

Final Project 1

Code: MGM 496-PMG496

Project Template

Faculty of Management
Midocean University

عنوان المشروع

أهمية التخزين والتوزيع في سلسلة الإمداد – دراسة تحليلية وفق علم
المستودعات

أسم الطالب

أحمد علي عبد الله جندوب

مشروع تخرج- 1

كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبد الرحيم نادر

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

التاريخ- الفصل الدراسي

جدول المحتويات

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	3
1.1. المقدمة:	4
1.2. مشكلة الدراسة	5
1.2.1. فجوات على المستوى النظري	5
1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي	5
1.3. أهمية الدراسة	6
1.3.1. على المستوى النظري:	6
1.3.2. على المستوى التطبيقي:	6
1.4. أسئلة الدراسة	6
1.5. أهداف الدراسة	7
1.6. فرضيات الدراسة	9
1.7. نموذج الدراسة	11
1.8. منهجية الدراسة	14
1.9. الدراسة الميدانية	15
1.10. مخطط المشروع المقترح	16
2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة	
1.	1
	7
2.1. المقدمة:	18
2.2. المتغير المستقل	19
2.3. المتغير التابع	20
2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع	22
2.5. الخاتمة	24

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

في عصر تتسارع فيه الأسواق العالمية وتتطور فيه التكنولوجيات اللوجستية بشكل متسارع، أصبحت سلاسل الإمداد تواجه ضغوطاً هائلة لتحقيق الكفاءة التشغيلية والمرونة و تقليل التكاليف في ذات الوقت. لم يعد دور المستودعات يقتصر على حفظ البضائع، بل أصبح عنصراً فاعلاً في منظومة تدفق السلع، مؤثراً مباشراً في سرعة معالجة الطلبات، وتكلفة الخدمة، ومستوى رضا العميل.

فإن المستودع هو مكان تتوقف فيه المنتجات مؤقتاً وتُعامل، أي أن كل وحدة مخزنة داخله تشغل زمناً ومساحة، وهما موردان نادران ومكلفان في بيئة سريعة التغير. وبالتالي، يصبح من الضروري النظر الى المستودع كنظام تدفقي يدار ويخطط بطريقة علمية تهدف الى تقليل الوقت والتكلفة وزيادة الكفاءة.

تمثل المستودعات أحد الأعمدة الأساسية لسلسلة الإمداد، خصوصاً في الصناعات التي تعتمد على مخزون متغير أو طلب موسمي. ويزداد الأمر تعقيداً في ظل البيئة التنافسية العالمية التي تتطلب استجابة سريعة، وسلاسة في الحركة، ودقة في التسليم. وتنظيم عملية تدفق المواد داخله، يساهمان في خفض التكاليف اللوجستية بنسبة قد تتجاوز 30%، ويؤديان إلى رفع كفاءة سلسلة الإمداد ككل.

ومع تطور أساليب الإدارة الحديثة، أصبحت البيانات التشغيلية المتوفرة داخل المستودعات ذات أهمية متزايدة، فهي تمثل الأساس لبناء النماذج التحليلية واتخاذ القرارات التشغيلية مثل ترتيب أماكن التخزين، وتوزيع العمالة، وجدولة أوامر الإرسال. ومع ذلك، لا تزال العديد من المؤسسات تدير مستودعاتها دون الاعتماد على تحليل علمي لهذه البيانات، مما يفقدها فرص تحسين الأداء وتحقيق التميز التنافسي.

المستودع من زاوية فريدة؛ فهو يقدم *Warehouse & Distribution Science* يتناول مرجع نموذجاً رياضياً واضحاً لإدارة تدفق المنتجات والطلبات داخل المستودع، ويُظهر كيف يمكن تحويل الفوضى التشغيلية اليومية إلى نظام محسوب يمكن التنبؤ بأدائه وتحسينه. ومن المفاهيم الجوهرية التي يطرحها المرجع: "التخزين المخصص" والتخزين المشترك"، حيث يوضح مزايا كل منهما من حيث الاستخدام الأمثل للمساحة وتقليل أوقات التنقل، كما يُناقش استخدام نظرية الطوابير في تنظيم معالجة الطلبات.

تتطلب إدارة التخزين الحديثة اتخاذ قرارات استراتيجية تشمل: موقع المستودع، طبيعته (مركزي/موزع)، تصميم الممرات، آلية النقل الداخلي، واستخدام الأتمتة والتقنيات الذكية مثل أنظمة التوجيه

، والروبوتات. RFID ، وتقنيات (pick-to-light)

إن اتخاذ مثل هذه القرارات دون خلفية علمية قد يؤدي إلى ضعف الأداء، وزيادة زمن المعالجة، واختناقات في الطلبات، ما يؤثر على فعالية سلسلة الإمداد كاملة.

1.2. مشكلة الدراسة

على الرغم من أن المستودعات تُعد جزءًا حيويًا في سلاسل الإمداد الحديثة، إلا أن كثيرًا من المؤسسات لا تزال تديرها بشكل تقليدي دون الاعتماد على نماذج علمية واضحة لتحسين أدائها. ويظهر هذا الخلل من خلال ارتفاع تكاليف التخزين، وبطء تنفيذ الطلبات، وسوء استغلال المساحة، مما يؤثر سلبيًا على كفاءة سلسلة الإمداد. ومن هنا تبرز الحاجة إلى دراسة علمية توضح كيف يمكن لإدارة التخزين والتوزيع أن تتحول من وظيفة خدمية إلى أداة استراتيجية مدعومة بنماذج رياضية وتحليلية.

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

تشير مراجعة الأدبيات إلى نقص واضح في الأبحاث التي تربط بين المبادئ الرياضية والنماذج التحليلية لإدارة المستودعات، وبين التطبيق العملي في سياق سلاسل الإمداد. فمعظم الدراسات تركز على الوصف العام للعمليات دون استخدام أدوات علمية مثل تحليل تدفق المواد، أو قياس الكفاءة باستخدام معادلات محددة كما هو مطروح في مرجع Warehouse & Distribution Science. ولا تزال نظرية "المستودع كنظام طوابير" أو "وحدة تدفق" غير مطبقة على نطاق واسع.

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

تُدار بعض المستودعات في بيئات الأعمال الحالية بالاعتماد على الاجتهادات الفردية أو الخبرات التشغيلية، دون الرجوع إلى أدوات تحليل تدعم اتخاذ القرار. وتفتقر الكثير من المؤسسات إلى فهم علمي للعلاقة بين ترتيب المنتجات داخل المستودع، وكفاءة الانتقاء، وتكلفة المناولة. كما أن مفاهيم مثل "الدمج" (Consolidation) أو "تخصيص أماكن التخزين بناءً على الطلب الفعلي" لا تُستخدم بالشكل الأمثل، مما يؤدي إلى هدر في الموارد وارتفاع في زمن الاستجابة.

1.3. أهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من واقع التحديات المتزايدة التي تواجهها سلاسل الإمداد، حيث أصبح التخزين والتوزيع من أكثر المكونات تأثيرًا في فعالية العمليات اللوجستية. وفي ظل التنافس العالمي، بات لزامًا على الشركات أن تتبنى أساليب علمية في إدارة المستودعات بما يعزز من سرعة الاستجابة في استلام الطلبات وطريقة معالجتها مما يساهم في، تخفيض التكاليف، ويحسن من جودة الخدمة.

1.3.1. على المستوى النظري:

تسليط الضوء على مفاهيم علم المستودعات (Warehouse Science)، مثل إدارة تدفق الطلب، تحسين استخدام المساحة، وتحليل نظام الاستلام والتسليم داخل المستودعات. كما تعزز الدراسة من أهمية النماذج الرياضية في تفسير الأداء التخزينية وربطها بمؤشرات سلسلة الإمداد.

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

تطبيق يمكن أن يستفيد منه مديرو المستودعات والمهنيون في مجال اللوجستيات لتحسين تصميم المستودعات وتخطيط العمليات بناءً على معايير قابلة للقياس مثل كثافة التخزين، زمن المعالجة، والتكلفة لكل وحدة. كما تقدم الدراسة مبادئ تساعد على اتخاذ قرارات استراتيجية تتعلق بتوزيع الموارد، وترتيب البضائع، وتحديد مواقع التخزين المثلى، بما يعزز كفاءة سلسلة الإمداد ويزيد من قدرة المؤسسة على المنافسة.

1.4. أسئلة الدراسة

انطلاقًا من أهمية إدارة التخزين والتوزيع في تحقيق كفاءة سلاسل الإمداد، وتبعًا لما ورد في الأدبيات الحديثة حول النماذج التحليلية التي تدعم اتخاذ القرار داخل المستودعات، تسعى هذه الدراسة للإجابة على مجموعة من الأسئلة البحثية المحورية:

1. ما هو الدور الذي تؤديه إدارة التخزين والتوزيع في تحسين كفاءة سلسلة الإمداد؟
2. كيف يؤثر تخطيط المستودع (من حيث التصميم وتوزيع المواد) على تقليل الزمن والمساحة المستهلكة؟
3. ما مدى تأثير استخدام النماذج العلمية (مثل أنظمة التدفق والتحليل الكمي) على الأداء العام للمستودع؟
4. إلى أي مدى تساهم تقنيات التخزين الذكي والدمج في خفض التكاليف التشغيلية؟
5. ما العوامل التي تؤثر على اختيار نمط التخزين (ثابت أو مرن) داخل المستودع؟

6. هل توجد علاقة بين نوع نظام الانتقاء (حسب الطلب، حسب المسار، أو التجميع) وبين دقة الطلب وسرعة المعالجة؟

7. ما التحديات التي تواجه المؤسسات في تطبيق النماذج العلمية لإدارة المستودعات؟

1.5. أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة الى تسليط الضوء على دور إدارة التخزين والتوزيع كأحد الاعمدة الرئيسية في بناء سلاسل امداد فعالة ومرنة خاصة في بيئات السوق التي تتسم بالتغير السريع والتنافس الحاد. فمع تطور مفاهيم إدارة العمليات والخدمات اللوجستية، أصبحت المستودعات لم تعد مجرد مواقع تخزين للسلع، بل مراكز استراتيجية تتداخل فيها تقنيات التحليل الكمي، والتخطيط المكاني، والتكامل مع أنظمة النقل والطلب. وقد تم تطوير أهداف هذا البحث بناءً على تحليل الفجوات النظرية والعملية في الأدبيات، وربطها بالأساليب المتقدمة في علم المستودعات كما وردت في مرجع Warehouse & Distribution Science، مع التركيز على التطبيق الواقعي في البيئات المؤسسية.

الهدف الأول:

تحليل العلاقة بين إدارة التخزين والتوزيع وبين كفاءة سلسلة الإمداد.

يركّز هذا الهدف على استكشاف كيف تؤثر الممارسات التخزينية، مثل تصميم المسارات وتوزيع المنتجات، على مؤشرات الكفاءة مثل زمن الدورة، سرعة الاستجابة، وتكلفة العمليات. فالفهم الدقيق لهذه العلاقة يتيح للشركات تحسين قراراتها التشغيلية والاستراتيجية.

الهدف الثاني:

دراسة أثر تخطيط المستودع الداخلي (Layout) على الأداء التشغيلي.

يُبرز هذا الهدف أهمية القرارات المتعلقة بتصميم المستودع، بما في ذلك توزيع الممرات، وتخصيص المساحات، وتحديد أماكن البضائع، لما لها من أثر مباشر على زمن التنفيذ، وكثافة الحركة، وسهولة الوصول للمنتجات.

الهدف الثالث:

استكشاف أثر استخدام النماذج الرياضية والتحليلية في اتخاذ القرارات التخزينية. يسعى هذا الهدف إلى تقييم فعالية الأساليب العلمية المستخدمة في تصميم وتخطيط المستودعات، مثل نماذج الطوابير (Queue Models) ، ونماذج تدفق المواد، وتحليلها، والتي يقدمها المرجع كمقترحات عملية يمكن تطبيقها لتحسين الأداء.

الهدف الرابع:

تقييم فاعلية استراتيجيات التخزين الذكي وتقنيات الدمج (Consolidation). يُركز هذا الهدف على تحليل مدى تأثير تخصيص مواقع التخزين حسب معدل الدوران، واستخدام آليات دمج الطلبات، في تحسين الاستغلال المكاني، وتقليل التنقلات الداخلية، وبالتالي خفض التكلفة الكلية للعمليات.

الهدف الخامس:

تحديد أفضل نمط للتخزين وفقاً لخصائص الطلب (ثابت أو مرن). يهدف هذا المحور إلى مقارنة فعالية أنظمة التخزين الثابتة (Fixed Location) مقابل المرنة (Random/Shared Location) من حيث المرونة، وسرعة الوصول، ودقة التعامل مع التغير في حجم الطلب.

الهدف السادس:

بناء نموذج مفاهيمي يربط بين إدارة المستودع والأداء الكلي لسلسلة الإمداد. يطمح هذا الهدف إلى صياغة نموذج علمي يوضح كيف تؤثر عناصر مثل التصميم، الانتقاء، التخزين، على مقاييس الأداء مثل زمن الطلب، الكفاءة التشغيلية، والمرونة، بما يسمح باستخدامه كأداة تحليلية في الواقع العملي.

الهدف السابع:

تحليل التحديات التي تواجه المؤسسات في تطبيق إدارة المستودعات العلمية. يتناول هذا الهدف الجوانب الميدانية التي قد تُعيق تطبيق المفاهيم العلمية داخل المؤسسات، مثل ضعف البنية التحتية، نقص الخبرات، غياب نظم إدارة المستودعات الرقمية (WMS) ، والمقاومة الثقافية للتغيير.

1.6. فرضيات الدراسة

تُعد الفروض البحثية من الركائز الأساسية لأي دراسة علمية، حيث تُستخدم لصياغة علاقات متوقعة بين المتغيرات، وبناء اختبارات منطقية يمكن التحقق منها نظرياً أو تجريبياً. في هذه الدراسة، التي تركز على إدارة التخزين والتوزيع في سلاسل الإمداد، تم اشتقاق الفروض من مراجعة الأدبيات العلمية الحديثة، ومن أبرزها مرجع (Warehouse & Distribution Science)، والذي يُعد من أبرز المراجع التي تناولت علم المستودعات من منظور رياضي وتحليلي.

وتتوزع الفروض إلى مجموعة من العلاقات السببية بين المتغيرات المستقلة والتابعة، من خلال عدد من المتغيرات الوسيطة المؤثرة في كفاءة الأداء التشغيلي واللوجستي.

الفرض الأول:

يوجد تأثير إيجابي لإدارة التخزين العلمية على كفاءة تنفيذ الطلبات في سلسلة الإمداد.

يتأسس هذا الفرض على أن تطبيق النماذج العلمية في تصميم المستودع، مثل حساب الزمن الأمثل للمناولة، وتحديد مواقع البضائع بناءً على معدل دورانها، يُسهم بشكل مباشر في تسريع تنفيذ الطلبات، وتقليل وقت الدورة اللوجستية. وقد أثبت المرجع أن الانتقاء الفعال يقلل الزمن بنسبة قد تصل إلى 30%.

الفرض الثاني:

تؤدي تقنيات الدمج الذكي إلى خفض التكاليف التشغيلية داخل المستودع.

تُعد عملية الدمج (Consolidation) من العمليات الحيوية التي تؤثر على استخدام الموارد البشرية والمعدات. ويشير المرجع إلى أن الدمج المدروس للطلبات يُقلل الحاجة إلى التكرار في المسارات، مما يؤدي إلى تقليل ساعات العمل واستهلاك الطاقة. كما يدعم هذا الفرض الأدبيات التي ترى أن خفض التنقلات غير الضرورية يُحسن الكفاءة.

الفرض الثالث:

يؤثر تصميم المستودع (Layout) على كفاءة حركة البضائع والعمالة.

تصميم الممرات، تحديد أماكن الاستلام والإرسال، وتوزيع المنتجات كلها عناصر تؤثر بشكل مباشر على سلاسة الحركة الداخلية. وحسب *Bartholdi & Hackman*، فإن بعض الأنماط التخطيطية تؤدي إلى

ازدحام نقاط التحميل أو تكرار الحركة، مما يرفع من الزمن والتكلفة. هذا الفرض يفترض أن التخطيط الجيد يعكس كفاءة عالية في التنقل والتنفيذ.

الفرض الرابع:

يسهم التخزين المرن في تحسين استغلال المساحات وزيادة كفاءة المستودع.

يناقش المرجع نوعي التخزين: الثابت والمرن. التخزين المرن يتيح استخدام أي موقع شاغر لأي منتج، مما يمنح مرونة عالية، خاصة عند تغيير الطلب. هذا الفرض يفترض أن المؤسسات التي تتبنى التخزين المشترك تقلل من المساحات الفارغة، وتحقق كفاءة أعلى في الاستخدام.

الفرض الخامس:

يؤدي استخدام معالجة الطلبات المتقدمة إلى رفع دقة الطلب وخفض الأخطاء التشغيلية.

الأنظمة مثل "Pick-to-Light" و "Zone Picking" تتيح دقة أعلى من الانتقاء اليدوي التقليدي. يفترض هذا الفرض أن الاعتماد على هذه النظم أو حتى تطوير خرائط يدوية حسب مسار الطلب، يُحسن من دقة الطلب ويقلل نسبة الأخطاء والشحن الخاطئ.

الفرض السادس:

يؤثر دمج مبادئ علم المستودعات في اتخاذ القرار على أداء سلسلة الإمداد بالكامل.

يطرح المرجع فرضية عامة أن كل تحسين داخلي في المستودع له تأثير متضاعف على سلسلة الإمداد. فكل دقيقة يتم توفيرها في الانتقاء تنعكس على وقت التسليم النهائي. ويفترض هذا الفرض أن دمج النماذج العلمية في القرار التشغيلي يؤدي إلى نتائج قابلة للقياس في الأداء العام.

الفرض السابع:

تواجه المؤسسات تحديات ميدانية في تطبيق أساليب التخزين العلمية رغم فوائدها النظرية.

هذا الفرض يرتبط بالفجوة التطبيقية، ويعكس الواقع الذي تظهر فيه الفوائد النظرية واضحة، لكن تُعيقها معوقات مثل ضعف التدريب، نقص نظم المعلومات، أو مقاومة التغيير. الهدف من هذا الفرض هو اختبار واقعية تطبيق النظريات في بيئة عملية محدودة الموارد.

1.7. نموذج الدراسة

تُعد النماذج البحثية أداة أساسية في تبسيط العلاقات المعقدة بين متغيرات الدراسة، حيث تمثل تصورًا منطقيًا ومنهجيًا لما يسعى الباحث إلى اختباره وتحليله. ويهدف النموذج إلى ترجمة الفرضيات إلى صورة بيانية تُمكن من تتبع مسار التأثير بين المتغيرات بطريقة مرئية وعلمية. في هذه الدراسة، تم بناء نموذج مفاهيمي يوضح العلاقة بين إدارة التخزين والتوزيع كمتغير مستقل، وكفاءة سلسلة الإمداد كمتغير تابع، عبر مجموعة من المتغيرات الوسيطة التي تم استخلاصها من الأدبيات العلمية ومرجع الدراسة الرئيس (Warehouse & Distribution Science).

أولاً: المتغير المستقل

إدارة التخزين والتوزيع

يمثل هذا المتغير العنصر الرئيسي المؤثر في الدراسة. ويشمل جميع الأنشطة التشغيلية المرتبطة بتخطيط المستودع، تنظيم البضائع، طرق التخزين، إدارة الطلبات، وتجهيز الشحنات. وفقاً للمرجع، فإن إدارة المستودع ليست عملية عشوائية، بل علم قابل للقياس والتحسين، ويمكن تحسينه باستخدام نماذج تحليلية وهندسية.

مكونات المتغير:

- تخطيط مواقع التخزين.
- أنظمة الانتقاء.
- جدولة المهام والتسليم.
- أنظمة الدمج والتدفق الداخلي.
- تطبيق النماذج الرياضية في الحسابات التشغيلية.

ثانياً: المتغيرات الوسيطة

تعمل المتغيرات الوسيطة كحلقة وصل بين المتغير المستقل (إدارة المستودع) والمتغير التابع (كفاءة سلسلة الإمداد).

وتتمثل هذه المتغيرات في أربعة محاور رئيسية:

1. تخطيط المستودع: (Layout)

يشمل توزيع المسارات، أماكن التخزين، نقاط الاستلام والإرسال. التخطيط الذكي يساهم في تقليل الحركات المهدورة وزيادة الإنتاجية.

2. نظام التحضير ومعالجة الطلبات: (Picking Systems)

يعتمد على طرق مثل Pick-to-Light ، أو Voice Picking لتسريع عملية تجهيز الطلبات بدقة.

3. التخزين الذكي والدمج:

الدمج بين الطلبات أو المنتجات ذات المسارات المشتركة يساهم في تقليل التنقلات والمناولة.

4. التكامل مع نظم الإدارة الرقمية:

مثل WMS (نظام إدارة المستودع)، الذي يساعد في اتخاذ قرارات لحظية محسوبة.

كل من هذه العوامل تؤثر بطريقة غير مباشرة على كفاءة سلسلة الإمداد.

ثالثاً: المتغير التابع

كفاءة سلسلة الإمداد

وهي النتيجة النهائية التي تقيسها الدراسة. تتجسد في:

- سرعة تنفيذ الطلبات.
- تقليل تكاليف النقل والمناولة.
- انخفاض نسبة الأخطاء التشغيلية.
- تحسين رضا العملاء.
- مرونة النظام في التعامل مع التغيرات في الطلب.

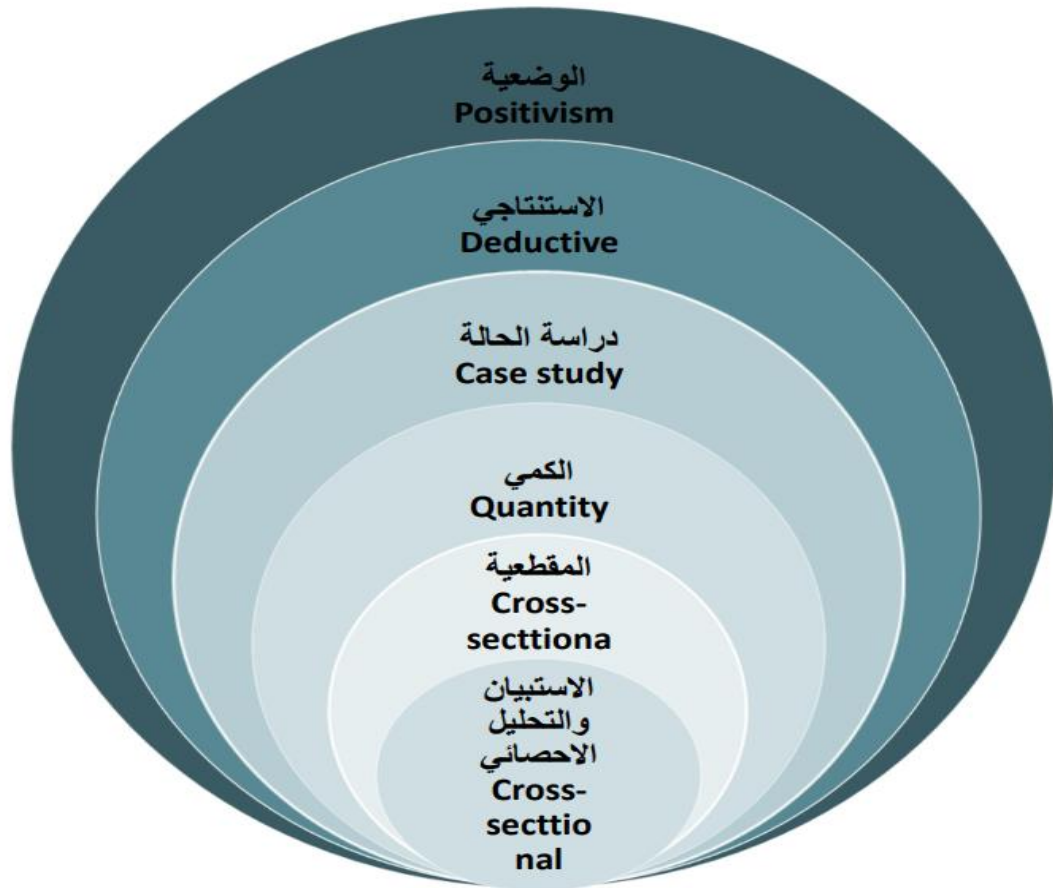


يوضح المرجع Warehouse & Distribution Science أن المستودع هو نظام تدفقي (Flow System) وليس مجرد مكان تخزين، وأن كل عنصر من عناصر تصميمه أو تشغيله يمكن قياس أثره بدقة.

وقد بُني النموذج المقترح على هذا المفهوم؛ حيث يُنظر إلى إدارة المستودع كمدخل يؤثر على النتائج التشغيلية والمالية من خلال عناصر وسيطة قابلة للقياس والتحسين.

1.8. منهجية الدراسة

- فلسفة البحث: الوضعية
- منهج البحث: استنتاجي
- استراتيجية البحث: مسحي
- اختيار البحث: كمي
- الأفق الزمنية: المقطعية
- تقنيات والإجراءات: الاستبيان والتحليل الإحصائي



1.9. الدراسة الميدانية

يتمثل مكان تطبيق هذه الدراسة في الشركات أو المنشآت التي تُمارس أنشطة التخزين والتوزيع ضمن سلسلة الإمداد، سواء كانت:

- شركات صناعية تمتلك مستودعات داخلية.
- شركات تجارية تعتمد على أطراف لوجستية خارجية.(3PL)
- شركات تجزئة أو توزيع كبيرة تُعنى بإدارة المخزون بكفاءة.
- الشركات الغذائية والدوائية.
- شركات التجارة الإلكترونية الكبرى.
- المراكز اللوجستية أو المستودعات التابعة للهيئات الحكومية أو القطاع الخاص.

الفئات المستهدفة من التطبيق:

- مشرفو المستودعات.
- موظفو التخطيط اللوجستي.
- مسؤولو سلسلة الإمداد.
- مدراء التشغيل أو النقل.

1.10. مخطط المشروع المقترح

الفصل الأول : المقدمة

الفصل الثاني: الاطار النظري

الفصل الثالث : منهجية البحث

الفصل الرابع : التحليل الاحصائي

الفصل الخامس : مناقشة النتائج والخاتمة

2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة

2.1. المقدمة:

أن عمليات المستودعات لها دورًا حيويًا في إدارة سلسلة الإمداد من حيث تحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف في الشركات. فقد أظهرت الدراسات أن رسم وتصميم المستودع وتخطيطه يمثلان عوامل أساسية تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الأداء وفعالية العمليات، حيث يشكل التصميم الأمثل للمستودع حجر الزاوية في تحقيق أهداف الأعمال والنمو المستقبلي للشركة بناءً على طبيعة كل شركة من حيث طريقة التشغيل. كما أشارت الدراسات إلى أن الاعتماد على إطار عمل إرشادي يساعد في قياس الأداء الحالي للمستودعات وتحليل البيانات الناتجة من العمليات اليومية،

تتناول الدراسات أيضًا دور مستودعات التوزيع في سلسلة الإمداد، حيث تمثل جزءًا مهمًا من تكاليف التشغيل، خصوصًا في المستودعات غير المؤتمتة والتي تعتمد على العمالة بشكل كبير. وقد بينت الأبحاث أن تحسين الأداء من خلال سياسات تخصيص التخزين وتقسيم المناطق يساهم في زيادة كفاءة عمليات تحضير وجمع الطلبات،

في السياق ذاته، أكدت الدراسات على أهمية المرونة والتحسين المستمر في عمليات المستودع لتلبية احتياجات العملاء المتغيرة وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

أما فيما يتعلق بأداء سلسلة الإمداد بشكل عام، فقد ركزت الدراسات الحديثة على تطوير استراتيجيات لتحسين الكفاءة بين المشاريع من حيث التكامل والشاركة بين كل القطاعات.

لا بد من قياس أداء سلاسل الإمداد من حيث المرونة والتحسين المستمر لتجنب أي فجوات من الناحية النظرية والتطبيقية وتطوير أطر القياس لتشمل الطلب والسلوك للعملاء مما يساعد على التنبؤ واتخاذ القرارات الاستراتيجية في الوقت المناسب.

ومع التطور في التجارة الإلكترونية ودور المستودعات وسلاسل الإمداد هناك عوامل رئيسية ينظر لها العملاء تؤثر على سلوكهم في اتخاذ قرارات الشراء سرعة التوصيل وتقليل وقت تنفيذ الطلبات.

كما أن دور التقنيات الحديثة في إدارة المخزون والتنبؤ بالطلب تساعد في تحسين سلاسل الإمداد من حيث الكفاءة، من حيث استخدام النماذج التحليلية والتنبؤ وتساعد في تقليل الأخطاء وتحسين مستويات المخزون لتكون هناك استجابة ومرونة سريعة في طلبات العملاء.

2.2. المتغير المستقل

المستودع هو أحد العناصر الحيوية في سلسلة الإمداد التي تؤثر مباشرة على تكلفة سلسلة الإمداد. تعتمد كفاءة عمليات المستودع بشكل كبير على فعالية تصميم وتخطيط المستودع، وهو قرار أساسي عند تطوير المستودع. ركزت الدراسات السابقة حول تصميم وتخطيط المستودعات بشكل أساسي على فهم تأثير التصميم والتخطيط على عمليات المستودع. ومع ذلك، اعتمدت هذه الدراسة إطار عمل يوجه الباحث لقياس وتحليل المعلومات التي تم جمعها من خلال المقابلات والبيانات الثانوية المتعلقة بأداء المستودع. هذه الدراسة استكشافية بطبيعتها، حيث تم اعتماد دراسة حالة باستخدام إطار عمل يوجه الباحث طوال عملية البحث. وقد قدمت النتائج للباحث الوضع الحالي لأداء المستودع، والذي استخدم لتطوير تصميم وتخطيط مستودع جديد لتلبية توقعات نمو الأعمال. توفر هذه الدراسة بعداً مختلفاً في قياس أداء المستودعات من خلال استخدام إطار عمل إرشادي يعكس الأداء بشكل أفضل مقارنةً بتصورات المستجيبين (Sapry, H., & Ali, N., & Ahmad, A. (2020)).

تتناول الدراسات أيضاً دور مستودعات التوزيع في سلسلة الإمداد، حيث تمثل جزءاً مهماً من تكاليف التشغيل، خصوصاً في المستودعات غير المؤتمتة والتي تعتمد على العمالة بشكل كبير. وقد بينت الأبحاث أن تحسين الأداء من خلال سياسات تخصيص التخزين وتقسيم المناطق يسهم في زيادة كفاءة عمليات جمع الطلبات، كما أن استخدام نماذج محاكاة احتمالية وتحليل تحسيني واختبار الأداء تحت عدم اليقين يوفر أدوات قوية لتحسين عمليات المستودعات. (Amorim-Lopes, M., Guimarães, L., Alves, J., & Almada-Lobo, B. (2021)).

في السياق ذاته، أكدت الدراسات على أهمية المرونة والتحسين المستمر في عمليات المستودع لتلبية احتياجات العملاء المتغيرة وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة. ويعد تحسين الأداء العام للمستودعات من خلال تقييم العمليات بشكل دوري واستخدام أدوات البحث النوعية والكمية، مثل الاستبيانات والمقابلات وتحليل البيانات، من الممارسات الضرورية لضمان التوافق بين عمليات المستودع ومتطلبات العملاء. (Shashidharan, M. (2021)).

لذا إدارة المستودعات تلعب دوراً محورياً في السياق الأوسع لإدارة العمليات من خلال ضمان التخزين والاسترجاع والتوزيع الفعال للسلع. تستكشف هذه الدراسة الجوانب الإستراتيجية والتشغيلية لإدارة المستودعات، مع التركيز على تأثيرها في أداء سلسلة الإمداد، وخفض التكاليف، ورضا العملاء. كما تتناول (مثل) المكونات الأساسية مثل التحكم في المخزون، تصميم المخطط الداخلي للمستودع، دمج التكنولوجيا

، وإدارة العمالة. بالإضافة إلى ذلك، يناقش البحث الاتجاهات (والأتمتة WMS أنظمة إدارة المستودعات الناشئة مثل المستودعات الذكية والممارسات المستدامة. ومن خلال مواءمة عمليات المستودعات مع الأهداف العامة للأعمال، يمكن للمؤسسات تعزيز سرعة الاستجابة، وتحسين استغلال الموارد، والحفاظ (S, P. (2025). Warehouse Management in Operation Management. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH*)

2.3. المتغير التابع

أما فيما يتعلق بأداء سلسلة الإمداد بشكل عام، فقد ركزت الدراسات الحديثة على تطوير استراتيجيات لتحسين الكفاءة في مشاريع الشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPPs)، حيث أبرزت أهمية استخدام التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات لتعزيز وضوح العمليات وتحسين متابعتها. كما أشارت الدراسات إلى ضرورة اعتماد استراتيجيات واضحة مع مؤشرات أداء محددة، وتطبيق أفضل الممارسات في إدارة المخاطر والتحسين المستمر لتقليل المشاكل وتحقيق مستوى عالٍ من الجودة.

كما تناولت الدراسات موضوع قياس أداء سلسلة الإمداد، مشيرة إلى أن معظم أطر القياس الحالية تفتقر إلى المرونة والتحسين المستمر، ما يخلق فجوة بين النظرية والتطبيق. وأكدت الأبحاث الحديثة على ضرورة تطوير أطر قياس متكاملة تراعي التغيرات الديناميكية في الطلب وسلوك العملاء، مما يعزز القدرة على التنبؤ واتخاذ القرارات الاستراتيجية في الوقت المناسب. (Memari, A., Ogunmakinde, O., & (Skulmoski, G. (2025)

زاد الاهتمام بموضوع قياس أداء سلسلة الإمداد بشكل ملحوظ خلال العقد الماضي، وقد أجريت أبحاث واسعة في هذا المجال. هدف هذه الورقة ليس فقط مراجعة التطورات النظرية في قياس أداء سلسلة الإمداد، بل تقديم تصنيف يمكن من خلاله تقييم البحوث في هذا المجال. تشير النتائج إلى أن معظم أطر قياس أداء سلسلة الإمداد الحالية ثابتة وغير مرنة وتفتقر للتحسين المستمر، وهو ما يشكل فجوة بين النظرية والتطبيق

المحتمل. لذلك، يُعتبر تقديم مساهمات مستقبلية في هذا المجال أمرًا ضروريًا وممكنًا. (Agami, N., & Saleh, M., & Rasmy, M. (2012)

تبحث الدراسة تأثير مقاييس أداء الخدمات اللوجستية مثل وقت التسليم وسرعة التسليم المطلوبة من العملاء على تقييم الخدمات اللوجستية ومبيعات البائعين على منصات التجارة الإلكترونية. الأهمية العملية والأكاديمية :على الرغم من استثمارات شركات التجارة الإلكترونية الكبيرة في تحسين سرعة التوصيل، هناك ندرة في الأدبيات الأكاديمية التي تختبر تأثير التوصيل السريع على المبيعات. تقدم هذه الدراسة دليلًا تجريبيًا على العلاقة بين أداء الخدمات اللوجستية والمبيعات باستخدام بيانات أكثر من 15 مليون طلب على منصة Tmall وشبكة Cainiao.

وجد الباحثون أن تقليل وقت التسليم من ثلاثة أيام إلى يومين يمكن أن يزيد متوسط المبيعات اليومية للبائعين بنسبة 13.3٪. تؤكد الدراسة أن أداء التسليم والتقييمات اللوجستية عوامل أساسية تؤثر على قرارات الشراء. (Deshpande, V., & Pendem, P. (2020))

تأثير تباين وقت التنفيذ على إدارة سلسلة الإمداد عامل حاسم يؤثر على الكفاءة التشغيلية، وإدارة التكلفة، وتقديم الخدمة. استخدمت الدراسة نهجًا مختلطًا يجمع بين التحليل الكمي عبر نمذجة المحاكاة والرؤى النوعية من دراسات حالة لشركات التصنيع والتجزئة. أظهرت النتائج أن ارتفاع تباين وقت التنفيذ يؤدي إلى زيادة تكاليف المخزون والنقص في المنتجات وتأخير التسليم. تساعد التنبؤات المتقدمة وتحسين علاقات الموردين في الحد من التأثير السلبي لتقلبات وقت التنفيذ. توصي الدراسة بتطبيق أنظمة تنبؤ أكثر دقة، وتحسين مستويات المخزون الاحتياطي، وتنويع الموردين، واستخدام تقنيات إدارة المخزون المتقدمة، مع تعزيز التواصل والتعاون مع الموردين لتحسين التنبؤ. (Mohammed, I., & Mandal, J. (2024))

مع تعقيد سلاسل الإمداد العالمية، أصبح الطلب على استراتيجيات إدارة مرنة ومستدامة أكثر أهمية. استخدمت هذه الدراسة تقنيات التعلم الآلي لتحويل إدارة اللوجستيات والمخزون، متجاوزة قيود الطرق التحليلية التقليدية. باستخدام بيانات تاريخية من شركة تجزئة متعددة الجنسيات، تم تطبيق خوارزميات التعلم الآلي لتحسين التنبؤ بالطلب بنسبة 15٪، وتحسين مستويات المخزون، وتقليل الأخطاء في تلبية الطلبات بنسبة 8٪، مما أظهر الإمكانيات التحويلية للتعلم الآلي لجعل العمليات أكثر استجابة وقائمة على البيانات. (Pasupuleti, V., Thuraka, B., Kodete, C., & Malisetty, S. (2024))

2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

ان المستودعات تعتبر العقدة المركزية في سلاسل الامداد وان أي تحسين في ادارتها ينعكس بشكل مباشر في أداء السلاسل بشكل كامل من حيث سرعة تدفق المواد، ودقة العمليات داخل المستودعات، و تقليل التكاليف اللوجستية.

لذا فان أي تحسين في المتغير المستقل يسهم في رفع كفاءة المتغير التابع.

فانعدما تكون عملية معالجة الطلبات دقيقة وسريعة تقل الأخطاء ويرتفع رضاء العملاء وهو مؤشر رئيسي في رفع كفاءة سلاسل الامداد.

كما ان تصميم المستودع من حيث طبيعة البضائع وطريقة تدفقها يسهم في تقليل حركة العاملين وبالتالي تقل المصاريف التشغيلية ومواكبة التطور في الأساليب الحديثة كالمعدات وغيرها.

-هل الاستثمار واثمة المستودعات دائما ما تخفض التكاليف وتحسن الاداء؟

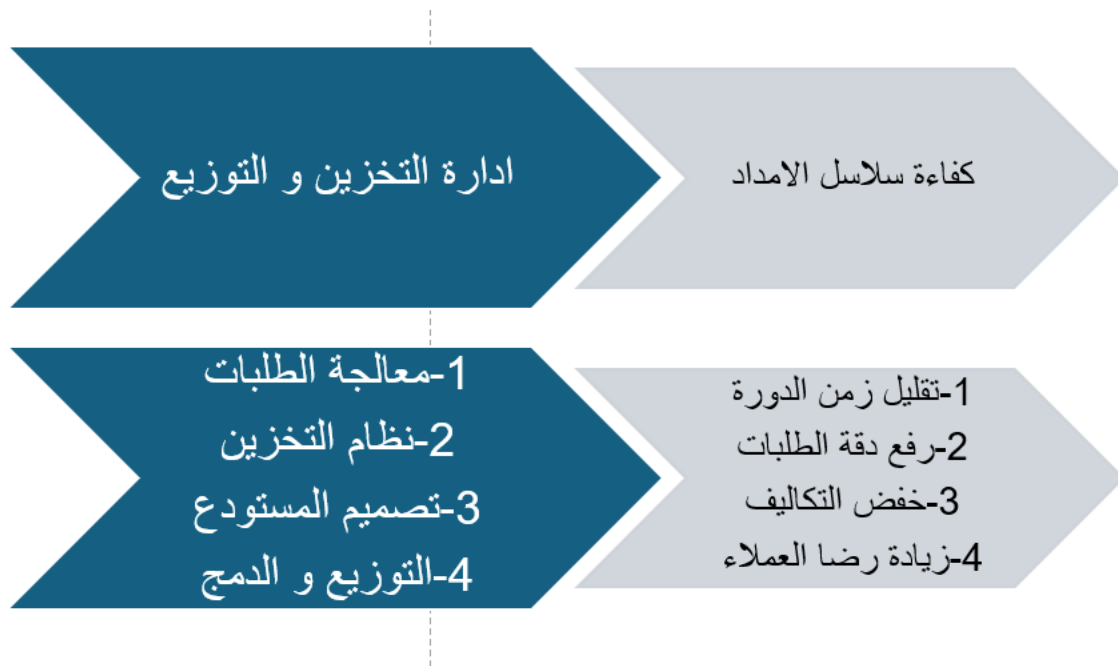
بعض الدراسات تشير الى ان الكلفة قد تتجاوز الفائدة على المدى القصير ولا يمكن الاستغناء عن العنصر البشري, فوجود العنصر البشري لا غنى عنه في إدارة المستودعات.

-هل جميع تقنيات ادارة المستودعات تعود بفوائد متساوية على مختلف الصناعات؟

معالجة الطلبات في شركات الادوية تختلف عن شركات التجزئة من حيث المساحة المستخدمة و الحركة داخل المستودعات.

-هل رضا العميل يمكن ان يقاس كمتغير تابع مباشر لكفاءة المستودعات؟

بعض الدراسات ترى انه يتأثر بعمليات خارج المستودع مثل حركة النقل (التوصيل) و التوزيع الخارجي.



2.5. الخاتمة

لقد تناول هذا البحث موضوع إدارة التخزين والتوزيع في سلاسل الإمداد بوصفها أحد المحركات الأساسية لتحقيق الكفاءة التشغيلية والاستدامة التنافسية. ويوضح كتاب *Warehouse & Distribution* (Science (Bartholdi & Hackman, 2014) أن المستودعات لم تعد أماكن لحفظ المواد فحسب، بل أصبحت أنظمة تدفق (Flow Systems) تهدف إلى تحسين انسياب السلع وضمان وصولها إلى المستهلك النهائي بسرعة ودقة وكلفة أقل.

كما بين المرجع أن تحسين إدارة المستودعات، سواء من خلال تطوير معالجة الطلبات (Order Picking Systems)، أو اعتماد أنظمة التخزين الآلية (AS/RS)، أو من خلال التصميم الجيد للمستودعات (Layout Design)، يسهم مباشرة في رفع كفاءة سلسلة الإمداد. ومن أبرز النتائج التي تناولها: تقليل زمن الدورة، رفع دقة تنفيذ الطلبات، تقليل الكلفة التشغيلية، وتعزيز رضا العملاء.

وعلى المستوى التطبيقي، يتضح أن المؤسسات التي تعتمد على التكامل بين أنظمة إدارة المستودعات (WMS) وأنظمة تخطيط الموارد (ERP) تحقق مستوى أعلى من الشفافية والمرونة في إدارة تدفق البضائع. كما أشار Bartholdi & Hackman (2014) إلى أن نجاح المستودع يعتمد على قرارات مدروسة مبنية على بيانات دقيقة حول التدفق، الوقت، الأخطاء، والتكلفة، وهو ما يحول المستودع من مجرد مركز تكلفة إلى مركز إضافة قيمة في السلسلة.

وبناءً على ذلك، يمكن القول إن إدارة التخزين والتوزيع تمثل ركيزة أساسية لكفاءة سلاسل الإمداد، وأن المؤسسات التي تستثمر في هذا المجال تحقق مستويات أعلى من الأداء التشغيلي والمالي. إلا أن الحاجة لا تزال قائمة لمزيد من الدراسات التطبيقية عبر صناعات متعددة لاختبار صلاحية هذه المفاهيم على نطاق أوسع.

- Bartholdi, J. J., & Hackman, S. T. (2014). *Warehouse & distribution science* (Release 0.96). Georgia Institute of Technology. <http://www.warehouse-science.com>
- Mostafa, N., Hamdy, W., & Alawady, H. (2019). Impacts of Internet of Things on Supply Chains: A Framework for Warehousing. *Social Sciences*. <https://doi.org/10.3390/SOCSCI8030084>.
- Amorim-Lopes, M., Guimarães, L., Alves, J., & Almada-Lobo, B. (2021). Improving picking performance at a large retailer warehouse by combining probabilistic simulation, optimization, and discrete-event simulation. *Int. Trans. Oper. Res.*, 28, 687-715. <https://doi.org/10.1111/itor.12852>.
- Shashidharan, M. (2021). Importance of an Efficient Warehouse Management System. , 12, 1185-1188. <https://doi.org/10.17762/TURCOMAT.V12I5.1784>.
- Sapry, H., Ali, N., & Ahmad, A. (2020). WAREHOUSE DESIGN AND OPERATION OPTIMIZATION. *Journal of critical reviews*. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.08.16>.
- Memari, A., Ogunmakinde, O., & Skulmoski, G. (2025). Strategies for improving supply chain efficiency in public-private partnership infrastructure projects. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/md-05-2024-0975>.
- Agami, N., Saleh, M., & Rasmy, M. (2012). Supply Chain Performance Measurement Approaches: Review and Classification. , 1-20. <https://doi.org/10.5171/2012.872753>.
- Deshpande, V., & Pendem, P. (2020). Logistics Performance, Ratings, and its impact on Customer Purchasing Behavior and Sales in E-commerce Platforms. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3696999>.
- Pasupuleti, V., Thuraka, B., Kodete, C., & Malisetty, S. (2024). Enhancing Supply Chain Agility and Sustainability through Machine Learning: Optimization Techniques for Logistics and Inventory Management. *Logistics*. <https://doi.org/10.3390/logistics8030073>.

- Mohammed, I., & Mandal, J. (2024). The Impact of Lead Time Variability on Supply Chain Management. *International Journal of Supply Chain Management*. <https://doi.org/10.47604/ijscm.3075>.