

Final Project 1

Code: MGM 496-PMG496

Project Template

Faculty of Management
Midocean University

أثر إدارة المخزون وقطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل: دراسة ميدانية
على سابك للمغذيات الصناعية.

أسم الطالب

بادي محييد العصيمي

232001287

مشروع تخرج - ١

كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

إشراف

د. عبد الرحيم نادر

عضو هيئة التدريس - كلية الإدارة - جامعة ميدأوشن

التاريخ - الفصل الدراسي

جدول المحتويات

١	الفصل الأول: الإطار العام للدراسة.....	٣
١.١	المقدمة:	٤
1.2	مشكلة الدراسة.....	٥
1.3	أهمية الدراسة.....	٧
1.3	أسئلة الدراسة.....	٨
1.4	أهداف الدراسة.....	٩
1.5	أهمية الدراسة..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.	٩
1.6	فرضيات الدراسة.....	١١
1.7	نموذج الدراسة.....	١١
1.8	منهجية الدراسة.....	١٢
1.9	الدراسة الميدانية.....	١٦
1.10	مخطط المشروع المقترح (الخطة الزمنية).....	١٧
	الفصل الثاني: الدراسات السابقة	١٨
2.1	المقدمة.....	١٨
2.2	المتغير المستقل: إدارة المخزون وقطع الغيار.....	١٨
2.3	المتغير التابع: تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل.....	٢٣
2.4	العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.....	٢٨
2.5	الخاتمة.....	٣١
٣٣	قائمة المراجع.....	٣٣

١. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

تُشكّل الصناعات البتروكيمياوية وصناعة الأسمدة عصباً حيوياً للاقتصادات الوطنية، إذ تعتمد هذه الصناعات على خطوط إنتاج معقدة تعمل بصورة مستمرة على مدار الساعة، مما يجعل أي توقف غير مخطط له مصدراً لخسائر مالية فادحة وتأثيرات سلبية على سلاسل التوريد العالمية. وفي هذا السياق، برزت إدارة المخزون بوصفها وظيفة محورية لا تقتصر على تخزين المواد الخام والمنتجات النهائية فحسب، بل تمتد لتشمل إدارة قطع الغيار والمكونات الحرجة اللازمة لضمان جاهزية المعدات الصناعية واستمرارية التشغيل دون انقطاع. وقد أكدت الأدبيات الحديثة أن التكامل بين إدارة المخزون والصيانة التنبؤية يُعدّ من أبرز التوجهات الإدارية المعاصرة التي تسعى المنظمات الصناعية إلى تبنيها لتحقيق التميز التشغيلي. (Zhang et al., 2021)

شهدت العقود الأخيرة تحولات جوهرية في فلسفة إدارة المخزون، حيث انتقلت المنظمات من النماذج التقليدية القائمة على الاحتفاظ بمستويات مخزون مرتفعة كهامش أمان، إلى نماذج ديناميكية تستند إلى تحليل البيانات والتنبؤ بالطلب وربط قرارات المخزون بخطط الصيانة الوقائية، وقد أثبتت الدراسات الميدانية أن تبني مفهوم إدارة المخزون الديناميكي يُسهم في تحسين الأداء التشغيلي من خلال زيادة المرونة التشغيلية وتقليل الهدر وخفض التكاليف المرتبطة بالتخزين الزائد أو النقص في المواد الحرجة، وهو ما أظهرته الدراسة الميدانية على قطاع الأدوية المصري التي أكدت وجود أثر إيجابي لأبعاد إدارة المخزون الديناميكي على المرونة التشغيلية (القاضي، ٢٠٢٣).

وتكتسب إدارة قطع الغيار أهمية خاصة في البيئات الصناعية الثقيلة، نظراً لأن عدم توافر القطعة المطلوبة في الوقت المناسب قد يؤدي إلى تمديد فترات التوقف بشكل كبير، مما ينعكس سلباً على الإنتاجية والإيرادات والالتزامات التعاقدية. وقد أشارت الأبحاث إلى أن دمج إدارة مخزون قطع الغيار مع أنظمة الصيانة التنبؤية يمثل حلاً رقمياً متكاملاً يسمح بالتنبؤ بالأعطال قبل وقوعها وتوفير القطع اللازمة مسبقاً، وهو ما يقلل بشكل ملموس من زمن التوقف ويحسن معدلات الجاهزية التشغيلية للمعدات. (Shokri et al., 2024)

وثُعدّ شركة سابك للمغذّيات الصناعية من أبرز الكيانات الصناعية في المملكة العربية السعودية التي تعمل في قطاع إنتاج الأسمدة والمواد الكيماوية، وتمتلك عدة مصانع تعمل بطاقات إنتاجية ضخمة تستلزم منظومة متقدمة لإدارة المخزون وقطع الغيار، وفي ظل رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي تؤكد على ضرورة رفع كفاءة القطاع الصناعي وتقليل الفاقد وتحسين الإنتاجية، تبرز الحاجة إلى دراسات ميدانية تتناول واقع إدارة المخزون وقطع الغيار في الشركات الصناعية السعودية الكبرى وأثرها على الأداء التشغيلي، وقد أكدت الدراسات التطبيقية على المؤسسات السعودية أن إدارة المخزون بأبعادها المختلفة تُفسّر نسبة كبيرة من التباين في مستوى الأداء المؤسسي (سعد إبراهيم، ٢٠٢٤).

من هنا، جاءت هذه الدراسة لاستقصاء أثر إدارة المخزون وقطع الغيار على تقليل التوقعات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذّيات الصناعية.

1.2. مشكلة الدراسة

تواجه الشركات الصناعية الكبرى تحدياً جوهرياً يتمثل في تحقيق التوازن بين ضمان توافر قطع الغيار والمواد اللازمة للصيانة من جهة، وتقليل تكاليف الاحتفاظ بالمخزون من جهة أخرى، وتتفاقم هذه المشكلة في القطاعات ذات العمليات المستمرة كصناعة الأسمدة والبتروكيماويات، حيث إن التوقف غير المخطط لخط إنتاج واحد قد يكلف الشركة ملايين الريالات يومياً، فضلاً عن التأثيرات السلبية على سمعة الشركة وعلاقاتها مع العملاء. وعلى الرغم من الاهتمام المتزايد بهذا الموضوع عالمياً ومحلياً، إلا أن الفحص الدقيق للأدبيات يكشف عن فجوات واضحة على المستويين النظري والتطبيقي تستدعي مزيداً من البحث والدراسة.

1.2.1. فجوات على المستوى النظري

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت إدارة المخزون بشكل عام، إلا أن معظم المراجعات الأدبية الشاملة ركّزت على إدارة مخزون قطع الغيار من منظور نماذج التنبؤ بالطلب والتحسين الرياضي دون الربط الكافي بمؤشرات استمرارية التشغيل والتوقعات الفعلية في البيئات الصناعية، وهو ما أشار إليه Zhang وآخرون (٢٠٢١) حين أكدوا الحاجة إلى أطر نظرية تدمج بين أبعاد إدارة المخزون والأداء التشغيلي. كذلك، فإن غالبية

الأدبيات العربية تناولت إدارة المخزون في سياقات خدمية أو صحية أو تجارية، كدراسة سعد إبراهيم (٢٠٢٤) على المستشفيات الحكومية السعودية ودراسة القاضي (٢٠٢٣) على قطاع الأدوية المصري، بينما يظل هناك نقص واضح في الأطر النظرية التي تعالج خصوصية إدارة مخزون قطع الغيار في الصناعات الثقيلة ذات التشغيل المستمر كصناعة الأسمدة. علاوة على ذلك، فإن الدراسات التي حاولت الدمج بين إدارة المخزون والصيانة التنبؤية ركزت بشكل أساسي على الجوانب التقنية والنمذجة الرياضية (Shokri et al., 2024)، ولم تُقدّم إطاراً نظرياً متكاملاً يربط بين الأبعاد الإدارية والتنظيمية لإدارة المخزون ومؤشرات الجاهزية التشغيلية وتقليل التوقفات.

1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي

على المستوى التطبيقي، تتبدى عدة فجوات بحثية تستوجب المعالجة. فمن ناحية، لا تتوفر دراسات ميدانية كافية تتناول واقع إدارة المخزون وقطع الغيار في الشركات الصناعية السعودية الكبرى عموماً وفي شركة سابك للمغذيات الصناعية على وجه الخصوص، على الرغم من الحجم الضخم لعملياتها وأهميتها الاستراتيجية للاقتصاد الوطني. ومن ناحية ثانية، فإن الدراسات التطبيقية التي أُجريت في بيئات صناعية مشابهة ركزت على قطاعات بعينها كالطاقة والتصنيع العام (Siswanto, Baihaqy, Salleh, & Sarker, 2024) أو على جوانب محددة كتكاليف المخزون دون التعمق في العلاقة بين ممارسات إدارة المخزون والتوقفات الفعلية واستمرارية التشغيل. ومن ناحية ثالثة، فإن الدراسات العربية التي تناولت تأثير الاستراتيجيات اللوجستية على المخزون (الكعبير والرابعة، ٢٠٢٥) وتأثير تكامل سلسلة التوريد على الأداء المنظمي (عبد الرب والمشرقي، ٢٠٢٤) لم تتطرق بشكل مباشر إلى العلاقة التفصيلية بين إدارة مخزون قطع الغيار وتقليل التوقفات في بيئة صناعية سعودية.

وبناءً على ما سبق، يمكن صياغة السؤال الرئيسي لهذه الدراسة على النحو التالي:

ما أثر إدارة المخزون وقطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الصناعية؟

1.3. أهمية الدراسة

1.3.1. على المستوى النظري:

- تُسهم الدراسة في سدّ الفجوة المعرفية في الأدبيات العربية المتعلقة بإدارة مخزون قطع الغيار في الصناعات الثقيلة ذات التشغيل المستمر، وهو مجال لم يحظَ بالاهتمام البحثي الكافي مقارنة بالقطاعات الخدمية والتجارية.
- تقدم الدراسة إطاراً نظرياً تكاملياً يربط بين أبعاد إدارة المخزون (التخطيط، الرقابة، التصنيف، التنبؤ بالطلب) ومؤشرات استمرارية التشغيل (معدل التوقفات، زمن الاستجابة، نسبة الجاهزية، متوسط وقت الإصلاح)، مما يُثري النماذج النظرية القائمة في هذا الحقل.
- تُضيف الدراسة بُعداً جديداً للأدبيات من خلال تناول العلاقة بين إدارة المخزون واستمرارية التشغيل في سياق صناعة الأسمدة السعودية، وهو سياق يتميز بخصائص تشغيلية وبيئية فريدة لم تُعالج بالقدر الكافي في الدراسات السابقة.
- تُعزز الدراسة الأساس النظري لمفهوم الدمج بين إدارة المخزون والصيانة التنبؤية من منظور إداري وتنظيمي، بعيداً عن المقاربات الهندسية والرياضية البحتة التي هيمنت على الأدبيات الأجنبية في هذا المجال.
- توفر الدراسة مراجعة أدبية شاملة ومحدثة تجمع بين المصادر العربية والأجنبية حول إدارة المخزون وقطع الغيار وعلاقتها بالأداء التشغيلي، مما يُشكّل مرجعاً مفيداً للباحثين في هذا التخصص.

1.3.2. على المستوى التطبيقي:

- تزود الدراسة إدارة شركة سابك للمغذيات الصناعية بتشخيص دقيق لواقع ممارسات إدارة المخزون وقطع الغيار وعلاقتها بمعدلات التوقف واستمرارية التشغيل، مما يُساعد في اتخاذ قرارات تحسينية مبنية على أدلة علمية.

- تُقدّم الدراسة توصيات عملية قابلة للتطبيق لتطوير سياسات إدارة مخزون قطع الغيار بما يتوافق مع طبيعة العمليات الإنتاجية في مصانع الأسمدة، بما يشمل تحديد مستويات المخزون المثلى ونقاط إعادة الطلب ومخزون الأمان.
- تُفيد نتائج الدراسة صانعي القرار في القطاع الصناعي السعودي بشكل عام في فهم الآليات التي يمكن من خلالها تحسين إدارة المخزون لتقليل التوقفات، مما يدعم توجهات رؤية المملكة ٢٠٣٠ نحو رفع كفاءة الإنتاج الصناعي.
- تُساعد الدراسة الممارسين في مجالات الصيانة وإدارة المستودعات والتشغيل على تحديد العوامل الأكثر تأثيراً في استمرارية التشغيل واتخاذ إجراءات استباقية لمنع التوقفات غير المخططة.
- تُقدّم الدراسة نموذجاً تطبيقياً يمكن أن تستفيد منه شركات صناعية سعودية أخرى تعمل في قطاعات مماثلة كالبتروكيماويات والتعدين والصناعات الغذائية، من خلال تكيف نتائجها وتوصياتها مع خصوصيات كل قطاع.
- تُسهم الدراسة في تعزيز ثقافة اتخاذ القرار المبني على البيانات في إدارة المخزون الصناعي، بدلاً من الاعتماد على الخبرة الشخصية والتقدير الذاتي التي قد تؤدي إلى مستويات مخزون غير مثالية.

1.3 أسئلة الدراسة

السؤال الرئيسي:

ما أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية؟

الأسئلة الفرعية:

١. ما مستوى تطبيق ممارسات إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها الأربعة (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) في شركة سابك للمغذيات الزراعية من وجهة نظر العاملين؟
٢. ما مستوى تحقق تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية من وجهة نظر العاملين؟
٣. ما أثر تخطيط المخزون على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية؟
٤. ما أثر الرقابة على المخزون على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية؟
٥. ما أثر تصنيف قطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية؟
٦. ما أثر التنبؤ بالطلب على قطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية؟
٧. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ في استجابات أفراد عينة الدراسة حول أثر إدارة المخزون وقطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل تُعزى للمتغيرات الديموغرافية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي، القسم/الإدارة)؟

1.4 أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

دراسة أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

الأهداف الفرعية:

١. **التشخيص والتقييم:** تقييم المستوى الفعلي لتطبيق ممارسات إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها الأربعة في شركة سابك للمغذيات الزراعية، وتحديد نقاط القوة والضعف في الممارسات الحالية من منظور العاملين في إدارات الصيانة والمستودعات والتشغيل والمشتريات.
٢. **قياس مستوى الأداء التشغيلي:** التعرف على مستوى تحقق تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في مصانع شركة سابك للمغذيات الزراعية، وتحديد المؤشرات الأكثر تأثراً بممارسات إدارة المخزون.
٣. **تحليل الأثر المباشر لتخطيط المخزون:** دراسة العلاقة السببية بين ممارسات تخطيط المخزون (تحديد مستويات المخزون المثلى، نقاط إعادة الطلب، مخزون الأمان، توقيت الشراء) وبين تقليل التوقفات واستمرارية التشغيل، وتقدير حجم الأثر ودلالاته الإحصائية.
٤. **تحليل الأثر المباشر للرقابة على المخزون:** الكشف عن أثر آليات الرقابة على المخزون (الجرد الدوري، نظم المعلومات المحوسبة، مؤشرات الأداء الرقابية، ضبط الانحرافات) على تقليل فترات التوقف وتعزيز موثوقية التشغيل.
٥. **تحليل الأثر المباشر لتصنيف قطع الغيار:** استقصاء أثر أساليب تصنيف قطع الغيار (تحليل ABC ، التصنيف وفقاً للرجية، التصنيف بحسب معدل الاستهلاك، الفصل بين القطع الاستراتيجية والاعتيادية (على سرعة الاستجابة للأعطال وتقليل زمن التوقف).
٦. **تحليل الأثر المباشر للتنبؤ بالطلب على قطع الغيار:** بيان أثر أساليب التنبؤ بالطلب على قطع الغيار (التحليل التاريخي، الربط بخطط الصيانة، النماذج الإحصائية، الاستفادة من البيانات التنبؤية) على توافر القطع في الوقت المناسب وخفض التوقفات غير المخططة.
٧. **الكشف عن الفروق:** اختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات العاملين حول أثر إدارة المخزون وقطع الغيار على استمرارية التشغيل تُعزى للمتغيرات الديموغرافية والتنظيمية، مما يُساعد في تصميم برامج تحسين موجّهة لفئات وظيفية محددة.
٨. **تقديم التوصيات التطبيقية:** صياغة مجموعة من التوصيات العملية المبنية على نتائج الدراسة الميدانية لتطوير منظومة إدارة المخزون وقطع الغيار في شركة سابك للمغذيات الزراعية، بما يُسهم في رفع معدلات الجاهزية التشغيلية ودعم أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠ في تحسين كفاءة القطاع الصناعي.

1.6 فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية:

H_0 : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لإدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

الفرضيات الفرعية:

H_{01} : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لتخطيط المخزون على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

H_{02} : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ للرقابة على المخزون على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

H_{03} : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ لتصنيف قطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

H_{04} : لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$ للتنبؤ بالطلب على قطع الغيار على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية.

1.7 نموذج الدراسة

1.7 نموذج الدراسة

العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع مع أبعاد النموذج



شرح النموذج:

يتضمن نموذج الدراسة متغيراً مستقلاً واحداً هو "إدارة المخزون وقطع الغيار" مقاساً بأربعة أبعاد (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار)، ومتغيراً تابعاً واحداً أحادي المحور هو "تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل". ويفترض النموذج وجود علاقة تأثير مباشر من كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع، فضلاً عن أثر إجمالي للمتغير المستقل مجتمعاً بأبعاده الأربعة. كما يتضمن النموذج اختبار أثر المتغيرات الديموغرافية والتنظيمية على الفروق في استجابات أفراد العينة. وقد تمّ بناء هذا النموذج استناداً إلى الأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة، ولا سيما ما أشار إليه Zhang وآخرون (٢٠٢١) و Shokri وآخرون (٢٠٢٤) حول ضرورة الربط بين أبعاد إدارة المخزون ومؤشرات الأداء التشغيلي.

1.8 منهجية الدراسة

أولاً: المنهج المستخدم

ستعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي الذي يُعدّ من أنسب المناهج البحثية لدراسة الظواهر الإدارية والتنظيمية كما هي في واقعها الفعلي، إذ يجمع بين وصف الظاهرة وتحليلها واستخلاص العلاقات بين المتغيرات

المدرسة. وقد تمّ اختيار هذا المنهج لملاءمته لطبيعة الدراسة الحالية التي تهدف إلى قياس أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها الأربعة على تقليل التوقعات وتحسين استمرارية التشغيل، حيث سيتمّ جمع البيانات الأولية من أفراد عيّنة الدراسة عبر أداة الاستبانة، ومن ثمّ تحليلها إحصائياً لاختبار الفرضيات والإجابة عن أسئلة الدراسة.

وسيتضمن المنهج المستخدم شقين متكاملين: شقّ نظري يقوم على مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بإدارة المخزون وقطع الغيار واستمرارية التشغيل، وذلك لبناء الإطار النظري للدراسة وتأسيس الفرضيات، وشقّ ميداني تطبيقي يقوم على جمع البيانات الأولية من ميدان الدراسة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة للوصول إلى نتائج علمية دقيقة وتوصيات عملية قابلة للتطبيق.

ثانياً: مجتمع وعيّنة الدراسة

سيتمّون مجتمع الدراسة من جميع العاملين في الإدارات ذات الصلة المباشرة بإدارة المخزون وقطع الغيار والصيانة والتشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية بمدينة الجبيل الصناعية. وتحديداً، يشمل مجتمع الدراسة العاملين في إدارات: الصيانة (الميكانيكية والكهربائية وصيانة الأجهزة)، والتشغيل (مشغلي المصانع والمشرفين)، وإدارة المستودعات وقطع الغيار، وإدارة المشتريات والتوريد، وإدارة تخطيط الصيانة والموثوقية. ووفقاً للبيانات المتاحة من التقارير السنوية للشركة، يبلغ إجمالي عدد العاملين في شركة سابك للمغذيات الزراعية وشركاتها التابعة (سافكو، البيروني، ابن البيطار) ما يُقدّر بنحو (1,655) موظفاً، ويُقدّر عدد العاملين في الإدارات المستهدفة بالدراسة بحوالي (620) موظفاً، وهم الذين يُشكّلون مجتمع الدراسة الفعلي.

نظراً لصعوبة إجراء مسح شامل لجميع أفراد مجتمع الدراسة لاعتبارات عملية وتنظيمية تتعلق بطبيعة العمل في المصانع ونظام الورديات، ستعتمد الدراسة على أسلوب العيّنة العشوائية الطبقية (Stratified Random Sampling)، حيث سيتمّ تقسيم مجتمع الدراسة إلى طبقات وفقاً للإدارات الأربع المستهدفة (الصيانة، التشغيل، المستودعات، المشتريات والتخطيط)، ومن ثمّ اختيار عيّنة عشوائية من كل طبقة بنسبة متناسبة مع حجمها. وبتطبيق معادلة ستيفن ثامبسون (Steven Thompson) لتحديد حجم العيّنة عند مستوى ثقة ٩٥٪ وهامش خطأ ٥٪، سيبلغ الحد الأدنى المطلوب للعيّنة حوالي (237) مفردة، وستسعى الدراسة إلى توزيع (280)

استبانة لضمان الحصول على عدد كافٍ من الاستبانات الصالحة للتحليل بعد استبعاد الاستمارات غير المكتملة.

ثالثاً: مصادر جمع البيانات

ستعتمد الدراسة على مصدرين رئيسيين لجمع البيانات:

المصادر الثانوية: وتشمل الكتب والمراجع العلمية المتخصصة في إدارة المخزون وسلاسل التوريد والصيانة الصناعية، والرسائل الجامعية والأبحاث المنشورة في الدوريات العلمية المحكمة العربية والأجنبية، والتقارير السنوية لشركة سابك للمغذيات الزراعية، وقواعد البيانات الإلكترونية مثل Scopus و Web of Science و Google Scholar ودار المنظومة.

المصادر الأولية: وتتمثل في البيانات التي سيتم جمعها ميدانياً من أفراد عينة الدراسة عبر أداة الاستبانة المصممة خصيصاً لأغراض هذه الدراسة.

رابعاً: أداة الدراسة (الاستبانة)

ستستخدم الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، وسيتم تصميمها وفقاً لمقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale) المتدرج من (١ = لا أوافق بشدة) إلى (٥ = أوافق بشدة). وستتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام:

القسم الأول: البيانات الديموغرافية والتنظيمية (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي، القسم/الإدارة).

القسم الثاني: المتغير المستقل – إدارة المخزون وقطع الغيار، ويتضمن (16) فقرة موزعة على أربعة أبعاد كالتالي:

- تخطيط المخزون (4) فقرات
- الرقابة على المخزون (4) فقرات
- تصنيف قطع الغيار (4) فقرات

- التنبؤ بالطلب على قطع الغيار (4) فقرات

القسم الثالث: المتغير التابع – تقليل التوقعات وتحسين استمرارية التشغيل (محور أحادي)، ويتضمن (10) فقرات.

وبذلك يكون إجمالي فقرات الاستبانة (26)فقرة (بخلاف البيانات الديموغرافية). وسيتمّ التحقق من صدق الأداة عبر صدق المحتوى (عرضها على عدد من المحكّمين المتخصصين) وصدق البناء (الاتساق الداخلي)، والتحقق من ثباتها باستخدام معامل ألفا كرونباخ.(Cronbach's Alpha)

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة

سُتستخدم الأساليب الإحصائية التالية لتحليل البيانات بالاعتماد على برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية:(SPSS)

المعالجات الإحصائية الوصفية التي تشمل التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لوصف خصائص عينة الدراسة ومستويات استجاباتها. كذلك معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لاختبار ثبات أداة الدراسة، ومعامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لقياس الاتساق الداخلي وفحص العلاقات بين المتغيرات .وسيستخدم تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لاختبار أثر كل بُعد من أبعاد المتغير المستقل على المتغير التابع، وتحليل الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) لاختبار الأثر الإجمالي للمتغير المستقل بأبعاده مجتمعة على المتغير التابع وتحديد القدرة التفسيرية للنموذج. كما سيستخدم اختبار (T-Test) لاختبار الفروق بين مجموعتين، وتحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لاختبار الفروق بين أكثر من مجموعتين وفقاً للمتغيرات الديموغرافية، إلى جانب معامل تضخم التباين (VIF) واختبار التحمل (Tolerance) للتحقق من عدم وجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة.

سادساً: حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على دراسة أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها الأربعة (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل.

الحدود المكانية: شركة سابك للمغذيات الزراعية وشركاتها التابعة (مصانع سافكو، البيروني، ابن البيطار) في مدينة الجبيل الصناعية بالمملكة العربية السعودية.

الحدود البشرية: العاملون في إدارات الصيانة والتشغيل والمستودعات والمشتريات وتخطيط الصيانة في الشركة.

الحدود الزمنية: سيتم جمع البيانات الميدانية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الأكاديمي ٢٠٢٥/٢٠٢٦ م.

1.9 الدراسة الميدانية

سُتُنَفَّذَ الدراسة الميدانية وفق عدة مراحل متتابعة ومنهجية. في المرحلة الأولى، سيتم الحصول على الموافقات الرسمية اللازمة من إدارة شركة سابك للمغذيات الزراعية لتسهيل عملية جمع البيانات وتوزيع الاستبانات على العاملين المستهدفين. وفي المرحلة الثانية، سيتم إجراء دراسة استطلاعية (Pilot Study) على عينة مصغرة تتراوح بين (30-35) فرداً من مجتمع الدراسة وخارج العينة النهائية، وذلك للتحقق من وضوح فقرات الاستبانة ومناسبتها اللغوية والموضوعية، وحساب معاملات الصدق والثبات الأولية. وفي المرحلة الثالثة، سيتم توزيع الاستبانات بصيغتها الورقية والإلكترونية عبر نماذج Google Forms أو Microsoft Forms على أفراد العينة البالغ عددهم (٢٨٠) موظفاً، مع مراعاة التوزيع النسبي المتناسب على الطبقات الأربع. وستمنح مدة كافية لجمع الاستبانات لا تقل عن أربعة أسابيع مع إجراء متابعات دورية لتعزيز معدل الاستجابة.

بعد اكتمال جمع البيانات، سيتم في المرحلة الرابعة فرز الاستبانات واستبعاد غير المكتملة أو التي تحتوي على أنماط إجابة غير منطقية، ثم ترميز البيانات وإدخالها في برنامج SPSS. وفي المرحلة الخامسة، ستجرى التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية وفقاً للأساليب المحددة سابقاً لاختبار فرضيات الدراسة والإجابة عن أسئلتها. وأخيراً، سيتم تفسير النتائج ومناقشتها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وصياغة التوصيات العملية والمقترحات البحثية المستقبلية.

1.10 مخطط المشروع المقترح (الخطّة الزمنية)

المرحلة	النشاط	الأسبوع
1	مراجعة الأدبيات وبناء الإطار النظري	1 – 4
2	تصميم أداة الدراسة (الاستبانة) وتحكيمها	5 – 6
3	الحصول على الموافقات الرسمية من الشركة	7
4	إجراء الدراسة الاستطلاعية (Pilot Study)	8
5	تعديل الأداة بناءً على نتائج الدراسة الاستطلاعية	9
6	توزيع الاستبانات وجمع البيانات الميدانية	10 – 13
7	تفريغ البيانات وترميزها وإدخالها في SPSS	14
8	التحليل الإحصائي الوصفي والاستدلالي	15 – 16
9	تفسير النتائج ومناقشتها	17 – 18
10	كتابة التوصيات والخاتمة والمراجعة النهائية	19 – 20
11	تسليم المسودة النهائية للمشرف	21
12	إجراء التعديلات النهائية والتجهيز للمناقشة	22 – 24

الفصل الثاني: الدراسات السابقة

2.1. المقدمة

يُعدّ الإطار النظري والدراسات السابقة الركيزة الأساسية التي ينطلق منها أيّ بحث علمي، إذ يوفّر الأساس المعرفي الذي يُمكن الباحث من فهم المتغيرات موضع الدراسة فهماً معمّقا، وتحديد الفجوات البحثية التي يسعى إلى سدّها. وتُدور هذه الدراسة حول "أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها (تخطيط المخزون، الرقابة على المخزون، تصنيف قطع الغيار، التنبؤ بالطلب على قطع الغيار) على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذّيات الزراعية". ويتناول هذا الفصل المتغير المستقل المتمثّل في إدارة المخزون وقطع الغيار من حيث المفهوم والأهمية والأهداف والأبعاد، ثم المتغير التابع المتمثّل في تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل، فضلاً عن استعراض العلاقة النظرية بين المتغيرين، مع دعم كلّ محور بالدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة.

2.2. المتغير المستقل: إدارة المخزون وقطع الغيار

تمهيد

تحتلّ إدارة المخزون وقطع الغيار مكانة محورية في المنظّمات الصناعية التي تعتمد على تشغيل خطوط إنتاج مستمرة ومعدات ذات قيمة رأسمالية عالية، حيث إنّ عدم توافر قطعة غيار واحدة في اللحظة المناسبة قد يُفضي إلى توقّف كامل للإنتاج وتكبّد خسائر مالية جسيمة. ولذلك فقد نالت هذه الإدارة اهتماماً متزايداً في الأدبيات الأكاديمية والممارسات المهنية على حدّ سواء، لا سيّما في القطاعات البتروكيمياوية والطاقة والأدوية والنقل. (Zhang, Huang & Yuan, 2021)

مفهوم إدارة المخزون وقطع الغيار

تُعرّف إدارة المخزون بأنها العملية المنهجية التي تشمل تخطيط وتنظيم ورقابة تدفّق المواد والسلع المخزّنة بهدف تحقيق التوازن بين تلبية الاحتياجات التشغيلية وتقليل التكاليف المرتبطة بالاحتفاظ بالمخزون (سليمان

والأحمدي وصلاح، ٢٠٢٢). أما قطع الغيار فهي البنود المخزنية التي تُستخدم في أنشطة الصيانة للحفاظ على المعدات والمنتجات في حالة تشغيلية سليمة، وتُصنّف عادةً إلى قطع غيار قابلة للإصلاح وأخرى غير قابلة للإصلاح أو مستهلكة. (Zhang et al., 2021) وفي السياق الصناعي لشركة سابك للمغذيات الزراعية، تتضمن إدارة المخزون وقطع الغيار التعامل مع مواد أولية ومحفّزات وقطع غيار استهلاكية وقطع غيار رأسمالية ذات عمر إنتاجي طويل، وهو ما يستوجب تطبيق أنظمة متقدّمة للتخطيط والرقابة والتصنيف والتنبؤ (محمد، ٢٠٢١).

أهمية إدارة المخزون وقطع الغيار

تكتسب إدارة المخزون وقطع الغيار أهميتها من عدة أبعاد جوهرية. فمن الناحية المالية، تُشكّل تكاليف قطع الغيار نسبة كبيرة من تكلفة دورة حياة المنتج، إذ تبلغ القيمة السنوية المُستهلكة من قطع الغيار نحو ٢.٥٪ من سعر الشراء الأصلي للآلة التي قد يمتدّ عمرها الإنتاجي إلى ثلاثين عامًا. (Zhang et al., 2021) ومن الناحية التشغيلية، يُؤدّي عدم توافر قطع الغيار في الوقت المناسب إلى تأخّر عمليات الصيانة، ومن ثمّ زيادة أوقات التوقف غير المخطّط لها وانخفاض الطاقة الإنتاجية الفعلية (Siswanto, Baihaqy, Salleh & Sarker, 2024). كما تبرز أهمية هذه الإدارة في تعزيز رضا العملاء من خلال ضمان استمرار عمليات الإنتاج والتسليم في مواعيدها، وهو ما أكّدته دراسة القاضي وعصفور وعلي (٢٠٢٣) التي أوضحت الأثر الإيجابي لإدارة المخزون الديناميكي على الأداء التشغيلي في قطاع الأدوية.

أهداف إدارة المخزون وقطع الغيار

تسعى إدارة المخزون وقطع الغيار إلى تحقيق جملة من الأهداف المترابطة، أبرزها: ضمان توافر قطع الغيار اللازمة لأنشطة الصيانة الوقائية والتصحيحية في الوقت المطلوب وبالكميات المحدّدة، وتقليل التكاليف الإجمالية للمخزون بما يشمل تكاليف الطلب والاحتفاظ والنقص والتقاعد، وتحسين معدّلات دوران المخزون لتجنّب تجمّد رأس المال، وتعزيز كفاءة سلسلة التوريد الداخلية من خلال تحقيق التكامل بين أنظمة الشراء والتخزين والصيانة (سعد إبراهيم، ٢٠٢٤). كما تهدف هذه الإدارة إلى تخفيض مخاطر التقادم التي تنشأ عند

توقّف تصنيع بعض قطع الغيار أو خروج المعدات التي تخدمها من الخدمة (Trismawati, Rizky & Handayani, 2024).

أبعاد إدارة المخزون وقطع الغيار

تتمحور إدارة المخزون وقطع الغيار في هذه الدراسة حول أربعة أبعاد رئيسية تُمثّل العمليات الجوهرية لهذه الإدارة:

البُعد الأول: تخطيط المخزون — يُعنى هذا البُعد بتحديد الكميات المثلى التي ينبغي الاحتفاظ بها من كلّ صنف من قطع الغيار، وتحديد نقاط إعادة الطلب ومستويات المخزون الأدنى والأقصى، واختيار سياسات المخزون الملائمة سواء أكانت سياسة المراجعة المستمرة (s, S) أم سياسة المراجعة الدورية (R, S) أم سياسة حجم الطلب الاقتصادي (EOQ). ويتطلّب التخطيط السليم للمخزون مراعاة فترات التوريد وتكاليف الطلب والاحتفاظ ومستوى الخدمة المستهدف (الكعيير والرابعة، 2025).

البُعد الثاني: الرقابة على المخزون — يتضمّن هذا البُعد متابعة حركة المخزون الفعلية ومقارنتها بالمستويات المخطّطة، وإجراء عمليات الجرد الدوري أو المستمر، واكتشاف الانحرافات ومعالجتها في الوقت المناسب. وتهدف الرقابة إلى منع حالات النفاذ التي تُؤدّي إلى توقّف التشغيل، وكذلك منع حالات الفائض التي تُعطّل رأس المال وتزيد تكاليف التخزين (سليمان والأحمدي وصلاح، ٢٠٢٢).

البُعد الثالث: تصنيف قطع الغيار — يُعدّ تصنيف قطع الغيار خطوة أساسية نظرًا للعدد الكبير والتنوّع الواسع لهذه الأصناف في المنشآت الصناعية. وتتعدّد معايير التصنيف لتشمل الأهمية التشغيلية (حرجة، أساسية، عادية)، والقيمة المالية) تصنيف(ABC، ونمط الطلب (منتظم، متقطّع، فجائي)، ومدى قابلية الإصلاح. ويُسهّم التصنيف الفعّال في توجيه الموارد نحو الأصناف الأكثر أهمية وتطبيق سياسات مخزون متميزة وفقًا لطبيعة كلّ صنف. (Zhang et al., 2021).

البُعد الرابع: التنبؤ بالطلب على قطع الغيار — يُمثّل التنبؤ بالطلب أحد أكثر التحديات تعقيدًا في إدارة مخزون قطع الغيار، وذلك بسبب الطبيعة المنقطّعة وغير المنتظمة للطلب على كثير من الأصناف. وتتنوّع أساليب

التنبؤ بين الطرق الإحصائية التقليدية كطريقة Croston وطريقة التمهيد الأسّي، والطرق المتقدمة التي تستند إلى بيانات موثوقة المعدات وخطط الصيانة الوقائية، فضلاً عن تقنيات الصيانة التنبؤية المدعومة بتحليلات البيانات الضخمة وإنترنت الأشياء. (Shokri, Toliyat, Hu & Skoumpopoulou, 2025)

الدراسات السابقة المرتبطة بالمتغير المستقل

شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا بحثيًا متصاعدًا بموضوع إدارة المخزون وقطع الغيار في سياقات صناعية متنوعة، وفيما يلي عرض لأبرز الدراسات العربية والأجنبية ذات الصلة:

أولاً: الدراسات العربية

أجرى القاضي وعصفور وعلي (2023) دراسة ميدانية بعنوان "إدارة المخزون الديناميكي لتحسين الأداء التشغيلي: دراسة ميدانية على قطاع الأدوية بمصر". هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر تطبيق أساليب إدارة المخزون الديناميكي على تحسين الأداء التشغيلي في شركات الأدوية المصرية. واعتمد الباحثون على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدمين استبانة وُزعت على عينة من العاملين في إدارات المخزون وسلسلة التوريد في شركات الأدوية. وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي ذي دلالة إحصائية لإدارة المخزون الديناميكي على الأداء التشغيلي، مع تفاوت في مستوى التأثير بين أبعاد إدارة المخزون المختلفة. وأوصت الدراسة بضرورة تبني أنظمة معلومات متكاملة لإدارة المخزون وربطها بأنظمة الإنتاج والمبيعات لتعزيز الاستجابة للتغيرات في الطلب (القاضي وعصفور وعلي، ٢٠٢٣).

واستكمالاً لهذا التوجّه البحثي، قدّم سعد إبراهيم (2024) دراسة تطبيقية بعنوان "دور إدارة المخزون في تحسين أداء المستشفيات الحكومية السعودية". هدفت الدراسة إلى التعرف على دور إدارة المخزون بأبعادها المختلفة في تحسين الأداء المؤسسي للمستشفيات الحكومية في المملكة العربية السعودية. واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي معتمداً على استبانة وُزعت على عينة من مديري المخازن والمشتريات والعاملين في سلاسل الإمداد بالمستشفيات. وأظهرت النتائج أنّ هناك علاقة إيجابية دالة إحصائياً بين ممارسات إدارة المخزون وتحسين الأداء، وأنّ بُعد تخطيط المخزون جاء في المرتبة الأولى من حيث التأثير. وأوصت الدراسة بتطوير

أنظمة المعلومات المستخدمة في إدارة المخزون وتدريب الكوادر البشرية على استخدام الأساليب الكمية في التخطيط والرقابة (سعد إبراهيم، ٢٠٢٤).

وفي سياق ذي صلة، سعى محمد (2021) في دراسته المعنونة "أثر تطبيق إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون" إلى تحليل مدى تأثير تطبيق تقنيات إنترنت الأشياء المدعومة بالحوسبة السحابية على كفاءة وفاعلية نظام إدارة المخزون. واعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، مستخدمًا استبانة جمعت بياناتها من عينة من المتخصصين في إدارة المخزون وتقنية المعلومات. وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية أدى إلى تحسين جوهري في نظام إدارة المخزون من حيث دقة البيانات وسرعة الاستجابة وتقليل الهدر. وأوصى الباحث بضرورة زيادة الاستثمار في البنية التحتية التقنية وتطوير كفاءات العاملين في مجال التقنيات الحديثة لإدارة المخزون (محمد، ٢٠٢١).

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

قدّم Zhang, Huang and Yuan (2021) مراجعة أدبية شاملة بعنوان "Spare Parts Inventory Management: A Literature Review" نُشرت في مجلة Sustainability. هدفت الدراسة إلى تقديم إطار تصنيفي شامل لأدبيات إدارة مخزون قطع الغيار من منظور إدارة سلسلة التوريد وتحليلاتها. واعتمد الباحثون على منهج المراجعة المنهجية للأدبيات، حيث تم تحليل ١٤٢ دراسة منشورة بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ في قاعدة بيانات ABI/INFORM Collection. وأظهرت النتائج أن الأبحاث في هذا المجال تشهد نموًا مطّردًا، وأن أبرز الموضوعات المدروسة تشمل التحسين المشترك للصيانة والمخزون، وتصنيف قطع الغيار والتنبؤ بالطلب، وتصميم شبكات سلسلة التوريد. وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في بحث تكامل إدارة مخزون قطع الغيار مع اللوجستيات العكسية، واستخدام تحليلات البيانات الضخمة، والاهتمام بالاستدامة في إدارة سلسلة التوريد. (Zhang et al., 2021)

وفي اتجاه يربط بين التقنيات الحديثة وإدارة مخزون قطع الغيار، أجرى Shokri, Toliyat, Hu and Skoumpopoulou (2025) دراسة بعنوان "Integrating Spare Part Inventory Management and Predictive Maintenance as a Digital Supply Chain Solution" نُشرت في مجلة Journal

Of Modelling in Management. هدفت الدراسة إلى تقييم جدوى وفاعلية دمج الصيانة التنبؤية في ممارسات إدارة مخزون قطع الغيار الحالية كحلّ رقمي لسلسلة التوريد. واستُخدم المنهج الكمي والنوعي (المختلط)، حيث شملت العينة مديري سلاسل التوريد والصيانة في شركات صناعة السيارات بالمملكة المتحدة. وتوصّلت الدراسة إلى أنّ دمج الصيانة التنبؤية مع إدارة مخزون قطع الغيار يُسهم بشكل فعّال في خفض تكاليف سلسلة التوريد وتحسين توافر القطع وتقليل المخزون الزائد. وأوصى الباحثون بضرورة استثمار المنظمات في تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي لتفعيل الصيانة التنبؤية وربطها بأنظمة إدارة المخزون (Shokri et al., 2025).

كما قام **Vazquez Hernandez and Elizondo Rojas (2024)** بإجراء دراسة بعنوان "Improving Spare Parts (MRO) Inventory Management Policies after COVID-19 Pandemic: A Lean Six Sigma 4.0 Project" نُشرت في مجلة The TQM Journal. هدفت الدراسة إلى إعادة تصميم سياسات إدارة مخزون قطع الغيار في مستودعات الشركة مع مراعاة الظروف الناجمة عن جائحة كوفيد-19. واستخدم الباحثان منهجية Lean Six Sigma 4.0 المتكاملة التي تجمع بين أدوات Lean Six Sigma التقليدية وتقنيات الصناعة 4.0، وطُبِّقت على عينة حالة واحدة (شركة XYZ) وأسفرت النتائج عن انخفاض قيمة مخزون قطع الغيار بنسبة ١٥٪، وزيادة معدّل دوران المخزون بنسبة ١٢٠٪، دون التأثير سلبيًا على مستوى الخدمة الداخلية. وأوصت الدراسة بتوسيع نطاق تطبيق منهجية Lean Six Sigma 4.0 لتشمل أنواعًا أخرى من المخزون، والاستثمار في أدوات التحليل الرقمي لدعم اتخاذ القرارات المتعلقة بالمخزون (Vazquez Hernandez & Elizondo Rojas, 2024).

2.3. المتغير التابع: تقليل التوقعات وتحسين استمرارية التشغيل

تمهيد

تُشكّل التوقعات غير المخطّط لها أحد أخطر التحديات التي تواجه المنشآت الصناعية عمومًا والبتروكيماوية خصوصًا، إذ يُؤدّي كلّ توقف إلى سلسلة من التداعيات السلبية تتراوح بين الخسائر المالية المباشرة الناجمة عن فقدان الإنتاج وتكاليف إعادة التشغيل، والخسائر غير المباشرة المتمثلة في تأخّر تلبية طلبات العملاء

وتضرر سمعة المنظمة. ولذلك فإنّ تحقيق استمرارية التشغيل يُعدّ هدفًا استراتيجيًا تسعى إليه المنظمات الصناعية من خلال منظومة متكاملة من السياسات والإجراءات التي تضمن الحفاظ على العمليات الإنتاجية الأساسية أو سرعة استعادتها عند حدوث أيّ خلل أو اضطراب (موسى، ٢٠٢٥).

مفهوم تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل

يُقصد بتقليل التوقفات خفض مدّة وتكرار فترات الانقطاع غير المخطّط لها في خطوط الإنتاج والمعدات الصناعية، سواء أكانت هذه التوقفات ناجمة عن أعطال ميكانيكية أم كهربائية أم نقص في قطع الغيار أم أسباب تشغيلية أخرى. أما استمرارية التشغيل (Operational Continuity) فتُعرّف بأنها قدرة المنظمة على الاستمرار في تقديم منتجاتها أو خدماتها بمستويات مقبولة ومحدّدة مسبقًا خلال فترات الاضطراب وبعدها (ISO 22301:2019) وتتجاوز استمرارية التشغيل مفهوم التعافي من الكوارث لتشمل القدرة الاستباقية على منع التوقفات أو تقليل آثارها إلى أدنى حدّ ممكن من خلال التخطيط المسبق والإدارة الفعّالة للموارد (موسى، ٢٠٢٥). وفي سياق الصناعات البتروكيماوية كشركة سابك للمغذيات الزراعية، ترتبط استمرارية التشغيل ارتباطًا وثيقًا بتوافر المعدات (Equipment Availability) ومعدّل استغلال الطاقة الإنتاجية، وهما مؤشران رئيسيان يتأثران بشكل مباشر بكفاءة إدارة مخزون قطع الغيار. (Siswanto et al., 2024)

أهمية تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل

تتبع أهمية تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل من تأثيرها المباشر على الأداء الشامل للمنظمة. فمن الناحية المالية، تُسهم التوقفات غير المخطّط لها في رفع تكاليف التشغيل من خلال تكاليف الصيانة الطارئة وشراء قطع الغيار بأسعار عاجلة وخسائر الإنتاج الضائع، حيث تُقدّر تكاليف الصيانة بما يصل إلى ٧٠-٨٠٪ من إجمالي تكلفة التملك للأنظمة التقنية المعقّدة. (Zhang et al., 2021) ومن الناحية التنافسية، تُمكن استمرارية التشغيل المنظمة من الوفاء بالتزاماتها تجاه العملاء في المواعيد المحدّدة، وهو ما يُعزّز موقعها في السوق ويُرسّخ ثقة العملاء بها. (Narayanan, 2025) كما تكتسب هذه الاستمرارية أهمية خاصة في سياق الصناعات التي تتعامل مع عمليات كيميائية حسّاسة، حيث قد تُؤدّي التوقفات المفاجئة إلى مخاطر تتعلق بالسلامة والبيئة فضلًا عن الخسائر المادية. (Alamri & Mo, 2022)

أهداف تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل

تتمحور أهداف تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل حول رفع معدّل التوافر الكلي للمعدات والأنظمة الإنتاجية إلى أعلى مستوى ممكن، وتحقيق أقصى استفادة من الطاقة الإنتاجية المتاحة، وخفض الفترة الزمنية اللازمة لاستعادة التشغيل بعد حدوث الأعطال، وتحسين معدّل تلبية طلبات العملاء من خلال ضمان استمرار تدفق الإنتاج، وتقليل التكاليف الإجمالية المرتبطة بالتوقفات بما فيها تكاليف الصيانة الطارئة وفقدان الإنتاج وشحنات قطع الغيار العاجلة. (Siswanto et al., 2024) كما يُضاف إلى هذه الأهداف تطوير ثقافة تنظيمية استباقية تتعامل مع المخاطر التشغيلية قبل تحوّلها إلى أعطال فعلية، وهو ما يتطلب تكامل أنظمة إدارة المخزون مع أنظمة الصيانة الوقائية والتنبؤية. (Shokri et al., 2025)

أبعاد تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل

يمكن قياس تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل من خلال عدة أبعاد مترابطة. يتمثل البعد الأول في **معدّل توافر المعدات (Equipment Availability Rate)**، وهو نسبة الوقت الذي تكون فيه المعدات جاهزة للتشغيل إلى إجمالي الوقت متاح، ويُحسب عادةً باستخدام مؤشري متوسط الوقت بين الأعطال (MTBF) ومتوسط وقت الإصلاح (MTTR). أما البعد الثاني فيتمثل في **معدّل تلبية الطلب (Demand Fulfilment Rate)**، وهو النسبة بين حجم الإنتاج الفعلي وحجم الطلب المستهدف في فترة زمنية معيّنة (Siswanto et al., 2024). ويتمثل البعد الثالث في **تقليل زمن التوقف غير المخطط (Unplanned Downtime Reduction)**، وهو قياس مدى النجاح في خفض إجمالي ساعات التوقف الناتجة عن الأعطال غير المتوقعة. ويأتي البعد الرابع متمثلاً في **سرعة الاستجابة والتعافي (Response and Recovery Speed)**، وهو الزمن المستغرق من لحظة حدوث العطل حتى استعادة التشغيل الكامل. (Alamri & Mo, 2022)

الدراسات السابقة المرتبطة بالمتغير التابع

أولاً: الدراسات العربية

أعدّ موسى (2025) دراسة بعنوان "تشخيص واقع تطبيق مطلب التشغيل حسب المواصفة الدولية لنظام إدارة استمرارية الأعمال: ISO 22301:2019 دراسة حالة جامعة المنصورة". هدفت الدراسة إلى تحليل وتقييم مدى تطبيق المطلب الثامن الخاص بالتشغيل في نظام إدارة استمرارية الأعمال. واستخدم الباحث منهج دراسة الحالة مع التحليل الوصفي، وتمثلت العينة في الإدارات والكليات بجامعة المنصورة. وأظهرت النتائج وجود فجوات بين الوضع الراهن والمتطلبات القياسية للمواصفة الدولية، لا سيّما في جوانب تحليل أثر الأعمال واستراتيجيات التعافي. وأوصت الدراسة بضرورة تبني نظام متكامل لإدارة استمرارية الأعمال وتوفير الموارد والتدريب اللازم لتطبيقه (موسى، ٢٠٢٥).

وفي السياق ذاته، أجرى الكعبي والربابعة (2025) دراسة بعنوان "أثر الاستراتيجيات اللوجستية على المخزون الوطني الاستراتيجي في مجمعات صوامع القمح في الأردن". هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الاستراتيجيات اللوجستية بأبعادها (استراتيجية الشراء، واستراتيجية التخزين، واستراتيجية التعبئة والتغليف، واستراتيجية النقل) على المخزون الوطني الاستراتيجي. واستخدم المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب المسح الشامل لمجتمع الدراسة المكوّن من ١٥٣ مديراً ورئيس قسم ومشرفاً إدارياً، حيث استُردّت ١٢٤ استبانة صالحة وأُخضعت للتحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS. وتوصّلت الدراسة إلى وجود مستوى مرتفع لكلّ من الاستراتيجيات اللوجستية والمخزون الوطني الاستراتيجي، ووجود أثر ذي دلالة إحصائية لاستراتيجيات الشراء والتخزين والتعبئة في المخزون الاستراتيجي، بينما لم يظهر أثر دالّ لاستراتيجية النقل. وأوصت الدراسة بإعادة النظر في استراتيجية النقل لتتوافق مع متطلبات إدامة المخزون، وتنويع مصادر الشراء الخارجي (الكعبي والربابعة، ٢٠٢٥).

أما سليمان والأحمدي وصلاح (2022) فقد أجروا دراسة بعنوان "أثر إدارة المخزون على الأداء المالي لشركات الغزل والنسيج بقطاع الأعمال العام المصري عن الفترة الزمنية ٢٠١٦-٢٠١٩". هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج يجمع بين إدارة المخزون والأداء المالي لشركات الغزل والنسيج. واعتمد الباحثون على تحليل التقارير والقوائم المالية ومؤشرات الأداء لتلك الشركات خلال الفترة المذكورة. وأظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين كفاءة إدارة المخزون والأداء المالي من حيث الربحية والسيولة ومعدّل دوران المخزون.

وأوصت الدراسة بضرورة تطبيق أنظمة إدارة مخزون حديثة وتدريب العاملين على أساليب الرقابة الفعّالة لتحسين الأداء المالي والتشغيلي (سليمان والأحمدي وصلاح، ٢٠٢٢).

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

أجرى **Siswanto, Baihaqy, Salleh and Sarker (2024)** دراسة بعنوان "Demand Fulfillment and Availability Analysis of a Multi-State Production System Considering Spare Part Inventory Policy" نُشرت في مجلة Cogent Engineering. هدفت الدراسة إلى تحليل أثر سياسة مخزون قطع الغيار على توافر خط الإنتاج ومعدل تلبية الطلب في نظام إنتاجي متعدّد الحالات. واستخدم الباحثون منهج المحاكاة بالأحداث المنفصلة (DES)، حيث طُبّق النموذج على أحد خطوط الإنتاج في شركة إندونيسية كبرى لتصنيع الأنابيب المعدنية. وتمّ اختبار ١٩ سيناريو لسياسات مخزون مختلفة (سياسة S,S وسياسة S,Q مع تعديل المعاملات). وأظهرت النتائج أنّ تعديل سياسة المخزون وزيادة مستويات المخزون الأدنى والأقصى لقطع الغيار الحرجة يُحسّن بشكل ملموس كلاً من توافر خط الإنتاج ومعدل تلبية الطلب. وأوصت الدراسة بضرورة إعادة تقييم معاملات سياسة المخزون بشكل دوري وتطبيق سياسات متميزة بحسب أهمية قطع الغيار. (Siswanto et al., 2024)

وقدّم **Alamri and Mo (2022)** دراسة بعنوان "Optimising System Continuity in Preventive Maintenance Schedules Based on Integrated Failure Mode and Spare Part Inventory Modelling" نُشرت في International Journal of Reliability, Risk and Safety. هدفت الدراسة إلى تطوير منهجية متكاملة لتصميم جداول الصيانة الوقائية ومخزون قطع الغيار بالاعتماد على نمذجة أنماط العطل (FMEA) لضمان استمرارية التشغيل. واستخدم الباحثان المنهج التحليلي القائم على نمذجة الموثوقية وتحليل أنماط وآثار العطل، وطُبّق على نظام إنتاجي معقّد. وأثبتت النتائج أنّ التكامل بين تخطيط الصيانة الوقائية ونمذجة مخزون قطع الغيار يُسهم في تحقيق مستوى أعلى من استمرارية النظام مع تقليل التكاليف الإجمالية. وأوصت الدراسة بتبني نماذج تكاملية تربط بين بيانات الموثوقية وسياسات المخزون في الصناعات كثيفة الأصول. (Alamri & Mo, 2022)

كما أجرى (Narayanan (2025) دراسة بعنوان "Optimizing Spare Parts Inventory and Logistics for Maximum Plant Uptime in the Energy Sector" نُشرت في International Journal of Supply Chain Management. تهدف الدراسة إلى استكشاف كيفية تحسين مخزون قطع الغيار والعمليات اللوجستية لتحقيق أقصى وقت تشغيل للمحطات في قطاع الطاقة. واعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي مع الاستفادة من التحليلات التنبؤية، وشملت العينة عدة شركات عاملة في قطاع الطاقة. وأظهرت النتائج أنّ استخدام التحليلات التنبؤية في تحديد مستويات المخزون المثلى من قطع الغيار يُسهم في تحقيق التوازن بين ضمان توافر القطع وترشيد التكاليف، وأنّ تطبيق تقنيات التتبع الرقمي يُعزّز كفاءة العمليات اللوجستية. وأوصت الدراسة بضرورة تبني مقاربة رقمية متكاملة تجمع بين أنظمة إدارة المخزون والصيانة التنبؤية لتعظيم وقت التشغيل. (Narayanan, 2025)

2.4. العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع

العلاقة النظرية بين إدارة المخزون وقطع الغيار واستمرارية التشغيل

تقوم العلاقة بين إدارة المخزون وقطع الغيار من جهة وتقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل من جهة أخرى على منطق سببي مباشر يُمكن تفسيره في ضوء عدة مداخل نظرية. فمن منظور نظرية القيود (Theory of Constraints)، يُمثّل نقص قطع الغيار قيدًا حرجيًا يُعيق تدفّق العمليات الإنتاجية، حيث إنّ عدم توافر قطعة غيار واحدة لمعدّة رئيسية كافٍ لإيقاف خط الإنتاج بأكمله في الأنظمة المرتبطة على التوالي (Series Systems). ومن ثمّ فإنّ الإدارة الفعّالة لمخزون قطع الغيار تُسهم في إزالة هذا القيد وتمكين استمرار تدفّق الإنتاج. (Siswanto et al., 2024)

ومن منظور نظرية الموثوقية (Reliability Theory)، ترتبط استمرارية التشغيل ارتباطًا وثيقًا بتوافر المعدات، الذي يُحسب بدلالة متوسط الوقت بين الأعطال (MTBF) ومتوسط وقت الإصلاح (MTTR). وبما أنّ متوسط وقت الإصلاح يتأثّر بشكل مباشر بتوافر قطع الغيار — حيث يتضمّن زمن الانتظار للحصول على القطع المطلوبة — فإنّ تحسين إدارة المخزون يُؤدّي إلى تقليص هذا الزمن ومن ثمّ رفع معدّل التوافر الكلي للنظام الإنتاجي. (Alamri & Mo, 2022)

وعلى المستوى التطبيقي، يتجلى هذا الارتباط من خلال الأبعاد الأربعة للمتغير المستقل. فتخطيط المخزون يضمن وجود الكميات المناسبة من قطع الغيار في الوقت المناسب مما يُقلل من فترات انتظار الإصلاح. والرقابة على المخزون تمنع حالات النفاد غير المتوقعة التي تُؤدّي إلى تأخّر الصيانة. وتصنيف قطع الغيار يُوجّه الاهتمام والموارد نحو الأصناف الحرجة التي يُؤثّر نفادها تأثيراً جوهرياً على استمرارية التشغيل. والتنبؤ بالطلب يُمكن المنظمة من الاستعداد المسبق لاحتياجات الصيانة المستقبلية بدلاً من التعامل معها بأسلوب ردّ الفعل. (Shokri et al., 2025)

الدراسات السابقة المرتبطة بالعلاقة بين المتغيرين

أولاً: الدراسات العربية

أجرى عبد الرب والمشرقي (2024) دراسة بعنوان "أثر تكامل سلسلة التوريد على الأداء المنظمي في الشركات اليمنية لصناعة الأدوية". هدفت الدراسة إلى تحديد أثر تكامل سلسلة التوريد بأبعاده (التكامل الداخلي، وتكامل الموردين، وتكامل العملاء) على الأداء المنظمي. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، حيث وُزعت ٣٥٠ استبانة على العاملين في ١٠ شركات أدوية عاملة، واستُرِدّت ٣١١ استبانة صالحة للتحليل باستخدام SPSS. وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي قوي لتكامل سلسلة التوريد على الأداء المنظمي بمعامل ارتباط بلغ ٧٤.٥٪، وأنَّ ٥٥.٥٪ من التغيّرات في الأداء المنظمي تُعزى إلى تكامل سلسلة التوريد، مع ظهور التكامل الداخلي كأكثر الأبعاد تأثيراً. وأوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بتطبيق تكامل العملاء كونه الأقلّ تطبيقاً، وتعزيز التكامل الداخلي نظراً لتأثيره الكبير على الأداء (عبد الرب والمشرقي، ٢٠٢٤).

وفي إطار مشابه، بحث القاضي وعصفور وعلي (2023) في العلاقة بين إدارة المخزون الديناميكي والأداء التشغيلي في قطاع الأدوية المصري، حيث أثبتت دراستهم الميدانية أنَّ التنبّي الفعّال لممارسات إدارة المخزون الديناميكي — بما يشمل التخطيط والرقابة والتنبؤ بالطلب — يُسهم بشكل جوهري في تحسين الأداء التشغيلي الذي يتضمّن بطبيعته تقليل التوقعات وتحسين استمرارية العمليات. وقد أكّدت النتائج أنَّ الشركات التي تتبنّى أساليب ديناميكية في إدارة المخزون تحقّق مستويات أعلى من الكفاءة التشغيلية مقارنة بالشركات التي تعتمد على الأساليب التقليدية (القاضي وعصفور وعلي، ٢٠٢٣)

كما أسهمت دراسة **سعد إبراهيم (2024)** في تعزيز فهم هذه العلاقة من خلال إثبات الأثر الإيجابي لممارسات إدارة المخزون على الأداء المؤسسي في المستشفيات الحكومية السعودية، حيث تبين أن تحسين تخطيط المخزون من الأدوية والمستلزمات الطبية يسهم في تقليل حالات النقص التي تؤثر على استمرارية تقديم الخدمات الصحية. وعلى الرغم من اختلاف القطاع التطبيقي عن الصناعات البتروكيمياوية، إلا أن المنطق الأساسي للعلاقة يبقى ذاته: توافر المواد اللازمة يسهم في استمرارية التشغيل (سعد إبراهيم، ٢٠٢٤).

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

قدم **Trismawati, Rizky and Handayani (2024)** دراسة بعنوان "A Comprehensive Approach to Minimize Inventory Costs Using Reliability Centered Maintenance, Reliability Centered Spares, and Economic Order Quantity Methods" نُشرت في *Journal of Development Research*. هدفت الدراسة إلى تحسين إدارة مخزون قطع الغيار من خلال دمج ثلاث منهجيات: الصيانة المركزة على الموثوقية (RCM)، وقطع الغيار المركزة على الموثوقية (RCS)، وحجم الطلب الاقتصادي (EOQ). واستُخدم المنهج الكمي التحليلي وطُبق على خمسة مكونات رئيسية في مصنع صناعي. وأظهرت النتائج أن تكامل هذه المنهجيات الثلاث أسهم في تحديد فترات الصيانة المثلى والكميات المطلوبة من قطع الغيار، مع تحقيق وفورات في التكاليف بلغت 2,390,119 روبية إندونيسية للمكونات الخمسة محللة. وأوصت الدراسة بتعميم هذا النهج التكاملي على جميع مكونات المنشأة لتعظيم الفائدة. (Trismawati et al., 2024).

وفي قطاع الطاقة، أعدّ **Shaapera, Saleh, Omanovic et al. (2024)** ورقة بحثية بعنوان "Inventory Management and Spares Maintenance: An Asset Performance Case of Business Continuity and Pigging Spares at AON Crude Pipelines" نُشرت في مؤتمر أبوظبي الدولي للبترول والمعارض (SPE). هدفت الدراسة إلى استعراض استراتيجيات إدارة مخزون قطع الغيار وصيانتها وأثرها على أداء الأصول واستمرارية الأعمال في شبكة خطوط أنابيب النفط الخام التي يزيد طولها عن ١٠٠٠ كيلومتر. واعتمدت الدراسة على منهج دراسة الحالة مع تحليل بيانات الأداء الفعلية. وأثبتت

النتائج أنّ التطبيق المنهجي لاستراتيجيات إدارة مخزون قطع الغيار — بما يشمل التصنيف وتحديد مستويات المخزون الحرجة وبرامج الصيانة الدورية — يُعزّز بشكل ملموس استمرارية الأعمال ويُقلّل من التوقفات غير المخطّطة في عمليات النقل عبر الأنابيب. وأوصت الدراسة بأهمية ربط أنظمة إدارة المخزون بأنظمة مراقبة حالة الأصول لتحقيق التكامل بين الصيانة والمخزون.(Shaapera et al., 2024)

كما أجرى **Wang, Sun, Yu, Shen, Li and Wu (2025)** دراسة بعنوان "Research on the Optimization Method of Inventory Management of Important Spare Parts of Intercity Railway" نُشرت في مجلة PLOS ONE. هدفت الدراسة إلى تعزيز موثوقية عمليات السكك الحديدية بين المدن وخفض تكاليف إدارة قطع الغيار من خلال تطوير نموذج تحسيني متقدّم يستخدم خوارزمية Zebra Optimization مقترنة بطريقة Least Squares Support Vector Machine. واعتمد المنهج الكمي التجريبي، وطُبّق النموذج على بيانات فعلية لقطع غيار السكك الحديدية بين المدن. وأظهرت النتائج أنّ النموذج المقترح يتفوّق على الأساليب التقليدية في دقة التنبؤ بالطلب على قطع الغيار وتحديد مستويات المخزون المثلى، مما يُسهم في تقليل التوقفات التشغيلية وخفض التكاليف في آن واحد. وأوصت الدراسة بتطبيق خوارزميات التحسين الذكية في إدارة مخزون قطع الغيار ذات الأهمية الحرجة في أنظمة النقل (Wang et al., 2025).

2.5. الخاتمة

استعرض هذا الفصل الإطار النظري والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة، حيث تناول المتغير المستقل (إدارة المخزون وقطع الغيار) من حيث المفهوم والأهمية والأهداف والأبعاد الأربعة المتمثلة في تخطيط المخزون والمراقبة على المخزون وتصنيف قطع الغيار والتنبؤ بالطلب على قطع الغيار، ثم المتغير التابع (تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل) بأبعاده الفرعية، فضلاً عن تحليل العلاقة النظرية والتطبيقية بين المتغيرين.

وقد أظهر استعراض الدراسات السابقة — العربية والأجنبية على حدّ سواء — وجود إجماع واسع على الأثر الإيجابي لإدارة المخزون وقطع الغيار في تحسين الأداء التشغيلي واستمرارية التشغيل، مع تباين في السياقات

التطبيقية التي تراوحت بين قطاعات الأدوية والصحة والنقل والطاقة والبتروكيماويات. غير أنّ الملاحظ هو ندرة الدراسات التي تناولت هذه العلاقة في سياق صناعة المغذيات الزراعية بالمملكة العربية السعودية تحديداً، وهو ما يُبرّر الحاجة إلى هذه الدراسة التي تسعى إلى سدّ هذه الفجوة البحثية من خلال دراسة أثر إدارة المخزون وقطع الغيار بأبعادها الأربعة على تقليل التوقفات وتحسين استمرارية التشغيل في شركة سابك للمغذيات الزراعية. ومن الفجوات البحثية البارزة أيضاً محدودية الدراسات التي تتناول البُعد التكاملي بين تصنيف قطع الغيار والتنبؤ بالطلب من جهة وبرامج الصيانة الوقائية والتنبؤية من جهة أخرى في بيئة صناعية سعودية، وهو ما تسعى هذه الدراسة للإسهام فيه.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- القاضي، أحمد عبدالمنصف أبو الخير. (٢٠٢٣). إدارة المخزون الديناميكي لتحسين الأداء التشغيلي: دراسة ميدانية على قطاع الأدوية بمصر. *مجلة البحوث المالية والتجارية*، ٢٤(4)، 313.٢٧٧-
https://jsst.journals.ekb.eg/article_321031.html
- سعد إبراهيم، بهاء الدين. (٢٠٢٤). دور إدارة المخزون في تحسين أداء المستشفيات الحكومية السعودية: دراسة تطبيقية. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*، ١٥(4)، 3195.٣١٧٣-
https://journals.ekb.eg/article_414632_0.html
- عبد الرب، عبد الملك، والمشرقي، مجاهد يحيى. (2024). أثر تكامل سلسلة التوريد على الأداء المنظمي في الشركات اليمنية لصناعة الأدوية. *مجلة جامعة صنعاء للعلوم الإنسانية*، ٢(1)، ٢٦-
<https://doi.org/10.59628/jhs.v2i1.849>
- الكعير، محمد خالد، والربابعة، فاطمة علي. (2025). أثر الاستراتيجيات اللوجستية على المخزون الوطني الاستراتيجي في مجمعات صوامع القمح في الأردن. *مجلة جامعة الحسين بن طلال للبحوث*،
<https://search.mandumah.com/Record/1603564> ٣٦-72.
- موسى، محمد صلاح السيد شلبي. (٢٠٢٥). تشخيص واقع تطبيق متطلبات التشغيل حسب المواصفة الدولية لنظام إدارة استمرارية الأعمال "ISO 22301:2019": دراسة حالة جامعة المنصورة. *مجلة إبداع في الآداب والدراسات الإنسانية والاجتماعية*، مج ١، ع ١٤، ١٧٧ - ٢١٥. مسترجع من
<http://search.mandumah.com/Record/1579555>
- محمد، محمد مصطفى جمعة خميس. (٢٠٢١). أثر تطبيق إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون. *مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية*، مج ٥، ع ١٤، ١ - ٣٨. مسترجع من
<http://search.mandumah.com/Record/1157405>

- سليمان، ريناد السيد، الأحمدى، بسام محمد، و صلاح، إنجي أحمد يحيى. (٢٠٢٢). أثر إدارة المخزون على الأداء المالي لشركات الغزل والنسيج بقطاع الأعمال العام المصري عن الفترة الزمنية "٢٠١٦-٢٠١٩". المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، ع ٢٤ ، ٣٣٥ - ٣٦٨. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1373017>

- القاضي، أحمد عبد المنصف أبو الخير، عصفور، أمل، و علي، السيد أحمد فتحي حسيب. (٢٠٢٣). إدارة المخزون الديناميكي لتحسين الأداء التشغيلي: دراسة ميدانية على قطاع الأدوية بمصر. مجلة البحوث المالية والتجارية، ع ٤٤ ، ٢٧٧ - ٣١٣. مسترجع من

<http://search.mandumah.com/Record/1438827>

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Zhang, S., Huang, K., & Yuan, Y. (2021). Spare parts inventory management: A literature review. *Sustainability*, 13(5), 1–23, Article 2460. <https://doi.org/10.3390/su13052460>
- Shokri, A., Toliyat, S. M. H., & Hu, Q. (2024). Integrating spare part inventory management and predictive maintenance as a digital supply chain solution. *Journal of Modelling in Management*, 20(3), 1003–1029. <https://doi.org/10.1108/JM2-01-2024-0004>
- Trismawati, Rizky, S. A., & Handayani, D. I. (2024). A comprehensive approach to minimize inventory costs using reliability centered maintenance, reliability centered spares, and economic order quantity methods. *Journal of Development Research*, 8(1), 62–69. <https://doi.org/10.28926/jdr.v8i1.328>
- Siswanto, N., Baihaqy, A. R., Salleh, M. S., & Sarker, R. (2024). Demand fulfillment and availability analysis of a multi-state production system

considering spare part inventory policy. *Cogent Engineering*, 11(1), Article 2329475. <https://doi.org/10.1080/23311916.2024.2329475>

- Shaapera, T. T., Saleh, A. M., Omanovic, F., Belooshi, A., Suwaidi, A., Emmanuel, J. I., ... & Backer, M. (2024, November). Inventory Management and Spares Maintenance: An Asset Performance Case of Business Continuity and Pigging Spares at AON Crude Pipelines. In Abu Dhabi International Petroleum Exhibition and Conference (p. D041S157R003). SPE.
- Shokri, A., Toliyat, S. M. H., Hu, S., & Skoumpopoulou, D. (2025). Integrating spare part inventory management and predictive maintenance as a digital supply chain solution. *Journal of Modelling in Management*, 20(3), 1003–1029.
- Vazquez Hernandez, J., & Elizondo Rojas, M. D. (2024). Improving spare parts (MRO) inventory management policies after COVID–19 pandemic: a Lean Six Sigma 4.0 project. *The TQM Journal*, 36(6), 1627–1650.
- Sarungngu, M., Pujawan, I. N., & Arvitrida, N. I. (2026). A Theoretical Framework of Spare Part Inventory Management for Aging Rotating Equipment: A Case Study. *Engineering Innovations*, 18, 99–111
- Alamri, T. O., & Mo, J. P. (2022). Optimising system continuity in preventive maintenance schedules based on integrated failure mode and spare part inventory modelling. *International Journal of Reliability, Risk and Safety: Theory and Application*, 5(2), 19–31

- Narayanan, S. (2025). Optimizing Spare Parts Inventory and Logistics for Maximum Plant Uptime in the Energy Sector. *International Journal of Supply Chain Management*, 14(2), 74–84.
- Siregar, V. C., & Wijayati, N. (2026). Optimalization of Spare Part Inventory Management: Case Study at PT XYZ. *Eduvest–Journal of Universal Studies*, 6(3), 4207–4217.
- Wang, D., Sun, Y., Yu, L., Shen, K., Li, J., & Wu, X. (2025). Research on the optimization method of inventory management of important spare parts of intercity railway. *Plos one*, 20(7), e0327852
- Salavati, M., Adab, H., Kasraei, A., & Monfard, J. H. (2024). Identifying the Components of Inventory Control and Maintenance with a Cost and Time Optimization Approach (Case Study: Mazandaran Province Water and Wastewater Company). *Journal of Resource Management and Decision Engineering*, 3(2), 62–72
-