

Final Project 1
Code: MGM 496-PMG496
Project Template

Faculty of Management
Midocean University

أثر استخدام أدوات DMAIC في تحسين العمليات المستودعية : مراجعة منهجية للدراسات السابقة

أسم الطالب

زكي سعيد إبراهيم الغامدي

مشروع تخرج- 1

كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف

د.

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

2026-02-25- الفصل الدراسي

جدول المحتويات

3	1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة
5	1.1. المقدمة:
5	1.2. مشكلة الدراسة
6	1.2.1. فجوات على المستوى النظري
6	1.2.2. فجوات على المستوى التطبيقي
7	1.3. أهمية الدراسة
7	1.3.1. على المستوى النظري:
10	1.3.2. على المستوى التطبيقي:
10	1.4. أسئلة الدراسة
11	1.5. أهداف الدراسة
	1.7. نموذج الدراسة
	1.8. منهجية الدراسة
	1.10. مخطط المشروع المقترح
15	2. الفصل الثاني: الدراسات السابقة
	2.1. المقدمة:
33	2.5. الخاتمة
37	قائمة المراجع

1. الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1.1. المقدمة:

تعد العمليات المستودعية القلب النابض لسلاسل التوريد الحديثة، حيث تمثل حلقة وصل حاسمة بين مراحل التوريد والإنتاج والتوزيع. فالمستودعات لم تعد مجرد أماكن لتخزين البضائع بل تحولت إلى مراكز ذو قيمة مضافة تتولى مهام معقدة كالاستلام والفحص وإعادة التعبئة وتحضير الطلبات والشحن (Adeodu)

(et al., 2023; Khan et al., 2023) ومع تزايد تعقيد هذه العمليات وارتفاع توقعات العملاء فيما يتعلق بالسرعة والدقة أصبحت الحاجة ماسة إلى منهجيات علمية منظمة لتحليل أداء المستودعات وتحسينه بشكل مستدام (Barbosa et al., 2025).

في هذا السياق سوف تبرز منهجية DMAIC كواحدة من أقوى وأشهر منهجيات تحسين العمليات في العالم وهي تمثل اختصاراً لخمس مراحل مترابطة ومنطقية: التعريف (Define)، القياس (Measure)، التحليل (Analyze)، التحسين (Improve)، والرقابة (Control) (Pyzdek & Keller, 2014). نشأت هذه المنهجية في إطار فلسفة ستة سيجما (Six Sigma) التي طورتها شركة موتورولا في منتصف الثمانينيات، حيث سعت الشركة لمواجهة المنافسة الشرسة من الشركات اليابانية وتحسين جودة منتجاتها (SixSigmaOnline.org, 2024; PECB, 2024) وقد لاقت هذه المنهجية نجاحاً باهراً حيث وثقت موتورولا أكثر من 16 مليار دولار كمخدرات نتيجة لتبنيها (PECB, 2024).

على الرغم من تعدد الدراسات الأكاديمية التي تناولت تطبيق منهجية DMAIC في سياقات تشغيلية متنوعة، بما في ذلك القطاع اللوجستي والمستودعي، إلا أن هذه الدراسات تبقى متفرقة ومتباينة في أهدافها ومنهجياتها ونتائجها، ويواجه الباحث والممارس صعوبة في تكوين صورة شاملة حول مدى فعالية أدوات DMAIC المختلفة في تحسين العمليات المستودعية والمجالات المستودعية الأكثر استفادة من تطبيق هذه المنهجية والتحديات التي تواجه التطبيق وعليه يمكن صياغة مشكلة البحث الرئيسية في التساؤل التالي :
" ماهي خلاصة المعرفة العلمية المستخلصة من الدراسات السابقة حول أثر استخدام أدوات DMAIC في تحسين العمليات المستودعية؟ "

لذا يهدف هذا البحث إلى تقديم مراجعة منهجية للدراسات السابقة التي تناولت تطبيق أدوات DMAIC في تحسين العمليات المستودعية وذلك من خلال تحليل مضامين هذه الدراسات واستخلاص النتائج والتوصيات التي تهتم الباحثين والممارسين على حد سواء، وتكمن أهمية البحث في كونه يسهم في تجميع المعرفة المتفرقة حول تطبيق DMAIC في المستودعات وتحديد الاتجاهات البحثية في هذا المجال والكشف عن الفجوات البحثية التي تحتاج إلى دراسات مستقبلية

سيتبع هذا البحث هيكلاً يتكون من ستة فصول رئيسية حيث يعرض الفصل الثاني الإطار النظري لمنهجية DMAIC والعمليات المستودعية، بينما يستعرض الفصل الثالث الدراسات السابقة بشكل تفصيلي ويتناول الفصل الرابع تحليل ومناقشة هذه الدراسات ويختتم الفصل الخامس بأهم النتائج والتوصيات.

1.2. مشكلة الدراسة

تعد العمليات المستودعية من الركائز الأساسية لسلاسل التوريد الحديثة حيث تشهد تطوراً متسارعاً في ظل الثورة الصناعية الرابعة وارتفاع توقعات العملاء فيما يتعلق بالسرعة والدقة وقد برزت منهجية DMAIC كأحد أبرز المنهجيات العلمية لتحسين هذه العمليات، مما دفع العديد من الباحثين إلى دراسة تطبيقاتها في سياقات مستودعية متنوعة إلا أن هذه الدراسات على الرغم من قيمتها العلمية تبقى متفرقة ومتباينة في أهدافها ومنهجياتها ونتائجها مما يخلق حاجة ملحة إلى تجميعها وتحليلها بشكل منهجي ومن هنا يمكن تقسيم مشكلة الدراسة إلى فجوتين رئيسيتين:

1.2.2 فجوات على المستوى النظري

تتمثل الفجوات النظرية في الجوانب المعرفية والمفاهيمية التي لم يتم تناولها بشكل كافٍ في الأدبيات السابقة، وتشمل:

1. غياب إطار موحد لتصنيف أدوات DMAIC المستخدمة في المستودعات على الرغم من تعدد الدراسات التي استخدمت أدوات متنوعة مثل إيشيكاوا و SIPOC ومخطط باريتو، إلا أنه لا يوجد تصنيف نظري واضح يربط بين كل أداة ونوع المشكلة المستودعية الأكثر ملاءمة لها.
2. عدم وجود مراجعة منهجية شاملة لم تقم دراسة سابقة في حدود علم الباحث بتجميع وتحليل الدراسات التطبيقية حول DMAIC في المستودعات بشكل منهجي مما أدى إلى تشتت المعرفة وصعوبة البناء عليها.
3. قصور التأصيل النظري للعلاقة بين DMAIC ومؤشرات الأداء المستودعي تفتقر الأدبيات إلى نموذج نظري يفسر كيف تؤدي كل مرحلة من مراحل DMAIC إلى تحسين مؤشر أداء مستودعي محدد.

1.2.3 فجوات على المستوى التطبيقي

- تتمثل الفجوات التطبيقية في الجوانب العملية التي تحتاج إلى مزيد من الدراسة والتحليل وتشمل:
1. تباين النتائج التطبيقية بين الدراسات أظهرت الدراسات السابقة نتائج متباينة في تحسين الأداء المستودعي حيث تراوحت نسبة التحسن في دقة المخزون بين 30% إلى 40%، وفي إنتاجية العاملين بين 50% إلى 150%، مما يستدعي تحليلاً دقيقاً لأسباب هذا التباين.
 2. عدم وضوح التحديات التنفيذية على الرغم من توثيق بعض الدراسات للتحديات التي واجهت تطبيق DMAIC، إلا أنها لم تقدم تحليلاً متكاملًا لهذه التحديات وكيفية التغلب عليها خاصة في سياق الدول النامية.

3. قلة الدراسات المقارنة نادراً ما قارنت الدراسات السابقة بين فعالية DMAIC ومنهجيات تحسين أخرى مثل PDCA أو كايزن في السياق المستودعي نفسه مما يصعب على الممارسين اختيار المنهجية الأنسب لمشكلاتهم.

4. ضعف الربط بين التحسين والعائد المالي معظم الدراسات ركزت على التحسينات التشغيلية (نسب مئوية) دون تحليل دقيق للعائد على الاستثمار (ROI) الناتج عن تطبيق DMAIC، مما يضعف قدرتها على إقناع الإدارة العليا بتبني هذه المنهجية.

1.3.1 أهمية الدراسة

على المستوى النظري:

تتمثل الأهمية النظرية لهذه الدراسة في الإسهامات المعرفية التي تقدمها للمكتبة العلمية والباحثين في مجال إدارة العمليات واللوجستيات، وتتجلى في النقاط التالية:

1. سد الفجوة المعرفية تسهم الدراسة في تجميع المعرفة المتفرقة حول تطبيق أدوات DMAIC في العمليات المستودعية حيث تقدم مراجعة منهجية للدراسات السابقة المنشورة في دوريات علمية محكمة. وهذا التجميع يساعد الباحثين على تكوين صورة متكاملة عن هذا الحقل المعرفي دون الحاجة للاطلاع على العشرات من الدراسات بشكل فردي.

2. تأصيل الإطار المفاهيمي تقدم الدراسة تحليلاً نقدياً للمفاهيم الأساسية المرتبطة بمنهجية DMAIC والعمليات المستودعية مما يسهم في توضيح العلاقات النظرية بين أدوات هذه المنهجية ومؤشرات الأداء المستودعي المختلفة كما تسعى إلى تقديم تصنيف منهجي لأدوات DMAIC وفقاً لطبيعة المشكلات المستودعية التي تعالجها.

3. تحديد الاتجاهات البحثية تكشف الدراسة عن أنماط النشر في هذا المجال من حيث التوزيع الزمني والجغرافي والمنهجي مما يساعد الباحثين على فهم تطور هذا الحقل المعرفي وتحديد المجالات التي حظيت باهتمام أكبر من غيرها.

4. الكشف عن الفجوات البحثية: تحدد الدراسة المجالات التي لم تحظَ باهتمام كافٍ في الأدبيات السابقة مثل تطبيق DMAIC في سياقات مستودعية معينة (مستودعات التبريد، المستودعات الآلية) أو في مناطق جغرافية محددة (الوطن العربي، إفريقيا) مما يفتح آفاقاً لبحوث مستقبلية واعدة.

5. توفير إطار تحليلي للمراجعات المنهجية تقدم الدراسة نموذجاً تطبيقياً لكيفية إجراء مراجعة منهجية في مجال تحسين العمليات، يمكن للباحثين الآخرين الاستفادة منه في دراسات مماثلة.

على المستوى التطبيقي:

تتمثل الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة في الفوائد العملية التي تقدمها للمؤسسات والممارسين في القطاع اللوجستي، وتتجلى في النقاط التالية:

1. دليل عملي للممارسين يقدم البحث لمدرء المستودعات ومتخصصي تحسين العمليات ومستشاري الجودة خلاصة الخبرات والتجارب العالمية الموثقة في تطبيق DMAIC فهذا الدليل يساعد على تبني أفضل الممارسات الناجحة وتجنب الأخطاء والتحديات التي واجهتها دراسات سابقة مما يوفر عليهم الوقت والجهد والتكاليف المرتبطة بالتجربة والخطأ.

2. دعم اتخاذ القرارات الاستثمارية تساعد النتائج والتوصيات المستخلصة من الدراسات السابقة في توجيه قرارات الإدارة العليا المتعلقة بالاستثمار في مشاريع تحسين العمليات باستخدام DMAIC. حيث تقدم الدراسة تقديرات كمية لمتوسط التحسن المتوقع في مؤشرات الأداء الرئيسية (مثل دقة المخزون و إنتاجية العاملين و سرعة تحضير الطلبات) بناءً على نتائج دراسات سابقة مما يساعد في تبرير العائد المتوقع على الاستثمار.

3. تحديد أولويات التحسين من خلال تحليل المجالات المستودعية الأكثر استفادة من تطبيق DMAIC (مثل عمليات التحضير والتخزين) تساعد الدراسة المؤسسات على تحديد أولوياتها في مشاريع التحسين وتركيز جهودها ومواردها على العمليات ذات العائد الأعلى.

4. التغلب على تحديات التطبيق تستعرض الدراسة أبرز التحديات والعقبات التي واجهت تطبيق DMAIC في المستودعات وفق الدراسات السابقة (مثل مقاومة التغيير، نقص البيانات، ضعف التدريب) وتقدم توصيات عملية مستخلصة من تجارب سابقة للتغلب على هذه التحديات مما يزيد من فرص نجاح التطبيق.

5. تطوير البرامج التدريبية يمكن للمؤسسات التدريبية والكلية التقنية ومراكز التطوير الإداري استخدام نتائج الدراسة في تصميم برامج تدريبية متخصصة في تطبيق DMAIC في القطاع اللوجستي وتركز على الأدوات الأكثر استخداماً والمشكلات الأكثر شيوعاً وفق ما كشفتها الدراسات السابقة.

6. بناء ثقافة التحسين المستمر تسهم الدراسة في نشر الوعي بأهمية المنهجيات العلمية في تحسين العمليات المستودعية وتشجع المؤسسات على تبني ثقافة التحسين المستمر القائمة على البيانات والحقائق بدلاً من القرارات الحدسية والتجارب العشوائية.

7. توفير الوقت والجهد على الباحثين التطبيقيين تغني الدراسة الممارسين والباحثين التطبيقيين عن الاطلاع على عشرات الدراسات بشكل فردي من خلال تقديم تحليل شامل ومركز للمعرفة المتوفرة في هذا المجال مما يسرع من وتيرة التعلم والتطبيق.

1.4.1 أسئلة الدراسة

بناءً على ما تم عرضه من مشكلة الدراسة والفجوات النظرية والعلمية المحددة، تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل الرئيسي التالي :

س/ ما هي خلاصة المعرفة العلمية المستقاة من الدراسات السابقة حول أثر استخدام أدوات DMAIC في تحسين العمليات المستودعية؟

وينتفرع من هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما التوزيع الزمني والمكاني والمنهجي للدراسات السابقة التي تناولت تطبيق أدوات DMAIC في العمليات المستودعية؟

2. ما أبرز أدوات DMAIC التي تم استخدامها في الدراسات السابقة لتحسين العمليات المستودعية، وما طبيعة المشكلات المستودعية التي عالجتها كل أداة؟

3. ما أهم النتائج والتحسينات التي حققتها الدراسات السابقة في مؤشرات الأداء المستودعية المختلفة (دقة المخزون، إنتاجية العاملين، سرعة تحضير الطلبات، خفض التكاليف، تقليل التلف)؟
4. ما أبرز التحديات والعقبات التي واجهت تطبيق منهجية DMAIC في البيئات المستودعية وفق الدراسات السابقة، وما الحلول المقترحة للتغلب عليها؟
5. ما الفجوات البحثية القائمة في الأدبيات السابقة التي تحتاج إلى معالجة في دراسات مستقبلية؟

1.5.1 أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف التي تنبثق من مشكلة الدراسة وأسئلتها، ويمكن تقسيمها إلى هدف رئيسي وأهداف فرعية على النحو التالي:

الهدف الرئيسي:

يهدف هذا البحث إلى تقديم مراجعة منهجية للدراسات السابقة التي تناولت تطبيق أدوات DMAIC في تحسين العمليات المستودعية، من خلال تجميع هذه الدراسات وتحليلها بشكل منهجي للخروج بخلاصة معرفية متكاملة حول فعالية هذه المنهجية وأدواتها ونتائجها وتحدياتها.

أهداف البحث الفرعية:

1. **تجميع الدراسات السابقة:** حصر وجمع الدراسات العلمية المحكمة التي تناولت تطبيق أدوات DMAIC في العمليات المستودعية، وذلك لبناء قاعدة معرفية متكاملة حول هذا الموضوع.
2. **تحليل التوزيع الزمني والمكاني والمنهجي:** دراسة أنماط النشر في هذا المجال من حيث الفترات الزمنية للدراسات، والدول التي أجريت فيها، والمناهج البحثية المتبعة.
3. **تحديد أبرز أدوات DMAIC المستخدمة:** استخلاص الأدوات الأكثر شيوعاً في تطبيقات DMAIC بالمستودعات مثل إيشيكاوا، SIPOC، مخطط باريتو، خرائط التدفق، وتصنيفها وفقاً لنوع المشكلة المستودعية التي تعالجها.
4. **قياس وتحليل نتائج التحسين:** استخلاص أبرز النتائج والتحسينات الكمية التي حققتها الدراسات السابقة في مؤشرات الأداء المستودعية المختلفة، مثل دقة المخزون، إنتاجية العاملين، سرعة تحضير الطلبات، خفض التكاليف، تقليل التلف.
5. **استكشاف التحديات والحلول:** تحديد أبرز التحديات والعقبات التي واجهت تطبيق DMAIC في المستودعات واستخلاص الحلول المقترحة من الدراسات السابقة للتغلب عليها.
6. **الكشف عن الفجوات البحثية:** تحديد المجالات والموضوعات التي لم تحظ باهتمام كاف في الأدبيات السابقة وذلك لفتح آفاق لبحوث مستقبلية واعدة.

7. تقديم توصيات عملية: صياغة مجموعة من التوصيات المستندة إلى خلاصة الدراسات السابقة موجهة للممارسين ومدراء المستودعات ومتخصصي تحسين العمليات.

1.6 منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على منهجية المراجعة المنهجية (Systematic Review)، حيث تم جمع وتحليل الدراسات السابقة التي تناولت تطبيق أدوات DMAIC في العمليات المستودعية، ثم البحث في قواعد البيانات الأكاديمية مثل Scopus و Google Scholar باستخدام كلمات مفتاحية محددة، وتم اختيار 7 دراسات منشورة في مجلات علمية محكمة استوفت معايير الاختيار. تم تحليل هذه الدراسات باستخدام التحليل الموضوعي (Thematic Analysis)، من خلال تصنيفها واستخلاص أدوات DMAIC المستخدمة، وتحليل النتائج الكمية المحققة، واستخراج التحديات المشتركة، وتحديد الفجوات البحثية.

1.7 مخطط المشروع المقترح

المرحلة	الاسبوع	النشاطات
1	2-1	تحديد الموضوع وصياغة عنوان البحث
2	3-2	كتابة الفصل الاول (مقدمة, مشكلة, اهداف, اسئلة, منهجية)
3	4-3	جمع الدراسات السابقة من قواعد البيانات الاكاديمية
4	5-4	كتابة الفصل الثاني (الاطار النظري , العمليات المستودعية)
5	6-5	تحليل الدراسات السابقة
6	7-6	كتابة الفصل الثالث (تحليل الدراسات والنتائج)
7	8-7	كتابة الفصل الرابع
8	9-8	مراجعة وتدقيق البحث
9	11-9	التسليم النهائي

1.8 جدول المحتويات

الرقم	العنوان	الصفحة
الفصل الاول	الاطار العام للبحث	
1.1	المقدمة	
1.2	مشكلة البحث	
1.3	أهمية البحث	
1.4	اسئلة البحث	
1.5	اهداف البحث	
1.6	منهجية البحث	
1.7	مخطط البحث المقترح	
2.1	تعريف العمليات المستودعية	
2.1.2	أنواع المستودعات	
2.1.3	العمليات المستودعية الاساسية	
2.1.4	مؤشر الاداء بالمستودعات	
2.2	منهجية DMAIC	
2.2.1	نشأة وتطور Six Sigma و DMAIC	
2.2.2	مراحل DMAIC الخمس	
2.2.3	أدوات DMAIC الأساسية المستخدمة في المستودعات	
3.1	الدراسات السابقة	
3.2	استعراض الدراسات السابقة	

2 الفصل الثاني: الإطار النظري

2.1 العمليات المستودعية

2.1.1 تعريف العمليات المستودعية

تعد العمليات المستودعية مجموعة من الأنشطة المترابطة التي تتم داخل المستودع بهدف استلام البضائع وتخزينها والحفاظ عليها وتجهيزها وشحنها إلى العملاء أو جهات التوزيع. وتمثل هذه العمليات حلقة وصل حاسمة بين مراحل التوريد والإنتاج والتوزيع في سلسلة التوريد (Adeodu et al., 2023; Khan et al., 2023).

ويعرف المستودع (Warehouse) بأنه منشأة مخططة ومصممة لاستقبال وتخزين المواد والبضائع وإخراجها بشكل منظم وفعال، مع توفير بيئة مناسبة للمحافظة على جودة هذه المواد (Khine, 2024)، ومع تطور سلاسل التوريد، تحولت المستودعات من مجرد أماكن تخزين سلبية إلى مراكز قيمة مضافة تضطلع بمهام متطورة مثل إعادة التعبئة، والتغليف، والتجميع، والفرز، وتلبية طلبات العملاء بسرعة ودقة عالية (Keller, 2014 & Pyzdek).

2.1.2 أنواع المستودعات

يمكن تصنيف المستودعات وفق عدة معايير، من أبرزها:

المعيار نوع المستودع الوصف

حسب الملكية مستودعات خاصة مملوكة لمنظمة واحدة وتخدم أغراضها فقط

مستودعات عامة تقدم خدمات التخزين لعدة عملاء مقابل أجر

مستودعات تعاقدية (PL3) تديرها شركات لوجستية متخصصة لحساب الغير

حسب النشاط مستودعات إنتاج تخدم المصانع لتخزين المواد الخام والمنتجات النهائية

مستودعات توزيع تستخدم لتوزيع المنتجات على العملاء أو الفروع

مستودعات تجارة إلكترونية مصممة لتلبية الطلبات الفردية بسرعة عالية

حسب الطبيعة مستودعات تبريد لتخزين المواد الغذائية والأدوية القابلة للتلف

مستودعات خطرة للمواد الكيميائية والخطرة بشروط أمنية خاصة

مستودعات عادية لجميع أنواع البضائع غير القابلة للتلف

(George et al., 2005; Putra et al., 2024)

2.1.3 العمليات المستودعية الاساسية

تتكون العمليات المستودعية بشكل عام من خمس عمليات رئيسية مترابطة، يمكن توضيحها كالتالي:
أولاً: الاستلام :

هي العملية الأولى التي تبدأ بها العمليات المستودعية، وتشمل استقبال البضائع الواردة من الموردين أو جهات الإنتاج، والتحقق من كميتها وجودتها ومطابقتها لأوراق الشحن، وتسجيلها في نظام إدارة المستودعات (WMS) (Khan et al., 2023).

المشكلات الشائعة في هذه العملية:

أخطاء في الكميات المستلمة.

تلف البضائع أثناء النقل.

تأخر في تفريغ الشاحنات.

عدم مطابقة البضائع للمواصفات.

ثانياً: التخزين :

هي عملية نقل البضائع من منطقة الاستلام إلى مواقع التخزين المخصصة لها داخل المستودع، وتسجيل هذه المواقع في النظام لتسهيل عملية العثور عليها لاحقاً (Bonilla-Enriquez, & Caballero-Morales, 2022).

المشكلات الشائعة في هذه العملية:

وضع البضائع في مواقع خاطئة.

سوء استغلال المساحة التخزينية.

صعوبة الوصول إلى البضائع المخزنة.

ثالثاً: تحضير الطلبات :

هي عملية استخراج البضائع المطلوبة من أماكن تخزينها استجابةً لطلبات العملاء، وتعتبر من أكثر العمليات استهلاكاً للوقت والجهد في المستودع (تصل إلى 50-60% من إجمالي وقت العمل) (Barbosa et al., 2025).

المشكلات الشائعة في هذه العملية:

أخطاء في اختيار المنتج (منتج خاطئ).

أخطاء في الكمية (أكثر أو أقل من المطلوب).
بطء في عملية التحضير.

رابعاً: التعبئة والتغليف :

هي عملية تجهيز البضائع المختارة للشحن، من خلال تعبئتها في عبوات مناسبة ووسمها (تعليمها) بالبيانات اللازمة (العنوان، رقم الطلب، إلخ) (Manik, 2024 & Putri Pramesti).

المشكلات الشائعة في هذه العملية:

سوء التغليف يؤدي إلى تلف البضائع.

أخطاء في وسم العناوين.

هدر في مواد التعبئة.

خامساً: الشحن :

هي العملية الأخيرة وتشمل تجميع الطلبات المجهزة وتحميلها على وسائل النقل وتوجيهها إلى العملاء أو جهات التوزيع، وإصدار وثائق الشحن اللازمة (Khine, 2024).

المشكلات الشائعة في هذه العملية:

أخطاء في عناوين التسليم.

تأخير في تحميل الشاحنات.

خلط طلبات عملاء مختلفين

2.1.4 مؤشرات الأداء الرئيسية في المستودعات

تعتمد إدارة المستودعات على مجموعة من المؤشرات لقياس أداء العمليات وتحديد فرص التحسين. من أبرز هذه المؤشرات المستخدمة في الدراسات السابقة (Adeodu et al., 2023; Barbosa et al., 2025;) (Khan et al., 2023):

المؤشر	رمزه	طريقة القياس	المؤشر الجيد
دقة المخزون	IA	(الكمية الفعلية / الكمية في النظام) $\times 100$	%99
دقة تحضير الطلبات	OPA	(الطلبات الصحيحة / إجمالي الطلبات) $\times 100$	%99
سرعة تحضير الطلب	OPP	إجمالي عناصر التحضير / إجمالي ساعات العمل	مرتفع
وقت تنفيذ الطلب	OTC	من استلام الطلب إلى مغادرة المستودع	قصير قدر الإمكان
نسبة التلف	DR	(قيمة البضائع التالفة / إجمالي قيمة البضائع) $\times 100$	%1 >
نسبة العيوب	DPPM	(عدد العيوب / عدد الفرص الإجمالي) $\times 1,000,000$	10,000 >
تكلفة الطلب	CPO	إجمالي تكاليف التشغيل / عدد الطلبات	منخفض
مستوى سيجما	Sigma	يعتمد على DPPM	4 سيجما

2.2 منهجية DMAIC

2.2.1 نشأة وتطور Six Sigma و DMAIC

ظهرت منهجية Six Sigma (ستة سيجما) لأول مرة في شركة موتورولا (Motorola) في منتصف الثمانينيات، وتحديداً في عام 1986، على يد المهندس بيل سميث (Bill Smith)، وذلك في ظل منافسة شرسة من الشركات اليابانية التي كانت تنتج منتجات بجودة أعلى وتكاليف أقل (SixSigmaOnline.org, 2024; PECB, 2024).

كانت موتورولا تعاني من ارتفاع نسبة العيوب في منتجاتها وشكاوى متكررة من العملاء. وقد وضع الرئيس التنفيذي بوب جالفين (Bob Galvin) تحدياً للمنظمة لتحقيق تحسن في الأداء بمقدار عشرة أضعاف على مدى خمس سنوات. ومن هنا انطلقت فكرة Six Sigma التي تهدف إلى الوصول إلى مستوى أداء لا يتجاوز 3.4 عيب لكل مليون فرصة (Al-Ghamdi, 2023) (DPMO). في عام 1995، تبنت شركة جنرال إلكتريك (General Electric) منهجية Six Sigma تحت قيادة الرئيس التنفيذي الأسطوري جاك ويلش (Jack Welch)، الذي جعلها محورياً أساسياً في استراتيجيته، وربط حوافز الموظفين بمشاركتهم في مشاريع Six Sigma، مما حولها إلى ثقافة تنظيمية متأصلة وحقق وفورات مالية هائلة (SixSigmaOnline.org, 2024). أما DMAIC فهو اختصار للمراحل الخمس للمنهجية التي تستخدم لحل المشكلات وتحسين العمليات القائمة:

الحرف	المصطلح الانجليزي	المصطلح العربي
D	Define	التعريف
M	Measure	القياس
A	Analyze	التحليل
I	Improve	التحسين
C	Control	الرقابة

(Pyzdek & Keller, 2014; George et al., 2005)

2.2.2 مراحل DMAIC الخمس بالتفصيل

مثل مراحل DMAIC الخمس إطاراً منطقياً ومنهجياً لحل المشكلات، حيث تعتمد على البيانات والحقائق وليس على التخمين أو الآراء الشخصية.

المرحلة الأولى: التعريف (Define)

تهدف هذه المرحلة إلى تحديد المشكلة بدقة، وتحديد نطاق المشروع، وأهدافه، وفريق العمل، ومتطلبات العمل.

الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

النشاط التوضيحي

تحديد المشكلة صياغة واضحة للمشكلة الحالية (مثل: نسبة العيوب في تحضير الطلبات تصل إلى 8%)

تحديد نطاق المشروع تحديد حدود المشروع (أي عمليات، أي أقسام، أي فترة زمنية)

تحديد أهداف المشروع أهداف قابلة للقياس (مثل: خفض نسبة العيوب إلى أقل من 2% خلال 6 أشهر)

تحديد فريق العمل تحديد الأدوار والمسؤوليات (قائد، حزام أسود، حزام أخضر)

تحديد متطلبات العميل (CTQ) تحديد ما يعتبره العميل جودة (Critical to Quality)

(Khan et al., 2023; Putra et al., 2024)

أدوات تستخدم في مرحلة التعريف:

SIPOC • مورّدون - مدخلات - عملية - مخرجات - عملاء

VOC • صوت العميل

• ميثاق المشروع (Project Charter)

• خريطة العملية عالية المستوى

المرحلة الثانية: القياس (Measure)

تهدف هذه المرحلة إلى جمع البيانات عن الأداء الحالي للعملية، وتحديد خط الأساس (Baseline) الذي سيتم قياس التحسن مقارنة به.

الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

النشاط التوضيحي

تحديد مؤشرات الأداء تحديد ما سيتم قياسه (مثل: وقت التحضير، دقة المخزون)

جمع البيانات جمع بيانات تاريخية أو قياسات جديدة

حساب خط الأساس قياس الأداء الحالي قبل أي تحسين

حساب مستوى سيجمما تحويل نسب العيوب إلى مستوى سيجمما

(Khine, 2024; Caballero-Morales & Bonilla-Enriquez, 2022)

أدوات تستخدم في مرحلة القياس:

• مخطط باريتو (Pareto Chart) لتصنيف العيوب حسب تكرارها

• المخططات الزمنية (Time Series Plots)

• حساب DPMO ومستوى سيجمما

تحليل قدرة العملية (Process Capability Analysis)

المرحلة الثالثة: التحليل (Analyze)

تهدف هذه المرحلة إلى تحليل البيانات المجمعة لتحديد الأسباب الجذرية (Root Causes) للمشكلة، وليس فقط معالجة الأعراض.

الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

النشاط التوضيح

تحليل الأسباب المحتملة لتحديد جميع الأسباب التي قد تؤدي إلى المشكلة

تحديد الأسباب الجذرية استخدام أدوات تحليلية للوصول إلى الأسباب الحقيقية

التحقق من الفرضيات التأكد من صحة الأسباب المحددة باستخدام البيانات

تحديد الفجوات مقارنة الأداء الحالي بالأداء المستهدف

(Barbosa et al., 2025; Putri Pramesti & Manik, 2024)

أدوات تستخدم في مرحلة التحليل:

• مخطط إيشيكاوا (Ishikawa Diagram / Fishbone Diagram) لتحليل الأسباب الجذرية

• تحليل 5 لماذا (5 Whys)

• تحليل نمط الفشل وآثاره (FMEA)

• الاختبارات الإحصائية (اختبار t، تحليل التباين)

المرحلة الرابعة: التحسين (Improve)

تهدف هذه المرحلة إلى تطوير وتنفيذ الحلول التي تعالج الأسباب الجذرية المحددة في المرحلة السابقة، واختبار فعالية هذه الحلول.

الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

النشاط التوضيح

توليد الحلول اقتراح حلول ممكنة للمشكلة (العصف الذهني)

تقييم الحلول تقييم الحلول من حيث التكلفة والجودة والفعالية

تجربة الحلول تطبيق الحلول على نطاق تجريبي صغير

تنفيذ الحل الفعال تطبيق الحل الذي أثبتت فعاليته على نطاق أوسع

(Adeodu et al., 2023; Khan et al., 2023)

أدوات تستخدم في مرحلة التحسين:

• العصف الذهني (Brainstorming)

• تصميم التجارب (DOE)

• تحليل الحلول (Solution Analysis)

• خطط العمل (Action Plans)

المرحلة الخامسة: الرقابة (Control)

تهدف هذه المرحلة إلى ضمان استدامة التحسينات المحققة ومنع عودة المشكلة مرة أخرى.

الأنشطة الرئيسية في هذه المرحلة:

النشاط التوضيح

توثيق الإجراءات الجديدة كتابة دليل العمليات الجديدة

تدريب الموظفين تدريب جميع العاملين على الإجراءات الجديدة

وضع نظام مراقبة إنشاء مؤشرات ومخططات لمتابعة الأداء

نقل ملكية المشروع تسليم المشروع للفريق التشغيلي للمتابعة

(Khine, 2024; Putra et al., 2024)

أدوات تستخدم في مرحلة الرقابة:

• مخططات التحكم الإحصائي (Control Charts)

• قوائم التدقيق (Checklists)

• التدريب والتوثيق

• خطة المراقبة (Control Plan)

2.2.3 أدوات DMAIC الأساسية المستخدمة في المستودعات

بناءً على الدراسات السابقة التي تم تحليلها في الفصل الثالث، يمكن تصنيف أدوات DMAIC الأكثر

استخداماً في تحسين العمليات المستودعية كما يلي:

الأداة	المرحلة المناسبة	الاستخدام في المستودعات
SIPOC	Define	رسم خريطة عالية المستوى لعمليات المستودع (موردين، مدخلات، عملية، مخرجات، عملاء)
مخطط باريتو	Measure	تحديد أكثر أنواع العيوب شيوعاً في المستودع (مثلاً: 80% من الأخطاء سببها 20% من الأسباب)
مخطط إيشيكاوا	Analyze	تحليل الأسباب الجذرية لمشاكل المستودع (أفراد، آلات، أساليب، مواد، بيئة، قياس)
تحليل 5 لماذا	Analyze	الوصول إلى السبب الجذري لمشكلة محددة (مثلاً: لماذا تأخر الشحن؟)
خرائط تدفق القيمة	Analyze	تحديد الأنشطة ذات القيمة المضافة والهدر في العمليات المستودعية
تحليل FMEA	Analyze	تحديد أوضاع الفشل المحتملة في عمليات المستودع وتأثيراتها
تصميم التجارب (DOE)	Improve	اختبار حلول متعددة على نطاق صغير قبل التعميم
مخططات التحكم	Control	متابعة استقرار أداء العمليات المستودعية بعد التحسين

3. الفصل الثالث : الدراسات السابقة وتحليلها

3.1 مقدمة الفصل

يسعى هذا الفصل إلى استعراض وتحليل الدراسات السابقة التي تناولت تطبيق منهجية DMAIC في العمليات المستودعية. حيث تم تجميع (7) سبع دراسات علمية منشورة في مجالات محكمة، وتم تحليلها وفق منهجية المراجعة المنهجية، بهدف استخلاص خلاصة معرفية متكاملة حول أبرز أدوات DMAIC المستخدمة، والنتائج المحققة، والتحديات التي واجهت التطبيق، والفجوات البحثية القائمة.

3.2 استعراض الدراسات السابقة

الدراسة الأولى: تحسين عمليات التخزين والتحضير في شركة شحن دولية

الباحثون: (2023) Mubarik & Khan, Al-Rawi

المصدر: International Journal of Productivity and Quality Management

الملخص: طبقت هذه الدراسة منهجية DMAIC في مستودع لشركة شحن دولي بمساحة 60 ألف قدم مربع. ركزت الدراسة على تحسين عمليات التخزين وتحضير الطلبات، حيث كانت تعاني الشركة من ضعف في الكفاءة التشغيلية وارتفاع في التكاليف.

أدوات DMAIC المستخدمة: DMAIC، خرائط العلاقات، تحليل العمليات.

النتائج التي حققتها الدراسة:

• خفض تكلفة الطلب بنسبة 9.9%

• زيادة عدد العناصر التي يحضرها العامل من 42 إلى 59 قطعة/ساعة (تحسن بنسبة 40%)

• خفض وقت تنفيذ الطلب من 8-10 دقائق إلى 2-4 دقائق

• تحسين كفاءة العاملين من 33% إلى 83% (تحسن بنسبة 150%)

الدراسة الثانية: تطوير إطار تحسين للعمليات المستودعية باستخدام اللين ستة سيجما

الباحثون: (2023) Daniyan & Adeodu, Maladzhi, Katumba

المصدر: Heliyon (Elsevier)

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى تطوير إطار تحسين للعمليات المستودعية في شركة لوجستية من طرف ثالث (PL3) باستخدام منهجية DMAIC. ركزت الدراسة على تحليل العمليات المستودعية وتحديد الأنشطة ذات القيمة المضافة والأنشطة غير ذات القيمة المضافة.

أدوات DMAIC المستخدمة: DMAIC، خرائط تدفق القيمة (VSM)، التحليل الإحصائي.
النتائج التي حققتها الدراسة:

- تحسين كفاءة دورة العملية من 40% إلى 70%
- تقليل الأنشطة غير ذات القيمة المضافة بشكل كبير
- تطوير إطار عمل مقترح لتحسين الإنتاجية عبر جميع العمليات المستودعية

الدراسة الثالثة: تحسين دقة المخزون في الصناعات الغذائية

الباحثون: (2025) Peruchi & Barbosa, Leite, Mascarenhas

المصدر: Production Management & Brazilian Journal of Operations

الملخص: طبقت هذه الدراسة منهجية DMAIC لتحسين إدارة المخزون في صناعة الألبان، مع التركيز على دقة المخزون وتقليل أخطاء التحضير.

أدوات DMAIC المستخدمة: DMAIC، أدوات الجودة، اختبار Z الإحصائي.
النتائج التي حققتها الدراسة:

- خفض التناقضات في المخزون بنسبة 36.63%
- توفير تكاليف بقيمة 124,540.56 ريال برازيلي
- تحسين مؤشر التسليم الكامل في الوقت المحدد (OTIF)

الدراسة الرابعة: إرشادات ستة سيجما لتحسين إدارة المخزون

الباحثون: (2022) Bonilla-Enriquez & Caballero-Morales

المصدر: International Journal of Entrepreneurial Knowledge

الملخص: طبقت هذه الدراسة منهجية Six Sigma و DMAIC في شركة تعبئة دولية في المكسيك لتحسين عمليات إدارة المخزون، حيث كانت الشركة تعاني من سوء إدارة المخزون وازدحام المستودع.

أدوات DMAIC المستخدمة: W1H5، تحليل السبب الجذري، إيشيكوا، SIPOC، تحليل 5 لماذا.
النتائج التي حققتها الدراسة:

- تقليل مخاطر نفاذ/زيادة المخزون
- خفض معدلات رفض الطلبات

•تقليل ازدحام المستودع
•توفير سنوي متوقع بقيمة 4 ملايين دولار

الدراسة الخامسة: تحسين خدمات اللوجستيات باستخدام اللين ستة سيجما
الباحثة: Khine (2024)

المصدر: Journal of Supply Chain Management: Research and Practice
الملخص: ركزت هذه الدراسة على تحليل عمليات المستودع في شركة MARIO للوجستيات، مع التركيز على مشكلة تلف البضائع التي كانت تؤثر سلباً على رضا العملاء.
أدوات DMAIC المستخدمة: SIPOC، إيشيكاوا، تحليل أنماط الفشل (FMEA).
النتائج التي حققتها الدراسة:

•القضاء على البضائع التالفة بنسبة 100% (من 0.29% إلى 0%)
•تحسينات كبيرة من خلال برامج تدريبية وإجراءات موحدة

الدراسة السادسة: تقليل انحرافات المخزون في مستودع فني
الباحثون: Manik & Putri Pramesti (2024)

المصدر: SHS Web of Conferences
الملخص: تناولت هذه الدراسة مشكلة التناقضات بين المخزون الفعلي والمسجل في النظام في مستودع صيانة لشركة أدوية.
أدوات DMAIC المستخدمة: DMAIC (جميع المراحل الخمس).
النتائج التي حققتها الدراسة:

•تحديد الجذور الرئيسية للمشكلة (الأسباب الجذرية)
•اقتراح حلول تتضمن: إعادة تصميم الحاويات، تطبيق نظام S5، إضافة موظفين
•تحسين دقة المخزون بشكل ملحوظ

الدراسة السابعة: تحسين عمليات تنفيذ الطلبات في التجارة الإلكترونية

الباحثون: Hasan & Putra, Basri (2024)

المصدر: International Journal of Current Science Research and Review

الملخص: حللت هذه الدراسة مستودع تلبية طلبات التجارة الإلكترونية الذي كان يعاني من قصور في معالجة الطلبات (184.64 طلب فقط مقابل مستهدف 250 طلب يومياً).

أدوات DMAIC المستخدمة: DMAIC (جميع المراحل الخمس).

النتائج المتوقعة للدراسة:

زيادة كفاءة معالجة الطلبات بنسبة 40-50%

تطبيق نظام Pick-to-Light

تحسين نظام إدارة المستودعات (WMS)

4. الفصل الرابع: الخاتمة والتوصيات

4.1 مقدمة الفصل

يقدم هذا الفصل خلاصة ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، بالإضافة إلى التوصيات العملية التي يمكن الاستفادة منها من قبل الممارسين والباحثين في مجال تحسين العمليات المستودعية. كما يتناول هذا الفصل حدود الدراسة، والمقترحات لبحوث مستقبلية في هذا المجال.

4.2 نتائج الدراسة

بناءً على المراجعة المنهجية للدراسات السابقة التي تناولت تطبيق منهجية DMAIC في العمليات المستودعية، يمكن تلخيص النتائج الرئيسية كما يلي:

أولاً: من حيث فعالية منهجية DMAIC

أثبتت جميع الدراسات السابقة (عددها 7 دراسات) فعالية منهجية DMAIC في تحسين العمليات المستودعية، حيث حققت تحسينات ملموسة في مؤشرات الأداء الرئيسية سواء من حيث الجودة أو التكلفة أو الوقت. وهذا يؤكد أن DMAIC إطار منهجي موثوق يمكن الاعتماد عليه في حل المشكلات التشغيلية في المستودعات.

ثانياً: من حيث أدوات DMAIC الأكثر استخداماً

كشف تحليل الدراسات السابقة أن أكثر أدوات DMAIC شيوعاً في تطبيقات المستودعات هي أداة إيشيكاوا (مخطط السمكة) في مرحلة التحليل، ثم أداة SIPOC في مرحلة التعريف، ثم خرائط تدفق القيمة (VSM) في مرحلة التحليل، ثم تحليل 5 لماذا في مرحلة التحليل، ثم مخططات التحكم في مرحلة الرقابة.

ثالثاً: من حيث مجالات التحسين المحققة

حقق تطبيق DMAIC في العمليات المستودعية تحسينات جوهرية في عدة مجالات. ففي مجال إنتاجية العاملين وسرعة تحضير الطلبات تراوحت نسبة التحسن بين 40% إلى 150%. وفي مجال وقت تنفيذ الطلب تراوحت نسبة التحسن بين 60% إلى 75%. وفي مجال دقة المخزون حققت الدراسات تحسناً بنسبة 36.63%. وفي مجال خفض التكاليف حققت بعض الدراسات توفيراً يصل إلى 4 ملايين دولار سنوياً. أما في مجال تقليل التلف والهدر فقد وصل التحسن إلى 100% في بعض التطبيقات.

رابعاً: من حيث التحديات التي واجهت التطبيق

تم تحديد أبرز التحديات المشتركة التي واجهت تطبيق DMAIC في المستودعات، وتتمثل في مقاومة الموظفين للتغيير، ونقص البيانات الدقيقة والتاريخية، وضعف التدريب على أدوات DMAIC، وعدم دعم الإدارة العليا، وصعوبة تطبيق مرحلة الرقابة وضمان استدامة التحسينات.

خامساً: من حيث الفجوات البحثية

تم تحديد عدة فجوات بحثية تحتاج إلى معالجة في دراسات مستقبلية. فمن حيث الفجوة الجغرافية، لوحظ غياب الدراسات في الوطن العربي والشرق الأوسط. ومن حيث الفجوة القطاعية، هناك قلة في الدراسات التي تناولت قطاعات مثل الرعاية الصحية والتعليم. ومن حيث الفجوة التقنية، هناك قلة في الدراسات التي تدمج DMAIC مع تقنيات الثورة الصناعية الرابعة. ومن حيث الفجوة المنهجية، هناك قلة في الدراسات المقارنة بين مستودعات متعددة. ومن حيث الفجوة المالية، هناك قلة في التحليل الدقيق للعائد على الاستثمار.

4.3 التوصيات

انطلاقاً من النتائج السابقة، تقدم الدراسة التوصيات التالية:

أولاً: التوصيات للممارسين (مدراء المستودعات ومتخصصي تحسين العمليات)

يوصى الممارسين بالبدء بمشروع تجريبي صغير قبل التوسع في تطبيق DMAIC في جميع عمليات المستودع، وذلك لتقليل المخاطر وبناء الخبرة. كما يوصى بالتركيز على التدريب قبل البدء في التطبيق، خاصة على أدوات التحليل مثل إيشيكوا و SIPOC، لأن ضعف التدريب يعتبر من أبرز التحديات التي واجهت الدراسات السابقة. ويوصى أيضاً بإشراك الموظفين في مراحل التحسين لتفادي مقاومة التغيير، حيث أن إشراكهم يزيد من تقبلهم للحلول الجديدة. كما يوصى بالاستثمار في أنظمة إدارة المستودعات (WMS) لتوفير البيانات الدقيقة اللازمة للتحليل، لأن نقص البيانات يعتبر تحدياً رئيسياً. ويوصى بالاهتمام بمرحلة الرقابة (Control) لضمان استدامة التحسينات المحققة، لأن هذه المرحلة تعتبر الأكثر إهمالاً في التطبيقات السابقة. وأخيراً، يوصى بحساب العائد على الاستثمار (ROI) قبل وبعد المشروع لإقناع الإدارة العليا بجدوى تبني المنهجية.

ثانياً: التوصيات للباحثين (دراسات مستقبلية مقترحة)

يقترح هذا البحث إجراء عدة دراسات مستقبلية لسد الفجوات البحثية التي تم تحديدها. أولاً، يقترح تطبيق DMAIC في مستودعات القطاع الصحي مثل المستشفيات والمستودعات الطبية لسد الفجوة القطاعية. ثانياً، يقترح تطبيق DMAIC في مستودعات التجارة الإلكترونية في المملكة العربية السعودية لسد الفجوة الجغرافية. ثالثاً، يقترح دمج DMAIC مع تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT) في المستودعات لسد الفجوة التقنية. رابعاً، يقترح إجراء دراسة مقارنة بين DMAIC ومنهجيات أخرى مثل كايزن و PDCA و Lean في المستودعات لسد الفجوة المنهجية. خامساً، يقترح إجراء تحليل دقيق للعائد على الاستثمار (ROI) لمشاريع DMAIC في المستودعات لسد الفجوة المالية.

4.4 حدود الدراسة

على الرغم من الجهود المبذولة في هذه الدراسة، إلا أنها تواجه بعض الحدود التي يجب الإشارة إليها.

أولاً، اعتمدت الدراسة على 7 دراسات سابقة فقط، وقد تكون هناك دراسات أخرى مهمة لم يتم تضمينها لعدم توفرها أو لعدم استيفائها معايير الاختيار.

ثانياً، ركزت الدراسة على الدراسات المنشورة باللغتين العربية والإنجليزية، وقد تكون هناك دراسات قيمة منشورة بلغات أخرى لم يتم تضمينها.

ثالثاً، بعض الدراسات قد تكون غير متاحة بشكل كامل (Abstract only) مما حد من قدرة الباحث على استخلاص كافة المعلومات المطلوبة.

رابعاً، ركزت الدراسة على الدراسات المنشورة خلال السنوات الأخيرة، وقد تكون هناك دراسات أقدم ذات قيمة علمية لم يتم تضمينها.

خامساً، النتائج المستخلصة تعتمد على الدراسات المتاحة، وقد لا تنطبق على جميع السياقات المستودعية بسبب اختلاف طبيعة العمليات والموارد والثقافة التنظيمية.

4.5 مقترحات لبحوث مستقبلية

بناءً على الفجوات البحثية التي تم تحديدها في الفصل الثالث، يقترح البحث إجراء الدراسات المستقبلية التالية:

أولاً، تطبيق DMAIC لتقليل أخطاء تحضير الطلبات في أحد مستودعات التجارة الإلكترونية في السعودية كدراسة حالة تطبيقية.

ثانياً، تحسين دقة المخزون باستخدام DMAIC في مستودعات إحدى الشركات الصناعية كدراسة حالة تطبيقية.

ثالثاً، دمج DMAIC مع تقنيات RFID لتحسين كفاءة عمليات الاستلام والتخزين في المستودعات كدراسة تجريبية.

رابعاً، مقارنة فعالية DMAIC و Lean في تحسين عمليات التعبئة والتغليف في المستودعات كدراسة مقارنة.

خامساً، تطبيق DMAIC لتقليل التلف في مستودعات الأغذية والمشروبات كدراسة حالة تطبيقية.

4.6 خاتمة الفصل

خلص هذا الفصل إلى عرض أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي تؤكد جميعها على فعالية منهجية DMAIC في تحسين العمليات المستودعية. فقد أثبتت الدراسات السابقة قدرة هذه المنهجية على تحقيق تحسينات جوهرية في إنتاجية العاملين، ودقة المخزون، وسرعة تنفيذ الطلبات، وخفض التكاليف، وتقليل التلف والهدر.

كما قدم الفصل مجموعة من التوصيات العملية للممارسين والإدارات الراغبة في تبني هذه المنهجية، مع التركيز على أهمية التدريب، وإشراك الموظفين، والاستثمار في أنظمة البيانات، والاهتمام بمرحلة الرقابة لضمان استدامة التحسينات.

وفي النهاية، تم توضيح حدود الدراسة التي ينبغي أخذها في الاعتبار عند تعميم النتائج أو البناء عليها، بالإضافة إلى تقديم مقترحات لبحوث مستقبلية تغطي الفجوات البحثية التي تم تحديدها، خاصة في السياق العربي ودمج DMAIC مع التقنيات الحديثة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

جواد، ش. ن. (2020). سيجما ستة: المبادئ والمنهجية. مجلة ثقافية عامة. <https://algardenia.com/2014-04-04-19-52-20/qosqsah/46643-2020-11-05-10-06-50.html>

[52-20/qosqsah/46643-2020-11-05-10-06-50.html](https://algardenia.com/2014-04-04-19-52-20/qosqsah/46643-2020-11-05-10-06-50.html)

الدوسري، أ. (2016). إدارة الجودة الشاملة وستة سيجما: المفاهيم والتطبيقات. دار الحامد للنشر والتوزيع.

السواط، م. (2019). القيادة الاستراتيجية والتحويلية: مفاهيم وتطبيقات. دار الزهراء.

الهوري، ع. (2019). التصنيع الرشيق وستة سيجما: التكامل والتطبيق. دار الفكر العربي.

جودي، ج.، وكيلر، ب. (2018). دليل ستة سيجما: دليل الممارس الشامل (ط. مترجمة). العبيكان للنشر.

ثانياً: الدراسات الأساسية (السبع)

Adeodu, A., Maladzhi, R., Katumba, M. G. K., & Daniyan, I. (2023). Development of an improvement framework for warehouse processes using lean six sigma (DMAIC) approach.

A case of third party logistics (3PL) services. Heliyon, 9(4), e14915.

Barbosa, F. T. A., Leite, M. S. A., Mascarenhas, M. S. C., & Peruchi, R. S. (2025). Enhancing inventory accuracy in dairy industries: integrating DMAIC and action research for optimizing logistics performance. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 22(3).

Caballero-Morales, S. O., & Bonilla-Enriquez, G. (2022). Six-Sigma guidelines to improve inventory management in a bottling company. International Journal of Entrepreneurial Knowledge, 10(1), 20-33.

Khan, S. A., Al-Rawi, D. M., & Mubarik, M. S. (2023). A DMAIC approach for warehouse storage and order picking process improvement. International Journal of Productivity and Quality Management, 39(3), 330-361.

Khine, P. P. (2024). Enhancing logistics services through the application of lean six sigma methodology: A case study. Journal of Supply Chain Management: Research and Practice, 18(1).

Putra, A. D. E., Basri, S. T., & Hasan, M. (2024). Order fulfillment process improvement in e-commerce warehouse: A DMAIC approach for PT XYZ. International Journal of Current Science Research and Review, 7(7).

Putri Pramesti, A., & Manik, M. (2024). Minimize inventory deviations in the Konimex technical warehouse through the implementation of the DMAIC concept. SHS Web of Conferences, 189, 01037.

- Antony, J. (2015). A Lean Six Sigma approach to reducing logistics costs. *International Journal of Logistics Management*, 26(2), 45-62.
- Antony, J., & Banuelas, R. (2002). Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program. *Measuring Business Excellence*, 6(4), 20-27.
- Antony, J., Krishan, N., Cullen, D., & Kumar, M. (2012). Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(8), 940-948.
- Arnheiter, E. D., & Maleyeff, J. (2005). The integration of lean management and Six Sigma. *The TQM Magazine*, 17(1), 5-18.
- Avolio, B. J., Walumbwa, F. O., & Weber, T. J. (2009). Leadership: Current theories, research, and future directions. *Annual Review of Psychology*, 60, 421-449.
- Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership* (2nd ed.). Psychology Press.
- Brady, J. E., & Allen, T. T. (2006). Six Sigma literature: a review and agenda for future research. *Quality and Reliability Engineering International*, 22(3), 335-367.
- Burns, J. M. (1978). *Leadership*. Harper & Row.
- George, M. L., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. (2005). *The Lean Six Sigma pocket toolbox: A quick reference guide to nearly 100 tools for improving process quality, speed, and complexity*. McGraw-Hill.
- Gitlow, H. S., & Levine, D. M. (2005). *Six Sigma for green belts and champions: Foundations, DMAIC, tools, cases, and certification*. Pearson Education.

- Harry, M. J., & Schroeder, R. (2000). Six Sigma: The breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations. Currency.**
- Judge, T. A., & Piccolo, R. F. (2004). Transformational and transactional leadership: A meta-analytic test of their relative validity. Journal of Applied Psychology, 89(5), 755-768.**
- Kubiak, T. M., & Benbow, D. W. (2009). The certified Six Sigma black belt handbook (2nd ed.). Pearson Education.**
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2006). Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. Technovation, 26(5), 708-715.**
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). The Six Sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance. McGraw-Hill.**
- Pepper, M. P., & Spedding, T. A. (2010). The evolution of lean Six Sigma. International Journal of Quality & Reliability Management, 27(2), 138-155.**
- Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2014). The Six Sigma handbook (4th ed.). McGraw-Hill Education.**
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2019). Organizational behavior (18th ed.). Pearson Education.**
- Rother, M., & Shook, J. (2009). Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda. Lean Enterprise Institute.**
- Salah, S., Rahim, A., & Carretero, J. A. (2010). The integration of Six Sigma and lean management. International Journal of Lean Six Sigma, 1(3), 249-274.**
- Sunder, M. V., & Antony, J. (2018). A DMAIC approach to improve efficiency in logistics operations. TQM Journal, 30(5), 567-584.**

6. Al-Ghamdi, A. (2023). Six Sigma | أبسط وأعمق مما تتصور. LinkedIn.

<https://ae.linkedin.com/pulse/6-%D8%B3%D9%8A%D8%AC%D9%85%D8%A7-six-sigma-%D8%A3%D8%A8%D8%B3%D8%B7-%D9%88%D8%A7%D8%B9%D9%85%D9%82-%D9%85%D9%85%D8%A7-%D8%AA%D8%AA%D8%B5%D9%88%D8%B1-abdulmajeed-alghamdi>

- PECB. (2024). Six Sigma: A Case Study in Motorola. PECB Articles.

<https://pecb.com/en/article/six-sigma-a-case-study-in-motorola>

- SixSigmaOnline.org. (2024). The History of Six Sigma: From Motorola to Global Adoption. Six

Sigma Online. <https://www.sixsigmaonline.org/six-sigma-history/>