن		0.2031	0.058	3.532	0.000			
	الامتثال البيئي والتنظيمي		0.1033	0.047	2.217	0.000			

*داله عند ٠.٠٥، **داله عند ٠.٠١

المصدر:مخرجات برنامج Spss

من الجدول رقم (٦) يتضح ما يلى :

- **تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد إلى أن تبني المخازن المظلمة بأبعادها الأربعة يفسر ما نسبته 64.5% من التباين في استدامة العمليات، وهو ما يعكس قوة تأثير هذا النموذج التشغيلي على تحسين الكفاءة التشغيلية والحد من الممارسات الاحتيالية في سلسلة التوريد.**
- **إدارة المرتجعات وتقنيات التتبع جاءتا كأعلى الأبعاد تأثيرًا، مما يتوافق مع ما أوردته Smith & Kumar (2023) و Lopez & Zhang (2024) بأن التحكم المحكم في عمليات الإرجاع المدعوم بأنظمة تتبع رقمية متقدمة يسهم في الكشف المبكر عن المنتجات المقلدة أو التلاعب بالمخزون، وبالتالي الحد من الاحتيال.**

- **تصميم المخزن أظهر تأثيرًا معنويًا، مما ينسجم مع ما ذكره Bianchi & Taylor (2024) من أن التصميم المادي واللوجستي المحكم يرفع كفاءة المراقبة ويقلل من فرص الوصول غير المصرح به.**
- **الامتثال البيئي والتنظيمي رغم كونه الأقل تأثيرًا، إلا أن دلالته الإحصائية تؤكد أهميته في سد الفجوات الإجرائية والتنظيمية التي قد تُستغل في الاحتيال، وهو ما يتفق مع ما طرحه Ahmed & Blake (2025) حول أن الالتزام الصارم بالمعايير يرفع مستوى النزاهة التشغيلية**
- **وعلية تم قبول الفرض الأول القائل بأنه : توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة بأبعاده (تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن ، والامتثال البيئي والتنظيمي) بقطاع التجزئة السعودي واستدامة العمليات.**

ب. الفرض الثانى : توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة (تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن ، والامتثال البيئي والتنظيمي) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد، ولاختبار هذا الفرض بأبعاده الفرعية تم استخدام الانحدار المتعدد كما فى الجدول التالى :

جدول رقم (٧) الانحدار المتعدد للفرض الثانى

المتغيرات			المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
المخازن المظلمة	الثابت (Constant)	الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد	1.2698	0.125	10.181	0.000	125.8	0.510	0.506
	تقنيات التتبع		0.2314	0.043	5.411	0.000			
	إدارة المرتجعات		0.2203	0.054	4.115	0.000			
	تصميم المخزن		0.1678	0.061	2.743	0.006			
	الامتثال البيئي والتنظيمي		0.0577	0.050	1.165	0.245			

*داله عند ٠.٠٥، **داله عند ٠.٠١

المصدر:مخرجات برنامج Spss

من الجدول رقم (٧) يتضح ما يلى :

- تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد إلى أن تبني المخازن المظلمة بأبعادها الأربعة يفسر ٥١٪ من التباين في الحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، وهو ما يعكس دور هذا النموذج في تعزيز النزاهة التشغيلية والرقابة على تدفق المنتجات.
- تقنيات التتبع جاءت كأعلى الأبعاد تأثيرًا ($B = 0.2314$) ، ($p < 0.001$)، بما يتفق مع ما أشار إليه Nguyen & Carter (2023) و Garcia & Nolan (2024) من أن تطبيق أنظمة التتبع الرقمي وتحليلات البيانات اللحظية يتيح الكشف المبكر عن أي تلاعب أو فقد، ما يحد من فرص الاحتيال.
- إدارة المرتجعات جاءت في المرتبة الثانية ($B = 0.2203$) ، ($p < 0.001$)، وهو ما يتسق مع ما أوضحته Smith & Kumar (2023) و Lopez & Zhang (2024)حول أن السياسات المحكمة لإدارة الإرجاع تمنع إدخال منتجات مقلدة أو غير مطابقة للنظام.
- تصميم المخزن أظهر تأثيرًا معنويًا ($B = 0.1678$) ، ($p = 0.006$)، بما يدعم ما ذكره Bianchi & Taylor (2024) من أن التخطيط المادي واللوجستي الجيد يعزز من المراقبة ويقلل فرص الوصول غير المصرح به.
- الامتثال البيئي والتنظيمي لم يُظهر تأثيرًا معنويًا ($p = 0.245$) ، ما يشير إلى أن أثره قد يكون غير مباشر أو أقل وضوحًا مقارنة بالأبعاد التقنية والتشغيلية في الحد من الاحتيال، ويرجع ذلك إلى أنه معظم شركات التجزئة السعودية ربما تركز في هذا الجانب على تلبية متطلبات الجهات الرقابية مثل وزارة البيئة والبلديات وهيئة الغذاء والدواء، بهدف الالتزام بالقوانين البيئية والصحية أكثر من تركيزها على كشف الاحتيال التشغيلي، كما أن تأثيره يكون غالبًا غير مباشر من خلال تحسين الصورة المؤسسية وتعزيز الثقة، بينما عمليات كشف ومنع الاحتيال تعتمد في الواقع العملي على أدوات أكثر ارتباطًا بالرقابة التشغيلية مثل أنظمة التتبع وضبط المرتجعات.
- وعلية تم قبول الفرض الثانى القائل بأنه: توجد علاقة معنوية بين تبنى المخازن المظلمة (تقنيات التتبع ، وإدارة المرتجعات، تصميم المخزن) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد، بينما لم يكن أثر الامتثال البيئي والتنظيمي مباشرًا معنويًا، مما يُشير إلى اختلاف قوة المساهمة بين الأبعاد دون إلغاء العلاقة الكلية.

ح. الفرض الثالث : توجد علاقة معنوية بين استدامة العمليات (كفاءة الطاقة، التغليف المستدام ، أتمتة العمليات) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

جدول رقم (٨) الانحدار المتعدد للفرض الثالث

المتغيرات			المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
استدامة العمليات	الثابت	الحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد	0.9145	0.082	11.113	0.000	503.7	0.757	0.756
	كفاءة الطاقة		0.1936	0.032	6.080	0.000			
	التغليف المستدام		0.2529	0.039	6.516	0.000			
	أتمتة العمليات		0.3500	0.036	9.617	0.000			

*داله عند ٠.٠٥، **داله عند ٠.٠١

المصدر:مخرجات برنامج Spss

من الجدول رقم (٨) يتضح ما يلى :

- تشير نتائج تحليل الانحدار المتعدد إلى أن أبعاد استدامة العمليات تفسر ٧٥.٧٪ من التباين في الحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، وهو ما يعكس الأثر القوي لهذا البُعد في تعزيز النزاهة التشغيلية والرقابة على تدفقات المنتجات.
- أتمتة العمليات جاءت كأعلى الأبعاد تأثيرًا ($B = 0.3500$) ، ($p < 0.001$)، بما يتفق مع ما أشار إليه Garcia & Nolan (2024) و Fernandez & Ali (2025) من أن الأتمتة تقلل التدخل البشري المباشر، ما يحد من فرص التلاعب الداخلي أو الاحتيال المنهجي.
- التغليف المستدام جاء في المرتبة الثانية($B = 0.2529$) ، ($p < 0.001$)، وهو ما يتسق مع ما أوضحته Lopez & Zhang (2024) من أن التغليف المتكامل بعناصر التتبع يقلل من مخاطر التبديل أو التلاعب بالمنتجات أثناء النقل أو التخزين.
- كفاءة الطاقة أظهرت تأثيرًا معنويًا ($B = 0.1936$) ، ($p < 0.001$)، حيث أوضحت Ahmed & Blake (2025) أن تحسين كفاءة الطاقة يرتبط غالبًا بترشيد العمليات التشغيلية وتقليل الفاقد، مما يرفع مستوى الرقابة على الموارد ويقلل من فرص الاحتيال.
- وتدل هذه النتائج على أن تبني ممارسات استدامة العمليات—خاصة الأتمتة والتغليف المستدام— يوفر إطارًا تشغيليًا وتقنيًا يسهم في إغلاق الثغرات التشغيلية وتقليص احتمالية الاحتيال في بيئة سلاسل التوريد، بما يتماشى مع توجهات شركات التجزئة السعودية نحو التحول الرقمي وتحقيق الكفاءة المستدام.
- وعليه تم قبول الفرض الثالث بأنه: توجد علاقة معنوية بين استدامة العمليات (كفاءة الطاقة، التغليف المستدام ، أتمتة العمليات) بقطاع التجزئة السعودي والحد من الاحتيال فى سلاسل التوريد.

ح. الفرض الرابع : استدامة العمليات تُعدّل العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد بقطاع التجزئة السعودي

تم استخدام نموذج Baron & Kenny (1986) لاختبار دور استدامة العمليات كمتغير معدل في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد، من خلال أربع خطوات تحليلية تضمنت فحص العلاقات المباشرة، ثم إدخال المتغير المعدل، وأخيرًا اختبار معامل التفاعل كما يلى :

الخطوة الأولى : العلاقة المباشرة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد

جدول رقم (٩) العلاقة المباشرة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد

المتغيرات		المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
	الثابت	1.2809	0.125	10.269	0.000	490.1	0.502	0.501
	تبنى المخازن المظلمة	0.6754	0.031	22.138	0.000			

$p < 0.001$

المصدر:مخرجات برنامج Spss

الخطوة الثانية : العلاقة المباشرة بين تبني المخازن المظلمة واستدامة العمليات (المتغير المعدل)

جدول رقم (١٠) العلاقة المباشرة بين تبني المخازن المظلمة واستدامة العمليات

المتغيرات		المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
	الثابت	0.4820	0.117	4.106	0.000	860.1	0.639	0.638
	تبنى المخازن المظلمة	0.8420	0.029	29.327	0.000			

$p < 0.001$

المصدر:مخرجات برنامج Spss

الخطوة الثالثة : العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال مع إدخال استدامة العمليات

جدول رقم (١١) العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال مع إدخال استدامة العمليات

المتغيرات		المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
	الثابت	0.9169	0.089	10.262	0.000	741.5	0.754	0.753
	تبنى المخازن المظلمة	0.0396	0.036	1.106	0.000			
	استدامة العمليات	0.7551	0.034	22.246	0.000			

$p < 0.001$

المصدر:مخرجات برنامج Spss

الخطوة الرابعه : اختبار التفاعل بين تبني المخازن المظلمة إدخال استدامة العمليات على الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد

جدول رقم (١٢) اختبار التفاعل

المتغيرات		المعامل (B)	الخطأ المعيارى	قيمة t	مستوى الدلالة Sig	قيمة F	(R^2)	(Adjusted R^2)
	الثابت	0.7711	0.506	1.525	0.000	493.4	0.752	0.754
	تبنى المخازن المظلمة	0.0750	0.126	0.595	0.000			
	استدامة العمليات	0.7941	0.125	6.333	0.000			
	معامل التفاعل	-0.0096	0.031	-0.309	0.757			

$p < 0.001$

المصدر:مخرجات برنامج Spss

تشير نتائج اختبار نموذج Baron & Kenny فى الجداول (٩) (١٠) (١١) (١٢) إلى :

- **أن استدامة العمليات لم تلعب دور المتغير المعدل في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، حيث لم يكن لمعامل التفاعل دلالة إحصائية ($p = 0.757$) في الخطوة الرابعة.**
- **ورغم أن الخطوة الأولى أظهرت علاقة معنوية قوية بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال ($B = 0.6754$)، ($p < 0.001$)، والخطوة الثانية أكدت وجود علاقة معنوية بين تبني المخازن المظلمة واستدامة العمليات($B = 0.8420$) ، ($p < 0.001$)، فإن إدخال استدامة العمليات في الخطوة الثالثة جعل أثر تبني المخازن المظلمة على الحد من الاحتيال غير معنوي($p = 0.269$) ، وهو ما يشير إلى أن استدامة العمليات قد تكون لعبت دور المتغير الوسيط بدلًا من المتغير المعدل.**
- **أما في اختبار التفاعل، فقد ظل معامل التفاعل غير معنوي، مما يعني أن قوة العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال لا تتغير باختلاف مستويات استدامة العمليات.**
- **بناءً على ذلك، يتم رفض الفرض الرابع بصيغته كمتغير معدل، مع الإشارة إلى أن استدامة العمليات تظهر تأثيرًا مباشرًا وقويًا على الحد من الاحتيال، وقد تكون وسيطًا رئيسيًا في العلاقة بدلًا من كونها معدلًا لها، وفي سياق واقع شركات التجزئة السعودية محل البحث، يمكن تفسير رفض الفرض الرابع علميًا بأن استدامة العمليات تُمارَس كجزء مدمج وجزئي من نماذج تبني المخازن المظلمة، فبدلاً من تعديل العلاقة بين التبني والحد من الاحتيال، فإنها تعمل كقناة تُترجم من خلالها هذا التبني إلى**

نتائج مضادة للاحتيال (أي متغير وسيط). بعبارة أخرى، الشركات التي تتبنى المخازن المظلمة تعزز استدامة عملياتها (مثل الأتمتة والتغليف الفعّال وكفاءة الطاقة) وهي بدورها تُسهم مباشرة في خفض الاحتيال، لذا فإن إدخال الاستدامة كعامل معدل لا يغير من قوة العلاقة الأصلية، ما يفسر غياب دلالة معامل التفاعل .(p = 0.757) علاوة على ذلك، التداخل بين تبني المخازن المظلمة واستدامة العمليات في ممارسات هذه الشركات قد يولد حالة تعدد تخفّض من وضوح أثر التعديل، كما تشير مؤشرات الاستقرار العددي في النموذج.

١٠/٤. مناقشة النتائج والتوصيات

أ. النتائج العامه

تتمثل النتائج العامه للبحث وفقاً لآراء مفردات العينة كما يلى :

- أظهرت النتائج ارتفاع متوسطات جميع أبعاد تبني المخازن المظلمة، حيث جاء تصميم المخزن في الصدارة (٨١.٩٠٪)، مما يؤكد دوره في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر في الطاقة والوقت، بما يتسق مع ما ذكره (Ahmed & Wallace, 2024; Choi & Yu, 2023) حول أهمية التخطيط المكاني في دعم الاستدامة، تلاه بعد إدارة المرتجعات (٨١.٤٧٪)، وهو ما يدعم نتائج (Nguyen & Taylor, 2025; Wollenburg et al., 2021) بشأن دور إدارة الإرجاع في تقليل الفاقد وتعزيز إعادة الاستخدام، كما برزت تقنيات التتبع (٨٠.٠٢٪) كأداة رئيسية لرفع الشفافية التشغيلية، بما يتفق مع (Lopez & Singh, 2023; Rao, 2025) حول أثر إنترنت الأشياء في تحسين الرقابة، أما الامتثال البيئي والتنظيمي (٧٩.٩٤٪) فارتبط بالالتزام بالتشريعات البيئية وتقليل الأثر البيئي، كما أوضحت (Denuwara et al., 2021; Turner & Li, 2023).
- كما عكست النتائج توازنًا نسبيًا بين أبعاد استدامة العمليات، حيث جاءت أتمتة العمليات في المرتبة الأولى (٧٨.٠٦٪)، مما يعكس أهميتها في تحسين الأداء وتقليل فرص التلاعب، كما بينت (Kumar et al., 2024; Esan et al., 2024) دور الأتمتة في كشف الانحرافات مبكرًا عبر الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة، وجاءت كفاءة الطاقة (٧٧.٦٪) كمؤشر على متابعة استهلاك الموارد وتوثيقه، بما يتفق مع (Mhlanga & Shao, 2025; Fernandez &

(Taylor, 2023 التي ربطت الشفافية في استهلاك الطاقة بالكشف عن الممارسات غير المشروعة، أما التغليف المستدام (٧٧.٣٧٪) فارتبط ببناء الثقة المؤسسية وتقليل فرص التواطؤ، بما أكدته (Boller et al., 2024; Tang & Veelenturf, 2022) حول أثر التغليف المسؤول في تقوية المساءلة داخل سلاسل التوريد.

- أظهرت النتائج بخصوص الحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد أن العقود الذكية سجلت أهمية نسبية (٧٨.٣٪)، وهو ما يعكس فعاليتها في منع التلاعب كما أكدته (Bianchi & Taylor, 2024; Kumar & Elbaz, 2023). وجاء تعزيز الشفافية (٧٨.٧٣٪) كمحور أساسي لكشف التلاعب مبكرًا، بما يتفق مع (Smith & Kumar, 2023; Lopez & Zhang, 2024) حول أثر الرؤية الشاملة في كشف الفقد. أما تقليل الثغرات التنظيمية فقد حقق أعلى نسبة أهمية نسبية (٨٥.٨٪)، مما يعكس قدرته على إحكام الرقابة ومنع استغلال الفجوات، كما بينت (Fernandez & Ali, 2025; Nguyen & Carter, 2023) دور الأتمتة والتحليلات اللحظية في سد الثغرات ومنع الاحتيال. وتؤكد هذه النتائج أن التكامل بين هذه الأبعاد يمثل إستراتيجية فعّالة للحد من الاحتيال عبر سلاسل التوريد.
- أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد ونموذج Baron & Kenny ما يلي:

  - الفرض الأول :تم قبوله، حيث وُجدت علاقة إيجابية ومعنوية بين تبني المخازن المظلمة واستدامة العمليات، مع مساهمة واضحة لأبعاد التتبع وإدارة المرتجعات والتصميم والامتثال في تفسير التباين.
  - الفرض الثاني :تم قبوله، حيث تبين وجود علاقة إيجابية ومعنوية بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال في سلسلة التوريد، مع بروز دور التتبع وإدارة المرتجعات والتصميم، بينما لم يظهر الامتثال البيئي والتنظيمي تأثيرًا مباشرًا معنويًا.
  - الفرض الثالث :تم قبوله، حيث كانت العلاقة بين استدامة العمليات والحد من الاحتيال قوية ومعنوية، وجاءت أتمتة العمليات والتغليف المستدام وكفاءة الطاقة كأهم الأبعاد المؤثرة.

- **الفرض الرابع :تم رفضــه، إذ لم تُظهر اســتدامة العمليات دورًا معدلًا في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والحد من الاحتيال، رغم تأثيرها المباشـر القوي، مما يشـير إلى احتمال كونها متغيرًا وسيطًا بدلًا من معدل.**

- **تتسق النتائج الوصفية السابقة مع ما أظهره التحليل الإحصائي لاختبار الفروض باستخدام الانحدار المتعدد ونموذج Baron & Kenny، حيث أكدت المعاملات الإحصـــائية معنوية العلاقة بين أبعاد تبني المخازن المظلمة وكل من اســـتدامة العمليات والحد من الاحتيال، بما يعزز ما توصـــلت إليه الأدبيات السـابقة حول دور هذه الأبعاد في تحقيق الكفاءة التشـغيلية وتعزيز الشـفافية وسـد الثغرات التنظيمية. كما أوضـــحت النتائج أن اســـتدامة العمليات تمثل عاملاً مؤثرًا مباشـــرًا على الحد من الاحتيال، إلا أنها لم تظهر كمتغير معدل معنوي، وهو ما يتوافق مع التفســـير الذي يرجح كونها وسـيطًا في هذه العلاقة، هذا التوافق بين المؤشـرات الوصـفية والاختبارات الاسـتنتاجية يعزز من قوة الأدلة الداعمة لفرضيات الدراسة ويوفر أساسًا متينًا لتفسير النتائج في ضوء الواقع العملي لشركات التجزئة محل البحث.**

ب. التوصيات

في ضوء النتائج السابقة؛ أمكن التوصل إلي مجموعة من التوصيات، كما يلى :

جدول (١٣) خطة تنفيذية للتوصيات

التوصية	الأنشطة اللازمة لتحقيقها	مؤشرات النجاح	مسئولية التطبيق	المدي الزمني للتطبيق
تعزيز أتمتة العمليات داخل المخازن المظلمة لتقليل التدخل البشري والاحتيال فى شركات التجزئة.	- تركيب وتكامل حلول الأتمتة (روبوتات تحليلات ، لحظية أنظمة مراقبة رقمية) للمخازن. - تدريب الكوادر على إدارة الأنظمة مع ربط الأتمتة بأنظمة الإنذار المبكر.	- انخفاض حالات الاحتيال الداخلي - تقليل الأخطاء التشغيلية	- إدارة الانتاج و العمليات - إدارة الجودة	بصفة مستمرة

تطبيق وتتبع فعال لتقنيات التتبع للكشف المبكر عن التلاعب فى التوريد.	- نشر أجهزة استشعار وتتبع على المخزون. - بناء لوحات مراقبة لحظية - دمج البيانات مع نظام التخطيط المركزي	- نسبة كشف انحرافات المخزون مبكرًا - تقليل الفاقد	- تكنولوجيا المعلومات - إدارة التوريد مع الرقابة الداخلية	بصفة مستمرة
تطوير سياسات وإجراءات صارمة لإدارة المرتجعات للحد من الاحتيال المرتبط بالإرجاع	- تصميم آليات تحقق من حالة المرتجعات. - اعتماد نظام تصنيف المرتجعات.	- تقليل التلاعب في سلسلة التوريد	- إدارة الخدمات اللوجستية مع الرقابة الداخلية	بصفة مستمرة
تعزيز التكامل بين استدامة العمليات وحوكمة الشفافية لضمان دور وقائي ضد الاحتيال فى التوريد	- إعداد تقارير استدامة دورية. - دمج مؤشرات الطاقة والتغليف في مراجعات التدقيق.	- وجود تقارير متكاملة دورية - استمرارية الرقابة	– إدارة التدقيق الداخلي – إدارة الاستدامة والحوكمة المؤسسية	بصفة مستمرة
بناء إطار رقابي مدعوم بالعقود الذكية لتأمين المعاملات وسجلات التوريد	- تطوير عقود ذكية على لتوثيق التحويلات. - تدريب العاملين على التحقق والتدقيق في السجلات	- عدم التلاعب في السجلات	إدارة سلسلة التوريد	بصفة مستمرة
تعزيز ثقافة الالتزام والتبني الفعلي للامتثال (بيئي وتنظيمي) بحيث يدعم الاستدامة والشفافية	- دمج مؤشرات الامتثال ضمن تقييم الأداء - رصد الفجوات بين السياسات والتطبيق الميداني	- ارتفاع معدلات التوافق الفعلي	- إدارة الموارد البشرية	بصفة مستمرة

*المصدر: من إعداد الباحثان

ج. مجالات لبحوث مستقبلية:

يُقترح إجراء بعض الدراسات الأخرى ذات الصلة، وذلك في المجالات التالية:

- **دراسة أثر التحول الرقمي الشامل على كفاءة استدامة العمليات ودوره في الحد من الاحتيال، مع مقارنة بين الشركات التي تطبق نماذج المخازن المظلمة وتلك التي تعتمد النماذج التقليدية.**

- تحليل دور الثقافة التنظيمية كمتغير وسيط في العلاقة بين تبني المخازن المظلمة والشفافية .
- فحص أثر التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والبلوك تشين، على خفض الاحتيال وتحسين الحوكمة في سلاسل التوريد بقطاع التجزئة.
- المقارنة بين القطاعات بدراسة تطبيقات المخازن المظلمة في قطاعات أخرى (مثل القطاع الصحي أو الصناعي) لقياس إمكانية تعميم النتائج على بيئات عمل مختلفة.
- التحقيق في العوامل البشـــرية مثل مهارات العاملين، ودرجة تقبلهم للتكنولوجيا، وتأثير ذلك على نجاح تطبيق أنظمة التتبع والأتمتة في تقليل الاحتيال وتحقيق الاستدامة.

المراجع

Abdul Mumin, M., Adam, I. O., & Alhassan, M. D. (2024). The impact of ICT capabilities on supply chain fraud and sustainability–a dynamic capability perspective. *Technological Sustainability*, *3*(2), 123-146.

Agu, E. E., Chiekezie, N. R., Abhulimen, A. O., & Obiki-Osafiele, A. N. (2024). *Building sustainable business models with predictive analytics: Case studies from various industries*. Fair East Publishers.

Ahmed, R., & Blake, T. (2025). Integrating AI for fraud prediction in dark store retail systems. AI in Business and Logistics, 6(3), 198–214.

Ahmed, S., & Wallace, J. (2024). Operational resilience and environmental performance of urban dark stores. *Resources, Conservation & Recycling, 196*, 107154.

Barman, A. (2025). Sustainability, Supply Chain Management, and Machine Intelligence: Overcoming Challenges and Shaping the Future. *Procedia Computer Science*, *258*, 993-1002.

Bennett, R., & Oliveira, T. (2024). Sustainable retail logistics through dark stores: A systems thinking approach. *Journal of Retailing and Consumer Services, 77*, 103289.

Bhogireddy, V. L. (2025). Cloud-based distributed ledger systems for global supply chain management: A framework for enhanced transparency, security and collaboration. World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences, 15(2), 447–457.

Bianchi, R., & Taylor, J. (2024). Dark stores and operational sustainability: A framework for risk control and fraud mitigation. Sustainable Logistics and Retail Review, 9(1), 44–59.

Boller, M. L., Zurwehme, A., & Krupitzer, C. (2024). Qualitative assessment on the chances and limitations of food fraud prevention through distributed ledger technologies in the organic food supply chain. *Food Control*, *158*, 110247.

Brandenburg, M., & Rebs, T. (2021). *Operational sustainability in the supply chain: A review and research agenda.* Sustainable Production and Consumption, 27, 1143–1158.

Carrefour. (2023). Carrefour Saudi Arabia – Strategic Expansion in Online Grocery and Dark Stores. Majid Al Futtaim Retail.

Chardine-Baumann, E., & Botta-Genoulaz, V. (2021). *Operational performance and sustainability indicators in supply chain management: A literature review.* Journal of Cleaner Production, 279, 123806.

Chaudhary, P. (2025). Optimizing delivery time and customer satisfaction: A data-driven analysis of Blinkit's logistics operations. International Journal of Scientific Research in Engineering and Management, 9(5), 1–9.

Chen, Y., & Kumar, S. (2022). AI-driven risk detection in sustainable supply chains. *International Journal of Production Economics*, *248*, 108497.

Choi, T.-M., & Yu, Y. (2023). Optimization of dark store operations under sustainability constraints. *Omega, 114*, 102781.

Denuwara, N., Maijala, J., & Hakovirta, M. (2021). The impact of unmanned stores' business models on sustainability. *SN business & economics*, *1*(10), 143.

DuHadway, S., Talluri, S., Ho, W., & Buckhoff, T. (2020). Light in dark places: The hidden world of supply chain fraud. IEEE Transactions on Engineering Management, 69(4), 874-887.

Esan, O., Ajayi, F. A., & Olawale, O. (2024). Supply chain integrating sustainability and ethics: Strategies for modern supply chain management. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *22*(1), 1930-1953.

Fernandez, L., & Taylor, D. (2023). Green practices and fraud prevention in logistics networks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *174*, 103009.

Fernandez, P., & Ali, S. (2025). Dark stores and the evolving retail fraud landscape: Strategies for prevention and detection. Journal of Supply Chain Security, 7(2), 110–127.

Food Business MEA. (2024). Carrefour Expands Online Grocery Operations in Saudi Arabia. Food Business Middle East & Africa.

Fox, M., Mitchell, M., Dean, M., Elliott, C. T., & Campbell, K. (2018). *The seafood supply chain from a fraudulent perspective*. Springer Science+Business Media.

Garcia, L., & Nolan, D. (2024). Cybersecurity and inventory fraud in automated dark store environments. Journal of Digital Supply Chain Innovation, 3(2), 65–79.

Holgado, M., Blome, C., Schleper, M., & Subramanian, N. (2024). Brilliance in resilience: Operations and supply chain management's role in achieving a

sustainable future. *International Journal of Operations & Production Management, 44*(3), 345–365

Hübner, A., Kuhn, H., & Wollenburg, J. (2021). *Last-mile fulfilment and distribution in omni-channel grocery retailing: A strategic planning framework.* International Journal of Retail & Distribution Management, 49(6), 748–770.

Hwang, J.-H., & Kim, Y.-J. (2023). Challenges of dark stores and urban planning: A case study of B-Mart, Seoul. Preprints, 2023(05), pp. 1–16.

IMARC Group. (2024). Saudi Arabia E-Commerce Market: Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity, and Forecast 2024–2033. IMARC Services Pvt. Ltd.

Jagtap, S., Bader, F., García-García, G., Trollman, H., Fadiji, T., & Salonitis, K. (2020). *Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Kaur, H., & Singh, S. P. (2023). Blockchain for sustainable supply chain: Fraud prevention and traceability framework. *Sustainable Production and Consumption*, *35*, 42–58.

Khan, P. W., Byun, Y. C., & Park, N. (2020). *IoT-Blockchain Enabled Optimized Provenance System for Food Industry 4.0 Using Advanced Deep Learning*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Kumar, P., & Elbaz, J. (2023). The role of digital twins in securing dark store supply chains. Supply Chain Management: An International Journal, 28(4), 510–525.

Kumar, V., Raj, R., Verma, P., Garza-Reyes, J. A., & Shah, B. (2024). Assessing risk and sustainability factors in spice supply chain management. *Operations Management Research*, *17*(1), 233-252.

Li, X., & Svensson, G. (2023). Ethical and security risks in dark stores: A supply chain perspective. Journal of Business Ethics in Logistics, 12(1), 33–47.

Lokanan, M. E., & Maddhesia, V. (2025). Supply chain fraud prediction with machine learning and artificial intelligence. *International Journal of Production Research*, *63*(1), 286-313.

Lopez, M. J., & Singh, R. (2023). Energy-efficient design for dark stores: Toward sustainable urban logistics. *Energy Reports, 9*, 552–567.

Lopez, M., & Zhang, W. (2024). Fraud risks in last-mile delivery from dark stores: A behavioral and technological perspective. Journal of Business Logistics, 45(1), 78–94.

Lozano, R., & Garcia, A. (2024). Sustainability-oriented risk management in complex supply chains. *Journal of Cleaner Production*, *392*, 136218.

Mageto, J. (2021). *Big Data Analytics in Sustainable Supply Chain Management: A Focus on Manufacturing Supply Chains*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Mairaj, M., & Siddiqui, D. (2020). Green in-store processes and sustainability of large retailers in Pakistan: The role of green supply chain processes. SSRN, No 3757821. *(no volume/issue/pages specified)*

Market Data Forecast. (2024). Dark Stores Market – Global Industry Analysis, Size, Share, Trends, and Forecast (2024–2033). Market Data Forecast.

Martinez, C., & Zhou, H. (2025). Green fulfillment and dark stores: Aligning fast delivery with operational sustainability. *Journal of Cleaner Production, 412*, 137665.

Melacini, M., Perotti, S., Rasini, M., & Tappia, E. (2022). *E-grocery and the role of dark stores: A sustainability and performance perspective.* Sustainability, 14(9), 5235.

Mhlanga, D., & Shao, D. (2025). Blockchain Technology and Sustainable Supply Chain Finance: A Pathway to Environmental Responsibility and Profitability. In *Financial Inclusion and Sustainable Development in Sub-Saharan Africa* (pp. 215-230). Routledge.

Nasiri, M., & Haji, R. (2024). Integrating ESG (Environmental, Social, Governance) metrics in fraud detection models. *Business Strategy and the Environment*, *33*(4), 1205-1220.

Nguyen, H., & Taylor, M. (2025). Circular economy applications in dark store logistics: A path to operational sustainability. *Resources, Environment and Sustainability, 13*, 100229.

Nguyen, T. H., & Carter, S. (2023). Real-time data analytics for fraud detection in rapid commerce and dark store logistics. Computers & Industrial Engineering, 180, 109244.

Oliveira, M. J., & Chen, D. (2024). Fraud mitigation in high-speed fulfillment centers: Lessons from dark store operations. Logistics Research and Applications, 15(2), 122-138.

Othaim Markets. (2024). Corporate Presentation and Investor Relations Reports 2023-2024. Abdullah Al Othaim Markets.

Owusu-Berko, L. (2025). Advanced supply chain analytics: Leveraging digital twins, IoT and blockchain for resilient, data-driven business operations.

Paliwal, V., Chandra, S., & Sharma, S. (2020). *Blockchain Technology for Sustainable Supply Chain Management: A Systematic Literature Review and a Classification Framework*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Pantano, E., Pizzi, G., Scarpi, D., & Dennis, C. (2022). *Competing during a pandemic? Retailers' ups and downs during the COVID-19 outbreak.* Journal of Business Research, 116, 209-213.

Patterson, J. L., Goodwin, K. N., & McGarry, J. L. (2018). Understanding and Mitigating Supply Chain Fraud. *Journal of Marketing Development & Competitiveness*, *12*(1).

Qazi, S. A., Moazzam, M., Ahmed, W., & Raziq, M. M. (2023). Green in-store operations and sustainability performance: the moderating role of organization size. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *72*(9), 2765-2781.

Rao, V. V. (2025). Micro-Fulfillment And Dark Stores: Revolutionizing Supply Chain Agility In Urban Retail. International Journal of Environmental Sciences, 443-449.

Reardon, T., Heiman, A., Lu, L., Nuthalapati, C. S. R., Vos, R., & Zilberman, D. (2021). *Pivoting by food industry firms to cope with COVID-19 in developing regions: Ecommerce and copivoting delivery intermediaries*. Wiley.

Salla. (2023). Salla Platform for E-Commerce in Saudi Arabia. Retrieved from https://salla.sa

Saravanan, T., Ramesh, Gajula, Hussein, R. R., Bansal, S., Kumar, Y. L., & Krishnakumar, K. (2024). Blockchain-based smart contracts for sustainable supply chain practices. Proceedings of the International Conference on Innovations in Computing, Automation and Technology (ICICAT 2024), 1–6.

Sarkis, J., & Zhu, Q. (2022). *Environmental sustainability and production: Taking stock and moving forward.* Journal of Cleaner Production, 340, 130786.

Sharma, M., Luthra, S., Joshi, S., & Kumar, A. (2021). *Developing a framework for enhancing survivability of sustainable supply chains during and post-COVID-19 pandemic.* International Journal of Logistics Research and Applications, 24(5), 457–482.

Singh, A., & Ramesh, G. (2023). The rise of dark stores in e-grocery and their impact on sustainable operations. *Sustainable Production and Consumption, 35*, 251–265.

Smith, A. J., & Kumar, R. (2023). Dark store operations: Implications for supply chain visibility and risk management. International Journal of Retail & Distribution Management, 51(3), 305–322.

Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2022). Mitigating supply chain fraud through operational transparency and sustainability practices. *Journal of Supply Chain Management*, *58*(2), 100–116.

TechSci Research. (2024). Saudi Arabia Online Grocery Market, By Category, By Platform, By Payment Method, By Region, Forecast & Opportunities, 2024–2030. TechSci Research.

Turner, M., & Li, Y. (2023). Operational sustainability in dark store networks: Challenges and opportunities. *International Journal of Operations & Production Management, 43*(2), 215–232.

Vekaria, Y., Nithyanand, R., & Shafiq, Z. (2024, May). The inventory is dark and full of misinformation: Understanding ad inventory pooling in the ad-tech supply chain. In 2024 IEEE *Symposium on Security and Privacy (SP)* (pp. 1590-1608). IEEE.

Vgsholm, I., Arzoomand, N. S., & Boqvist, S. (2020). *Food Security, Safety, and Sustainability: Getting the Trade-Offs Right*. Frontiers Media.

Williams, B., & Rao, P. (2025). Governance and accountability in sustainable supply chains: An empirical study on fraud minimization. *Supply Chain Management Review*, *30*(1), 78–91.

Williams, K., & Al-Kilidar, H. (2025). Smart warehousing and sustainability in dark store ecosystems. *Journal of Sustainable Supply Chain Technology, 6*(1), 88–105.

Wollenburg, J., Holzapfel, A., & Hübner, A. (2021). *Dark stores for online grocery retailing: Operational challenges and performance drivers.* International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 51(4), 377–397.

Zhang, B., & Carter, C. R. (2024). Supply chain decarbonization through dark store integration. *Journal of Supply Chain Management, 60*(1), 95–112.

Zhu, Q., & Geng, Y. (2023). Digital transformation and sustainability synergies in supply chains: The fight against fraud. *Resources, Conservation and Recycling*, *189*, 106638.

الملاحق

قائمة إستقصاء موجهة إلى السادة مديري إدارات سلسلة التوريد، والمشتريات، والمخازن، والعمليات ، بالإضافة إلى رؤساء الأقسام والمشرفين الفنيين بشركات (نون، كارفور، العثيم، السلة) في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.

السيد الفاضل / السيدة الفاضله

تحية طيبة وبعد ،،،

يأمل الباحثان أن تكون الإجابة على الأسئلة التى يتضمنها هذا الاستقصاء دقيقة حتى تكون النتائج والتوصيات التى تتم على أساس هذه القائمة على مستوي عالي من الدقة.

يرجو الباحثان من سعادتكم التكرم بإجابة هذا الاستقصاء من وحي آرائكم الفعلية ، علماً بأن البيانات الواردة سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

الباحثان

أولاً: الرجاء تحديد درجة موافقتك أو عدم موافقتك في كل عبارة من هذه العبارات بوضــع علامة (√) امام المربع الذي يعبر عن رأيك فيما يتعلق بالمخازن المظلمة:

العبـــــــارات	موافق تماما	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الإطلاق
تقنيات التتبع					
١. تعتمد الشركة على أنظمة تتبع دقيقة لتحركات المنتجات داخل المخزن المظلم					
٢. تساهم تقنيات التتبع في تقليل الفاقد					
٣. تم استخدام بيانات التتبع لتحسين جودة الخدمات اللوجستية .					
إدارة المرتجعات					
٤. تمتلك الشركة نظامًا فعالًا لمعالجة المرتجعات داخل المخازن المظلمة					
٥. يتم تسجيل أسباب المرتجعات بشكل دوري بهدف التحسين					
٦. تساهم إدارة المرتجعات في تعزيز الاستدامة التشغيلية					
تصميم المخزن					
٧. يتم تصميم المخزن المظلم بشكل يدعم الكفاءة التشغيلية					
٨. يتم تخصيص مناطق داخل المخزن لتقليل التداخل بين أنشطة التعبئة والتخزين					
٩. يتيح تصميم المخزن تدفقًا سلسًا للسلع من التوريد إلى التوصيل					
الامتثال البيئي والتنظيمي					
١٠. تلتزم الشركة بالتشريعات البيئية المتعلقة بتشغيل المخازن					

١١. توجد ممارسات واضحة للتقليل من النفايات داخل المخزن					
١٢. يتم تدريب العاملين على الالتزام بالمعايير البيئية المعتمدة					

ثانياً : الرجاء تحديد درجة موافقتك أو عدم موافقتك في كل عبارة من هذه العبارات بوضــع علامة (√) امام المربع الذي يعبر عن رأيك فيما يتعلق باستدامة العمليات :

العبـــــــارات	موافق تماما	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الإطلاق
كفاءة الطاقة					
١. تعتمد الشركة على أنظمة إضاءة موفرة للطاقة في المراكز اللوجستية					
٢. تُستخدم أجهزة ومعدات ذات كفاءة طاقة عالية في المراكز اللوجستية					
٣. يتم مراقبة استهلاك الطاقة بشكل دوري لتحسين الأداء البيئي					
٤. لدى الشركة سياسات للحد من استهلاك الطاقة في المخازن					
التغليف المستدام					
٥. تستخدم الشركة مواد تغليف قابلة لإعادة التدوير					
٦. يتم تقليل حجم ووزن مواد التغليف لتقليل التأثير البيئي					
٧. تعتمد الشركة على موردين يلتزمون بمعايير التغليف المستدام					
٨. تُراجَع ممارسات التغليف بشكل منتظم لتعزيز الاستدامة					
أتمتة العمليات					

٩. تطبق الشركة تقنيات الأتمتة لتحسين كفاءة العمليات التشغيلية					
١٠.تساهم الأتمتة في تقليل الأخطاء البشرية					
١١.تُستخدم أنظمة ذكية في إدارة المخزون					
١٢.تساعد أتمتة العمليات على تسريع الإنجاز					

ثالثاً : الرجاء تحديد درجة موافقتك أو عدم موافقتك في كل عبارة من هذه العبارات بوضــع علامة (√) امام المربع الذي يعبر عن رأيك فيما يتعلق بالحد من الاحتيال فى سلسلة التوريد :

العبـــــــارات	موافق تماما	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق على الإطلاق
العقود الذكية					
١. تعتمد الشركة على أنظمة رقمية لتوثيق الاتفاقيات مع الموردين					
٢. تضمن العقود الذكية تنفيذ الشروط تلقائيًا دون تدخل بشري مباشر					
٣. تسهم العقود الذكية في تقليل التلاعب في مراحل التوريد					
٤. توفر العقود الذكية مستوى عاليًا من الأمان بين الشركاء					
تعزيز الشفافية					
٥. توفر الشركة إمكانية تتبع المنتجات في كل مراحل سلسلة التوريد					
٦. يتم إبلاغ الأطراف ذات العلاقة بجميع التغييرات في الطلب أو التسليم.					

٧. تعتمد الشركة على تقارير دورية لمراقبة أداء الموردين					
٨. توجد سياسة واضحة للإفصاح عن المعلومات المرتبطة بالمشتريات					
تقليل الثغرات التنظيمية					
٩. لدى الشركة إجراءات رقابية فعّالة للكشف المبكر عن التلاعب					
١٠. يتم تحديث السياسات والإجراءات التنظيمية بشكل مستمر					
١١. توجد جهة رقابية داخلية مختصة بمراجعة العمليات المتعلقة بالتوريد					
١٢. يتم تدريب الموظفين على الالتزام بالإجراءات الخاصة بسلسلة التوريد					

رابعاً: خصائص العينة	
النوع:	( ) ذكر ( ) أنثى
السن :	( ) من ٢٠- أقل من ٣٠ ( ) من ٣٠- أقل من ٤٠ ( ) من ٤٠-أقل من ٥٠ ( ) من ٥٠-أقل من ٦٠ ( ) أكثر من ٦٠
المؤهل	( ) دبلوم دراسات عليا ( ) مؤهل

	( ) أخرى
عدد سنوات الخبرة	( ) أقل من سنة . ( ) من سنة إلى أقل من ٥ سنوات . ( ) من ٥ سنوات إلى أقل من ١٠ سنوات . ( ) من ١٠ سنوات إلى أقل من ١٥ سنة . ( ) أكثر من ١٥ سنة.