الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للمناجمنت
القليعة

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure de Management
Koléa

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي تخصص:

«مقاولاتية وإدارة المشاريع»

تحليل تطبيق أدوات التصنيع الرشيق على تحسين كفاءة الأداة وتقليل التكاليف التشغيلية: دراسة حالة مصنع Techno motive

تحت إشراف الأستاذة:
الدكتورة محمادي نجلاء

من إعداد :
خوالد ريان

السنة الدراسية :
2025-2024

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى تطبيق أدوات التصنيع الرشيق ودوره في تحسين كفاءة الأداء وتقليل التكاليف التشغيلية في المؤسسات الصناعية، مع التركيز على حالة مصنع "Techno Motive" لإنتاج قطع غيار السيارات في الجزائر. وتسعى الدراسة إلى إبراز الكيفية التي يمكن من خلالها لتبني هذه الأدوات أن يساهم في مواجهة التحديات المرتبطة بالهدر وضعف تدفق العمليات داخل بيئة العمل الصناعية. وقد تم اختيار مصنع "Techno Motive" كمجال تطبيقي نظراً لطبيعة نشاطه الصناعي واعتماده النسبي على بعض أدوات التصنيع الحديثة، مما يجعله بيئة مناسبة لاختبار مدى فعالية تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في تحسين الأداء المؤسسي.

اعتمدت الدراسة على المنهج النوعي، حيث تم جمع البيانات من خلال الملاحظة الميدانية والمقابلات شبه الموجهة مع مجموعة من المسؤولين داخل المصنع، وتم تحليلها باستخدام برنامج NVivo لتحليل الأبعاد التنظيمية والفنية لتطبيق التصنيع الرشيق. وقد أظهرت النتائج أن المصنع يطبق بعض أدوات التصنيع الرشيق بشكل جزئي وغير ممنهج، مثل الصيانة الإنتاجية الشاملة، والتحسين المستمر، وتنظيم موقع العمل، والإنتاج في الوقت المحدد، لكنها تفتقر إلى الهيكلة الرسمية والدعم الإداري الكافي. كما كشفت النتائج عن ضعف في التنسيق الداخلي، ونقص في التكوين والتوعية بمفاهيم التصنيع الرشيق لدى العاملين. بناءً على ذلك، توصي الدراسة بوضع خطة عمل تدريجية تهدف إلى إدماج مبادئ التصنيع الرشيق ضمن رؤية تنظيمية واضحة، وتعزيز التكوين الداخلي، وتحسين آليات التنسيق، وتتبّع مؤشرات الأداء، بما يُسهم في رفع الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف على المدى المتوسط والطويل.

الكلمات المفتاحية: تصنيع رشيق، تخفيض التكاليف، TPM، كايزن، S5، JIT، كفاءة تشغيلية،

Résumé :

Cette étude vise à évaluer le degré d'application des outils de la production lean et leur rôle dans l'amélioration de l'efficacité des performances et la réduction des coûts opérationnels dans les entreprises industrielles, en se concentrant sur le cas de l'usine "Techno Motive" spécialisée dans la fabrication de pièces automobiles en Algérie. L'objectif est de mettre en évidence comment l'adoption de ces principes peut contribuer à faire face aux défis liés au gaspillage et à la faible fluidité des processus de production. L'usine "Techno Motive" a été choisie comme terrain d'étude en raison de la spécificité de son activité industrielle et de son recours partiel à certains outils modernes de production, ce qui en fait un cadre approprié pour explorer le potentiel d'amélioration de la performance à travers le lean manufacturing.

La méthodologie adoptée repose sur une approche qualitative, avec une collecte des données par observation sur le terrain et par entretiens semi-directifs menés auprès de plusieurs responsables au sein de l'usine. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel NVivo, permettant de catégoriser et de comprendre les dimensions organisationnelles et techniques liées à l'implémentation du lean. Les résultats montrent que l'entreprise applique partiellement et de manière non structurée certains outils du lean manufacturing tels que la maintenance productive totale (TPM), l'amélioration continue (Kaizen), l'organisation du poste de travail (5S), et la production juste-à-temps (JIT). Toutefois, ces initiatives manquent d'un cadre formel et de soutien managérial, ce qui limite leur efficacité. Par ailleurs, des lacunes ont été relevées en matière de coordination interne et de formation des employés aux principes du lean. Sur la base de ces constats, l'étude recommande l'élaboration d'un plan d'action progressif visant à intégrer le lean dans une vision organisationnelle claire, renforcer la formation interne, améliorer les mécanismes de coordination et de communication, et suivre des indicateurs de performance pour garantir l'efficacité des améliorations mises en œuvre.

Mots-clés : Lean production, Réduction des coûts, TPM, Kaizen, 5S, JIT, Efficacité opérationnelle,

Abstract :

This study aims to t assess the extent of lean manufacturing tools implementation and their role in improving performance efficiency and reducing operational costs in industrial enterprises, with a focus on the case of "Techno Motive," a factory specialized in the production of automotive parts in Algeria. The study seeks to highlight how adopting these principles can help address challenges related to waste and poor process flow within the industrial work environment. "Techno Motive" was selected as the Field of application due to the specific nature of its industrial activity and its partial adoption of some modern manufacturing tools, making it a suitable setting to explore the potential for performance improvement through lean manufacturing.

The study employed a qualitative methodology, collecting data through field observation and semi-structured interviews with several managers within the factory. The data was analyzed using NVivo software, which enabled the classification and understanding of the organizational and technical dimensions related to the implementation of lean principles. The findings revealed that the company applies some lean manufacturing tools in a partial and unstructured manner, such as Total Productive Maintenance (TPM), Continuous Improvement (Kaizen), Workplace Organization (5S), and Just-in-Time (JIT) production. However, these initiatives lack formal structuring and sufficient managerial support, which hinders the achievement of desired outcomes. The study also identified weaknesses in internal coordination and a lack of training and awareness of lean principles among employees. Based on these findings, the study recommends developing a gradual and structured action plan aimed at integrating lean principles into a clear organizational vision, enhancing employee training, improving coordination and communication mechanisms, and tracking performance indicators to ensure the effectiveness of implemented improvements.

Keywords: Lean Manufacturing, Cost Reduction, TPM, Kaizen, 5S, JIT, Operational Efficiency

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله رب العالمين الذي منّ عليّ بإتمام هذا العمل، بعد مسيرة لم تكن سهلة، لكنها كانت مليئة بالتحديات والعِبر. اليوم، أرى حُلماً طال انتظاره قد تحقق بفضل الله أولاً ثم بجهدي وإصرارِي.

إلى نفسي:

أشكرُكِ على كل التعب الذي تحمّلْتِيه، وعلى كل خطوة سعيتِ فيها نحو النجاح. لقد كنتِ قوية وصبورة، وها أنتِ تَقطفين ثمرة تعبِكِ.

إلى عائلتي الغالية:

إلى أمي: يا نور حياتي وقوتي بعد الله، إليكِ أهدي هذا الإنجاز. ما كان لِي أن أصل إلى هنا لولا تضحياتكِ وحبكِ الذي لا ينضب.

إلى أبي: يا سندي الذي لم يبخل عليّ بدعمه ونصحه، كنتَ خير معين في كل خطوة.

إلى إخوتي/أخواتي: كنتم شمعة تنير طريقي في أصعب اللحظات، فلكم مني كل الحب والامتنان.

إلى أصدقائي الأعزاء:

لقد كنتم خير رفاق في هذه الرحلة. شكراً لكم على كل لحظة دعم، وكل كلمة تشجيع، وكل ضحكة أزالت عني تعب الساعات الطويلة.

إلى الأستاذة الفاضلة الدكتورة محمدي نجلاء:

لكِ مني كل الشكر والتقدير على توجيهاتكِ القيمة، وصبركِ على تتبع خطواتي البحثية، ونصائحكِ التي كانت بمثابة نورٍ في طريق البحث العلمي. لقد كنتِ مشرفةً مثاليةً بكل ما تحمله الكلمة من معنى.

كما أتوجه بالشكر إلى كل من ساهم في إثراء مسيرتي العلمية، من أساتذة وزملاء.

وأخيراً، الحمد لله الذي هداني إلى هذا وما كنتُ لِأهتدي لولا أن هداني الله.

الفهرس

شكر وتقدير ..... Error! Bookmark not defined.

الملخص: I

الفهرس V

قائمة الأشكال IX

قائمة الجداول X

قائمة الاختصارات XI

المقدمة العامة 1

الفصل الأول: الدراسات السابقة والإطار المفاهيمي. 2

المبحث الأول: الدراسات السابقة 6

1.1 الإنتاج الرشيق 6

2.1. الإنتاج الرشيق وتخفيض التكاليف 9

3.1تحليل تموضع الدراسة: 13

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي 13

أولا: التصنيع الرشيق 13

1.1نشأة التصنيع الرشيق 14

2.1مفهوم التصنيع الرشيق 15

3.1مبادئ التصنيع الرشيق 16

1.3.1تحديد القيمة (Value):. 17

2.3.1تدفق القيمة (The Value Stream): 18

3.3.1التدفق (Flow):. 18

4.3.1السحب (Pull):. 18

5.3.1الكمال (Perfection):. 18

4.1أدوات التصنيع الرشيق 18

1.4.1الصيانة الإنتاجية الشاملة: Total Productive Maintenance (TPM) 19

3.4.1التصنيع الخلوي 23

4.4.1سلسلة تدفق القيمة 24

5.4.1التهيئة والإعداد السريع 25

6.4.1الإنتاج في الوقت المحدد: 27

7.4.1التحسين المستمر: 29

5.1 فوائد تطبيق التصنيع الرشيق 33

6.1 معيقات تطبيق التصنيع الرشيق 34

1.6.1المعيقات التنظيمية لتطبيق الإنتاج الرشيق: 34

2.6.1المعيقات البشرية لتطبيق الإنتاج الرشيق 34

3.6.1المعيقات التكنولوجية لتطبيق التصنيع الرشيق: 35
ثانيا: تخفيض التكاليف..... 35
1.2مفهوم التكاليف..... 35
2.2أنواع التكاليف 36
1.22التكاليف المباشرة 36
2.2.2التكاليف الغير مباشرة 37
3.2.2التكاليف الثابتة 38
4.2.2التكاليف المتغيرة 39
5.2.2التكاليف التشغيلية 39
6.2.2تكاليف الجودة والهدر: 41
3.2تخفيض التكاليف 42
1.3.2مفهوم تخفيض التكاليف: 42
2.3.2استراتيجيات تخفيض التكاليف: 42
3.3.2أهمية استراتيجيات تخفيض التكاليف 43
4.3.2العلاقة بين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف 44
5.3.2مؤشرات قياس كفاءة التكاليف 44
ثالثا: التصنيع الرشيق كألية لتخفيض التكاليف: 45
الفصل الثاني: الإطار المنهجي والتنظيمي للدراسة..... 6
المبحث الأول: تقديم منهجية البحث..... 48
1.1المقاربة الإبستمولوجية للدراسة..... 48
2.1منهجية البحث 48
3.1طرق جمع البيانات 49
1.3.1الملاحظة: 49
2.3.1تحليل الوثائق 49
3.3.1المقابلة 50
4.1أدوات جمع المعلومات: 50
1.4.1دليل المقابلة 50
5.1أدوات تحليل البيانات 51
1.5.1أداة NVivo: 51
2.5.1تحليل SWOT: 51
المبحث الثاني: الإطار التنظيمي للشركة 52
1.2الفروع التابعة للشركة..... 52
2.2الرؤية والأهداف 53
4.2شهادات الجودة والامتثال:..... 56
الفصل الثالث: عرض ومناقشة النتائج 48

المبحث الأول: عرض وتحليل نتائج الدراسة الميدانية 59
1.1جمع البيانات 59
1.1.1الملاحظة 59
2.1.1المقابلة: 61
أولا: الصيانة الإنتاجية الشاملة 62
المحور 1: مساهمة TPM في تقليل الأعطال والتكاليف 62
المحور 2: التحديات وسبل التغلب عليها 64
المحور 3: مؤشرات الأداء (KPIs) 64
المحور 4: تدريب وإشراك العاملين 65
ثانيا : التحسين المستمر 65
المحور 1: مبادرات التحسين المستمر (كايزن) 65
المحور 2: دور التحسين المستمر في تخفيض التكاليف 65
المحور 3: تحفيز العاملين على المشاركة في مقترحات التحسين 67
المحور 4: المعيقات وسبل التغلب عليها 67
ثالثا :تنظيم مكان العمل 67
المحور 1: دور S5 على كفاءة العمل وتقليل تكاليف الهدر 67
المحور 2: مقاومة التغيير وسبل التغلب عليها 68
المحور 3: مؤشرات قياس نجاح تطبيق S5 69
المحور 4: تعزيز الانضباط والمسؤولية والروح المعنوية 69
رابعا :الإنتاج في الوقت المحدد (JIT): 70
المحور 1: تطبيق مبدأ JIT في تخطيط الإنتاج 70
المحور 2: فوائد JIT في تقليل المخزون والتكاليف 70
المحور 3: إدارة مخاطر عدم توفر المواد في الوقت المناسب 72
المحور 4: التعاون مع الموردين وضمان التوريد في الوقت المحدد 72
خامسا :إدارة الجودة الشاملة 73
3.1.1تحليل الملفات 75
4.1.1تحليل SWOT 75
2.1خطة عمل 77
أولاً: الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM 77
ثانياً: تنظيم مكان العمل (S5) 78
ثالثا: التحسين المستمر 78
رابعا: الإنتاج في الوقت المحدد 79
خامسا إدارة الجودة الشاملة (TQM) 80
المبحث الثاني: مناقشة النتائج 80
الخاتمة 59

قائمة المراجع 89
Error! Bookmark not defined. ..... Bibliographie
قائمة الملاحق 94

قائمة الأشكال

الشكل رقم 1 :مبادئ التصنيع الرشيق 17
الشكل رقم 2: مراحل S5 21
الشكل رقم 3: حلقة التحسين المستمر 31
الشكل رقم 4:الهيكل التنظيمي لشركة *Techno Cast* 54
الشكل رقم 5 :الهيكل التنظيمي لشركة *TECHNOMOTIV* 55
الشكل رقم 6 :سحابة الكلمات المرتبطة بالتصنيع الرشيق 62
الشكل رقم 7: سحابة الكلمات المتعلقة ب*tpm* 64
الشكل رقم 9 :سحابة الكلمات المتعلقة ب*S***5** 69
الشكل رقم 10 : سحابة الكلمات المتعلقة ب *JIT* 72
الشكل رقم 11: سحابة الكلمات المتعلقة ب *TQM* 73

قائمة الجداول

الجدول رقم 1: إجراءات تنظيم موقع العمل 21
الجدول رقم 2: **الملاحظات الميدانية في مصنع** *Techno Motive* 60
جدول رقم 3: **أفراد المقابلة** 61
الجدول رقم 4: تحليل *SWOT* للشركة 76
جدول رقم 5 : خطة عمل للأداة *TPM* 77
الجدول رقم 6 : خطة عمل للاداة 5*S* 78
الجدول رقم 7: **خطة عمل للتحسين المستمر** 78
الجدول رقم 8: **خطة عمل للاداة** *JIT* 79
الجدول رقم9 : خطة عمل *TQM* 80

قائمة الاختصارات

JIT: الإنتاج في الوقت المحدد

TPM : الصيانة الإنتاجية الشاملة

TQM : إدارة الجودة الشاملة

VSM : سلسلة القيمة المضافة

S5: تنظيم موقع العمل

SMED: التهيئة والإعداد السريع

المقدمة العامة

المقدمة العامة:

تشهد المؤسسات الصناعية في عصرنا الراهن تحولات جذرية فرضتها بيئة الأعمال التنافسية، والتغيرات التكنولوجية المتسارعة، والضغوط المتزايدة من أجل تحسين الجودة وخفض التكاليف. ففي ظل هذه الديناميكية، لم يعد بإمكان المؤسسات الاعتماد على الأساليب التقليدية في الإنتاج والتسيير، بل بات من الضروري تبني نماذج إنتاج مرنة وأكثر كفاءة تتماشى مع متطلبات الأسواق العالمية المعاصرة.

من بين أبرز هذه النماذج، يبرز التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing) كمنهجية إنتاجية متكاملة تهدف إلى تحسين العمليات وتقليص الهدر في جميع أشكاله، سواء المادي أو الزمني أو البشري. ويعتمد هذا النموذج على مجموعة من الأدوات والممارسات التي أثبتت فعاليتها في مختلف القطاعات الصناعية، مثل الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، والتحسين المستمر (Kaizen)، وتنظيم موقع العمل (S5)، ونظام الإنتاج في الوقت المناسب (JIT). وتتمثل الفكرة الجوهرية في تحقيق أقصى قيمة ممكنة للعميل بأقل قدر من الموارد والتكاليف، دون التأثير على الجودة.

وفي السياق الجزائري، ورغم محاولات بعض المؤسسات الانخراط في مسار التحديث الصناعي، إلا أن تطبيق مفاهيم التصنيع الرشيق لا يزال في مراحله الأولى، مما يستدعي البحث والتحليل لفهم الإمكانات المتاحة والمعوقات القائمة. وعلى هذا الأساس، جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على تجربة تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في مصنع Techno Motive لإنتاج قطع غيار السيارات، باعتباره مؤسسة صناعية جزائرية تسعى إلى تحسين أدائها التشغيلي والمالي من خلال اعتماد ممارسات حديثة في الإنتاج.

تهدف الدراسة إلى فحص مدى تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في المصنع، وتحديد أثرها على كفاءة التكاليف، عبر دراسة ميدانية تستند إلى المقابلات والملاحظة داخل البيئة الإنتاجية الحقيقية. كما تسعى إلى الوقوف على التحديات التي قد تعيق هذا التحول، واقتراح حلول عملية لتعزيز ثقافة "الرشاقة" داخل المؤسسة.

إن أهمية هذه الدراسة تكمن في مساهمتها في ربط الجانب النظري المتعلق بمبادئ وأدوات التصنيع الرشيق بالتطبيق العملي في بيئة صناعية محلية، إضافة إلى سعيها لتقديم مقترحات تطويرية قابلة للتنفيذ، يمكن أن تعود بالفائدة على المصنع محل الدراسة، وربما على مؤسسات صناعية جزائرية أخرى.

إشكالية الدراسة:

في ظل التحديات التي تواجه المؤسسات الصناعية الجزائرية، بات من الضروري البحث عن أساليب إنتاجية حديثة تساعد على تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف. ويُعد التصنيع الرشيق أحد أبرز هذه الأساليب، لما يقدمه من أدوات فعّالة للقضاء على الهدر وتحقيق القيمة المضافة بأقل الموارد الممكنة.

وعليه، تتمثل الإشكالية الرئيسة للدراسة في:

كيف يطبق التصنيع الرشيق داخل المصنع Techno Motive، وما مدى تأثير أدواته بشكل غير المباشرة على تحسين كفاءة الأداء وتكاليف تشغيلية؟

الأسئلة الفرعية:

فيما تتمثل أدوات التصنيع الرشيق المعتمدة داخل المؤسسة؟

• كيف تتفاعل ممارسات التصنيع الرشيق مع الممارسات الحالية لإدارة التكاليف داخل المؤسسة؟

•ما مدى إدراك الإدارة والعاملين لممارسات التصنيع الرشيق وانعكاساتها على الأداء والإنتاجية داخل المؤسسة؟

أهداف الدراسة:

التعرف على مدى تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في مصنع Techno Motive.

تحديد مستوى إدراك الإدارة والعاملين لمفاهيم التصنيع الرشيق وانعكاسها على الأداء والإنتاجية.

استكشاف تأثير ممارسات التصنيع الرشيق على آليات اتخاذ القرار المرتبطة بتخصيص الموارد وتقليص الفاقد داخل المصنع.

تقديم مقترحات عملية قابلة للتنفيذ تهدف إلى تحسين تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق داخل المصنع، بما يدعم رفع الكفاءة التنظيمية والتشغيلية وتخفيض التكاليف على المدى المتوسط والطويل.

تقديم اقتراحات عملية لتحسين تطبيق التصنيع الرشيق في المصنع.

تحديد طبيعة التكاليف المتأثرة بتطبيق التصنيع الرشيق، مثل التكاليف المباشرة وغير المباشرة، وتكاليف الجودة والمخزون والزمن.

أسباب اختيار الموضوع:

الأسباب الموضوعية:

أهمية التصنيع الرشيق كمنهجية حديثة لمواجهة تحديات السوق.

قلة الدراسات التطبيقية في المؤسسات الجزائرية حول دور التصنيع الرشيق على التكاليف.

الأسباب الذاتية:

اهتمام الباحث الشخصي بمفاهيم تحسين الأداء والإنتاجية الصناعية.

الرغبة في ربط الجانب النظري الأكاديمي بالواقع العملي في بيئة صناعية جزائرية.

معيقات الدراسة:

اقتصرت الدراسة على مصنع واحد، مما قد يحد من تعميم النتائج.

الاعتماد على المنهج النوعي قد لا يسمح بقياس دقيق لكافة المؤشرات الكمية للتكاليف.

الفترة الزمنية المحدودة لإنجاز الدراسة قد تؤثر على تعمق التحليل.

منهجية الدراسة

نظرًا لحداثة مفهوم التصنيع الرشيق داخل مصنع Auto Motive، تم تبنّي المنهج النوعي الاستكشافي كخيار منهجي رئيسي لهذه الدراسة. يُعد هذا المنهج الأنسب لفهم الظواهر الجديدة والمعقدة في سياقاتها الطبيعية، حيث يتيح الوصول إلى رؤى معمقة وتجارب واقعية من داخل المؤسسة. وقد تم التركيز على جمع البيانات من خلال مقابلات شبه مهيكلة مع عدد من المسؤولين في المصنع، بهدف استكشاف تصوراتهم، ممارساتهم، والتحديات التي يواجهونها فيما يتعلق بتطبيق مبادئ التصنيع الرشيق.

يسمح هذا التوجه المنهجي بتحليل السياق الداخلي للمصنع بما يشمله من عمليات إنتاجية، ثقافة تنظيمية، ونُظم إدارية، مما يساعد على بناء فهم شامل للبيئة التي يتم فيها تنفيذ مبادئ التصنيع الرشيق. كما يوفّر هذا المنهج المرونة اللازمة للتعمق في التفاصيل غير المرئية التي قد لا تظهر من خلال الأساليب الكمية.

هيكل الدراسة:

ينقسم هذا البحث إلى ثلاثة فصول رئيسية تتكامل فيما بينها لتحقيق هدف الدراسة

الفصل الأول: يتناول الإطار النظري للدراسة، حيث يتم فيه عرض مفصل لمفاهيم التصنيع الرشيق من حيث النشأة، الأسس الفكرية، المبادئ الجوهرية، والأدوات التطبيقية الأساسية مثل: كايزن، TPM، JIT، وS5. كما يُخصص جزء من الفصل لتعريف مفهوم التكاليف وكذا تخفيض التكاليف واستعراض أنواعهما، والربط بين تحسين الكفاءة وتقليص التكاليف في ضوء مبادئ التصنيع الرشيق. ويُختتم هذا الفصل بعرض مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت العلاقة بين التصنيع الرشيق وخفض التكاليف، بما يسمح ببناء أرضية نظرية صلبة تنطلق منها الدراسة الميدانية.

الفصل الثاني: فيخصص للجانب المنهجي والتطبيقي للبحث. يبدأ بتوضيح المنهجية المعتمدة، وأسباب اختيار المقاربة النوعية القائمة على المقابلات والملاحظة المباشرة داخل بيئة العمل، لكون موضوع التصنيع الرشيق لا يُطبَّق رسميًا داخل المؤسسة. كما يستعرض الفصل أدوات جمع البيانات، ويُعرّف بمؤسسة Techno Motive محل الدراسة، ثم ينتقل إلى تحليل أولي لواقع الممارسات الموجودة داخل المصنع، ومدى تقاطعها مع مفاهيم وأدوات التصنيع الرشيق.

الفصل الثالث: لتحليل نتائج العمل الميداني، انطلاقًا من المعطيات المستخلصة من المقابلات والملاحظات. يتم في هذا الفصل تحديد نقاط القوة والضعف في الممارسات الحالية للمؤسسة، ومدى وعي العمال والإدارة بتلك الممارسات. وبناء على ذلك، يتم اقتراح خطة عمل عملية لكل أداة من أدوات التصنيع الرشيق، مع تقديم توصيات تساعد على ترسيخ هذه المبادئ في شكل ممنهج داخل المؤسسة، بهدف تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف.

الفصل الأول: الدراسات السابقة والإطار المفاهيمي.

يُعد الرجوع إلى الدراسات السابقة خطوة أساسية في أي عمل بحثي، لما توفره من خلفية علمية ومرجعية نظرية تساعد في فهم المفاهيم المحورية المرتبطة بموضوع البحث. وتكمن أهمية هذه الدراسات في إبراز تطور الفكر العلمي حول الموضوع، والتعرف على الاتجاهات المختلفة التي تناولته، مما يسهم في تقديم رؤية شاملة ومتعمقة حول الإشكالية المطروحة.

في هذا الجزء من الدراسة، سنتطرق إلى مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التصنيع الرشيق في مختلف السياقات الصناعية. وتهدف هذه المراجعة إلى التعرف على المفاهيم الأساسية المرتبطة بهذا التوجه الإنتاجي، بالإضافة إلى استعراض أبرز النتائج والتوصيات التي خرجت بها الأبحاث السابقة. كما سنسلط الضوء على الأدوات والأساليب التي استُخدمت في تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق. ويساعد هذا العرض في تكوين فهم شامل لما كُتب حول هذا الموضوع في الأدبيات العلمية.

المبحث الأول: الدراسات السابقة

يشهد العصر الحالي منافسة متزايدة في الأسواق العالمية، مما يضع ضغوطًا كبيرة على الشركات الصناعية لتحسين كفاءتها التشغيلية وخفض تكاليفها الإنتاجية. وفي هذا السياق، برز مفهوم التصنيع الرشيق كإحدى الاستراتيجيات الهامة التي تهدف إلى تحقيق هذه الغايات من خلال القضاء على الهدر وتحسين تدفق العمليات. ولفهم أعمق لتأثير تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق على تقليل التكاليف في مختلف الصناعات، سيتم في هذا الجزء استعراض وتحليل مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت هذا الموضوع من زوايا متنوعة.

1.1 الإنتاج الرشيق

في دراسة بعنوان **"Defining and Developing Masures of Lean Production"**، سعى كل من (Shah و Ward، 2007) إلى تقديم إطار علمي دقيق لتعريف مفهوم التصنيع الرشيق وتطوير أدوات قياسه، وذلك باستخدام منهجية كمية قائمة على التحليل الإحصائي لاستجابات استبيانات موجهة لعينة وهي 760 شركة الصناعية. تناولت الدراسة واحدة من أبرز الإشكاليات في أدبيات الإدارة الإنتاجية، والمتمثلة في غياب تعريف موحد وشامل لمفهوم Lean، مما أدى إلى اختلافات واسعة في طرق تطبيقه وتقييم نتائجه. وتكمن أهمية هذه الدراسة في أنها وضعت أساسًا نظريًا وعمليًا لقياس ممارسات التصنيع الرشيق، من خلال تحديد أبعاده الرئيسية مثل: الإنتاج المستمر، إدارة الجودة الشاملة، العمل الجماعي، والعلاقات مع الموردين. وبهذا مكّنت الباحثين والممارسين من تقييم مدى التزام الشركات بمبادئ Lean بشكل علمي وموثوق. غير أن الدراسة لم تغفل التحديات التي تواجه تعميم هذه الأداة القياسية، حيث أشار الباحثان إلى التباين الكبير في تطبيقات التصنيع الرشيق بين القطاعات الصناعية، إضافة إلى صعوبة تكييف الأدوات دون مراعاة الخصوصية الثقافية والتنظيمية لكل مؤسسة.

في دراسة بعنوان **"Triumph of the Lean Production System"**، من اعداد (Krafcik ، 1988) تم الاعتماد على منهجية كمية تحليلية، أين تم مقارنة أداء مصانع تعتمد نظام الإنتاج الرشيق (Lean) بنظيراتها العاملة بأسلوب الإنتاج الكمي التقليدي، حيث اظهر الباحث كيف تطوّر هذا النموذج ليُقدّم بديلا يعزز الكفاءة ويقلل الهدر أمام الأساليب التقليدية. أشارت الدراسة إلى أنّ غياب تعريف موحّد وواضح لـلإنتاج الرشيق كان يعيق قدرة الشركات على

تبني ممارسات منهجية لتحسين الجودة وخفض التكاليف، ما استدعى بلورة إطار مفاهيمي واضح لأسس هذا النموذج. من منظور الأهمية، بيّن الباحث أنّ المصانع الرشيقة تحقق مستويات أعلى من الأداء في معايير الجودة والتكلفة وسرعة التسليم مقارنة بمصانع الإنتاج الكمي، ما فتح آفاقًا واسعة لتطبيق هذه المبادئ الجديدة في صناعات متنوعة حول العالم. ومع ذلك، لا يخلو طريق التطبيق من المعيقات المختلفة من بينها مقاومة الثقافة التنظيمية للتغيير، والحاجة إلى شبكة مورّدين عالية الأداء، والمتطلبات الكبيرة للقوى العاملة المرنة والماهرة، كل هذه تعتبر كعقبات رئيسية تواجه الشركات الساعية لتحوّل رشيق ناجح.

في دراسة أخرى بعنوان " **Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers: The relevance of relationships management"** تم اعدادها من طرف الباحث (Panizzolo، 1998) باستخدام منهجية كمية تحليلية تستند إلى دراسة ميدانية شملت 27 شركة صناعية تطبق مبادئ التصنيع الرشيق، بهدف استكشاف العوامل التي تؤثر في نجاح تطبيق هذا النموذج الإنتاجي، مع التركيز بشكل خاص على أهمية إدارة العلاقات داخل سلسلة الإمداد. وقد عالجت الدراسة إشكالية مركزية تتمثل في محدودية فهم دور العلاقات الخارجية (مع الموردين والعملاء) مقارنة بالتركيز التقليدي على التحسينات الداخلية فقط، مما قد يُضعف من فعالية التطبيق الشامل لمنظومة Lean. وتبرز أهمية هذه الدراسة في كونها من أوائل الأبحاث التي أولت اهتمامًا منهجيًا بمسألة "الامتداد الخارجي" للتصنيع الرشيق، معتبرة أن نجاح Lean لا يعتمد فقط على أدوات مثل تقليل الهدر والإنتاج في الوقت المحدد، بل يتطلب أيضًا شراكات استراتيجية وتواصل فعّال عبر سلسلة القيمة. وقد توصل الباحث إلى أن مستوى التعاون والتكامل مع الموردين والعملاء يشكّل عاملًا حاسمًا في تحقيق نتائج ملموسة ومستدامة من تطبيق Lean، خاصة فيما يتعلق بتقليل التكاليف وتحسين مرونة الإنتاج. وعلى الرغم من ذلك، واجهت الشركات المشاركة تحديات متكررة مثل ضعف قابلية الموردين لتبني ممارسات مرنة، والتباين في الثقافة التنظيمية، ما مثّل عوائق أمام نقل المبادئ الرشيقة بسلاسة إلى خارج حدود المؤسسة.

تناولت دراسة بعنوان **"تحسين الإنتاجية من خلال أدوات التصنيع الرشيق في شركة إثيوبية لصناعة الملابس"**

من إعداد الباحث (Tesfaye، 2021) إشكالية انخفاض الإنتاجية وارتفاع زمن الدورة الإنتاجية في شركة إثيوبية لصناعة الملابس، حيث واجهت الشركة تحديات كبيرة في تنظيم العمليات الإنتاجية، خاصة بسبب غياب التوازن في خطوط الإنتاج وزيادة الحركات غير الضرورية. هدفت الدراسة إلى تطبيق بعض أدوات التصنيع الرشيق مثل تخطيط خطوط الإنتاج، دراسة الحركة والزمن، وتوحيد العمل بهدف تحسين كفاءة الأداء. استخدم الباحثان منهجية دراسة الحالة، مع الاعتماد على الملاحظات الميدانية وتحليل تدفقات العمل لجمع البيانات. إذ ركزت الدراسة على العمليات نفسها أكثر من الموظفين. وقد أظهرت النتائج تحسنًا واضحًا، حيث ارتفعت الإنتاجية بنسبة 16.66%، بينما انخفض زمن الدورة بنسبة 32.73% بعد إدخال التعديلات. وأكدت الدراسة أن إعادة تصميم العمليات وفق مبادئ التصنيع الرشيق يمكن أن يحقق نتائج إيجابية حتى في المؤسسات ذات الموارد المحدودة. كما أبرزت أهمية إشراك العاملين في تطبيق هذه الأدوات لضمان استمرارية التحسينات. ومن أهم نقاط القوة في الدراسة تركيزها على الواقع الفعلي للعمليات الإنتاجية وتحليلها بدقة.

تناولت الدراسة بعنوان تأثير **"تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق على تحسين الأداء التصنيعي: دراسة حالة في الشركة الوطنية اليمنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك"** من إعداد الباحث (Alhmiari، 2020) إلى معالجة إشكالية الأداء الضعيف في الشركة الوطنية اليمنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك، من حيث الجودة والتكلفة والمرونة. ركزت الدراسة على مدى تأثير تبني مبادئ التصنيع الرشيق في تحسين كفاءة العمليات داخل المؤسسة، في ظل بيئة تصنيعية تعاني من الهدر والتكرار وضعف التنظيم. اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي التحليلي، مع استخدام أداة الاستبيان التي وُجهت الى 50 عامل في الأقسام الإنتاجية المختلفة، بهدف تقييم مدى إدراكهم لتطبيق مبادئ وتأثيرها على الأداء. لم يتم تحديد عدد العينة بشكل دقيق، لكنها شملت مختلف المستويات التنظيمية في الشركة. تضمنت محاور الاستبيان عناصر مثل الإنتاج في الوقت المحدد، التصنيع الخلوي، وكايزن. أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية قوية بين تطبيق وتحسين الأداء، خاصة في تقليل الهدر وزيادة الكفاءة. وأبرزت الدراسة أهمية تدريب الموظفين وبناء ثقافة تحسين مستمر لضمان نجاح التنفيذ. كما أكدت على ضرورة تكييف أدوات مع خصوصيات الشركات العربية، بدلًا من تطبيقها بطريقة نمطية.

في دراسة بعنوان **"النهج الرشيق لتعزيز الإنتاجية التصنيعية: دراسة حالة لمصنع سعودي"** من إعداد الباحث **(عبد الله،2019)** إلى استكشاف تأثير تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق على تحسين الإنتاجية وتقليل الفاقد في أحد المصانع السعودية. تمثلت الإشكالية الأساسية في وجود ضعف في كفاءة العمليات، وارتفاع في معدلات الهدر داخل المصنع. استخدم الباحث المنهج الكمي، واعتمد على دراسة حالة تحليلية تم فيها تطبيق استبيان شمل 205 موظفًا من أصل 277 موظفًا تم دعوتهم للمشاركة، أي بنسبة استجابة قدرها 74%. ركز الاستبيان على أدوات مثل S5، كايزن، وكانبان. وقد حللت الدراسة مدى إدراك العاملين لفوائد هذه الأدوات وتأثيرها على سير العمل. كشفت النتائج أن تطبيق هذه المبادئ ساهم في تحسين جودة بيئة العمل، خفض أوقات التوقف غير الضروري، وزيادة فعالية خطوط الإنتاج. وأوصت الدراسة بضرورة دعم الإدارة العليا وتعزيز ثقافة التحسين المستمر كشرط أساسي لنجاح تطبيق. كما شددت على أهمية التكوين المستمر للموظفين من أجل ضمان التقبل الفعلي للتغيير التنظيمي. الدراسة تعد نموذجًا تطبيقيًا ناجحًا يؤكد قابلية للتطبيق في السياقات الخليجية.

في دراسة بعنوان **"تطبيق التفكير الرشيق في سلاسل الإمداد الغذائية "** من إعداد الباحث (Vlachos، 2015) إلى إشكالية ضعف الكفاءة التشغيلية في سلسلة الإمداد الخاصة بشركة بريطانية صغيرة تعمل في مجال إنتاج وتوزيع الشاي. ركز الباحث على تحدي تقليل الهدر وتحسين الانسياب التشغيلي في سياق شركة صغيرة لا تمتلك بنى تحتية قوية مثل الشركات الكبرى. استخدم الباحث منهجية دراسة الحالة مع مدخل تشاركي، حيث تم تطوير خطة تدخل تدريجية من ثلاث مراحل: التخطيط، التشخيص، والتطبيق. تم جمع البيانات من خلال الملاحظة المباشرة والمقابلات مع العاملين في مختلف مراحل سلسلة الإمداد. تضمنت الخطة مراجعة العمليات، تحديد مصادر الهدر، وإعادة تصميم التدفقات. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في فعالية العمليات، وانخفاضًا في التكاليف التشغيلية. وخلصت الدراسة إلى أن التفكير الرشيق يمكن تكييفه بنجاح مع احتياجات الشركات الصغيرة والمتوسطة، بشرط تبني نهج تشاركي ومرن. وأكدت أن إشراك العاملين في تحليل المشكلات وتنفيذ الحلول كان عنصرًا حاسمًا في نجاح التجربة.

في دراسة بعنوان **"قضايا الجودة في تنفيذ الإنتاج الرشيق: دراسة حالة لمورد سيارات فرنسي"** من إعداد الباحث (Motwani، 2010) التي تناولت تحليل التحديات المرتبطة بتطبيق نظام الإنتاج الرشيق في شركة فرنسية متخصصة

في صناعة مكونات السيارات، مع التركيز على التوازن بين الكفاءة التشغيلية ومتطلبات الجودة الصارمة. تناول الباحث إشكالية ضعف التناسق بين عمليات ومتطلبات الجودة في المؤسسات الصناعية الكبرى، خاصة عندما يتعلق الأمر بموردي القطع لصناعة السيارات. اعتمد الباحث على منهجية دراسة الحالة التحليلية، من خلال جمع البيانات عبر10 مقابلات معمقة وملاحظات ميدانية جمعت من عدة فاعلين داخل المنظمة، بينهم مديرون ومهندسو إنتاج. تناولت الدراسة ست مجالات رئيسية: دعم الإدارة العليا، إدارة العلاقات مع العملاء، تصميم المنتج، إدارة التدفق، كايزن، ونتائج السوق. أظهرت النتائج أن دعم القيادة وفعالية الشراكات مع الموردين والعملاء ضروريان لتجاوز العوائق وضمان النجاح المستدام لتطبيق التصنيع الرشيق. كما أكدت على أن الجمع بين نظام الجودة ومبادئ تصنيع الرشيق بد أن يتم بصورة تكاملية. تبرز أهمية هذه الدراسة في كونها تقدم إطارًا مرجعيًا عمليًا للمنظمات الصناعية الراغبة في تحسين الأداء دون المساس بالجودة.

2.1. الإنتاج الرشيق وتخفيض التكاليف

في دراسة حديثة بعنوان **"أثر تطبيق أنظمة التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الشركات الإنتاجية في المملكة العربية السعودية لعام 2022"** أجرت الباحثة (السيد ، 2023)تحليل تأثير نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) كأحد مبادئ التصنيع الرشيق على تخفيض التكاليف في شركات الصناعات الغذائية السعودية. اعتمدت الدراسة على منهجية متكاملة تجمع بين التحليل النظري الاستقرائي للدراسات السابقة والتحليل الميداني من خلال استبيان وزع على 175 محاسب تكاليف في 13 شركة. أوضحت النتائج عن وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية (عند مستوى 0.05) بين تطبيق نظام JIT وتخفيض التكاليف الإجمالية (بنسبة تفسير 44.1%)، حيث ساهم في تقليل تكاليف الإنتاج بنسبة 25.8% من خلال إزالة الأنشطة غير المضافة للقيمة، كما خفض تكاليف التخزين عبر من خلال تقليل المساحات المخزنية والحد من الإنتاج الزائد. أوصت الدراسة بتعميم تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق في قطاعات أخرى، مع التركيز على أدوات مختلفة مثل نظام كانبان، واقترحت إجراء بحوث ودراسات مستقبلية حول علاقته بالتنمية المستدامة.

في دراسة بعنوان **"أثر التصنيع الرشيق على تكاليف الإنتاج بشركات التصنيع الغذائي الكبرى في قطاع غزة دراسة تطبيقية على مجموعة مصانع سرايو الوادية للصناعات الغذائية"**من إعداد الباحث (الراعي، 2021)التي استهدف تحليل تأثير تطبيق نظام التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الإنتاج في قطاع الصناعات الغذائية بغزة. حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع البيانات عن طريق76 استبانة وزعت على العاملين في المصانع، بما في ذلك المدراء ومشرفي خطوط الإنتاج. استخدم الباحث أدوات إحصائية متقدمة مختلفة مثل النمذجة الهيكلية متعددة المستويات (Multilevel-SEM) عبر برنامجي SPSS وSmart PLS لتحليل البيانات واختبار الفرضيات. تمحورت مشكلة الدراسة حول معرفة أثر تطبيق نظام التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الإنتاج في الشركة محل الدراسة مع التركيز على أبعاده الرئيسية. أظهرت النتائج وجود أثر لنظام التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الإنتاج، حيث ساهم في تخفيض التكاليف وكان أكثر الأبعاد تأثيرًا هو التحسين المستمر (Kaizen)، يليه الصيانة الإنتاجية الشاملة ثم التصنيع الخلوي وكذا تنظيم موقع العمل(S5) والإنتاج في الوقت المحدد (JIT).

في دراسة بعنوان **"تأثير الانتاج الرشيق على خفض تكاليف العملية الإنتاجية للمؤسسات الصناعية"** تم القيام بها من طرف الباحثة، حيث تمحورت مشكلة الدراسة حول مدى تأثير تطبيق الانتاج الرشيق في خفض تكاليف العملية الإنتاجية، مع التركيز على وحدة إنتاج الخزف الصحي بولاية الشلف في الجزائر. أين اعتمدت الدراسة على منهجية متكاملة شملت الجانب النظري والتحليل الإحصائي وتم جمع البيانات الأولية عبر استبيان عدده 56 تم توزيعه على العاملين هدفت الدراسة إلى قياس العلاقة بين أبعاد الانتاج الرشيق (مثل الوقت المناسب، والصيانة الشاملة، والتحسين المستمر) وتخفيض التكاليف، كما سعت إلى تحديد الأبعاد الأكثر تأثيراً في خفض التكاليف.

أظهرت النتائج أن تطبيق الإنتاج الرشيق ساهم في خفض تكاليف العمليات الإنتاجية بنسب متفاوتة، أين كانت الصيانة الشاملة الأكثر تأثيراً بنسبة 27.4%. مما يدعو لتطبيق هذا المنهج لتحسين الأداء المالي والتشغيلي في القطاع الصناعي. (مانع، 2021)

في دراسة بعنوان **"Lean Accounting Implementation on a Construction Industry Firm** من إعداد الباحث (Çelik، 2016)والتي هدفت إلى التعرف على مدى استخدام الأساليب الرياضة والاحصائية لتطبيق التصنيع الرشيق وما قد تحققه من خفض التكاليف الغير الضرورية في الشركات التي تعمل في صناعة البناء والتشييد بتركيا وذلك بالاعتماد على المنهج الكمي الاحصائي باستعمال الاستبيان وكذا دراسة الحالة حيث أن هذه المنهجية توفر للشركات أداة فعالة لاتخاذ القرارات المبنية على البيانات الدقيقة، مما يعزز قدرتها التنافسية في السوق. توصلت الدراسة إلى أن تطبيق التصنيع الرشيق يلبي احتياجات الشركات الحديثة والتي تسعى إلى أن تكون مرنة وذلك من خلال تخفيض مستويات المخزون والقضاء على الفاقد وتقليل الطاقة العاطلة بالإضافة إلى تحسين دقة تتبع الحسابات المدينة وكشف الأخطاء والانحرافات المالية.

في دراسة بعنوان دور **"نظام التصنيع الرشيق في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة دراسة تطبيقية في مصنع نسيج وحياكة واسط/ معمل حياكة الجوارب"** من إعداد (الموسوي و أبو رغيف ، 2023)إلى استكشاف تأثير تطبيق نظام التصنيع الرشيق في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة في الوحدات الصناعية العراقية، والتي تواجه تحديات كبيرة مثل ارتفاع تكاليف الإنتاج، ومحدودية الدعم الحكومي، والمنافسة المتزايدة للمنتجات المستوردة. اعتمدت الدراسة على منهجية مختلطة جمعت بين التحليل النظري من خلال مراجعة الأدبيات السابقة، والتحليل الميداني عبر جمع البيانات التطبيقية من خلال 67 استبانة من المصنع محل الدراسة. أظهرت النتائج أن تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق أسهم بشكل فعّال في تقليل التكاليف من خلال تحسين كفاءة العمليات الإنتاجية، والقضاء على الهدر، وزيادة الفعالية التشغيلية. كما بينت الدراسة أن تبني هذا النظام أدى إلى تقليل تكلفة منتج مع تحسين لجودته ورفع مستوى المرونة في تلبية احتياجات الزبائن. بالإضافة إلى ذلك، أكد الباحثان أن التحسين المستمر وإدارة المخلفات وتقنية الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) كانت عوامل أساسية في نجاح التطبيق.

من جهة أخرى في دراسة بعنوان **"دور نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) في تخفيض تكاليف المنتج ـ دراسة حالة عينة من المؤسسات الجزائرية"** من إعداد الباحثة (بن بايرة ، 2021)فقد تمحورت حول استقصاء الدور الذي يلعبه تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) في تقليل تكاليف الإنتاج داخل المؤسسات. تم الاعتماد على منهجية بحثية تجمع بين الوصف والتحليل، بالإضافة إلى استخدام الاستبيان وزع على 100 مؤسسة، واستُردّت 70 استبانة

صالحة للتحليل. وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الهامة التي تسلط الضوء على الكيفية التي يساهم بها نظام الإنتاج في الوقت المحدد في تخفيض تكاليف المؤسسة. من بين أبرز هذه النتائج، أن تطبيق نظام JIT يؤدي إلى تجنب تكلفة الإنتاج المعيب، وبالتالي تقليل الهدر في الموارد. كما يساهم هذا النظام في التخلص من تكاليف التخزين المختلفة، حيث يتم إنتاج المواد والمنتجات فقط عند الحاجة إليها. تطرقت الدراسة أيضًا إلى دور نظام JIT في تقليل تكلفة الوقت المستغرق في نقل المواد الأولية والمنتجات، بالإضافة إلى تخفيض تكاليف وقت الإعداد والتهيئة للآلات. وأخيرًا، أكدت الدراسة على أن تطبيق نظام JIT يتيح للمؤسسات استثمار المبالغ التي كانت تهدر في التكاليف غير الضرورية في مشاريع جديدة، واستغلال مساحات المخازن في توسيع استثماراتها أو إقامة استثمارات جديدة، ولكن تطبيق هذا النظام يتطلب وجود إداريين وعمال يتمتعون بكفاءة عالية لضمان تنفيذه بشكل فعال.

قدمت دراسة بعنوان **"الإنتاج في الوقت المحدد وأثرة على تخفيض التكاليف وتحسين نوعية المنتج"** من طرف الباحث (الاسدي، 2020) في سياق المنافسة الشديدة والتسارع الكبير في وتيرة الإنتاج الدور الذي يمكن أن يلعبه نظام JIT في تحقيق هدفين رئيسيين للمنشآت الصناعية، وهما تخفيض كلف الإنتاج وتحسين نوعية المنتج. وانطلقت من فرضية أساسية مفادها أن تطبيق نظام JIT سيؤدي إلى تخفيض تكاليف الإنتاج وتحسين جودة المنتج، بالإضافة إلى تخفيض نسبة التالف وتحقيق المنافسة وتخفيض الوقت مما يحتم على الشركات البحث عن أساليب حديثة وفعالة لمواجهة تحديات تكاليف الإنتاج والحفاظ على القدرة التنافسية. وقد ركزت الدراسة على نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) كأحد هذه الأساليب الحديثة، واستخدمت المنهج النظري لتقديم الإطار المفاهيمي لهذا النظام. أظهرت نتائج الدراسة أن نظام الإنتاج في الوقت المحدد له تأثير إيجابي وفعال في تخفيض كلف الإنتاج وتحسين نوعية المنتج، كما أكدت على إمكانية تطبيق هذا النظام في المشاريع الإنتاجية المختلفة، وكذلك إمكانية الاستفادة منه بشكل خاص في القطاع الخاص. كما أشارت النتائج إلى أن الأساليب التقليدية المعتمدة في الشركات لم تعد كافية لمواجهة التحديات الحديثة التي تفرضها بيئة الأعمال المعاصرة.

في دراسة بعنوان **"Lean Manufacturing and Its Effect on the Cost Reduction in Manufacturing Industries"** من إعداد الباحث (Mansoor، 2016) من خلال البحث التحليلي لقياس أثر تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق على خفض التكاليف في مجموعة من الصناعات التحويلية الباكستانية، مستخدمًا المنهجية الكمية من خلال 65 استبيان موجهة إلى مديري الإنتاج والجودة. تمثلت مشكلة الدراسة في الارتفاع المستمر لتكاليف الإنتاج، مع ضعف قدرة الشركات على التكيف مع متطلبات الأسواق الديناميكية باستخدام الأساليب التقليدية، ما استدعى البحث عن أنظمة إنتاج أكثر مرونة وكفاءة مثل التصنيع الرشيق. هدفت الدراسة إلى تقييم مدى فعالية تطبيق أدوات Lean مثل: الإنتاج في الوقت المحدد، نظام الكايزن، والتخطيط البسيط، في تقليل الهدر وتحسين الأداء المالي للشركات. وقد أظهرت النتائج أن اعتماد مبادئ التصنيع الرشيق ساهم بشكل مباشر في تخفيض التكاليف التشغيلية بنسبة ملحوظة تراوحت بين 15% و30%، من خلال تحسين استخدام الموارد وتقليل الوقت الضائع. ومع ذلك، أشارت الدراسة إلى وجود عدة معيقات، من أبرزها ضعف البنية التحتية التقنية، والمقاومة الداخلية للتغيير، وغياب ثقافة التحسين المستمر في بعض المؤسسات، ما شكل عقبة أمام تحقيق الاستفادة القصوى من النظام الرشيق.

أجرى (Alsmadi، Almani، و Jerisa، 2012) دراسة بعنوان **"A Comparative Analysis of Lean Practices and Performance in the UK Manufacturing and Service Sector"** اين استخدموا

فيها منهجية كمية من خلال تحليل بيانات مسح ميداني شمل100 عينة من الشركات الصناعية والخدمية في المملكة المتحدة، بهدف استكشاف أثر ممارسات التصنيع الرشيق على الأداء العام، خاصة من حيث التكاليف. تمثلت مشكلة الدراسة في التباين في فعالية تطبيق Lean بين القطاعات، وضعف المؤشرات الكمية التي تربط بين أدوات Lean ومستوى خفض التكاليف فعليًا. وقد سعت الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، أبرزها: مقارنة أثر Lean على تقليل التكاليف بين الصناعات، وتحليل دور كل أداة (مثل 5S، Kanban، TPM) في خفض الفاقد وتحقيق كفاءة تشغيلية. كشفت النتائج أن التصنيع الرشيق له أثر كبير في خفض التكاليف المباشرة، خاصة في القطاع الصناعي، حيث أدت ممارسات مثل تحسين تدفق العمليات، وتقليل المخزون، إلى نتائج ملموسة. أما في القطاع الخدمي، فكان الأثر أضعف نسبيًا بسبب صعوبة القياس المباشر. وواجهت الدراسة عددًا من التحديات، من بينها ضعف الالتزام القيادي في بعض المؤسسات، والقصور في تدريب الموظفين على الممارسات الجديدة، مما أعاق تحقيق النتائج المرجوة بشكل كامل.

في دراسة بعنوان **"The Impact of Lean Manufacturing on Cost Reduction in the Automotive Sector: A Case Study of Toyota South Africa"** من طرف الباحث (Khumalo، 2019) والتي تناولت تأثير تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق على تقليل التكاليف في قطاع صناعة السيارات، مستعينًا بمنهجية نوعية تعتمد على دراسة حالة متعمقة لشركة "تويوتا جنوب إفريقيا". انطلقت الدراسة من مشكلة محورية تتمثل في التكاليف المتزايدة للعمليات الإنتاجية في شركات السيارات، وعدم قدرة الكثير من الشركات على المنافسة في ظل ارتفاع المواد الخام ومحدودية الموارد، الأمر الذي يتطلب البحث عن طرق إنتاج أكثر كفاءة. هدفت الدراسة إلى فحص أثر أدوات التصنيع الرشيق، مثل نظام كانبان (Kanban)، والإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، والتحسين المستمر (Kaizen)، على تقليل الفاقد والهدر في خطوط الإنتاج، وبالتالي خفض التكاليف التشغيلية واللوجستية. وقد أظهرت النتائج أن شركة تويوتا جنوب إفريقيا استطاعت، من خلال تطبيق منهجي لمبادئ Lean، تحقيق انخفاض في تكلفة الوحدة بنسبة بلغت 25% خلال ثلاث سنوات، إضافة إلى تحسين ملحوظ في جودة المنتج وتقليص زمن الدورة الإنتاجية. كما بيّنت الدراسة أن نجاح التجربة يعود إلى التزام الإدارة العليا، والتدريب المستمر للموظفين، ودمج فلسفة التحسين في الثقافة التنظيمية. ومع ذلك، أشار الباحث إلى جملة من المعيقات التي رافقت عملية التحول الرشيق، من أبرزها مقاومة التغيير في المراحل الأولى، وصعوبة تكييف بعض الأدوات مع البيئة الإنتاجية المحلية، إضافة إلى تحديات التنسيق بين الأقسام المختلفة لضمان التدفق السلس للمواد والمعلومات. وقد خلصت الدراسة إلى أن التصنيع الرشيق يمثل أداة فعالة لتقليل التكاليف وتحقيق التفوق التنافسي، شريطة توفر بيئة تنظيمية مرنة وتشاركية.

في دراسة بعنوان " **Lean manufacturing implementation in iron and steel industries: effect of wastes management on the production costs"** من إعداد الباحث (zaky، 2023)، تناولت تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في صناعات الحديد والصلب، مع التركيز على أثر إدارة الفواقد على تكاليف الإنتاج. اعتمد الباحثون منهجية مختلطة تضمنت تحليلًا كميًا لبيانات تشغيلية فعلية وتحليلًا نوعيًا مبنيًا على آراء الخبراء، باستخدام منهجية Lean Six Sigma عبر خطوات DMAIC. هدفت الدراسة إلى تحديد مصادر الهدر في المصانع، وتقييم مدى تأثير أدوات التصنيع الرشيق (مثل TPM وتحسين تدفق العمليات وتقليل المخزون) على الأداء التشغيلي وخفض التكاليف. وقد خلصت النتائج إلى تحقيق تحسينات ملحوظة في الأداء، حيث ارتفعت الإنتاجية بنسبة 70.6%، وزاد

دوران المخزون بنسبة 54%، وتحسنت جاهزية المعدات بنسبة 45%. كما سُجل انخفاض واضح في تأخيرات التصنيع بنسبة 78%، وتقلصت ساعات العمل لكل طن بنسبة 52.4%، إضافة إلى تراجع نسبة المنتجات المرفوضة بـ63.3%، مما يؤكد فاعلية تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق في الصناعات الثقيلة من حيث تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية.

في دراسة بعنوان **"Unveiling Effectiveness of Lean Construction Practices in Enhancing Project Performance"** من إعداد الباحثة (Aslam، 2024)، تناولت فاعلية أدوات التصنيع الرشيق في قطاع البناء. اعتمدت الدراسة على منهجية مختلطة شملت إجراء مسح استقصائي لمجموعة من الخبراء وتحليل خمس دراسات حالة لمشاريع بناء في باكستان. وقد سعت الدراسة إلى تقييم تأثير أدوات Lean manufactring مثل Value Stream Mapping، Kaizen، وKanban على تحسين أداء المشاريع من حيث تقليص التأخيرات الزمنية، السيطرة على التكاليف، وتقليل إعادة العمل. أظهرت النتائج أن تطبيق هذه الأدوات ساهم بشكل واضح في تحسين الالتزام بالمواعيد، تقليل التكاليف الناتجة عن الأخطاء المتكررة، وتحسين جودة الإنجاز، مما يعكس قابلية مبادئ التصنيع الرشيق للتطبيق الفعّال خارج القطاع الصناعي التقليدي، وخاصة في مجال البناء الذي يعاني من نسب هدر عالية ومشاكل تنظيمية معقدة.

3.1تحليل تموضع الدراسة:

تتميّز هذه الدراسة بأهدافها المحددة التي تسعى إلى تحليل مدى تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق داخل مؤسسة صناعية جزائرية متخصّصة في إنتاج قطع غيار السيارات، مع التركيز على الكيفية التي تسهم بها هذه المبادئ في تقليل التكاليف التشغيلية وتعزيز الكفاءة الداخلية. بخلاف العديد من الدراسات السابقة التي تمحورت حول تجارب لمؤسسات كبرى أو متعددة الجنسيات، تركز هذه الدراسة على بيئة صناعية محلية ذات موارد محدودة، مما يوفّر منظورًا أكثر واقعية وقربًا من التحديات الفعلية التي تواجهها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في البلدان النامية.

وتُعد الدراسة كذلك ذات طابع أصيل من حيث تركيزها على تطبيق أدوات التصنيع الرشيق (مثل TPM، وS5، وكايزن، وJIT) بشكل جزئي وغير ممنهج، ومحاولة تحليل أثر هذه التطبيقات المحدودة على خفض التكاليف وتحسين الأداء. كما تسعى الدراسة إلى تقديم تصور عملي في شكل خطة عمل قابلة للتنفيذ، مما يميزها عن كثير من الدراسات النظرية البحتة. إضافةً إلى ذلك، تستهدف هذه الدراسة سد فجوة في الأدبيات الحالية التي لا تزال تعطي الأولوية لتحليل نظم التصنيع الرشيق في سياقات صناعية متقدمة، متجاهلة التحديات التنظيمية والتقنية والبشرية التي تواجهها المؤسسات الصناعية خاصة في السياق الجزائري.

من خلال هذا التموقع، تهدف الدراسة إلى الإسهام في توسيع الفهم النظري والتطبيقي لمبادئ التصنيع الرشيق، وتقديم إطار يساعد المؤسسات المماثلة على تبني ممارسات إنتاجية أكثر كفاءة، قادرة على التكيّف مع البيئة الصناعية المحلية، مع تحقيق هدف أساسي يتمثل في تخفيض التكاليف التشغيلية وضمان استدامة الأداء.

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي

أولا: التصنيع الرشيق

يُعد التصنيع الرشيق أحد أهم المنهجيات الحديثة لتحسين الأداء الصناعي، حيث يعتمد على تحقيق أقصى قيمة بأقل موارد ممكنة من خلال القضاء على الهدر وتحسين العمليات

1.1نشأة التصنيع الرشيق

نشأ مفهوم التصنيع الرشيق استجابةً لحاجة المؤسسات إلى القضاء على الهدر، وقد أبرز القرن العشرون مساهمة بنجامين فرانكلين في هذا المجال. فقد أشار Sparks (عام 1836) إلى المبادئ التوجيهية المتعلقة بهذا المفهوم والتي قدمها فرانكلين في كتابه «الطريق إلى الثروة». وقد أدى ذلك إلى ظهور مدرسة الإدارة العلمية في أوائل القرن العشرين، التي طرحت مبادرات عملية تهدف إلى القضاء على الهدر؛ فشدّد فريدريك وينسلو تايلور في هذا السياق على أهمية توحيد أساليب العمل، واقترح استبدال الإجراءات التقليدية بأخرى جديدة بهدف القضاء على جميع الأنشطة غير المضافة للقيمة وتقليص الهدر الزمني.

وقد تجسّدت هذه الأفكار بوضوح في مصنع فورد لتجميع السيارات، حيث تم تطبيق مبادئ تايلور لتبسيط عملية التجميع. فتنص نظرية تايلور الإدارية على أن إنتاجية العامل الفردي تزداد عندما تُوكل إليه مهام تتناسب مع قدراته وقوته. وقد ساعدت هذه المبادئ الشركة على تحديد الحركات البدنية غير الضرورية للعمال داخل مجموعاتهم؛ ومن خلال القضاء على هذا الهدر تمكنت فورد من زيادة الإنتاجية عن طريق تقليل الوقت اللازم لإتمام عملية التجميع بأكملها. وأسهم اعتماد هذه الاستراتيجيات في تمكين فورد من تطوير نظام تصنيع تجميعي متكامل. (Dilanthi، 2014، ص575-ص576).

في عام 1908 قدمت شركة فورد فكرة الإنتاج الضخم؛ حيث لم تقتصر الفكرة الرئيسة على استخدام خط تجميع متحرك فحسب، بل شملت أيضًا تبادل الأجزاء بشكل مستمر. وتمكّن مصنع فورد من تحقيق هذا التبادل باستخدام نظام قياس موحد طوال عملية التصنيع. كما ساهمت التكنولوجيا المتقدمة في زيادة كفاءة الإنتاج؛ فقد قلَّ الاعتماد على العمال المهرة الذين كانوا يشكلون جزءًا كبيرًا من القوى العاملة. وعلاوة على ذلك، زاد من الكفاءة ابتكار خط تجميع متحرك جديد جعل السيارة هي التي تتحرك بينما يبقى العامل في مكانه. وقد خفض هذا الابتكار الجديد وقت الدورة بشكل كبير وزاد من حجم الإنتاج. وبحلول أوائل عشرينيات القرن العشرين حققت فورد نجاحًا بارزًا ولفتت تقنياتها اهتمام شركات صناعة السيارات في جميع أنحاء العالم.

على الرغم من الحربين العالميتين والتحديات الاقتصادية التي أعقبتها، ظلّت فورد أكبر شركة لصناعة السيارات في العالم. وجذبت هذه المكانة اهتمام شركة تويوتا اليابانية لدراسة أساليب فورد الإنتاجية. ففي أوائل خمسينيات القرن العشرين زار مهندس تويوتا إيجي تويوتا مصنع فورد في ميشيغان. ومن خلال هذه الزيارة أدرك إيجي تويوتا أن نظام الإنتاج الضخم كما هو مطبق في فورد لم يكن مناسبًا لظروف تويوتا، وأن تقليده مباشرة في اليابان أمر مستحيل؛ لذلك قرر الاستفادة من المبادئ الرئيسة لهذا النظام مع إضافة لمسات نوعية فريدة تناسب عمل تويوتا.

كجزء من تلك الجهود، قام كلٌّ من إيجي تويوتا وتايويشي أونو (أحد المهندسين الرئيسيين في تويوتا) بتقييم جوانب نظام الإنتاج الضخم. وخلصا إلى أنه نظراً لصغر حجم السوق المحلية في اليابان، وقوانين العمل الصارمة، وعدم قدرة الشركة على شراء الآلات والمعدات الكبيرة من الغرب بسبب آثار الحرب العالمية الثانية، أصبح من الضروري تطوير

نظام إنتاج جديد يواكب تلك الظروف. وظهر ما يُعرف بنظام إنتاج تويوتا (TPS)، الذي يهدف إلى تقديم منتجات ذات جودة عالية بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب. ويعتمد هذا النظام بشكل أساسي على مبدأ (JIT) ومفهوم (Jidoka). ففي حين يشير JIT إلى الإنتاج في الوقت المناسب وبالكمية المطلوبة، يعني مفهوم Jidoka أن الآلات تعمل بشكل أوتوماتيكي مع تدخل بشري محدود، مع التركيز على الضبط المستمر للجودة والسيطرة على الكميات. (Womack et al،1990،ص21-ص25)

2.1مفهوم التصنيع الرشيق

تعتمد الفلسفة الأساسية للتصنيع الرشيق على القضاء على أي خطوات أو عمليات غير ضرورية أو مهدرة في جميع الإجراءات التي تتبعها الشركة لإنتاج وتوفير منتجاتها للعملاء. وكل إنفاق يتم على مورد لا يضيف قيمة للعملاء يُعدّ هدرًا يتعين إزالته.

ويستعين التصنيع الرشيق بمجموعة من الأدوات الأساسية التي تساعد على إزالة كل خطوة أو عملية لا تضيف قيمة في مجالات تطوير المنتجات، والمبيعات والتسويق، والتصنيع، والخدمات اللوجستية، والإدارة. ونتيجةً لذلك، تصبح المؤسسة أكثر فعاليةً من حيث التكلفة والإنتاجية، مما يمكّنها من تقديم منتجات عالية الجودة للعملاء في الوقت المناسب.. (Elbert،2013، ص05)

إن الإنتاج الرشيق لا يقتصر على الأنشطة الخاصة بوظيفة التصنيع داخل المصنع فحسب، بل هو مجموعة متكاملة من العمليات تبدأ من مرحلة تطوير المنتج وعمليات الشراء مروراً بمرحلة التصنيع وصولاً إلى مرحلة التوزيع.

يعكس هذا النهج منظوراً شمولياً يهدف إلى تحسين أداء سلسلة القيمة بأكملها داخل المؤسسة وليس فقط في المصنع. وبذلك تشمل مجالات تطبيق الإنتاج الرشيق جميع مراحل دورة حياة المنتج ومراحل سلسلة التوريد، مع التركيز في كل خطوة على رفع الكفاءة وتقليل الفاقد في هذا السياق يتم التمييز بين أداء نظام الإنتاج الرشيق ومحدداته يُقاس أداء النظام عادةً من خلال عوامل تشغيلية مثل زيادة الإنتاجية، وتقليص المهل الزمنية، والتحكم في التكاليف وغيرها، وتُعد هذه العوامل مؤشراً على مدى فاعلية النظام الرشيق وكفاءته. أما محددات النظام فتمثّلها الإجراءات التنظيمية والمبادئ الأساسية المطبقة داخل المؤسسة، إضافةً إلى التغييرات الإدارية والتنظيمية المعتمدة؛ إذ تهدف كل تلك العناصر إلى تحقيق المستوى المستهدف من الأداء. (Karlsson و Åhlström، 1996، صفحة 25)

يرتكز التصنيع الرشيق بشكل أساسي على تصميم عملية إنتاج قوية تتسم بسرعة الاستجابة والمرونة وقابلية التنبؤ. ويهدف هذا التصميم إلى بناء نظام تصنيع قادر على التكيف مع التغيرات، مع التركيز المستمر على التحسين المتواصل. وتتحقق هذه الرؤية من خلال الاعتماد على فرق عمل ذاتية التوجيه، تعمل بشكل مستقل ولكن منضبط، وموجهة بمقاييس أداء دقيقة تستند إلى المخرجات الفعلية، والتي تتماشى بدورها مع معايير الأداء المتوقعة من قِبل العملاء.

ومن خلال هذا النهج، يسعى التصنيع الرشيق إلى تطوير قوة عاملة تمتلك الكفاءات والقدرات اللازمة لتطبيق أدوات وتقنيات محددة وبسيطة لكنها فعالة، تُمكّن المؤسسة من تلبية توقعات السوق وفق أعلى المعايير العالمية. ولا يقتصر

هذا التوجه على تلبية متطلبات الحاضر، بل يمتد أيضًا إلى تعزيز جاهزية المؤسسة لمواجهة تحديات المستقبل، مما يجعلها أكثر تنافسية واستدامة على المدى الطويل. (Feld، 2001، صفحة 06)

التصنيع الرشيق أو التصنيع الخالي من الهدر هو أسلوب إنتاج يهدف إلى تصنيع السلع باستخدام أقل قدر ممكن من الموارد مقارنة بأسلوب الإنتاج الضخم. ويؤدي هذا الأسلوب إلى تقليل النفايات والجهد البشري ومساحة التصنيع، إضافةً إلى خفض الاستثمارات في المعدات والأدوات وتقليص الوقت الهندسي اللازم لتطوير منتج جديد. (Wong ،2009،ص01)

تتميز العملية الرشيقة، سواء في إطار TPS أو غيره، بتدفق مستمر وقدرة عالية على التنبؤ، مما يقلل بشكل كبير من درجات عدم اليقين والفوضى المصاحبة للعمليات التصنيعية التقليدية. ولا يقتصر تأثير الرشاقة على الجوانب المالية والمادية فحسب، بل يمتد إلى البُعد الإنساني، حيث يعزز هذا النهج ثقة الأفراد ويسهّل عملهم ويزيد من أمانهم مقابل أساليب التصنيع الفوضوية. (Wilson،2010، ص10)

من خلال التعاريف السابقة يمكن استخلاص أن نظام الانتاج الرشيق كان في بداية ظهوره مقتصرا على الجانب التقني ودور الآلات في الحد من هدر المواد الخام، ولكن بعد ذلك توسع المفهوم ليشمل كل الوظائف في المؤسسة، كون التحكم في التكاليف لا يخص فقط المواد الأولية، بل يشمل أيضا الموارد البشرية ومساحات العمل وكذا المواعيد. خصوصا في حالة الانتاج التسلسلي والذي يؤدي بالهدر في الموارد على شكل نفايات أو إنتاج معيب، والذي يستمر في الظهور إلى نهاية العملية الإنتاجية التي تأخذ زمنا طويل. وبالتالي فقد ارتبط الانتاج الرشيق بنظام TPS لشركة تويوتا اليابانية، كونها بلد يعاني من ندرة في الموارد الطبيعية، وكان لابد لها من جعل نظام التصنيع خاصتها يستخدم كميات الموارد اللازمة فقط لتلبية احتياجات التصنيع ولزيادة الأرباح، حيث تعتبر عملية التصنيع مركز تكلفة ويجب الضغط عليها ومحاولة إبقائها في حدها الأدنى حتى مع ارتفاع في حجم الإنتاج.

3.1مبادئ التصنيع الرشيق

تركز مبادئ التصنيع الرشيق على تحليل العمليات لتحديد التكاليف والإجراءات غير الضرورية وغير الفعالة، وضمان استمرارية تدفق المواد من خلال تبنّي نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT).

الشكل رقم 1 :مبادئ التصنيع الرشيق

المصدر: (2020) /https://www.istockphoto.com/search

تُعنى هذه المبادئ بالوقاية من الأخطاء عبر تحسين أداء النظام ككل، مع إشراك الفرق العاملة والتعاون الجماعي بدلاً من الاعتماد على الجهود الفردية. وتتجسد هذه الرؤية في خمسة مبادئ رئيسة وهي كالتالي:

(Flavio و Ariovaldo، 2004، صفحة 12) (Bicheno و Holweg، 2009، الصفحات 12-13) (womack at all) (2003،صفحة 114 ، Harrison et all) (2008،صفحة 16-26)

1.3.1تحديد القيمة (Value): ينطلق تحقيق التصنيع الرشيق من فهم احتياجات العملاء وتحديد الأنشطة التي تضيف قيمة حقيقية للمنتج أو الخدمة النهائية. إذ تبدأ العملية بتحديد القيمة من وجهة نظر الزبون، وهو ما يوجه الاستراتيجيات التسويقية ويحدد خصائص السلعة أو الخدمة المطلوبة من حيث المواصفات والمكان والوقت والسعر المناسبين. ومن خلال هذا الفهم يصاغ نهج التكاليف المستهدفة من أعلى إلى أسفل، كما اعتمدته شركات مثل تويوتا لسنوات عديدة. وهنا يتبيّن أن القيمة ليست ما تراه المؤسسة بشأن منتجاتها، بل ما يريده العميل فعلاً.

وبما أن القيمة تتسم بالديناميكية وتتغير مع تباين طلبات الزبائن مع مرور الزمن، فإن على المنظمات تصميم مميزات المنتجات والخدمات التي يستجيب لها السوق، والتوقف عن الأنشطة التي لا تلبي رغبات العملاء. كما يجب إزالة أو تبسيط أي ميزات لا يشكل استمرارها إضافة للعميل، والعمل على تقليل أوقات الانتظار في أنظمة الخدمة لضمان تقديم تجربة مؤثرة تواكب توقعات العملاء.

2.3.1تدفق القيمة (The Value Stream): يشير مفهوم تدفق القيمة (The Value Stream) إلى تحديد القيمة عبر جميع العمليات التي تساهم في تحويل المواد الخام إلى منتج نهائي أو خدمة، مع التركيز على إزالة كل خطوة لا تضيف قيمة. تبدأ العملية بتوثيق جميع المراحل والإجراءات سواء كانت ذات قيمة مضافة أو غير مضافة من نقطة البداية إلى نقطة التسليم. ومن خلال هذا التوثيق يُمكن للمؤسسة تمييز مصادر الهدر وفهم كيف يؤثر كل نشاط على تكلفة وجودة وتسليم المنتج أو الخدمة.

وتدعم تقنية خرائط تدفق القيمة هذا المبدأ من خلال توفير تمثيل مرئي للعملية بكاملها. يتطلب إنشاء هذه الخرائط مراقبة دقيقة لتدفق العمل داخل كل مرحلة، مما يساعد على اكتشاف فرص التحسين وتقليل الهدر. وباستخدام خرائط تدفق القيمة يُمكن للمنظمة تصميم العمليات بشكل يضمن انسيابية مستمرة وتقليل الأنشطة غير الضرورية، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تحسين الكفاءة وتقليص زمن التسليم.

3.3.1التدفق (Flow): يرتكز هذا المبدأ على ضمان انسيابية مستمرة في كافة العمليات وسلسلة التوريد بأكملها، إذ يُركز الانتباه على تصميم العملية نفسها وليس المنتج النهائي فحسب. ولتحقيق تدفق قيمة أمثل، لا بد من تحديد القيمة المرجوة من وجهة نظر العملاء، إذ يعدُّ هذا العامل محورياً في إزالة الهدر وضمان كفاءة العمليات.

وبالتالي، يتطلب الأمر مزامنة كافة عناصر الإنتاج والتسليم مع بعضها بعضاً بشكل متكامل، مما يساهم في رفع قيمة العميل وتقليل معدلات الأخطاء. كما يتيح هذا النهج تخصيص الموارد المناسبة—بما في ذلك القوى العاملة—وفقاً لاحتياجات كل مرحلة، ويُسهم في تحديد مسؤوليات الأفراد وتقييم أدائهم بدقة، الأمر الذي يضمن تحقيق أهداف المؤسسة الاستراتيجية.

4.3.1السحب (Pull): يرتكز أسلوب السحب في الإنتاج على تلبية رغبات واحتياجات العملاء بصورة دقيقة، بدلاً من إنتاج كميات مبنية على توقعات مسبقة (نظام الدفع). ويهدف هذا النهج إلى الحد من الإنتاج غير الضروري عبر الاعتماد على نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) كأداة إدارية رئيسية، مما يتطلب مرونة عالية وتقليل أوقات الدورة من التصميم إلى التسليم.

ويقتضي تطبيق أسلوب السحب وجود آلية واضحة لمراقبة كل خطوة في سلسلة القيمة، بحيث يُحدد ما يلزم إنتاجه اليوم بالاستجابة لإشارة سحب العميل النهائي على المستوى الإجمالي. أما على المستوى الجزئي، فيكون التركيز على تلبية الإشارة الفورية فقط، مما يضمن تناسقًا كاملًا بين الطلب الفعلي والإنتاج ويقلل من الهدر والتكاليف الزائدة.

5.3.1الكمال (Perfection): يسعى مبدأ الكمال إلى بلوغ أفضل الحلول وتنفيذ التحسينات المستمرة، بما في ذلك إجراء إعادة تصميم شاملة عند الضرورة، مع تقديم منتجات تُلبي احتياجات العملاء ورغباتهم—بما في ذلك توقعاتهم المتعلقة بالوقت والجودة والتكلفة. وأفضل الطرق لتحقيق الإتقان تتمثل في إقامة تواصل مستمر ومتواصل مع العملاء لضمان ملاءمة الحلول المقدمة لاحتياجاتهم الفعلي.

4.1أدوات التصنيع الرشيق

يُعد التصنيع الرشيق من أبرز الأساليب الحديثة التي تهدف إلى تحسين الكفاءة وتقليل الهدر في العمليات الإنتاجية. وقد ظهر هذا المفهوم في البداية ضمن نظام الإنتاج التابع لشركة "تويوتا"، ثم انتقل ليُعتمد في العديد من القطاعات

الصناعية والخدمية على حد سواء. ويقوم التصنيع الرشيق على مجموعة من المبادئ والأدوات التي تهدف إلى تحقيق أقصى قيمة للزبون باستخدام أقل قدر ممكن من الموارد. وفي هذا السياق، من المهم التطرق إلى أبرز أدوات التصنيع الرشيق التي تُستخدم لتحقيق هذه الأهداف نجد:

1.4.1الصيانة الإنتاجية الشاملة: Total Productive Maintenance (TPM)

تُعدّ الصيانة الإنتاجية الشاملة ركيزة أساسية في المنشآت الصناعية، وقد انتشرت بشكل واسع خلال العقود الأخيرة مع تصاعد حدة المنافسة وارتفاع الاهتمام بالجوانب البيئية. وتشمل هذه الصيانة إجراء فحوص دورية ومستمرة للآلات والمعدات بالتعاون الوثيق بين المهندسين ومشغلي الآلات، نظراً لأهمية تقليل فترات التوقف التي تؤثر سلباً على سير عملية الإنتاج. (الجميلي، 2021، صفحة 401)

لقد ورد تعريف الصيانة الإنتاجية الشاملة من قبل (Seiiche Nakajima) الذي يعتبر من روادها الأوائل بأنها "الصيانة المنتجة والمتخذة بواسطة جميع العاملين في المصنع من أعلى مستوى إداري إلى العاملين في خطوط الإنتاج"

وقد ورد تعريف الصيانة الإنتاجية الشاملة بأنها "مجموعة من الممارسات والتقنيات التي تهدف إلى تعظيم فعالية العمال والعمليات داخل المنظمة بحيث يكون الجميع مسؤولون". (Kwaso، 2018، صفحة 546)

وفقا (Médan، 2009، صفحة 216) فإن الصيانة الوقائية تتم من خلال نوعين من الصيانة:

أ) الصيانة النظامية: تقوم هذه الصيانة على فحص ومراقبة الآلة واستبدال أجزائها وفق جداول زمنية ثابتة بغض النظر عن مدى تشغيلها، فتُجرى عملية الاستبدال إما بعد إنتاج كمية محددة من الوحدات، أو بعد انقضاء فترة زمنية محددة من تشغيل المعدات.

ب) الصيانة المشروطة: تُعرف هذه الطريقة بالصيانة التنبؤية، حيث تُجرى مراقبة دورية لاستخدام المعدات بغرض استبدال الأجزاء التي بدأت تتعرض للتلف نتيجة الإجهاد. ويعتمد هذا النوع من الصيانة على أنظمة مساعدة لاكتشاف الأعطال المحتملة، مثل مستشعرات الاهتزاز وكاشفات التآكل وغيرها، بحيث تُحدد الأجزاء المعرضة للعطل قبل توقفها التام. وتكمن ميزة الصيانة التنبؤية في تجنب استبدال الأجزاء قبل الحاجة الفعلية إليها، مما يقلص التكاليف ويحد من فترات تعطل الخطوط الإنتاجية.

- **مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة**

تستند الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى ثماني مرتكزات أساسية لتحقيق أهدافها وهي:

الصيانة الذاتية: يتولى مشغل الآلة إجراء الصيانة الروتينية للمعدة بنفسه، مثل التنظيم والتشحيم والفحص الدوري.

جودة الصيانة: يتضمن تحليل السبب الجذري استخدام منهجية منهجية لاكتشاف العيوب المتكررة في الجودة وتحديد مصادرها والقضاء عليها جذرياً. أما التحسينات المركزة فتقوم على تشكيل فريق صغير من الموظفين يعمل بشكل استباقي ومنسق لإجراء تحسينات تدريجية ومستمرة في أداء وتشغيل المعدات.

الإدارة المبكرة للمعدات: يتضمن ذلك تطوير معدات جديدة أو تعديل المعدات القائمة لمعالجة مواطن الضعف فيها، مما يُلغي الحاجة إلى الصيانة أو يسهل الوصول إلى الأجزاء الداخلية، ويجعل العمليات أكثر سهولة وأمانًا وسرعة.

التعليم والتدريب: يهدف التعليم والتدريب إلى رَفْع كفاءة المشغلين عبر تزويدهم بمجموعة متنوعة من المهارات، تمكّنهم من أداء كافة المهام الموكلة إليهم بفعالية وباستقلالية تامة.

الصحة والسلامة البيئية: الحفاظ على بيئة عمل امنة وصحية.

الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة: لا يقتصر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على قطاع الإنتاج فقط، بل يشمل أيضًا الأعمال الإدارية في المؤسسة. فهي تسعى إلى رفع كفاءة الإدارة من خلال تحديد مصادر الهدر والفاقد والقضاء عليها، ويتضمن ذلك تحليل العمليات والإجراءات بهدف زيادة أتمتة المهام الإدارية وتقليل التدخل اليدوي. (البحيري عبدالوهاب، 2020)

- **أهمية الصيانة الإنتاجية الشاملة:**

تعمل الصيانة الشاملة على تقليل العديد من أنواع الهدر من بينها:

- **الهدر الناتج عن الفائض في الإنتاج:** يعني هذا الهدر الإفراط في الإنتاج بكميات تتجاوز الطلب الفعلي أو بوتيرة أسرع مما هو مطلوب، أو الإنتاج قبل استحقاقه من قبل العميل داخلياً أو خارجياً. وينشأ هذا النوع من الهدر نتيجة للأتمتة في مواقع غير مناسبة، أو لضعف التخطيط وسوء الاتصال، أو بسبب اعتماد أساليب محاسبة التكاليف التقليدية التي تدفع إلى زيادة حجم الإنتاج لتغطية التكاليف الصناعية الثابتة غير المباشرة. (حاتم، 2016، صفحة 4)
- **الهدر الناتج عن وقت الانتظار**: يتجلى هذا الهدر في فترات الانتظار غير المستغلة بين مراحل العمليات الإنتاجية وتدفق المنتج، من مرحلة التخطيط مرورًا بتجهيز المعدات والمواد الأولية ثم الصيانة، وحتى اكتمال الإنتاج، ويشمل التأخيرات الناتجة عن أي فترات توقف أو تأجيل في هذه الخطوات. (محمد، 2013، صفحة 21)
- **الهدر الناتج عن التخزين الفائض:** يقصد بهذا الهدر تخزين كميات من المنتجات تتجاوز الاحتياجات الفعلية، ويُعَدُّ من أكثر أشكال الهدر انتشارًا في المؤسسات نظرًا لعدم إضافته قيمة حقيقية للمنتج النهائي. كما يؤدي ارتفاع حجم المخزون إلى استنزاف مساحات تخزين واسعة وارتفاع التكاليف، فضلاً عن زيادة مخاطر تلف المنتجات المخزنة. (محمد، 2013، صفحة 16)
- **الهدر الناتج عن الحركة الزائدة:** يشير هذا الهدر إلى الحركات البدنية غير الضرورية التي يقوم بها العامل خلال عملية الإنتاج، مثل الثني المتكرر أو التنقل المستمر بين المحطات، مما يضعف كفاءة سير العمل ويؤدي في كثير من الأحيان إلى تراجع جودة المخرجات. (Hines و Nick، 1997، صفحة 94) حيث يمكن ان يتمثل تقليل هذه الحركات، فيما يلي:
  - ✓ إعادة ترتيب وتجميع أجزاء الماكينة لتسهيل الوصول إليها بسرعة.
  - ✓ تقليل تنقل العمال بين المحطات للحصول على الأدوات وقطع الغيار بحيث تكون احتياجاتهم قريبة ومتاحة.

- ✓ تنظيم الملاحظات والوثائق في مواقع مخصصة وواضحة لتيسير الرجوع إليها عند الحاجة.
- ✓ وضع الأدوات بشكل دائم بالقرب من مناطق العمل لضمان سهولة استخدامها دون تأخير.

2.4.1تنظيم موقع العمل 5S

برزت هذه الأداة في قطاع التحولات الصناعية وأظهرت تطورات ملحوظة في مجالات عديدة حيث هناك عدة تعريفات لها من بينها فقد نجد:

يُعد نظام S5 أحد العناصر الأساسية في منهجية التصنيع الرشيق، حيث يُستخدم كأداة فعالة لتنظيم بيئة العمل بهدف تعزيز الكفاءة وتقليل الهدر. ويعمل على ترتيب التجهيزات بشكل منهجي، مما يساهم في توفير بيئة عمل منظمة وهادئة، حيث يكون كل شيء في مكانه الصحيح وجاهز للاستخدام في الوقت المناسب. (الكيكي، 2012)

يُنظر إلى نظام S5 على أنه مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يعتمدها الأفراد والفرق لتنظيم مناطق العمل بطريقة مثلى، بهدف تحسين الأداء، وتعزيز السلامة، ورفع مستويات الراحة والنظافة. ومن جهة أخرى، يسهم هذا النظام في رفع الكفاءة التنظيمية ودعم الأداء العام للمؤسسة.

الشكل رقم 2: مراحل **S5**

المصدر : https://www.istockphoto.com/photos/5s-method

ومن أبرز الفوائد التي يحققها نظام S5: تقليص أوقات الدورات الإنتاجية، توسيع مساحة العمل وتحسين ظروفه، رفع كفاءة فرق العمل، تقليل الفاقد الزمني، تحسين إدارة المخزون وتسريع الوصول إلى المواد والمعلومات، تقليص زمن التسليم، وزيادة الالتزام المهني، إلى جانب خفض معدلات الحوادث في بيئة العمل.(Andersson، 2007،صفحة16)

الجدول رقم 1: إجراءات تنظيم موقع العمل

(S5) الإنجليزية	(S5) بالعربية	الشرح
Sort	الترتيب	- الترتيب الصحيح. - تحديد تكرار استخدام كل عنصر في مكان العمل. - تمييز العناصر التي يتم استخدامها. - التخلص من العناصر الغير أساسية والثانوية. - القضاء على مصادر الفوضى والعناصر غير المرغوب فيها.
Simplify	التنظيم	- ترتيب العناصر في منطقة العمل بعد تحديد تكرار الاستخدام، ووضع مبادئ توجيهية. - تسمية جميع الأدوات والأجزاء والمواد المستخدمة ببطاقات معنونه. - كل شيء يجب أن يكون في متناول اليد.
Shine	التنظيف	- التنظيف اليومي وتحديد الحالات الشاذة والتي من الممكن أن تتسبب في وقوع مشاكل. - الرقابة البصرية لتحديد وتصحيح المشاكل المتكررة، مثل أدوات عمل في غير مكانها المناسب، مخزون في المكان الخاطئ.
Standardize	التوحيد	- جعل المعلومات المتعلقة بموقع العمل أكثر وضوحا عن طريق تنسيق كافة بطاقات العنونة بطريقة موحدة لتسهل قراءتها. - إذا كانت إجراءات استرجاع وارجاع المواد موحدة فإن ذلك سيكون سهل ألي شخص في المجموعة من تحديد مكانها بسرعة
Sustain	الاستدامة	- الانضباط الذاتي والممارسة الروتينية لجميع الخطوات السابقة، حتى تصبح (S5) عادة.

المصدر: (Adersson،2007)

وبالتالي يمكن توضيح كل عنصر كالاتي:

- **التصنيف أو التنظيم**: تتضمن هذه المرحلة التعرف على العناصر والمستندات الضرورية للعمل فقط، وتصنيف جميع المواد والوثائق المتواجدة في بيئة العمل. يُحتفظ فقط بالأدوات والمستلزمات التي تُستخدم بانتظام في العمليات، أما البقية فيُعاد تخزينها في أماكن مخصصة أو يتم التخلص منها إن لم تكن ضرورية.

- **الترتيب المنهجي**: بعد تحديد العناصر الضرورية، يجب تخزينها في أماكنها المخصصة بطريقة منظمة، مع تحديد قواعد واضحة لتسهيل عملية الوصول إليها بسرعة. الهدف من ذلك هو ضمان وجود كل أداة أو مادة في مكانها الصحيح لتقليل الوقت المهدر وزيادة الكفاءة.
- **تنظيم مكان العمل**: تُنفذ هذه المرحلة بالتزامن مع المرحلة السابقة، وتهدف إلى الحفاظ على نظافة بيئة العمل والمعدات بشكل دوري، لضمان ظروف تشغيل مثالية. كما تسهّل بيئة العمل النظيفة والمنظمة اكتشاف الأعطال أو الحالات غير الاعتيادية في وقت مبكر. (all lopes et، 2015 ، صفحة 124)
- **التنميط والتوحيد**: بعد الانتهاء من المراحل الثلاث السابقة، يمكن اعتبار المنظمة قد بلغت حالة تنظيم مثالية. غير أن التحدي يكمن في الحفاظ على هذا المستوى على المدى الطويل. لذلك، تُوحد القواعد والإجراءات المتبعة بمشاركة العاملين، نظرًا لخبرتهم بمكان العمل ومعداته والمشكلات المتكررة. وتشمل هذه المرحلة تطبيق نظام لمتابعة الالتزام بهذه القواعد حتى تتحول إلى عادات راسخة وتُمنع العودة إلى السلوكيات العشوائية السابقة.
- **الانضباط الذاتي**: تمثل هذه المرحلة التحقق من مدى الالتزام بتطبيق المراحل السابقة، والتأكد من تخزين المواد في أماكنها الصحيحة، وإجراء الفحوصات والصيانة كما هو مخطط. كما تشمل تدريب العاملين على جوانب المنهجية كافة، وضمان أداء مسؤولياتهم بدقة بما يحافظ على بيئة العمل منظمة وفعالة باستمرار. (Alhmiari، 2020، صفحة 30)

- **أهمية تطبيق S5**

يساعد تنظيم موقع العمل على تسريع إنجاز المهام من خلال تقليل الوقت الضائع في البحث عن الأدوات والمعدات.

يساهم في تقليل الحوادث المهنية من خلال إزالة العوائق وتحقيق بيئة عمل آمنة ونظيفة.

يُحسن من جودة الإنتاج لأن بيئة العمل المرتبة تسهّل اكتشاف العيوب بسرعة وتفادي الأخطاء.

يدعم رفع كفاءة العاملين من خلال خلق جو مهني يُشجع على الانضباط والتركيز.

يُسهل تطبيق باقي أدوات التصنيع الرشيق كالصيانة الإنتاجية وكايزن، لأنه يُشكّل الأساس لبنية منظمة.

يُعزز من صورة المؤسسة المهنية أمام الزبائن والمفتشين والشركاء عند زيارتهم لموقع العمل.

يُحفّز العاملين على الانتماء والتحسين الذاتي نتيجة مشاركتهم في بيئة مرتبة يشعرون بالمسؤولية تجاهها. (Kobayashi، 2008)

3.4.1التصنيع الخلوي

يُعدّ التصنيع الخلوي أحد النظم الحديثة في بيئة الإنتاج الصناعي، ويندرج ضمن إطار التصنيع الرشيق، حيث يُستخدم لتحقيق أقصى درجات الكفاءة وتقليل الفاقد في العمليات. يقوم هذا النظام على مبدأ تجميع الآلات والمعدات والموارد البشرية في "خلايا إنتاجية" صغيرة، بحيث تتخصص كل خلية في إنتاج مجموعة متجانسة من المنتجات أو الأجزاء التي تتشارك في خصائص أو عمليات تصنيع متشابهة. ووفقًا لتعريف بلاك وكوشر (Black، 2017، صفحة 49) ،

فإن التصنيع الخلوي هو مقاربة من مقاربات التصنيع الرشيق تقوم على تجميع الآلات في خلايا إنتاجية، كل منها مخصص لإنتاج عائلة من الأجزاء المتشابهة، بهدف تقليل أوقات النقل والتجهيز، وتحسين تدفق العمل. ويُعد هذا النظام تطويرًا مباشرًا لمفاهيم الإنتاج الجماعي، حيث يدمج مزايا الإنتاج بالحجم الكبير مع مرونة الإنتاج بالحجم الصغير.

كما يشير (Suresh، 1998، صفحة 30)إلى أن التصنيع الخلوي يسهم في تقليص زمن الدورة الإنتاجية، وخفض مستويات المخزون في العمليات (WIP)، وتحسين التحكم في الجودة، إلى جانب تعزيز قدرة المصنع على التكيف مع التغيرات في الطلب. وتُظهر الأبحاث أن هذا النموذج يُسهم بشكل كبير في تحسين التكامل بين مراحل التصنيع، وتقليص الهدر الناتج عن النقل الزائد والوقت غير المنتج، كما يدعم تمكين العاملين من خلال إشراكهم في فرق عمل متعددة المهارات تدير الخلية بشكل شبه مستقل. وبهذا، فإن التصنيع الخلوي لا يقتصر على كونه طريقة لتنظيم الآلات فحسب، بل يُمثل تحولًا ثقافيًا وإداريًا نحو اللامركزية وتحسين الجودة في المصدر.

- **أهمية التصنيع الخلوي**

تتجلى أهمية التصنيع الخلوي في قدرته العالية على تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الفاقد في بيئة الإنتاج الصناعي. من أبرز مزاياه أنه يُقلل من أوقات التنقل بين العمليات من خلال تنظيم الآلات والمعدات في خلايا إنتاجية متخصصة، مما يُسهم في تقليص زمن الدورة الإنتاجية وتقليل التكاليف المرتبطة بالمخزون الجاري (WIP) والمساحات غير المستغلة. كما يعزز التصنيع الخلوي من جودة المنتج، حيث يعمل فريق متعدد المهارات ضمن كل خلية على تتبع مسار المنتج بشكل شامل، مما يتيح الكشف السريع عن العيوب ومعالجتها في المصدر. إضافة إلى ذلك، يُساهم هذا النظام في تحسين مرونة المصنع وقدرته على التكيف مع تغيرات السوق من خلال إمكانية إعادة تشكيل الخلايا بسرعة لتلبية متطلبات الإنتاج المتغيرة. وقد أشار (Fraser، 2007، صفحة 842)إلى أن التصنيع الخلوي يؤدي إلى تقليص الزمن الضائع، وتحسين التواصل بين العاملين، مما يُسهم في خلق بيئة إنتاجية أكثر تكاملاً وتحفيزًا. كما أكد (Almasarwah، 2023) أن التطبيق الفعّال لهذا النظام يُعزز من الاستفادة من الموارد ويُحسّن استجابة النظام الإنتاجي للطلب الفعلي، مما ينعكس إيجابيًا على أداء المؤسسة ككل.

4.4.1سلسلة تدفق القيمة

سلسلة تدفق القيمة (VSM) هي أداة تحليلية وإدارية تُستخدم في منهجية التصنيع الرشيق، تهدف إلى تحديد وتحليل وتبسيط جميع الخطوات (القيمة وغير القيمة) التي تمر بها المواد والمعلومات من أجل إنتاج منتج أو تقديم خدمة. تساعد هذه الأداة على رؤية شاملة لتدفق العمليات، وتسليط الضوء على الهدر في كل مرحلة من مراحل الإنتاج.

هي وسيلة لتصوير وتحليل تدفق المواد والمعلومات المطلوبة لإيصال منتج أو خدمة إلى العميل، بهدف الكشف عن مصادر الهدر وتطوير خطط التحسين (Agrawal، 2022، صفحة 22).

كما أشار (Mansoor، 2016، صفحة 130)إلى أن VSM تُعد أداة فعالة لرسم العمليات من منظور القيمة، وتُستخدم لتوجيه قرارات التحسين المستمر ضمن فلسفة التصنيع الرشيق.

- **مبادئ سلسلة تدفق القيمة**

تعتمد سلسلة تدفق القيمة على عدة مبادئ أساسية تسهم في تحليل الواقع وتحديد مجالات التحسين:

1. **رسم الوضع الحالي**: في هذا المبدأ، يتم تصوير جميع العمليات والأنشطة الموجودة حاليًا، مع تحديد كل من العمليات ذات القيمة وغير ذات القيمة (الهدر). يُعد هذا الرسم أساسًا لفهم أين تقع المشاكل والانقطاعات.

2. **تحليل الفاقد**: يتم استخدام خريطة سلسلة القيمة لتحليل الأنشطة التي لا تضيف قيمة، مثل النقل الزائد، الانتظار، التخزين، والتي تُعرّف في التصنيع الرشيق بأنها فاقد. فهي أداة تكشف عن سبعة أنواع من الهدر التي يمكن معالجتها من خلال التحسين. (Attaran، 2004، صفحة 587)

3. **تصميم الوضع المستقبلي**: بعد فهم الوضع الحالي، يتم تصميم سيناريو مستقبلي أفضل باستخدام مبادئ الرشيق مثل التدفق المستمر، السحب (Pull)، وتقليل المخزون. فالوضع المستقبلي يُمثل رؤية النظام المثالي الذي يتقارب تدريجيًا عبر التحسين المستمر.

- **أهمية سلسلة تدفق القيمة:**

تعتمد سلسلة تدفق القيمة على عدة مبادئ أساسية تسهم في تحليل الواقع وتحديد مجالات التحسين من بينها: (Javel، 2004)

- **تحديد الهدر الخفي: تُظهر** الأنشطة غير الضرورية التي قد لا تكون ظاهرة من خلال أساليب التحليل التقليدية، مما يُمكن من استهدافها بالتحسين.
- **تحسين تدفق العمليات**: من خلال تسهيل رؤية شاملة، حيث أنها تساعد في خلق تدفق أفضل للمواد والمعلومات، مما يقلل من وقت الدورة ويحسن الجودة فهي توازن الخط وتقليل الفاقد في الوقت والمسافة.
- **تعزيز ثقافة التحسين المستمر**: تُعد أداة تعليمية أيضًا، إذ تُشرك الفرق في فهم مشاكلهم، وتدعم التفكير الجماعي في إيجاد الحلول وتحقيق التحسين المستمر.

5.4.1التهيئة والإعداد السريع

يشير هذا المفهوم إلى الفترة الزمنية اللازمة لتجهيز المعدات عند تغييرها، مثل تبديل الماكينات أو إعداد أدوات الإنتاج، وهي عملية تستهلك وقتًا مهمًا يجب تقليله قدر الإمكان. إذ يُعتبر وقت الإعداد الطويل من أشكال الهدر في التصنيع، ولهذا من الضروري تحليل وقياس كامل مراحل عملية الإعداد عند السعي لتحسينها.

تبدأ عملية التحول عادةً بعد الانتهاء من إنتاج آخر قطعة من الدفعة الحالية، وتنتهي عند إنتاج أول قطعة من الدفعة التالية. ومن المهم أن يتم هذا التحول بأقصى سرعة ممكنة. وخلال هذه المرحلة، قد تحدث أنشطة تؤدي إلى تأخير غير مرئي، مثل بطء سرعة الجهاز عن المستوى المطلوب، أو القيام بعمليات إعداد بينما الماكينة لا تزال تعمل، مما يتطلب مراقبة دقيقة ومستمرة. (Almasarwah، 2023، صفحة 39)

ولتقليص زمن الإعداد، يُستخدم نظام يُعرف بـ SMED (Single-Minute Exchange of Dies)، والذي يُعنى بتطبيق تقنيات تتيح إجراء التهيئة في أقل من عشر دقائق. يهدف هذا النظام بشكل أساسي إلى خفض زمن الإعداد بشكل

جذري، والابتعاد عن إنتاج كميات كبيرة دفعة واحدة، مما يتيح تحقيق فوائد متعددة مثل تقليل الهدر، وزيادة سرعة التبديل بين العمليات، وتحسين مرونة الإنتاج. (Atkinson، 2015)

- **فوائد نظام SMED:**

- تقليل حجم الدفعة ووقت الإنتاج ومستوى المخزون.
- زيادة مرونة المؤسسة في التكيف مع التقلبات والتغيرات في الطلب.
- رفع معدل استخدام المعدات والإنتاجية من خلال تقليص وقت التوقف الناتج عن التغييرات.
- خفض زمن التصنيع والتسليم، مما يمكّن المنظمة من تقليل التخزين وتكييف الإنتاج حسب طلبات الزبائن الفعلية.
- تمكّن الدفعات الصغيرة من اكتشاف مشكلات الجودة بشكل أسرع.

- **مراحل تطبيق نظام SMED**:

يبدأ تطبيق نظام SMED فعليًا بالملاحظة، ويستمر عبر سلسلة من الأنشطة التفصيلية كما ورد لدى Salonitis & Ferradás (2013: 601-602)، وتتضمن المراحل التالية:

أ- **قياس العملية بالكامل وتقسيمها إلى خطوات:** ينبغي تحديد جميع خطوات التهيئة وقياس الزمن المستغرق في كل خطوة باستخدام وسائل مثل التصوير بالفيديو، المؤقتات، الملاحظات اليدوية، وغيرها من الوسائل المناسبة.

ب- **رسم مخطط تسلسل فارغ مرقّم، وتقسيم الخطوات إلى داخلية وخارجية:** تشير الخطوات الخارجية إلى الأنشطة التي يمكن تنفيذها أثناء تشغيل الماكينة، أما "الخطوات الداخلية" فتتم فقط عند توقفها.

ج- **تجميع جميع الخطوات الخارجية معًا وتنفيذها مسبقًا:** عادة ما يحدث وقت التهيئة عندما تتوقف العملية، خصوصًا عندما يبحث العاملون عن أدوات أو أجزاء. ويمكن تقليص هذا الوقت ببساطة عبر تنفيذ هذه الأنشطة الخارجية مسبقًا أثناء استمرار العملية في العمل.

د- **تقليص زمن الخطوات الداخلية والخارجية**: يتم ذلك من خلال تبسيط الإجراءات، استخدام أدوات أسرع، أو إعادة ترتيب العمل بما يخدم تقليل الوقت الكلي للإعداد.

هـ- **توحيد الإجراء الجديد وتوثيقه**: تُعدّ هذه المرحلة الأخيرة ضرورية للحفاظ على النتائج المحققة. يجب توثيق الخطوات الجديدة بدقة، وتحديد ما يجب تنفيذه قبل وأثناء وبعد الإعداد، مع تدريب جميع المعنيين وتوفير نفس المعلومات لهم لضمان تطبيق موحّد وفعّال للإجراء الجديد.

- **أهمية نظام SMED:**

يُعد تطبيق طريقة التهيئة والإعداد السريع (SMED) أحد الركائز الأساسية في منهجية التصنيع الرشيق، لما لها من دور محوري في تقليص الهدر وتحسين كفاءة العمليات الإنتاجية. وتكمن أهميتها في أنها تُمكّن المؤسسات من تقليل زمن التوقف بين عمليات الإنتاج، مما يؤدي إلى رفع معدلات الإنتاجية وتحقيق استخدام أفضل للموارد المتاحة. كما يُسهم هذا النظام في تحسين المرونة التشغيلية من خلال تمكين الشركات من التكيف السريع مع تغيرات الطلب، والتوجه

نحو إنتاج دفعات صغيرة دون التأثير على التكلفة أو الجودة. إضافة إلى ذلك، فإن تقليل وقت الإعداد يتيح الكشف السريع عن مشكلات الجودة، ويُعزز قدرة المؤسسة على الاستجابة السريعة لاحتياجات السوق، مما يُساهم في تعزيز التنافسية. وقد أشار Salonitis وFerradás (2013) إلى أن تطبيق SMED يؤدي إلى تحسينات ملموسة في أداء الإنتاج، لا سيما من حيث خفض المخزون، وتقليل وقت الدورة، وتحسين رضا العملاء. (Ferradás، 2013)

6.4.1الإنتاج في الوقت المحدد:

يُعد نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) من الأنظمة الأساسية التي ابتكرها "تاييتشي أوهنو" (Ohno Taiichi)، والذي كان يشغل منصب نائب رئيس الإنتاج في شركة تويوتا اليابانية. ويعتمد هذا النظام على مبدأ تقليل المخزون إلى أدنى مستوى ممكن، إذ يرى أن تراكم المخزون يؤدي إلى تكاليف زائدة على الشركة يمكن تفاديها من خلال إدارة المخزون بفعالية والاقتصار على الكميات الضرورية فقط للإنتاج الفوري. (Al-Azel و Ibrahim، 2016، صفحة 55). لذلك، يطلق عليه البعض نظام الإنتاج حسب الطلب أو الإنتاج بدون مخزون (Najm، 2009، صفحة 579).

- **تعريف نظام الإنتاج في الوقت المحدد**

هو نظام يهدف بشكل رئيسي إلى إلغاء كافة أشكال الهدر سواء في الموارد أو الأوقات أو التكاليف، والوصول إلى المخزون الصفري والعيوب الصفرية (المطارنة و البشتاوي، 2007، صفحة 307)

يمثل نظام jit استراتيجية الإنتاج التي تسعى إلى تحسين عائد الأعمال على الاستثمار، عن طريق تخفيض المخزون

وتكاليف الاحتفاظ به، ويعرف على انه الإستراتيجية المرتبطة بإدارة المخزون والذي يضم المواد الأولية حيث يتم تجهيزها من قبل المجهز عند الحاجة إليها فقط. (النعيمي، 2016، صفحة 461)

الوقت المناسب (JIT) يشير إلى إنتاج وتوريد المنتجات تمامًا في الوقت المطلوب دون تأخير أو تقديم، حيث يؤدي أي خلل في التوقيت إلى عدم تسليم المنتج للزبون في الموعد المحدد وبالسعر المناسب. ولتحقيق ذلك، يجب ضمان إنتاج الكمية المناسبة من المنتج في اللحظة المناسبة، مع الالتزام التام بمستوى الجودة المطلوب. (Javel، 2004، صفحة 290)

- **العناصر الرئيسية لنظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):**

يتكون نظام الإنتاج في الوقت المحدد من مجموعة عناصر متكاملة تحقق المنافع، وهي (الكرعاوي، 2014، الصفحات 370-371):

- **المخزون وفق نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):** تحتفظ الوحدات الاقتصادية بثلاثة أنواع رئيسية من المخزون: المواد الخام، الإنتاج تحت التشغيل، والإنتاج التام، وذلك لضمان استمرارية العمليات الإنتاجية في حال تأخر الموردين. ومع ذلك، فإن الاحتفاظ بالمخزون يُعد أمرًا مكلفًا، لأنه لا يسهم مباشرة في خلق قيمة مضافة سواء للوحدة الاقتصادية أو للزبائن. وترجع أسباب تراكم المخزون إلى عدة عوامل، من أبرزها: مخاوف من نفاده، ضعف التنسيق بين الأقسام الإنتاجية والمشتريات، غياب التواصل الفوري بين إدارة المبيعات والإنتاج، الإنتاج بكميات كبيرة لتحقيق وفورات الحجم، والانشغال الكامل للعاملين.

- **عدد محدود من الموردين**: يركز نظام JIT على تقليص عدد الموردين والتعامل مع عدد محدود منهم من خلال اتفاقيات توريد طويلة الأجل تتضمن شروطًا دقيقة من حيث الجودة والتوقيت. يتم التوريد بكميات صغيرة وبشكل متكرر، ويلتزم الموردون بتقديم منتجات مطابقة للمواصفات دون الحاجة لفحصها عند الوصول، باعتبار أن الفحص لا يضيف قيمة حقيقية. وبهذا يتحمل المورد مسؤولية ضمان تسليم المواد في الوقت المحدد وبالجودة المتفق عليها.
- **تحسين تخطيط المصنع**: من العناصر الجوهرية في نظام JIT إعادة ترتيب المصنع من الشكل التقليدي إلى نظام خلايا العمل، حيث تتكون كل خلية من مجموعة من المكائن المرتبة لتكون مسؤولة عن إنتاج وحدة كاملة من المنتج النهائي، مما يعزز الانسيابية والفعالية في عملية الإنتاج.
- **تقليل وقت الإعداد**: تتبنى الوحدات الاقتصادية تقليديًا أسلوب الإنتاج بكميات كبيرة لتقليل الكلفة الناتجة عن فترات الإعداد الطويلة بين إنتاج منتج وآخر. لكن نظام JIT يعمل على تقليص وقت التهيئة من خلال تقنيات مثل خلايا العمل واستخدام الأنظمة المؤتمتة، مما يتيح مرونة أكبر في الإنتاج ويخفض من وقت الإعداد وتكاليفه المرتبطة.
- **رقابة الجودة الشاملة:** تعد الجودة من الركائز الأساسية في نظام JIT، إذ يتم التركيز على تجنب العيوب وضمان مطابقة المنتجات للمواصفات منذ المراحل الأولى للإنتاج. تبدأ الرقابة من الموردين، حيث يُلزمون بتوريد مواد خالية من العيوب وفق عقود صارمة، كما يتم تفويض عمال الإنتاج أنفسهم بمهمة التفتيش بدلًا من الاعتماد على مفتشين خارجيين. وفي ظل استخدام تقنيات الإنتاج المرن المؤتمت، تتم عمليات الفحص تلقائيًا من خلال أجهزة ذكية أو روبوتات أثناء انتقال المنتجات بين المكائن، مما يعزز دقة الرقابة ويقلل من الأخطاء.

- **أهمية نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):**

يُعد نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) أحد الركائز الأساسية للتصنيع الرشيق، حيث يحقق العديد من المزايا التي تساهم في تحسين الأداء التشغيلي والمالي للمؤسسات الصناعية. ومن أهم فوائده:

- **خفض التكاليف التشغيلية**: من خلال تقليل المخزون الزائد وتقليص مساحات التخزين المطلوبة، مما يؤدي إلى توفير كبير في التكاليف.
- **تحسين جودة المنتجات**: حيث يركز النظام على تصحيح الأخطاء في المصدر وضمان جودة المدخلات، مما يقلل من نسبة المنتجات المعيبة.
- **زيادة الكفاءة الإنتاجية:** عبر تقليل أوقات التوقف وتحسين تدفق المواد والمنتجات بين مراحل الإنتاج المختلفة.
- **تعزيز المرونة التشغيلية**: تمكين المؤسسة من الاستجابة السريعة لتغيرات الطلب في السوق بفضل تقليل حجم الدُفعات الإنتاجية.
- **تحسين التدفق النقدي**: نتيجة تقليل رأس المال المجمد في المخزون، مما يمكن المؤسسة من استثمار هذه الأموال في مجالات أخرى.

- **تعزيز التعاون مع الموردين**: من خلال بناء شراكات استراتيجية طويلة الأمد تعتمد على التوريد في الوقت المناسب.
- **تحفيز التحسين المستمر:** حيث يشجع النظام على تطبيق مبادئ الكايزن (Kaizen) للارتقاء المستمر بالعمليات.
- **تقليل الفاقد والهدر**: عبر القضاء على الأنشطة غير المضافة للقيمة في سلسلة الإنتاج. (الراوي، 2010، صفحة 10)

7.4.1التحسين المستمر:

التحسين المستمر (كايزن) هو "التغيير للأفضل" من خلال التطوير المتواصل لكل جوانب العمليات، حيث يركز على تحسين كل مظهر من مظاهر العملية الإنتاجية أو الخدمية، ومراقبة التغيرات التي تحدث أثناء التنفيذ لتحديد نقاط الضعف أو المشاريع التي تحتاج إلى تطوير. حيث نجد عدة تعريفات له:

يُعد التحسين المستمر مفهومًا مشتقًا من الكلمة اليابانية "Kaizen"، حيث تشير "Kai" إلى التغيير، بينما تعني "Zen" التحسين أو التوجه نحو الأفضل، وبهذا فإن مصطلح "Kaizen" يُقصد به "التغيير نحو الأفضل". ويرتكز هذا المفهوم على إدخال تحسينات تدريجية صغيرة يتم تنفيذها بشكل مستمر وعلى نطاق واسع داخل المنظمة، بمشاركة جميع العاملين فيها، ومن مميزاته أنه يتطلب استثمارات محدودة (نشوان، 2011، ص104).

تنبثق فلسفة التحسين المستمر من مبدأ أساسي يتمثل في العمل على تحسين كافة جوانب العمليات بدقة، ضمن حدود المهام اليومية التي يتحمل الأفراد مسؤوليتها (الطائي والعجيلي والحكيم، 2009، ص199). وتُنفذ هذه الفلسفة من خلال تفكيك العمليات المعقدة إلى مهام فرعية أبسط، والعمل على تطوير هذه المهام البسيطة بتكاليف منخفضة أو حتى دون تكاليف في بعض الحالات، ما يتيح تجاوز استخدام أساليب التحسين المكلفة والمعقدة.

ومن أبرز ما يميز هذه المنهجية تركيزها على إشراك جميع الأفراد في المنظمة في جهود التحسين، إضافة إلى قابليتها للتطبيق على مختلف جوانب العمل التنظيمي (أبو باقي والكساسبة، 2017، ص76)

- **الأركان الرئيسية لمنهجية التحسين المستمر:**

تتضمن منهجية التحسين المستمر ما يلي:

- يتطلب تطبيق منهجية كايزن تعزيز القدرات الإبداعية لدى العاملين وإشراكهم الفعّال في عمليات التغيير، لاسيما التغيير الذي يحدث في موقع العمل الفعلي. ويُعد وجود رؤية واضحة ومحددة لعملية التغيير عنصرًا أساسيًا لنجاحها، بالإضافة إلى تحديد المتطلبات اللازمة لتحقيق الأهداف المنشودة.
- يتضمن الجانب الاجتماعي لمنهج كايزن إحداث تحول ثقافي داخل المنظمة، يتمثل في تشجيع التعلم المستمر لدى العاملين، واعتبار هذا التعلم جزءًا لا يتجزأ من الفلسفة العامة لكايزن. إذ يُمنح الأفراد الفرصة لتحديد أهدافهم والسعي لتحقيقها بأنفسهم، مما يعزز من وعيهم الذاتي ومسؤوليتهم في العمل.
- يركز كايزن على أهمية العمل الجماعي وروح الفريق في مواجهة مظاهر الهدر والفاقد داخل العمليات. ويساهم في خلق بيئة قيادية تفاعلية تدعم التغيير وتُحفّز الأفراد على المساهمة فيه بفعالية.

- يعد التدريب أحد الأدوات الرئيسية التي يُعتمد عليها في دعم التغيير، حيث يوفّر فرصًا لتعزيز الشعور بالانتماء والملكية لنتائج التحسين. (محمد وميا، 2005، صفحة 20-22)

وأخيرًا، فإن كايزن يعتمد على نهج منظم في إدارة التغيير، يقوم على تحليل الأطراف المتأثرة والمستفيدة منه. إذ لا يمكن تنفيذ التغيير بمعزل عن السياق العام، بل يجب أن يكون نابعًا من تعاون جماعي وشامل يضمن تحقيق المنفعة المشتركة لجميع المعنيين داخل المنظمة.

- **أهمية التحسين المستمر**

تستعين مختلف المنظمات بنهج التحسين المستمر لأنه يحقق العديد من الفوائد التي نوضحها فيما يلي:

- **رفع الكفاءة التشغيلية**: التحسين المستمر يساعد في تقليل الهدر وتحسين استخدام الموارد، ما يؤدي إلى رفع كفاءة العمليات وتقليل التكاليف.
- **تعزيز جودة المنتجات والخدمات**: من خلال مراجعة وتحسين العمليات باستمرار، يمكن رفع جودة المخرجات وتلبية توقعات العملاء بشكل أفضل.
- **زيادة رضا العملاء**: تحسين العمليات والجودة يؤدي إلى منتجات أكثر موثوقية وخدمة عملاء أكثر فاعلية، مما يعزز رضا العملاء وولائهم. (Deming، 1997، صفحة 15)
- **تعزيز الابتكار**: ثقافة التحسين المستمر تشجع الموظفين على التفكير النقدي وتقديم حلول جديدة، مما يدعم الابتكار داخل المؤسسة.
- **تمكين الموظفين**: من خلال إشراك العاملين في تحديد المشكلات واقتراح التحسينات، يشعر الموظفون بالمساهمة والتمكين داخل المؤسسة.
- **الاستجابة للتغيرات السوقية**: التحسين المستمر يُمكّن المؤسسات من التكيّف بسرعة مع التغيرات في البيئة التنافسية أو التكنولوجية. (Anand، 2009، صفحة 450)

يتكامل نموذج PDCA بشكل مباشر مع فلسفة كايزن، حيث يُعتبر بمثابة الوسيلة العملية لتطبيق التحسينات الصغيرة والمستمرة في مواقع العمل (Gemba). كما أنه يضمن إشراك العاملين في جميع مراحل التغيير، ويُرسّخ ثقافة المسؤولية الجماعية والرقابة الذاتية. فبدلًا من التغييرات الجذرية والمكلفة، يسمح نموذج PDCA بتنفيذ تعديلات تدريجية ومنظمة، تساهم في رفع الكفاءة وتقليل الهدر وتحقيق التطوير المستدام.

- **حلقة التحسين المستمر (PDCA):**

يُعد نموذج PDCA (خطط – نفّذ – تحقق – صحّح) أو ما يُعرف أيضًا بدورة ديمنغ (Deming Cycle)، أحد الأدوات الأساسية في تطبيق فلسفة كايزن، حيث يوفر إطارًا عمليًا لتخطيط وتنفيذ التحسينات بصورة منهجية ومستدامة. وقد طُوّر هذا النموذج على يد ويليام إدواردز ديمنغ كآلية لإدارة الجودة والتحسين المستمر، وأصبح فيما بعد أحد الركائز الأساسية في نظم الإدارة الرشيقة.

تتكوّن هذه الدورة من أربع مراحل مترابطة:

- **Plan (خطط)** : تحديد المشكلة أو الفرصة للتحسين، وتحليل الوضع الحالي، ثم وضع خطة واضحة للتغيير تتضمن الأهداف والموارد والخطوات المطلوبة.
- **Do (نفّذ)** : تنفيذ التغيير المخطط له على نطاق محدود أو تجريبي لتقليل المخاطر واختبار فعالية الحلول المقترحة. (Ward، 2009، صفحة 450)
- **Check (تحقق)** : مراقبة النتائج ومقارنتها مع الأهداف المحددة، وتحليل البيانات لمعرفة مدى نجاح التغيير ومدى تحقق التحسين.
- **Act (أتصرّف)** : بناءً على نتائج مرحلة التحقق، يتم اعتماد التغيير إذا كان ناجحًا، أو إدخال التعديلات اللازمة في حال عدم تحقيق الأهداف، ثم توسيع نطاق التطبيق. (Norman، 2010، صفحة 29)

وتمثل هذه الدورة أداة ديناميكية لتحسين الأداء المستمر، إذ تسمح بتكرار العملية بشكل دوري، ما يعزز من استمرارية التعلّم والتحسين داخل المؤسسة

الشكل رقم 3: حلقة التحسين المستمر

المصدر: https://www.google.com/search?q=pdca&udm

8.4.1إدارة الجودة الشاملة:

إدارة الجودة الشاملة هي فلسفة إدارية شمولية تهدف إلى تحقيق رضا العملاء من خلال التحسين المستمر في جودة المنتجات والخدمات وكافة العمليات التنظيمية. تستند هذه الفلسفة إلى مشاركة جميع أفراد المنظمة على اختلاف مستوياتهم، وتعتمد على مبادئ أساسية مثل التركيز على العميل، التحسين المستمر، اتخاذ القرارات بناءً على البيانات، والقيادة الفعّالة.

تهدف إدارة الجودة الشاملة إلى بناء ثقافة تنظيمية تكرّس مبدأ "الجودة مسؤولية الجميع"، بحيث يتم دمج الجودة في كل جوانب العمل، من مرحلة التصميم حتى التسليم وخدمة ما بعد البيع. ولا تقتصر فوائد هذا النهج على تحسين جودة المنتجات فقط، بل تشمل أيضًا زيادة الكفاءة، خفض التكاليف، تعزيز الابتكار، وتحسين العلاقات مع العملاء والموردين. (Lindsay، 2017، صفحة 243)

- **مبادئ إدارة الجودة الشاملة**

إن تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة بكفاءة في المؤسسة يؤدي إلى الوصول إلى أفضل أداء ممكن. وتتمثل هذه المبادئ فيما يلي:

- **التخطيط الاستراتيجي**: إن فلسفة إدارة الجودة الشاملة تهتم بالتخطيط وتعتبره القلب النابض لبقائها في عالم الأعمال، إذ يُستخدم بوصفه الوسيلة لتوحيد أنشطة المؤسسة باتجاه أهداف ومهام محددة. إن التخطيط الاستراتيجي، ومن خلال تحليل (SWOT)، يساعد المؤسسة على التحديد الدقيق لنقاط القوة والضعف في بيئتها الداخلية والفرص والتهديدات في بيئتها الخارجية. (بن عيشي، 2017، صفحة 143)
- **التزام الإدارة العليا:** إن التزام الإدارة العليا ذو أهمية بالغة تتجاوز مجرد تخصيص الموارد اللازمة، إذ تضع المؤسسة بأكملها مجموعة أولويات. فإذا كانت الإدارة العليا غير قادرة على إظهار التزامها طويل الأمد لتحقيق هذه الأولويات، فلن تنجح في تنفيذ إدارة الجودة الشاملة. (السيسي، 2011، صفحة 50)
- **التركيز على المستهلك**: يُعد التركيز على المستهلك وتحقيق رضاه وتلبية احتياجاته الهدف الرئيسي لأي مؤسسة. لذلك، عرف كوتلر المستهلك بأنه الشخص الذي يحمل لنا احتياجاته، وأن من واجبنا التعامل معه بصورة مفيدة له ولنا. فالمستهلك هو أكبر الأشخاص أهمية في أي مؤسسة، كذلك فهو غير معتمد على المؤسسة بل هي معتمدة عليه. فالمستهلك هو السلاح الأساسي الذي يجب التركيز عليه في الفلسفة الناجحة للتسويق. (بن عيشي، 2017، صفحة 143)
- **التحسين المستمر**: وذلك بتحسين كل مظهر من مظاهر العمليات، وفي نطاق الواجبات اليومية للأفراد المسؤولين عنها. حيث يتميز التحسين المستمر للعمليات والجودة بتحقيق هدفين أساسيين هما:

✓ **هدف عام**: ويقصد به بذل جميع الجهود لجعل التحسين يبدو سهلاً في كل قسم من أقسام المؤسسة، ويكون متصلاً بكافة الفعاليات والإمكانيات التنظيمية عندما يتسلم الزبون السلعة أو الخدمة.

✓ **هدف خاص**: ويعني التركيز الكبير على المبيعات، مما يجعل العمل المنجز كاملاً، وينبغي البحث عن فرص الأداء الأفضل. (السيسي، 2011، صفحة 51)

- **التدريب والتطوير المستمر**: يُعد التدريب والتطوير المستمر من أهم الوسائل لزيادة إمكانيات العاملين كل حسب وظيفته، من أجل بلوغ الوضع الأمثل. ولذا، فإن إدارة المؤسسة تدفع بأفرادها إلى عملية التدريب والتطوير لرفع مهاراتهم وزيادة خبراتهم التخصصية بصفة مستمرة. وتجدر الإشارة إلى أن نظام الجودة الشاملة يتطلب تدريب جميع العاملين في المؤسسة بناءً على الدور التنظيمي الجديد للعاملين أو بناءً على التغير في إجراءات العمل وليس بناءً على الرغبات الشخصية.
- **مشاركة العاملين**: إن العمل الجماعي وروح الفريق هما أفضل وسيلة لتحقيق التحسين المستمر في طريقة أداء العمليات. وتقوم الفكرة الأساسية على تعاون كافة الأفراد داخل القسم الواحد، وداخل المؤسسة ككل وعلى

كافة المستويات الإدارية. فيجب على الإدارة أن تدرك بأن العاملين يمكنهم أيضاً أن يقدموا إسهامات قيمة للمؤسسة. (طايل، 2012، صفحة 87)

- **التركيز على العمليات والنتائج معاً**: لم يعد الحكم على جودة العمليات يقتصر على النتائج، بل يمتد ليشمل العمليات وتصميمها لكي تعطي نتائج بلا أخطاء، مع ضرورة الاهتمام بأساليب العمل ومستوى الأداء والرقابة على المخرجات وفهم تدفق العمليات لمنع الاختناقات وإيجاد الحلول للمشكلات التي تعترض سبيل جودة المنتجات أو الخدمات للوصول إلى نتائج بلا أخطاء. (التميمي و عيسى، 2014، صفحة 45)

- **أهمية إدارة الجودة الشاملة**

يمكن إجمال أهمية إدارة الجودة الشاملة فيما يلي:

- تخفيض التكاليف وزيادة الإنتاجية وتحقيق رضا المستهلك وتقديم الأفضل من السلع والخدمات.
- تحقيق ميزة تنافسية وعائد مرتفع.
- تنمية الشعور بوحدة المجموعة وعمل الفريق والثقة بالانتماء إلى بيئة العمل.
- تحسين السمعة الطيبة للمؤسسة في نظر العملاء.
- زيادة الحصة التسويقية.
- تخفيض عيوب إنتاج الجودة وزيادة رضا العميل.
- زيادة الفعالية وتخفيض المخزون وتخفيض الأخطاء وتخفيض تأخير التسليم.
- زيادة الربحية التي تؤدي إلى تحقيق ثبات واستقرار المؤسسة. (الدوسري، 2007، صفحة 52)

5.1 فوائد تطبيق التصنيع الرشيق

يسمح تطبيق هذا النظام بالتعامل مع العديد من المنتجات التي قد تريد المنظمة إنتاجها، ويتيح إمكانية إحداث تغيير وبشكل سريع ومرونة عالية في عملية الإنتاج، اضافة الى توفيره الجهد والوقت، ويعمل على خفض التكاليف وتقليل الضائعات وللتصنيع الرشيق العديد من الفوائد الممكن تحقيقها في منظمات الأعمال واهمها:

العالقات الجيدة مع المجهزين خلال وبعد مرحلة التجهيز.

- بناء عالقات جيدة بين الأفراد العاملين في المنظمة.

- انخفاض مستوى المخزون.

- انتظام تدفق الإنتاج.

- خفض المساحات الطلوبة التخزين.

- زيادة مستويات الإنتاج.

- زيادة الحصة السوقية.

- تخفيض أخطاء المعالجات في الطلب

- تخفيض الكلف عن طريق تقليل الحاجة الى العمل غير المباشر كما فعلت شركة تويوتا عندما حققت الكثير من المنافع عند تطبيق هذا النظام الإنتاجي عن طريق تخفيض وقت الإنتاج من 15 يوم الى يوم واحد وزيادة الإنتاجية بنسبة 40% خلال عشرة سنوات وعلية فان التطبيق الناجح لمتطلبات التصنيع الرشيق يحقق العديد من الفوائد على مستوى منظمات الأعمال (الجسيمي، 2014، صفحة 398)

6.1 معيقات تطبيق التصنيع الرشيق

يعد الإنتاج الرشيق نظاما متكاملا يعمل على تحسين الكفاءة الإنتاجية وتقليل الهدر وخاصة في المجال الصناعي، يعتمد نجاح تطبيقه على فهم المؤسسة لمبادئه وأساسيته بشكل كامل فعدم وضوحه بالصورة المناسبة قد يؤدي إلى مشكلات تواجه الشركة والتي تعترضها من أجل تحقيق أهدافها فمن بين تلك المعيقات قد نجد التنظيمية، التكنولوجية وكذا البشرية والتي سيتم التطرق إليها.

1.6.1المعيقات التنظيمية لتطبيق الإنتاج الرشيق:

- ضعف الارتباط بين الاستراتيجية والتحسينات التشغيلية على مستوى المؤسسة.
- درجة عالية من التقسيم والتجزئة إلى وحدات وظيفية ومهنية مما يعقد الوظائف على بعض الأفراد.
- التنظيم الهرمي الذي يحدد الصلاحيات والمسؤوليات والقضايا الثقافية.
- صعوبات في جمع البيانات والمعلومات وكذا قياس الأداء.
- نقص في رؤوس الأموال مما يعيق تمويل متطلبات التحول الرشيق.
- ارتفاع تكاليف التنفيذ بسبب الحاجة للبينة التحتية.
- ضيق الوقت والموارد اللازمة.
- فشل الجهود والأنشطة السابقة للتوجه نحو الانتاج الرشيق. (الربيعي، 2019، صفحة 47)
- الفشل في تطبيق النظام الرشيق بشكل كامل.
- عدم تفهم بعض المديرين اليات التطبيق هذا النظام.
- عدم دعم الإدارة العليا. (حسن، 2013، صفحة 22)

2.6.1المعيقات البشرية لتطبيق الإنتاج الرشيق

هناك عدة معيقات بشرية اهمها:

- **عدم القدرة على رؤية نتائج الإنتاج الرشيق على المدى الطويل:** يُعد غياب الرؤية الاستراتيجية بعيدة المدى من أبرز العوائق، إذ يصعب على بعض المؤسسات ملاحظة الفوائد الحقيقية لتطبيق التصنيع الرشيق نظرًا لتركيزها على المكاسب الفورية، مما يحدّ من التزامها الكامل بالمبادئ الرشيقة.
- **عدم وجود الالتزام والدعم من الإدارة العليا:** يُشكل غياب الدعم الفعّال من الإدارة العليا عائقًا كبيرًا، حيث يتطلب نجاح التصنيع الرشيق إشرافًا مباشرًا والتزامًا قويًا من القادة لضمان توفير الموارد وتذليل العقبات التنظيمية.

- **التهديدات بتخفيض الأفراد العاملين**: يثير تطبيق مبادئ الرشاقة مخاوف بين العاملين، خصوصًا إذا تم ربطه بتقليص العمالة، مما يؤدي إلى مقاومة التغيير وضعف التعاون نتيجة شعور الموظفين بعدم الأمان الوظيفي.
- **التمسك بالطرائق القديمة للعمل**: يُعد التمسك بالأساليب التقليدية ونقص المرونة في التكيف مع التغييرات من أبرز العوائق الثقافية، حيث يُفضّل بعض الأفراد الاستمرار في نمط العمل المعتاد بدلاً من تبني الأساليب الجديدة.
- **الرغبة في تحقيق نتائج سريعة:** غالبًا ما تسعى المؤسسات لتحقيق نتائج فورية عند تطبيق التصنيع الرشيق، مما يتسبب في إهمال عمليات التحسين التدريجي ويؤدي إلى فقدان التوازن بين الجودة والسرعة.
- **الاتجاهات السلبية للأفراد**: تؤثر السلوكيات السلبية مثل التشكيك في جدوى التغيير أو التذمر المستمر على ديناميكية الفريق، مما يُضعف مناخ الثقة ويعيق نجاح مبادرات التحسين المستمر.
- **نقص الوعي والمعرفة**: يؤدي ضعف الفهم العام لمبادئ وأهداف التصنيع الرشيق بين العاملين إلى ارتباك في التطبيق، حيث يُنفذ البعض الإجراءات دون إدراك حقيقي لغاياتها الاستراتيجية.
- **الافتقار إلى التدريب**: يُعد نقص برامج التكوين والتدريب أحد أبرز المعيقات، حيث يفتقر العاملون إلى المهارات التقنية والمنهجية اللازمة لتطبيق أدوات التصنيع الرشيق بفعالية. (الربيعي، 2019، صفحة 47)

3.6.1المعيقات التكنولوجية لتطبيق التصنيع الرشيق:

- عدم التعامل مع الموردين.
- التقدم التكنولوجي.
- نقص البنية التحتية والوسائل التكنولوجية.
- عدم كفاية الموارد التقنية المتاحة.
- ارتفاع تكاليف التكنولوجية المتقدمة.
- متطلبات التغيير في منهجية العلمية. (الربيعي، 2019، صفحة 48)

ثانيا: تخفيض التكاليف

تسعى المؤسسات الصناعية في بيئة الأعمال المعاصرة إلى تحقيق التوازن بين الجودة والإنتاجية من جهة، وتقليل النفقات التشغيلية من جهة أخرى، وذلك بهدف تعزيز قدرتها التنافسية وضمان استدامتها في الأسواق. ويُعد تخفيض التكاليف أحد التحديات الاستراتيجية التي تواجهها هذه المؤسسات، خصوصًا في ظل التقلبات الاقتصادية وازدياد حدة المنافسة. ومن هنا تبرز أهمية البحث في السبل الفعّالة لتقليص التكاليف دون المساس بجودة المنتجات أو كفاءة العمليات، وهو ما يستدعي فهماً دقيقًا لطبيعة التكاليف وأنواعها، بالإضافة إلى تبني استراتيجيات مدروسة تضمن ترشيد النفقات وتحسين الأداء العام للمؤسسة.

1.2مفهوم التكاليف

فقد عرّفها (Horngren، 2012) بأنها الموارد الاقتصادية التي يتم التضحية بها من أجل الحصول على سلعة أو خدمة معينة وهو تعريف يركز على جانب استخدام للمورد ضمن العمليات الإنتاجية.

التكاليف هي قيمة الموارد المستخدمة، أو التي ستُستخدم، لأغراض تحقيق أهداف محددة، سواء كانت إنتاجية أو إدارية أو للبيع (.Drury C، 2013، صفحة 30) .

من جهة أخرى يتم تحديد التكاليف على أنها الأساس الكمي لتخصيص الموارد وتتبع الأداء المالي للمنشأة في جميع أنشطتها ما يبرز دور التكاليف في التقييم والمراقبة المالية. (Garrison و Noreen، 2012، صفحة 45)

كما تعرف على أنها القيمة النقدية التي تنفقها المؤسسة على مدخلات الإنتاج، وتشمل كل ما يتعلق بالمواد والعمل والطاقة والخدمات، سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة. (عبد الكريم ، 2017، صفحة 23)

وبناءً على ما سبق، يمكن تقديم تعريف شامل للتكاليف على النحو التالي:

تُعد التكاليف إحدى الركائز الأساسية في العملية الإنتاجية والإدارية، حيث تمثل القيمة النقدية للموارد التي تُستخدم أو يُضحى بها من أجل تحقيق أهداف محددة، سواء كانت هذه الأهداف متعلقة بالإنتاج أو التسويق أو الإدارة. وتشمل هذه الموارد المواد الأولية، والعمل، والطاقة، والخدمات، وغيرها من المدخلات، سواء كانت مباشرة أو غير مباشرة. كما تمثل التكاليف أداة كمية تُستخدم لتخصيص الموارد وتتبع الأداء المالي للمؤسسة، مما يجعلها محوراً أساسياً في عمليات التقييم والمراقبة واتخاذ القرارات، وتلعب دوراً جوهرياً في تحسين الكفاءة وتعزيز الربحية.

2.2أنواع التكاليف

تُصنّف التكاليف في المؤسسات وفق معايير متعددة، وذلك حسب الغرض من التحليل أو الاستخدام المحاسبي والإداري. ويهدف هذا التصنيف إلى توفير فهم دقيق لطبيعة التكاليف وكيفية سلوكها، مما يساعد الإدارة في التخطيط، واتخاذ القرارات، والرقابة على الأداء. ويُعد التعرف على أنواع التكاليف خطوة أساسية لفهم هيكلها الداخلي وتحديد مجالات الترشيد الممكنة.

1.22التكاليف المباشرة

التكاليف المباشرة هي كافة التكاليف التي يمكن ربطها مباشرة بعنصر تكلفة معين، سواء كان منتجًا أو خدمة أو مشروعًا، من دون الحاجة إلى التوزيع أو التخصيص، وتمتاز هذه التكاليف بكونها قابلة للتتبع بسهولة في سجلات المؤسسة. وتشمل هذه الفئة من التكاليف كلاً من تكاليف المواد الأولية التي تدخل في تصنيع المنتج النهائي، والأجور التي تُدفع للعمال الذين ينفذون الأعمال الإنتاجية الفعلية، ما يجعلها محورية في نظم المحاسبة الصناعية ومهمة في تقييم الأداء التشغيلي. (Blocher و Juras، 2016)

- **أنواع التكاليف المباشرة**

للتكاليف المباشرة عدة أنواع من بينها:

- **تكاليف المواد المباشرة:**

تشير تكاليف المواد المباشرة إلى النفقات المرتبطة بشراء المواد الأساسية التي تدخل بصورة فعلية ومادية في تكوين المنتج النهائي، والتي يمكن قياسها وتحديدها بدقة لوحدة المنتج. وتُعد هذه المواد جوهرية لإنتاج السلع، كما أنها تُستهلك

خلال دورة الإنتاج وتُحوّل إلى جزء من المنتج. تشمل هذه الفئة مثلًا القماش في صناعة الملابس أو الزجاج في صناعة النوافذ. وتمثل هذه التكاليف أحد المدخلات الرئيسة التي يمكن مراقبتها وتحليلها بهدف تحسين كفاءة العمليات الإنتاجية وتقليل الفاقد أو الهدر. (Hansen و Heitger، 2014)

- **تكاليف العمل المباشر:**

تُعرف تكاليف العمل المباشر بأنها التكاليف التي تنجم عن دفع أجور العمال الذين يشاركون بشكل مباشر في عملية التصنيع أو تقديم الخدمات. وتشمل هذه التكاليف كل من الرواتب، والحوافز، والتأمينات المتعلقة بالعمال الذين يمكن تتبع أعمالهم مباشرة إلى منتج معين أو خدمة محددة. تعتبر هذه التكاليف محورية في قياس الكفاءة الإنتاجية للعامل وتحديد تكلفة الوحدة المنتَجة، كما تُستخدم في قرارات التوظيف وتقدير الاحتياجات البشرية للإنتاج. (Kaplan و Atkinson، 2015)

- **تكاليف الوقود والطاقة المباشرة:**

تشير تكاليف الوقود والطاقة المباشرة إلى قيمة الموارد الطاقوية (كالكهرباء، الغاز، أو الوقود) التي تُستهلك في تشغيل الآلات أو الأجهزة التي تساهم مباشرة في إنتاج منتج معين. يُشترط لتصنيف هذه التكاليف كمباشرة إمكانية تتبعها بدقة لوحدة المنتج أو العملية الإنتاجية. وتُعد هذه التكاليف حيوية في القطاعات الصناعية الثقيلة مثل التعدين والصناعات الكيماوية، حيث تمثل نسبة معتبرة من إجمالي تكلفة الإنتاج، وتُستخدم كمؤشر لتقييم الكفاءة التشغيلية ومراقبة استهلاك الموارد. (Dipak، 2011)

2.2.2التكاليف الغير مباشرة

التكاليف غير المباشرة هي النفقات التي لا يمكن تتبعها مباشرة إلى منتج أو خدمة معينة، وتشمل تكاليف الإيجار، المرافق، رواتب الموظفين الإداريين، وتكاليف الصيانة العامة. تُعتبر هذه التكاليف ضرورية لاستمرارية التشغيل، وتتطلب استخدام قواعد مخصصة للتوزيع مثل التحميل على أساس الأنشطة أو الوقت. (Redfearn، 2014، صفحة 70)

- **أنواع تكاليف الغير مباشرة**

تشمل التكاليف الغير مباشرة عدة أنواع من بينها

- **التكاليف الصناعية**:

تشمل التكاليف الصناعية غير المباشرة جميع النفقات التي تُنفق داخل المصنع والتي لا يمكن تتبعها مباشرة إلى منتج معين. تتضمن هذه التكاليف استهلاك المعدات، رواتب المشرفين، تكاليف الصيانة، والإنارة. تُعتبر هذه التكاليف ضرورية لسير العملية الإنتاجية ككل، ويتم تحميلها على المنتجات باستخدام أسس توزيع مثل ساعات العمل المباشرة أو عدد الوحدات المنتجة. (الدغيثر، 2019)

- **التكاليف الإدارية**:

تشير التكاليف الإدارية غير المباشرة إلى النفقات المرتبطة بالإدارة العامة والتخطيط والرقابة في المؤسسة، والتي لا ترتبط بشكل مباشر بالتصنيع أو تقديم الخدمات. تشمل هذه التكاليف رواتب الموظفين الإداريين، تكاليف الاتصالات، ولوازم المكاتب. تُعتبر هذه التكاليف ضرورية لاستمرار نشاط المؤسسة، لكنها لا تُسهم مباشرة في إنتاج السلع. (الحناوي، 2020، صفحة 131)

- **التكاليف التسويقية**:

تمثل التكاليف التسويقية غير المباشرة النفقات التي تُنفق لدعم عمليات التسويق والمبيعات ولكن لا تُنسب مباشرة إلى منتج معين. تشمل هذه التكاليف الإعلان العام، تكاليف التنقل للمندوبين، ورواتب موظفي التسويق. تُستخدم هذه التكاليف غالبًا في تقييم فعالية الأنشطة الترويجية دون التمكن من ربطها بمنتج محدد. (الشامي، 2017، صفحة 150)

- **التكاليف التمويلية**:

تشمل التكاليف الصناعية غير المباشرة جميع النفقات التي تُنفق داخل المصنع والتي لا يمكن تتبعها مباشرة إلى منتج معين. تتضمن هذه التكاليف استهلاك المعدات، رواتب المشرفين، تكاليف الصيانة، والإنارة. تُعتبر هذه التكاليف ضرورية لسير العملية الإنتاجية ككل، ويتم تحميلها على المنتجات باستخدام أسس توزيع مثل ساعات العمل المباشرة أو عدد الوحدات المنتَجة. (علي، 2019، صفحة 167)

3.2.2التكاليف الثابتة

التكاليف الثابتة هي التكاليف التي تبقى ثابتة إجمالاً خلال فترة زمنية معينة بغض النظر عن تغير حجم الإنتاج أو مستوى النشاط داخل نطاق معين. بمعنى آخر، لا تتأثر هذه التكاليف بتقلبات الإنتاج على المدى القصير، وتظل مستحقة الدفع حتى وإن توقف الإنتاج تمامًا. تشمل التكاليف الثابتة عادةً النفقات المتعلقة بالبنية التحتية للمؤسسة مثل الإيجار، الرواتب الإدارية الثابتة، التأمين، واستهلاك الأصول الثابتة. (Atkinson، 2015)

- **أنواع التكاليف الثابتة**

- **التكاليف الثابتة الصريحة:** هي التكاليف التي تُدفع نقدًا أو تُسجل في السجلات المحاسبية بشكل واضح ومنتظم، مثل الإيجار الشهري للمباني، الرواتب الثابتة للموظفين الإداريين، وتكاليف التأمين. (Horngren S.، 2014، صفحة 123)
- **التكاليف الثابتة الضمنية**: وهي تكاليف غير مدفوعة مباشرة لكنها تُحتسب ضمن تكلفة الفرصة البديلة للموارد المستخدمة. (Drury، 2018، صفحة 23)
- **التكاليف الثابتة الملتزمة**: تكاليف مرتبطة بالاستثمارات طويلة الأجل في الأصول الثابتة والبنية التحتية، ولا يمكن تقليلها بسهولة في المدى القصير، مثل عقود الإيجار طويلة الأجل أو الرواتب التعاقدية. (Blocher C.، 2019)
- **التكاليف الثابتة التقديرية**: وهي تكاليف يمكن التحكم بها أو تعديلها بناءً على قرارات الإدارة، وغالبًا ما تكون مرتبطة بالأنشطة الداعمة مثل الإعلان والتدريب. (Kieso، 2019، صفحة 23)

4.2.2التكاليف المتغيرة

التكاليف المتغيرة هي النفقات التي تتغير قيمتها بشكل مباشر مع تغير حجم الإنتاج أو مستوى النشاط في الشركة؛ أي تزداد عندما يزداد الإنتاج وتنخفض عندما يقل الإنتاج، بينما تبقى التكلفة المتغيرة لكل وحدة ثابتة عند جميع مستويات النشاط. تشمل هذه التكاليف المواد الخام، أجور العمالة المباشرة المرتبطة بالإنتاج، تكاليف التغليف، النقل، والطاقة المستخدمة في التصنيع. وتُعد التكاليف المتغيرة جزءًا أساسيًا من التكاليف الكلية، وتلعب دورًا مهمًا في تحليل التكاليف واتخاذ القرارات التشغيلية. (Shah و Ward، 2007، صفحة 20)

- **أنواع التكاليف المتغيرة:**

- **تكاليف المواد الخام المباشرة**: تشمل المواد الأساسية التي تدخل في تصنيع المنتج النهائي، مثل الحديد في صناعة السيارات أو الخشب في صناعة الأثاث. هذه التكاليف تتغير طرديًا مع حجم الإنتاج، حيث تتطلب كل وحدة إضافية كمية محددة من المواد. (Çelik، 2016، صفحة 20)
- **تكاليف العمالة المباشرة**: هي الأجور المدفوعة للعمال الذين يشاركون مباشرة في عملية التصنيع، مثل عمال خط التجميع. تتغير هذه التكاليف مع عدد ساعات العمل أو عدد الوحدات المنتجة. (Atkinson، 2015، صفحة 35)
- **تكاليف الطاقة والاستهلاك الصناعي**: تكاليف الكهرباء وكل مايتعلق بمصادر الطاقة في الإنتاج
- **تكاليف التغليف والتعبئة:** هي التكاليف المرتبطة بتغليف كل وحدة منتجة، مثل العبوات البلاستيكية أو الصناديق الكرتونية. تعتمد هذه التكاليف مباشرة على عدد الوحدات المنتجة. (Panizzolo، 1998، صفحة 200)
- **العمولات والمصاريف البيعية المرتبطة بالمبيعات**: مبالغ تُدفع لموظفي المبيعات كنسبة من قيمة المبيعات، مثل عمولة 5% على كل عملية بيع. هذه التكاليف تتناسب طرديًا مع حجم الإيرادات. (kablan، 2018)

5.2.2التكاليف التشغيلية

التكاليف التشغيلية هي النفقات التي تتحملها المنشأة لضمان استمرارية أنشطتها اليومية، وتشمل تكاليف الإنتاج، والتسويق، والرواتب، والصيانة، والمرافق، وغيرها من المصروفات اللازمة لتشغيل الأعمال. تنقسم هذه التكاليف إلى ثابتة (مثل الإيجار والرواتب الإدارية) ومتغيرة (مثل المواد الخام والعمولات)، وتهتم الإدارة بتخفيضها لتعظيم الكفاءة والربحية.

- **أنواع التكاليف التشغيلية:**

- **تكاليف المواد الخام**: تشمل هذه التكاليف الإنفاق على شراء المواد الأساسية التي تدخل مباشرة في تصنيع المنتج النهائي، مثل الحديد أو البلاستيك أو الخشب. كما تتضمن المواد المساعدة التي تُستخدم أثناء التصنيع

دون أن تُصبح جزءًا من المنتج مثل الزيوت أو مواد التنظيف الصناعية. تمثل هذه التكاليف نسبة كبيرة من التكلفة الإجمالية في الصناعات التحويلية، وتتأثر بشكل مباشر بتقلبات الأسعار والطلب. حسن إدارة هذه التكاليف يعزز الكفاءة ويقلل الفاقد.

(Blocher، 2019)

- **تكاليف العمالة التشغيلية**: تشير إلى الأجور والمكافآت المدفوعة للعمال الذين يشاركون مباشرة في العمليات الإنتاجية مثل تشغيل الماكينات أو مراقبة خطوط التجميع. تختلف هذه التكاليف عن الرواتب الإدارية لأنها تندرج ضمن عناصر التكلفة المباشرة أو شبه المباشرة. وتُعدّ من التكاليف المتغيرة، حيث ترتفع بزيادة الإنتاج وتقل عند انخفاضه. التحكم فيها يتطلب تخطيطًا دقيقًا للوردية والطاقات البشرية. (Garrisonو Noreen ، 2011، صفحة 67)
- **تكاليف الطاقة والوقود**: تشمل التكاليف المتعلقة بالكهرباء، الغاز الطبيعي، أو وقود الديزل المستخدم في تشغيل المعدات والآلات الصناعية. هذه التكاليف تتغير بشكل كبير حسب حجم الإنتاج، ونوع العمليات الصناعية، وكفاءة الآلات المستخدمة. ويعتبر ترشيد استهلاك الطاقة من الاستراتيجيات المهمة في التصنيع الرشيق لتقليل هذه المصروفات. بعض المصانع تعتمد على الطاقة البديلة كوسيلة للتقليل من هذه التكاليف على المدى البعيد. (Drury، 2013، صفحة19)
- **تكاليف الصيانة والإصلاح**: هي التكاليف المرتبطة بالحفاظ على المعدات والآلات بحالة جيدة عبر تنفيذ أعمال صيانة دورية، واستبدال الأجزاء المستهلكة، والتعامل مع الأعطال الطارئة. يُعد إهمال هذه التكاليف سببًا رئيسيًا لتوقف الإنتاج وارتفاع تكاليف الإصلاح المفاجئ. كما أن الصيانة الوقائية تساعد في تقليل الهدر وتحسين الأداء التشغيلي بشكل عام. تعتمد فعالية هذه التكاليف على نظام الصيانة المعتمد في المصنع (Horngren 2012)
- **تكاليف الإهلاك**: الإهلاك يمثل التوزيع المنتظم لتكلفة شراء المعدات والآلات على سنوات استخدامها، وهو لا يتطلب تدفقًا نقديًا فعليًا لكنه يؤثر في حساب الأرباح. في القطاع الصناعي، يُستخدم لحساب قيمة تراجع الأصول الإنتاجية بسبب الاستخدام المستمر أو التقادم التكنولوجي. يُعد جزءًا من التكاليف التشغيلية الثابتة التي تُحسب حتى لو لم يتم الإنتاج. وتساعد معرفة الإهلاك في تقييم جدوى استبدال المعدات القديمة. (Najm، 2009، صفحة 25)
- **تكاليف مراقبة الجودة:** تتضمن النفقات المرتبطة بالتأكد من مطابقة المنتجات للمواصفات والمعايير المحددة، من خلال الفحوصات الدورية والاختبارات التقنية. تشمل هذه التكاليف أجور فنيي الجودة، معدات الفحص، والمواد المستخدمة في التحليل. إدارة الجودة الجيدة تقلل من تكاليف العيوب المرتجعة أو المنتجات المرفوضة. لذلك تُعد هذه التكاليف استثمارًا في رضا العملاء وتقليل الفاقد وليس مجرد عبء مالي. (Johnson، 2023، صفحة 117)
- **التكاليف اللوجستية الداخلية:** تشير إلى التكاليف الناتجة عن تحريك المواد داخل المصنع، مثل نقل المواد الخام من المخازن إلى خطوط الإنتاج، أو تحريك المنتجات شبه المصنعة بين مراحل المعالجة. تشمل أجور مشغلي الرافعات، وصيانة أنظمة النقل الداخلي، وتكاليف التخزين المؤقت. يُنظر إليها غالبًا كتكاليف غير

مباشرة لكنها ضرورية لسلاسة العملية الإنتاجية. إدارتها الجيدة تسرّع التدفق وتحسن استخدام المساحة والزمن. (العمراني، 2020، صفحة 45)

6.2.2تكاليف الجودة والهدر:

تكاليف الجودة والهدر تمثل جزءًا أساسيًا من التكاليف التشغيلية في القطاع الصناعي، حيث تشمل كل النفقات التي ترتبط بالحفاظ على جودة المنتج وتقليل الفاقد الناتج عن العمليات الإنتاجية غير الفعالة. تكاليف الجودة تتعلق بالأنشطة التي تهدف إلى ضمان تلبية المنتجات للمعايير المطلوبة وتقليل العيوب، وتشمل التكاليف الوقائية، تكاليف الفحص والاختبار، وتكاليف فشل الجودة. أما الهدر، فهو يشير إلى كل الموارد التي تُستهلك دون إضافة قيمة حقيقية للمنتج النهائي، مثل المواد المهدورة، الوقت الضائع، والجهود غير المثمرة. إن التحكم في هذه التكاليف والهدر هو هدف رئيسي لنظم التصنيع الرشيق الذي يركز على تحسين الكفاءة وتقليل الخسائر في العمليات الإنتاجية. (Anderson، 2021، صفحة 40)

- **أنواع تكاليف الجودة والهدر**

- **تكاليف الوقاية**: تشمل التكاليف التي تُنفق على الأنشطة التي تهدف إلى منع حدوث العيوب أو الأخطاء قبل وقوعها، مثل تدريب العاملين، تحسين عمليات الإنتاج، وتطوير نظم إدارة الجودة. تهدف هذه التكاليف إلى تقليل حدوث المشاكل وبالتالي تقليل التكاليف الناتجة عن الفشل. (Crosby، 1979، صفحة 40)
- **تكاليف التقييم**: تتعلق بالتكاليف التي تُنفق على الفحص والاختبار لضمان أن المنتجات تفي بالمعايير المطلوبة، مثل تكاليف التفتيش، اختبارات الجودة، والاختبارات المختبرية. تهدف إلى اكتشاف العيوب قبل تسليم المنتج للعملاء. (Banker، 2020، صفحة 76)
- **تكاليف الفشل الداخلية**: هي التكاليف الناتجة عن اكتشاف العيوب أثناء عملية الإنتاج وقبل وصول المنتج إلى العميل، مثل إعادة العمل، الهدر في المواد، وتعطل خطوط الإنتاج بسبب العيوب. تمثل هذه التكاليف خسائر مباشرة تؤثر على الربحية. (الخليفي، 2018، صفحة 36)
- **تكاليف الفشل الخارجية**: تتعلق بالتكاليف التي تنشأ بعد وصول المنتج إلى العميل، مثل استبدال المنتج، الضمان، خسارة سمعة الشركة، ودعاوى قانونية محتملة. تعتبر هذه التكاليف الأعلى والأكثر تأثيرًا على الشركة بسبب تداعياتها المالية والتجارية. (الغامدي، 2020، صفحة 120)
- **تكاليف الهدر**: تشمل التكاليف الناتجة عن استهلاك الموارد في عمليات لا تضيف قيمة للمنتج مثل الإنتاج الزائد، انتظار المواد، نقل غير ضروري، عمليات غير فعالة، والتخزين الزائد. يركز التصنيع الرشيق على تقليل هذه التكاليف لأنها تؤثر بشكل مباشر على الكفاءة والربحية. (Kumar، 2022، صفحة 140)

3.2تخفيض التكاليف

في ظل بيئة الأعمال التنافسية والمتغيرة باستمرار، تُعد إدارة التكاليف عنصرًا حاسمًا لضمان استدامة المنشآت وزيادة ربحها. لا يقتصر تخفيض التكاليف على مجرد تقليل النفقات، بل يشمل تحسين الكفاءة، والقضاء على الهدر، وتعظيم القيمة المقدمة للعميل، مع الحفاظ على الجودة.

1.3.2مفهوم تخفيض التكاليف:

تخفيض التكاليف هو العملية المنهجية التي تهدف إلى تقليل النفقات المرتبطة بإنتاج السلع أو تقديم الخدمات من دون التأثير سلبًا على جودة المنتج أو الخدمة. يتضمن ذلك تحسين العمليات، استخدام الموارد بكفاءة أكبر، وإزالة الهدر في جميع مراحل الإنتاج. يركز تخفيض التكاليف على تحقيق توازن بين الجودة والتكلفة لضمان تنافسية المؤسسة واستدامتها في السوق. (Gupta، 2018، صفحة 630)

يُعرف أيضا بأنه استراتيجية إدارية تهدف إلى تقليل جميع أنواع التكاليف المباشرة وغير المباشرة عبر تحليل العمليات التشغيلية وتصميم طرق أكثر فعالية لإدارة الموارد. يتطلب هذا النهج استخدام أدوات وتقنيات مثل التصنيع الرشيق، إعادة هندسة العمليات، والتحكم في المخزون لتحقيق أقصى استفادة من الموارد وتقليل الفاقد المالي. (Sodhi، 2021، صفحة 135)

2.3.2استراتيجيات تخفيض التكاليف:

مفهوم تخفيض التكاليف يُعد من المحاور الأساسية في الإدارة المالية الحديثة، حيث تسعى المؤسسات إلى تحسين كفاءتها التشغيلية وتقليل المصاريف غير الضرورية دون التأثير على جودة المنتجات أو الخدمات. وتُعد استراتيجيات تخفيض التكاليف أدوات مهمة لرفع القدرة التنافسية وتحقيق الاستدامة المالية في بيئات الأعمال المتغيرة. من بين هذه الاستراتيجيات نجد:

- **تحسين كفاءة العمليات**

تحسين العمليات يُعدّ من أكثر الأساليب فعالية في تخفيض التكاليف، ويهدف إلى تحليل كافة مراحل الإنتاج أو تقديم الخدمة لاكتشاف مواطن الضعف أو الفاقد أو الأنشطة التي لا تضيف قيمة. بعد تحديد تلك النقاط، يتم تبسيط الخطوات أو دمجها أو إزالتها نهائيًا. يستخدم هذا النهج أدوات مثل خرائط تدفق العمليات، تحليل السبب الجذري وتحليل القيمة النتيجة تكون في شكل تقليل الزمن الضائع، تخفيض استهلاك الموارد، وزيادة الإنتاجية دون المساس بالجودة. (Fullerton، 2014)

- **الاعتماد على التصنيع الرشيق**:

التصنيع الرشيق يُركز على تقليل الهدر في جميع مراحله، سواء كان ذلك في المواد، الوقت، الجهد أو حتى المساحة. يستخدم مبادئ مثل التدفق المستمر، التحسين المستمر (Kaizen)، والإنتاج في الوقت المحدد. من خلال التخلص من العمليات غير الضرورية وتحقيق التكامل بين مراحل التصنيع، يمكن للمؤسسات أن تقلل من المخزون، تقلل من الحاجة للتخزين، وتسرّع من وقت التسليم، مما ينعكس بشكل مباشر على خفض التكاليف. (Bhamu، 2014، صفحة 890)

- **إعادة هندسة العمليات:**

تُعرف BPR بأنها استراتيجية لإعادة تصميم جذري للعمليات الأساسية في المؤسسة بهدف تحقيق تحسينات كبيرة في معايير الأداء مثل التكلفة والجودة والسرعة. بدلًا من مجرد تعديل العمليات الحالية، تسعى BPR إلى إعادة التفكير الكامل فيها من الجذور. على سبيل المثال، يمكن أن يؤدي دمج عدة وظائف في وظيفة واحدة، أو استخدام التكنولوجيا لاستبدال الإجراءات اليدوية، إلى تقليل تكاليف العمالة وتبسيط سير العمل بشكل ملحوظ. (Attaran، 2004، صفحة 590)

- **التحكم في المخزون:**

التحكم الدقيق في المخزون يساعد في تقليل التكاليف المرتبطة بالتخزين، التلف، والتقادم. تطبيق أنظمة مثل (الإنتاج حسب الطلب) يسمح بإدارة كمية المخزون بشكل مثالي حسب حاجة السوق. تقليل كمية المواد المخزنة يقلل من التكاليف الثابتة ويمنع الهدر، كما يقلل من رأس المال المجمد في المواد غير المستخدمة. (Staudt، 2015، صفحة 151)

- **أتمتة العمليات:**

تساهم الأتمتة في تقليل الاعتماد على القوى العاملة البشرية في العمليات التكرارية أو المعرضة للأخطاء. باستخدام الروبوتات، أنظمة التحكم الرقمية، أو البرمجيات، يمكن تنفيذ المهام بسرعة وبدقة أكبر، مما يؤدي إلى تقليل تكلفة الوحدة المنتجة، تقليل عدد مرات إعادة العمل، وتحسين الجودة. الأتمتة تعتبر استثمارًا طويل الأمد يؤدي إلى خفض التكاليف التشغيلية بشكل كبير، خاصة في الصناعات كثيفة الإنتاج. (Frey، 2017، صفحة 260)

- **تدريب وتطوير المهارات:**

العاملون المدربون جيدًا أكثر قدرة على استخدام الموارد بكفاءة، تقليل الأخطاء، والمساهمة في تحسين العمليات. برامج التدريب التي تركز على تقنيات الإنتاج الحديثة، إدارة الجودة، أو مهارات حل المشكلات، تُمكّن الموظفين من الأداء بشكل أفضل وتقليل الهدر الناتج عن العمل غير الفعال. وبهذا، تسهم هذه الاستراتيجية في خفض التكاليف من خلال زيادة الإنتاجية وتقليل الفاقد. (Agrawal، 2022، صفحة 320)

3.3.2أهمية استراتيجيات تخفيض التكاليف

تلعب استراتيجيات تخفيض التكاليف دورًا جوهريًا في تعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات، خاصة في بيئات السوق المتغيرة والسريعة التغير. تعتمد المؤسسات الحديثة على هذه الاستراتيجيات لتحقيق التوازن بين خفض النفقات وتحسين الجودة والإنتاجية، دون التأثير سلبًا على رضا العملاء أو فعالية الأداء.

- **تحقيق الكفاءة التشغيلية**: من خلال تقليل الهدر في الموارد والوقت، وهو ما يُعد أحد أهم أهداف التصنيع الحديث. فباستخدام تقنيات مثل التصنيع الرشيق والتحسين المستمر، تستطيع المؤسسات تقديم نفس المنتج أو الخدمة بجودة أعلى ولكن بتكلفة أقل، مما يعزز هامش الربح (Dekker، 2020، صفحة 20)

- **تحسين القدرة التنافسية**: حيث يمكن للمؤسسة التي تخفّض تكاليفها أن تقدم منتجاتها بأسعار أقل من منافسيها، أو أن تحافظ على نفس الأسعار مع تحقيق ربح أعلى، ما يمنحها ميزة تنافسية قوية في السوق. (Blocher و Juras، 2016، صفحة 210)
- **تعزيز الاستدامة المالية**: فخفض التكاليف يساعد في توفير موارد مالية يمكن توجيهها نحو مجالات أكثر إنتاجية، كالبحث والتطوير، أو دخول أسواق جديدة. كما تسهم هذه الاستراتيجيات في تقوية التدفقات النقدية وتقليل الاعتماد على التمويل الخارجي. (Feld، 2001، صفحة 90)
- **رفع جودة القرارات الإدارية**: إذ إن اعتماد استراتيجيات تخفيض التكاليف يتطلب تحليلًا مستمرًا للعمليات والتكاليف، مما يحفز على اتخاذ قرارات مبنية على بيانات وتحليلات دقيقة، ويعزز ثقافة التحسين المستمر داخل المؤسسة. (التميمي و عيسى، 2014، صفحة 16)

وبالتالي فإن هذه الاستراتيجيات تسهم في تعزيز رضا العملاء بشكل غير مباشر، إذ يتم توجيه الموارد بشكل أكثر كفاءة نحو تقديم منتجات ذات جودة أعلى وبسعر مناسب، مما يزيد من ولاء العملاء وثقتهم بالعلامة التجارية.

4.3.2العلاقة بين الكفاءة التشغيلية وتقليل التكاليف

تُعد الكفاءة التشغيلية من المفاهيم الجوهرية في إدارة العمليات والإنتاج، ويُقصد بها قدرة المؤسسة على استخدام مواردها المتاحة (المالية، البشرية، التكنولوجية) بأقصى درجة من الفاعلية لتحقيق أعلى إنتاجية ممكنة بأقل تكلفة ممكنة وتعكس الكفاءة التشغيلية مدى فاعلية المؤسسة في تقليص الفاقد، تسريع العمليات، وتحقيق الجودة المطلوبة دون هدر في الوقت أو الموارد. (Hammer، 2021، صفحة 390)

تُظهر العلاقة بين الكفاءة التشغيلية وتخفيض التكاليف أنها علاقة طردية ووثيقة. فكلما زادت كفاءة المؤسسة في تشغيل مواردها، كلما قلّ الهدر في المواد والطاقة والعمل والزمن، وبالتالي انخفضت التكاليف المرتبطة بالإنتاج أو تقديم الخدمة. وتتحقق هذه العلاقة بشكل عملي من خلال تطبيق تقنيات التحسين المستمر، مثل الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، والتحكم في الجودة، والتصنيع الرشيق، مما يؤدي إلى تحسين سير العمليات وتقليص التكاليف التشغيلية غير الضرورية. (الجبوري، 2020، صفحة 50)

وبالتالي فإن الكفاءة التشغيلية لا تساهم فقط في خفض التكاليف، بل في تحقيق ميزة تنافسية من خلال تعزيز الإنتاجية وتقليل دورة الإنتاج وتحسين رضا العملاء، وهو ما ينعكس إيجابيًا على الأداء المالي العام للمؤسسة. وعليه فإن تخفيض التكاليف لا ينبغي أن يكون عبر تقليص الإنفاق بشكل عشوائي، وإنما من خلال رفع كفاءة الأداء التشغيلي لتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد.

5.3.2مؤشرات قياس كفاءة التكاليف

تُستخدم مؤشرات قياس كفاءة التكاليف كأدوات تحليلية تساعد المؤسسات الصناعية على مراقبة التكاليف وتحديد مجالات الهدر والفرص المتاحة للتحسين. هذه المؤشرات لا تكتفي بقياس الأداء المالي، بل تُسهم في اتخاذ قرارات استراتيجية لتحسين الإنتاجية والربحية.

- **تكلفة الوحدة**

يُعد هذا المؤشر من أكثر المؤشرات استخدامًا، ويقيس متوسط تكلفة إنتاج وحدة واحدة من المنتج. انخفاض هذه التكلفة يدل على تحسن العمليات وتقليل الهدر. يُستخدم هذا المؤشر لمقارنة الأداء بين خطوط إنتاج أو فترات زمنية مختلفة. (Al-Refaie، 2014، صفحة 20)

- **نسبة التكلفة إلى الإيرادات**

تقيس هذه النسبة مدى ما تستهلكه التكاليف من إيرادات المؤسسة. تعتبر أداة بسيطة لكنها فعالة في تشخيص الوضع المالي. النسب المنخفضة تدل على كفاءة في إدارة الموارد.

- **تكاليف الفشل والجودة**

تشمل تكاليف الفشل الداخلي والخارجي، وهي مؤشر على كفاءة نظام الجودة بالمؤسسة. ارتفاعها يشير إلى خلل في ضبط الجودة وزيادة في الهدر. (Agrawal، 2022)

- **معدل الهدر في الإنتاج**

يقيس نسبة المواد أو الوقت أو الجهد المهدور خلال عمليات الإنتاج. يعتبر مؤشرًا أساسيًا في نظم التصنيع الرشيق لتحديد مصادر الكفاءة.

- **مؤشر تكلفة التشغيل لكل ساعة**

يُستخدم هذا المؤشر لتقييم التكلفة الإجمالية لتشغيل الآلات والمعدات والعمالة لكل ساعة تشغيل. ارتفاع المؤشر قد يعني انخفاضًا في الكفاءة او في معدل الصيانة والإنتاج.

ثالثا: التصنيع الرشيق كألية لتخفيض التكاليف:

يُعد التصنيع الرشيق (Lean Manufacturing) من أبرز الأساليب الحديثة في الإدارة الصناعية، حيث يُركّز على تحقيق الكفاءة التشغيلية القصوى من خلال تقليل الهدر في جميع أشكاله، سواء تعلق الأمر بالموارد، الزمن، الجهد، أو حتى الطاقة الذهنية للعاملين. نشأ هذا التوجه في البداية من نموذج الإنتاج الياباني، وتحديدًا من تجربة شركة تويوتا، قبل أن يتوسع ويُطبّق في مختلف القطاعات الصناعية حول العالم. ويقوم التصنيع الرشيق على مجموعة من المبادئ الجوهرية، أبرزها: التحسين المستمر (Kaizen)، الإنتاج في الوقت المناسب (Just in Time)، تقليل الفاقد، إشراك العاملين في صنع القرار، ونظام السحب بدل الدفع، إلى جانب الاعتماد على أدوات وتقنيات دقيقة مثل خرائط تدفق القيمة (VSM)، منهجية S5 لتنظيم بيئة العمل، نظام كانبان لتنظيم سلسلة التوريد، وتحليل السبب الجذري (Root Cause Analysis). هذه المبادئ والأدوات تُشكّل إطارًا متكاملًا يُعيد تصميم العمليات الإنتاجية بشكل يضمن انسيابية العمل، تقليص التكرار، وتحقيق المرونة العالية في تلبية الطلب دون تراكم المخزون أو ضياع الموارد. (Al-Azel و Ibrahim، 2016)

ومن حيث التكاليف المباشرة، يُحدث التصنيع الرشيق تأثيرًا كبيرًا يتمثل في تقليص الفاقد في المواد الخام والحد من الأخطاء المتكررة في مراحل الإنتاج، مما يؤدي إلى تقليل عدد المنتجات المعيبة وإعادة التصنيع. كما يؤدي تحسين تنظيم العمل ورفع إنتاجية العمال من خلال توفير بيئة عمل نظيفة ومرتبة وتدريب مستمر، إلى تقليل الزمن اللازم لإنتاج كل وحدة، وبالتالي خفض التكلفة الفردية لكل منتج. هذا الترشيد في استهلاك المواد والجهد والزمن ينعكس مباشرة على النتائج المالية للمؤسسة.

أما فيما يخص التكاليف غير المباشرة، وهي التكاليف التي لا ترتبط مباشرة بالإنتاج لكنها تؤثر عليه، مثل تكاليف الإدارة، المتابعة، الرقابة، الصيانة، وغيرها، فإن التصنيع الرشيق يُساهم في تخفيضها من خلال تبسيط العمليات التنظيمية، وتقليل الحاجة إلى الرقابة المستمرة بسبب اعتماد معايير واضحة وسلوكيات عمل ثابتة، كما يُسهم تطبيق أدوات مثل S5 في تقليل الوقت المهدر داخل بيئة العمل، سواء في التنقلات غير الضرورية أو في البحث عن الأدوات، مما يقلل من ضغط العمل الإداري ويُعيد تركيز الجهد نحو المهام ذات القيمة المضافة. (السيد ، 2023)

وفيما يتعلق بـ التكاليف المتغيرة، والتي تشمل التكاليف المرتبطة بحجم الإنتاج مثل استهلاك الطاقة والمواد وساعات العمل الإضافية، فإن التصنيع الرشيق يعمل على خفض هذه التكاليف عبر تقنيات التحسين المستمر وضبط الإنتاج حسب الطلب الفعلي، مما يمنع الإفراط في الإنتاج أو تراكم المخزون الذي يؤدي إلى زيادة التكاليف التشغيلية. كما أن تقليل الفاقد في مراحل الإنتاج ينعكس مباشرة في تقليل الحاجة إلى ساعات عمل إضافية أو استهلاك زائد للمواد والطاقة.

أما التكاليف الثابتة، مثل تكلفة استهلاك المباني والآلات والموارد طويلة الأمد، فإن التصنيع الرشيق لا يتجاهلها، بل يسعى إلى رفع كفاءة استغلال الموارد الثابتة إلى أقصى حد. فعبر التحسينات المستمرة وتبسيط العمليات، يمكن للمؤسسة أن تُنتج كميات أكبر دون الحاجة لتوسعة في البنية التحتية أو شراء معدات جديدة، مما يجعلها تستفيد من أصولها القائمة بشكل أكثر كفاءة، ويؤخر الحاجة إلى استثمارات رأسمالية إضافية. (البحيري عبدالوهاب، 2020)

من خلال هذا النهج الشمولي، يتضح أن التصنيع الرشيق لا يُعتبر فقط استراتيجية تشغيلية لتحسين سير العمل، بل هو منظومة استراتيجية متكاملة لإعادة هيكلة العمليات داخل المؤسسة الصناعية بشكل يُمكن من التحكم في النفقات وتخفيض التكاليف على المدى القصير والطويل. كما أن تطبيقه يعزز قدرة المؤسسة على المنافسة، من خلال تقديم منتجات ذات جودة عالية بتكلفة أقل، وفي وقت أقصر، مما يزيد من رضا العملاء ويُحسن صورة المؤسسة في السوق. علاوة على ذلك، فإن هذا النهج يخلق ثقافة تنظيمية إيجابية تُشجع على المشاركة، التطوير الذاتي، وتحمل المسؤولية، وهو ما يُعد مكسبًا طويل المدى يعزز استدامة نتائج التخفيض في التكاليف.

يمثل هذا الفصل أساسًا نظريًا مهمًا لفهم الإشكالية التي تعالجها هذه الدراسة، حيث مكّن من تسليط الضوء على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمفهوم التصنيع الرشيق وعلاقته بتحقيق الكفاءة وتقليل التكاليف في المؤسسات الصناعية. وقد أظهرت هذه الدراسات تنوعًا في التوجهات والأساليب، إلا أنها أكدت في مجملها على فعالية أدوات التصنيع الرشيق في تقليص الهدر وتحسين الأداء عندما تُطبق ضمن إطار تنظيمي ملائم.

كما ساهم هذا الفصل في توضيح المفاهيم الأساسية المرتبطة بالتصنيع الرشيق من حيث النشأة، المبادئ، وأهم الأدوات المستخدمة، مع التركيز على مدى ارتباطها بتحقيق أهداف مالية وتشغيلية ملموسة. من جهة أخرى، تم التطرق إلى مفهوم التكاليف، وأنواعها، وكيفية التحكم فيها من خلال تحسين العمليات، وهو ما يمثل أحد الأهداف الاستراتيجية التي يسعى التصنيع الرشيق إلى تحقيقها.

الفصل الثاني: الإطار المنهجي والتنظيمي للدراسة

وبناءً على هذا الإطار النظري، تتجه الدراسة نحو التحليل الميداني لتقييم مدى تطبيق هذه المبادئ داخل مؤسسة صناعية جزائرية، مع التركيز على التحديات والفرص التي تتيحها بيئة العمل المحلية، بهدف تقديم توصيات عملية قابلة للتنفيذ تسهم في تحسين الأداء وخفض التكاليف بشكل مستدام.

في هذا الفصل يتم التطرق إلى المنهجية البحثية التي تم الاعتماد عليها من أجل الدراسة بصورة واضحة ومتناسقة. يشمل هذا الفصل جزئين أساسين، يساهمان في تعزيز فهم المنهجية المتبعة.

يبرز الجزء الأول منهجية البحث العلمي التي تم العمل بها واتباعها في الدراسة وكذا الأدوات التي تم الاعتماد عليها لجمع المعلومات وتحليلها، مع توضيح الطريقة التي تم اللجوء إليها من أجل الإجابة على تساؤلات الدراسة. أما الجزء الثاني فهو يركز على الوصف الميداني لمحل الدراسة وخاصة خصائصه التنظيمية مما يضمن الشمولية والدقة للسياق البحثي.

المبحث الأول: تقديم منهجية البحث

في هذا المبحث من هذا الفصل، سيتم التطرق إلى المنهجية المتبعة لمعالجة إشكالية الدراسة التي تتمحور حول واقع التصنيع الرشيق في الشركة الصناعية قيد الدراسة ودور في تقليل التكاليف وأثره على الأداة التشغيلي للعاملين.

تم دراسة هدا الموضوع من خلال مقابلة بعض المسؤولين انطلاقا من جمع البيانات والمعلومات الضرورة لفهم هذا التوجه وبالتالي سيتم توضيح الطريقة المتبعة والأدوات المستعملة التي تم الاعتماد عليها من أجل نتائج دقيقة وهادفة.

1.1المقاربة الإبستمولوجية للدراسة

تُشير المقاربة الإبستمولوجية إلى الاستراتيجية العامة التي يتبعها الباحث في دراسة الظاهرة قيد البحث. حيث تعرف على أنها "الخطة العامة أو الاستراتيجية التي توجه عملية البحث، بدءًا من تحديد الأسئلة البحثية وصولًا إلى تفسير النتائج." (Creswell & Creswell, 2018, p. 11)

تقوم هذه الدراسة على المنهج الاستقرائي ينطوي على تطوير النظرية نتيجة لملاحظة البيانات التجريبية. وهو مرتبط بشكل خاص بالبحث النوعي وغالبًا ما يُستخدم عندما يرغب الباحث في فهم المعنى الكامن وراء البيانات وتوليد أنماط وموضوعات من المقابلات أو الملاحظات (Saunders، 2019، صفحة 67). أين يتم استكشاف وجهات نظر مسؤولي المصنع وتحليل إجاباتهم لفهم وتفسير مدى إدراكهم لمبادئ التصنيع الرشيق وتأثيرها على تخفيض التكاليف. يساعد هذا النهج أيضًا في تحديد مفاهيم جديدة قد تظهر أثناء تحليل البيانات النوعية، مما يسهم في تعميق الفهم حول كيفية تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق والتحديات المرتبطة به. إضافةً إلى ذلك، يتيح هذا النهج بناء تصور شامل حول تأثير تبني هذه المبادئ في مصنع Techno Motive، استنادًا إلى الخبرات والتجارب الفعلية للمسؤولين، الأمر الذي يعزز إمكانية تطوير توصيات قائمة على تحليل دقيق للواقع الفعلي داخل المصنع.

2.1منهجية البحث

تعد منهجية البحث بمثابة الخطة التفصيلية لكيفية إجراء الدراسة لتحقيق أهدافها. ويتم تعريفها على أنها: "نهج استقصائي يهدف إلى فهم الخبرات والمعاني ووجهات نظر المشاركين حول ظاهرة معينة في سياقها الطبيعي. (Mairine،2016، الصفحة6)

تم اعتماد المنهج النوعي الاستكشافي كخيار منهجي أساسي لهذه الدراسة، نظرًا لكون التصنيع الرشيق يمثل مفهومًا جديدًا نسبيًا داخل مصنع Auto Motive. يتيح هذا المنهج فهمًا معمقًا لوجهات نظر المسؤولين داخل المصنع، من خلال استكشاف تجاربهم وآرائهم حول مبادئ التصنيع الرشيق وتأثيرها المحتمل على كفاءة التكاليف. كما يسمح بتحليل السياق العام للمؤسسة، بما يشمل العمليات الإنتاجية، الثقافة التنظيمية، والتحديات العملية التي قد تؤثر على تطبيق هذه المبادئ.

اعتمدت الدراسة على أدوات نوعية مثل المقابلات شبه الموجهة والملاحظات الميدانية لجمع بيانات غنية تعكس الواقع الحقيقي داخل المصنع. وقد أتاح ذلك رصد السياقات الداخلية، تحديد العراقيل، وفهم التصورات الأولية للمسؤولين تجاه التصنيع الرشيق ومدى إدراكهم لفوائده المحتملة. بالتالي، وفّر المنهج النوعي الاستكشافي رؤية واقعية تمهّد لأي خطوات تطبيقية مستقبلية داخل المؤسسة، مما يعزز من موثوقية النتائج وإمكانية الاستفادة منها في تطوير الأداء وتقليل التكاليف.

3.1طرق جمع البيانات

تعتمد هذه الدراسة على مجموعة من الأدوات لجمع البيانات المتعمقة حول موضوع البحث متمثلة في ميما يلي:

1.3.1الملاحظة:

في إطار هذه الدراسة، تم اعتماد الملاحظة المعلَنة (المفتوحة)، وهي نوع من الملاحظة يكون فيه الأفراد موضوع الدراسة على دراية بأن الباحث يراقب بيئة العمل لأغراض بحثية. تُعد هذه الطريقة مناسبة أخلاقيًا في السياقات التنظيمية، كما أنها تتيح للباحث رصد الممارسات والسلوكيات في بيئتها الفعلية دون الحاجة للتدخل. وتكمن أهمية هذا النوع من الملاحظة في أنه يسمح بجمع بيانات واقعية ودقيقة حول التفاعلات اليومية، مع احترام خصوصية المؤسسة وشفافية العمل البحثي. (عطية، 2015، ص 89)

2.3.1تحليل الوثائق

يعد تحليل الوثائق إحدى الأدوات الأساسية في هذه الدراسة، حيث يسهم في فحص وتقييم مجموعة متنوعة من المواد المكتوبة أو المرئية ذات الصلة بموضوع البحث. ويساعد هذا النهج في توفير خلفية نظرية غنية من خلال مراجعة الأدبيات الأكاديمية المتعلقة بمبادئ التصنيع الرشيق، وتأثيرها على كفاءة التكاليف، إلى جانب الاطلاع على التجارب السابقة لتطبيق هذه المبادئ في صناعات مشابهة.

كما يتيح تحليل الوثائق فهمًا أعمق لسياق مصنع Auto Motive، حيث يتم فحص أي مصادر متاحة خاصة بالمصنع، مما يساعد في تكوين صورة واضحة عن عملياته الإنتاجية وطبيعة المنتجات التي يقدمها. يساهم هذا التحليل في دعم النتائج التي سيتم الوصول إليها لاحقًا، كما يوفر أساسًا علميًا متينًا للدراسة.

3.3.1المقابلة

تُعد المقابلة أداة أساسية في البحث النوعي، حيث تتضمن تفاعلاً مباشرًا بين الباحث والمشاركين لجمع بيانات معمقة حول آرائهم وتجاربهم ومعتقداتهم. حيث يتم تعريفها بعدة أشكال:

ويتم تعريفها أيضا أداة لجمع البيانات تتكون من سلسلة من الأسئلة التي يطرحها الباحث على المشاركين بهدف استكشاف وجهات نظرهم وتجاربهم. (Seidman،2013، الصفحة9)

تعتمد هذه الدراسة على المقابلات النصف موجهة والمقابلات الفردية باعتبارها أدوات فعالة لجمع البيانات النوعية. توفر المقابلات النصف موجهة للباحث إمكانية طرح أسئلة محددة مسبقًا، لكنها في الوقت ذاته تتيح له فرصة التعمق في إجابات المشاركين واستكشاف جوانب جديدة قد لا تكون متوقعة، مما يساعد في الحصول على معلومات أكثر دقة وشمولًا.

أما المقابلات الفردية، فهي تمنح المسؤولين فرصة للتعبير عن آرائهم وتجاربهم بحرية، مما يساهم في فهم أعمق لتصوراتهم حول التصنيع الرشيق ودوره في تحسين كفاءة التكاليف. كما تتيح هذه الأدوات البحثية إمكانية **تحديد التوجهات الفردية لكل مسؤول فيما يتعلق بتبني مبادئ التصنيع الرشيق، ومدى استعدادهم للتغيير، وتوقعاتهم حول الفوائد المحتملة لتطبيق هذه المفاهيم داخل المصنع، مما يساعد في الوصول إلى نتائج أكثر وضوحًا وملاءمة للواقع العملي.

4.1أدوات جمع المعلومات:

1.4.1دليل المقابلة

يُعد دليل المقابلة بمثابة قائمة بالأسئلة والموضوعات التي يرغب الباحث في تغطيتها خلال المقابلات. ويُعرف دليل المقابلة بأنه: "قائمة مرنة من الموضوعات والأسئلة العامة التي يستخدمها المحاور لتوجيه المقابلة. (Rubin،2012، الصفحة20)

من جهة أخرى تعتبر "إطار عمل يساعد الباحث على ضمان تغطية جميع الجوانب الهامة لموضوع البحث خلال المقابلات." (Bernard, 2017, p. 217)

تم إعداد دليل المقابلة الخاص بهذه الدراسة بشكل منهجي ومتناسق ليشمل 20 سؤالًا موزعة على خمسة محاور رئيسية، تتماشى مع مبادئ التصنيع الرشيق التي تم استكشافها خلال المقابلات الأولية. تم تصميم هذه الأسئلة بعناية لتكون موجهة لمسؤولي التخطيط، الصيانة، والتنسيق، وذلك بهدف فهم مدى إدراكهم لمفاهيم التصنيع الرشيق وتأثيره على تحسين كفاءة التكاليف داخل المصنع.

يتناول **المحور الأول الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)**، حيث تركز الأسئلة على دور هذه المنهجية في تقليل الأعطال والتكاليف، بالإضافة إلى التحديات المحتملة لتطبيقها، وكيفية قياس فعاليتها، وآليات تدريب العاملين على الصيانة الذاتية لضمان استدامتها.

أما **المحور الثاني فيتناول التحسين المستمر (Kaizen)**، حيث يتم استكشاف المبادرات الحالية داخل المصنع، والتجارب السابقة التي ساهمت في توفير التكاليف، إضافةً إلى الأساليب المستخدمة لتحفيز الموظفين على المشاركة في مقترحات التحسين، والتحديات التي قد تعيق تنفيذها.

يركز **المحور الثالث على تنظيم موقع العمل (S5)**، من خلال دراسة تأثيره على تحسين الكفاءة وتقليل الهدر، والخطوات المتبعة في تطبيقه، ومدى مواجهة مقاومة من العاملين، إلى جانب آليات قياس نجاحه وتأثيره على تقليل الوقت الضائع.

يتناول **المحور الرابع الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)**، حيث تسلط الأسئلة الضوء على كيفية تطبيق هذا المبدأ في تخطيط الإنتاج، وفوائده في تقليل المخزون والتكاليف المرتبطة به، إضافةً إلى استراتيجيات التعامل مع مخاطر عدم توفر المواد في الوقت المناسب، ومدى التعاون مع الموردين لضمان التوريد الفعّال.

أما **المحور الخامس فيركز على إدارة الجودة الشاملة (TQM)**، حيث يتم دراسة آليات دمج هذه المبادئ مع استراتيجيات التصنيع الرشيق، وضمان مشاركة جميع الإدارات (الإنتاج، الجودة، الصيانة)، إضافةً إلى المعايير المعتمدة مثل ISO 9001، ومدى مساهمتها في تحسين رضا العملاء وتقليل نسبة الأخطاء وإعادة العمل.

تم ترتيب الأسئلة في هيكلة متناسقة ومنسجمة تبدأ بأسئلة تمهيدية عامة لتهيئة المشاركين، ثم تتعمق تدريجيًا في كل محور لضمان فهم شامل وتحليل دقيق للمعلومات المقدمة، مما يعزز موثوقية النتائج ويتيح تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق داخل المصنع.

5.1أدوات تحليل البيانات

1.5.1أداة NVivo:

اعتمدنا في تحليل المعطيات النوعية المستخلصة من المقابلات على برنامج NVivo، وهو برنامج متخصص في تحليل البيانات النوعية وتفسيرها بطريقة منهجية. وقد استُخدم البرنامج لتصنيف وتنظيم وتكويد الإجابات التي تم جمعها من خلال المقابلات النصف موجهة، مما مكّن من استخراج المحاور الرئيسية المتكررة، وتحديد الأنماط والروابط بين مختلف أقوال المبحوثين. ساعدت هذه الأداة في تقديم تحليل دقيق ومنظم يسمح بفهم أعمق لواقع تطبيق أدوات التصنيع الرشيق داخل المؤسسة محل الدراسة. (Staudt، 2015)

2.5.1تحليل SWOT:

تُعد أداة SWOT من الأدوات التحليلية الإستراتيجية الأكثر شيوعًا في مجال الإدارة والتخطيط، حيث تُستخدم لتقييم الوضع الراهن لمؤسسة أو مشروع أو حتى فكرة معينة من خلال تحليل أربع مكونات رئيسية: نقاط القوة، نقاط الضعف، الفرص والتهديدات. يُركّز هذا التحليل على البيئة الداخلية للمؤسسة من خلال تحديد مكامن القوة التي يمكن

استغلالها والضعف الذي يجب تجاوزه، كما يُعنى كذلك بالبيئة الخارجية عبر رصد الفرص التي يمكن استثمارها والتهديدات التي ينبغي مواجهتها أو التخفيف من آثارها. ويُستخدم تحليل SWOT في صياغة السياسات، اتخاذ القرارات الإستراتيجية، وتخطيط المشاريع، حيث يساعد على فهم السياق الشامل للمؤسسة، مما يمكّن من اتخاذ قرارات مبنية على رؤية واضحة ومتوازنة بين الإمكانات المتاحة والتحديات المحتملة. (Westbrook، 1997، صفحة 35)

المبحث الثاني: الإطار التنظيمي للشركة

تُعد Techno Cast مجموعة صناعية جزائرية تأسست سنة 2008، متخصصة في تقديم حلول صيانة صناعية فعالة ومستدامة. وقد تمكنت من ترسيخ مكانتها كشريك استراتيجي لدى العديد من العملاء، من خلال سعيها المتواصل إلى تقليص أوقات التوقف عن العمل، وتحسين الربحية، وتعزيز معايير السلامة، وإطالة عمر المنشآت والمعدات الحيوية. وتغطي خبرة المجموعة عدة قطاعات حيوية، من بينها قطاع الطاقة، والمعادن، والصناعات الكيميائية، والأنظمة الهيدروليكية، وغيرها من المجالات الصناعية المتنوعة.(technocast, 2025)

1.2الفروع التابعة للشركة

تتكون Techno Cast من عدة فروع تابعة لها من بينها:

TECHNO CAST Oil & Gas : وهي شركة فرعية متخصصة في الهندسة والمشتريات لصناعة النفط والغاز.

METALS AND ALLOYS : متخصصة في إنتاج وتوزيع منتجات الحدادة.

TECHNO CAST CHIMECAL : متخصص في إنتاج وصياغة وتوزيع المنتجات الكيميائية الصناعية.

AQUA SOLUTION : شركة تعمل على تقديم مجموعة واسعة من الحلول المتكاملة (تسليم مفتاح - EPC) لقطاعات النشاطات الاستراتيجية : الموارد المائية، التربة والبيئة في إطار التنمية المستدامة.

TECHNO CAST AUTOMOTIVE : متخصصة في إنتاج قطع غيار السيارات، وخاصة قطع التعليق والتوجيه.

ATTAKA ENGINNRING: تعمل في قطاع هندسة الأنظمة الكهربائية والطاقات المتجددة وتلتزم بتوفير حلول متطورة لتلبية احتياجات الطاقة المتزايدة والمتطورة باستمرار.

ALFATEC : تتميز هذه الشركة في صيانة السيور الناقلة، حيث تقدم خدمات شاملة مثل التدقيق، والفحص، والإصلاح، ووصل السيور الناقلة ، وتهتم أيضًا بتوريد وتركيب مختلف المنتجات.

Techno Cast Rails : هي فرع متخصص في قطاع السكك الحديدية، تم إنشاؤها بهدف تقديم حلول مبتكرة وفعالة لتستجيب لتحديات الصناعة الحالية والمستقبلية في مجال السكك الحديدية.

TECHNO DUR : تعمل على دمج الخبرة في الصيانة والحلول الصناعية المضادة للتآكل وتطبيقها في الموقع أو في الورش، وكل ذلك بإنتاج أسلاك اللحام، وصفائح التآكل ومكونات المعدات المختلفة.

TECHNO CAST SHIPPING ET LOGISTICS : هي شركة فرعية متخصصة في النقل والشحن، تقدم حلولاً متكاملة في الشحن البحري والجوي (استيراد وتصدير البضائع ، خدمات النقل متعدد الوسائط،) وتضمن توزيعًا وطنيًا وإقليميًا فعالا.

WH-STEEL:هي شركة فرعية تقوم بتقديم منتجات تتمثل في الوصلات، ومعدات التثبيت وحلول معدنية أخرى، مصممة لتلبية احتياجات مختلف القطاعات الصناعي.

تعمل الشركة على أنتاج العديد من قطع غيار السيارات من بينها.

Techno Cast Automotive (TECHNOMOTIV) : شركة فرعية متخصصة في إنتاج قطع غيار السيارات، لاسيما تلك المتعلقة بأنظمة التعليق والتوجيه. وقد رسّخت مكانتها كأول مصنع جزائري في هذا المجال، حيث تقدم مجموعة واسعة من القطع التي تلبي احتياجات أنواع مختلفة من المركبات.

تُعتبر شركة TECHNOMOTIV إحدى الشركات الرائدة في المجال الصناعي والتابعة لشركةTechno Cast ، وتحديدًا في تصميم وتصنيع الأنظمة الميكانيكية والمعدات المتخصصة المستخدمة في قطاعات متعددة مثل صناعة السيارات، الطاقة، والنقل. تهدف الشركة إلى تقديم منتجات عالية الجودة تتميز بالكفاءة والأمان، مع التركيز على الابتكار التكنولوجي وتحقيق أعلى معايير السلامة والجودة في عملياتها الإنتاجية.

2.2الرؤية والأهداف

الرؤية: أن تكون TECHNOMOTIV من الشركات الرائدة على المستوى الإقليمي في مجال التصنيع الصناعي الآمن والمستدام، مع تعزيز ثقافة السلامة والصحة المهنية داخل بيئة العمل.

الأهداف:

- ✓ ضمان بيئة عمل آمنة وخالية من المخاطر لجميع العمال والفنيين.
- ✓ تحسين الأداء الصناعي من خلال تبني ممارسات السلامة الحديثة.
- ✓ تقليل معدل الحوادث المهنية بنسبة 50% خلال السنتين القادمتين.
- ✓ بناء ثقافة مؤسسية قائمة على الوقاية، التوعية، والاستجابة الفعالة للمخاطر.

3.2نشاط المؤسسة

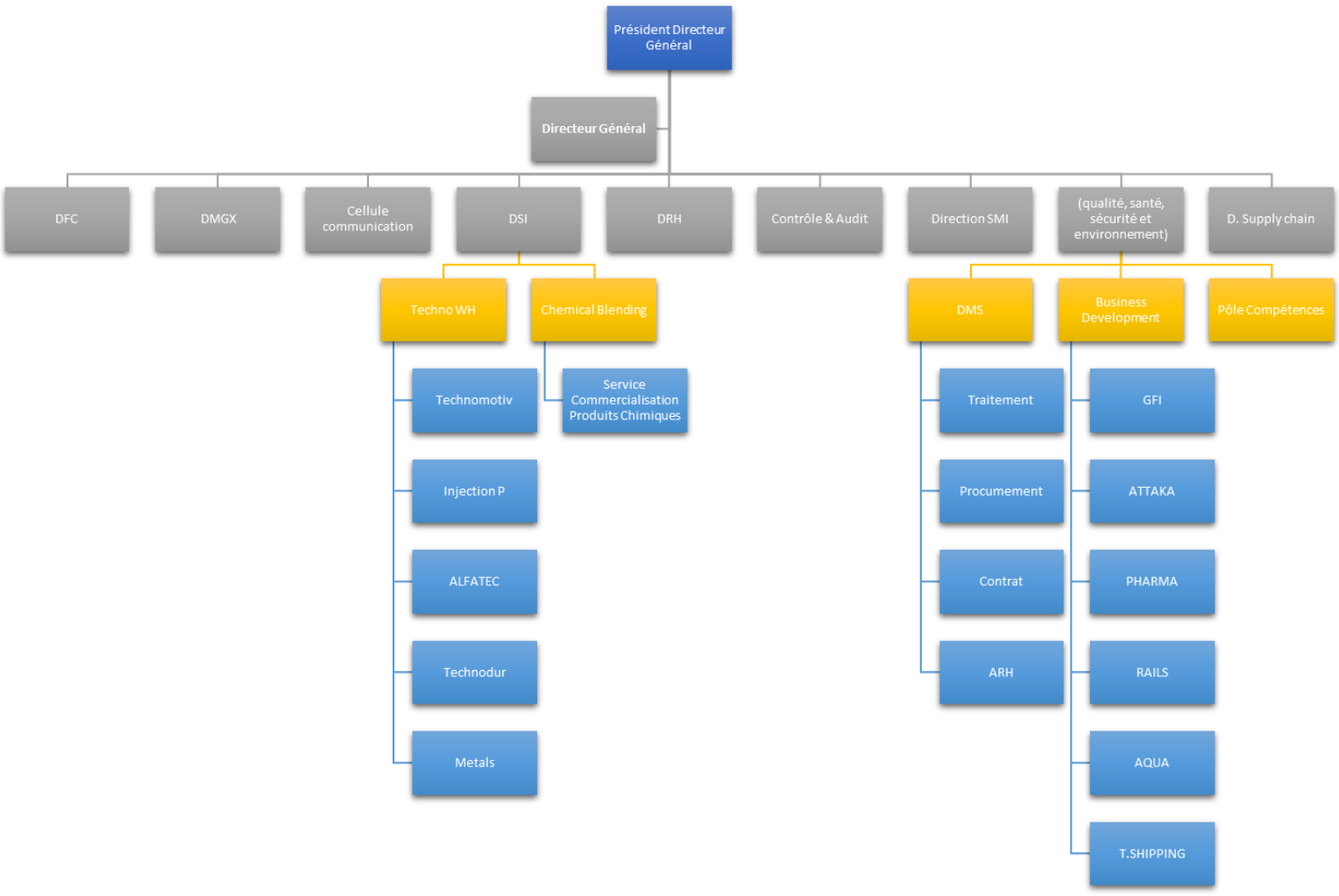
تشمل أنشطة الشركة ما يلي:

- ✓ تصنيع وصيانة المكونات الميكانيكية المعقدة.
- ✓ تركيب وتشغيل خطوط الإنتاج الآلية.
- ✓ تنفيذ عمليات اللحام، القطع، والتشكيل للمعادن.
- ✓ إدارة مشاريع هندسية متكاملة في بيئة صناعية ديناميكية.
- ✓ تدريب الكوادر الفنية على استخدام المعدات المتقدمة

تم اختيار شركة TECHNOMOTIV كبيئة دراسية نظرًا لطبيعتها الصناعية المعقدة والتي تعتمد على عمليات إنتاج متعددة تتطلب استخدام معدات وأيدي عاملة متخصصة. وفي ظل المنافسة الشديدة في القطاع الصناعي، بات من الضروري على الشركة اعتماد منهجيات حديثة مثل مبدأ التصنيع الرشيق، الذي يهدف إلى تقليل الهدر في جميع أشكاله سواء كان هدرًا في الوقت، المواد، الطاقة أو الموارد البشرية دون الإخلال بالجودة أو الكفاءة الإنتاجية.

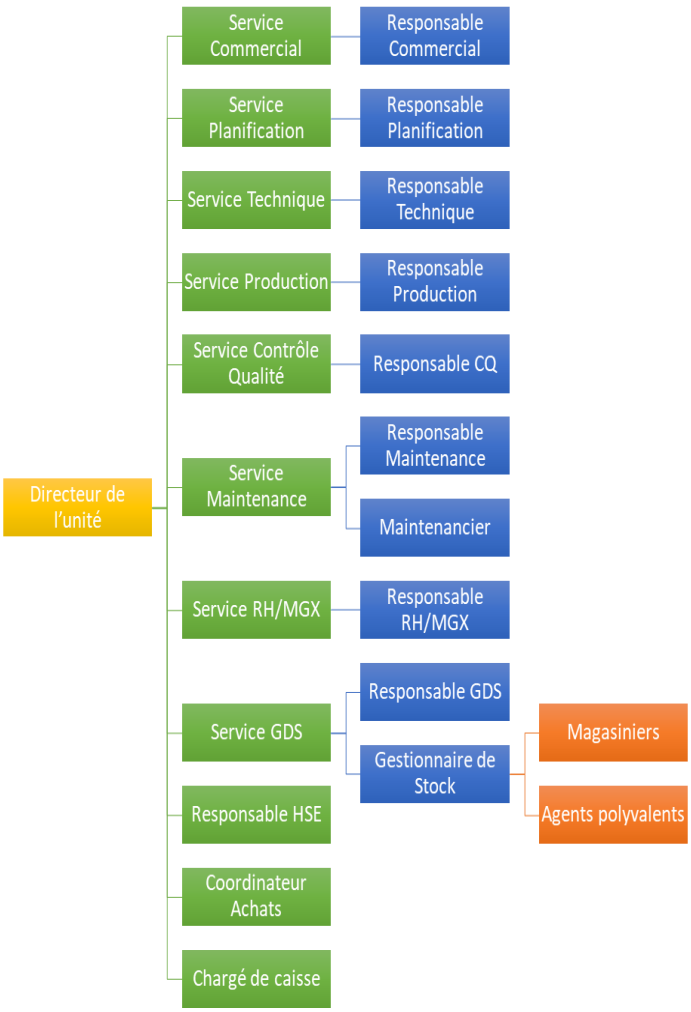
ومن هنا، تكمن الغاية من هذه الدراسة في تقييم مدى توافق الممارسات الحالية داخل الشركة مع مبادئ التصنيع الرشيق، وتحديد الفرص المتاحة لتطبيق أدوات هذا المنهج بما يؤدي إلى تخفيض التكاليف التشغيلية، تحسين الإنتاجية، ورفع جودة المنتج النهائي. كما تهدف الدراسة إلى تحليل السبل الممكنة لدمج معايير الكفاءة والاقتصاد في العمليات الإنتاجية، مع تعزيز ثقافة الاستخدام الأمثل للموارد، وذلك ضمن إطار استراتيجي يدعم استدامة المؤسسة ونموها التنافسي.

الشكل رقم 4:الهيكل التنظيمي لشركة *Techno Cast*



المصدر: (Techno Cast،2024)

الشكل رقم 5 :الهيكل التنظيمي لشركة ***TECHNOMOTIV***



المصدر: (Techno Cast،2024)

4.2شهادات الجودة والامتثال:

تعكس شركة Techno Cast التزامها المستمر بالجودة والمعايير العالمية من خلال حصولها على شهادة ISO 9001:2015 لنظام إدارة الجودة. وفي إطار سعيها نحو التطوير المستدام، تعمل الشركة حاليًا على نيل عدد من الشهادات الدولية الأخرى، من بينها: ISO 14001:2015 في مجال الإدارة البيئية، وISO 45001:2018 المتعلقة بالصحة والسلامة في بيئة العمل، بالإضافة إلى شهادة IATF 16949 الخاصة بقطاع الصناعات الميكانيكية وتحديدًا صناعة السيارات. وتندرج هذه الجهود ضمن سياسة الشركة الهادفة إلى تعزيز التميز المؤسسي والامتثال لأعلى معايير الأداء الصناعي.

في ختام هذا الفصل، يمكن القول إن المعالجة المنهجية لموضوع التصنيع الرشيق داخل مصنع Techno Motive سمحت بتحديد المعالم الأساسية للميدان المدروس من حيث واقع الممارسات الإنتاجية السائدة ومدى توافقها مع مبادئ التصنيع الرشيق. أظهرت المعطيات الأولية أن المؤسسة تعتمد بشكل جزئي على بعض الأدوات الرشيقة، إلا أن هذا التبني لا يزال غير منظم ويفتقر إلى الرؤية الإستراتيجية والتكامل المنهجي المطلوب لتحقيق الأثر المرجو على الأداء والتكاليف. كما سمحت الأدوات النوعية المعتمدة، لا سيما المقابلات والملاحظة الميدانية، بتكوين تصور مبدئي حول السياق التنظيمي والثقافي الذي يتم فيه تطبيق هذه المبادئ. وبالتالي، يُمهّد هذا الفصل للانتقال إلى الفصل الثالث الذي سيُخصص لتحليل نتائج الدراسة الميدانية بشكل معمق، واستخلاص الدلالات التطبيقية المرتبطة بتأثير أدوات التصنيع الرشيق على كفاءة التكاليف داخل المصنع.

الفصل الثالث: عرض ومناقشة النتائج

بعد أن تم في الفصلين السابقين استعراض الأطر النظرية والمنهجية المرتبطة بموضوع التصنيع الرشيق، وتحليل واقع المؤسسة محل الدراسة من حيث البيئة التنظيمية ومدى اعتمادها لمبادئ الإنتاج الرشيق، يأتي هذا الفصل لتقديم تحليل شامل للنتائج الميدانية التي تم جمعها عبر المقابلات والملاحظات المباشرة في مصنع Techno Motive.

يهدف هذا الفصل إلى فهم كيفية تطبيق أدوات التصنيع الرشيق فعليًا داخل المؤسسة، وتقييم أثرها على كفاءة التكاليف من خلال رصد الممارسات الحالية، وتحديد الثغرات والتحديات، وكذا إبراز الجوانب الإيجابية التي يمكن البناء عليها في المستقبل. كما سيتم تقديم خطة عمل عملية تتضمن اقتراحات ملموسة لتحسين تطبيق هذه المبادئ، مع التركيز على أدوات محددة مثل TPM، كايزن، S5، وJIT، وذلك بما يتماشى مع خصوصيات المصنع والسياق الجزائري بصفة عامة. ويُعد هذا الفصل تتويجًا للعمل الميداني والتحليلي الذي سعت الدراسة من خلاله إلى تقديم مقاربة متكاملة تجمع بين الجانب النظري والتطبيقي.

المبحث الأول: عرض وتحليل نتائج الدراسة الميدانية

يتناول هذا المبحث عرض نتائج الدراسة حول واقع تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق في مصنع Auto Motive، ودوره في تحسين كفاءة التكاليف. تم جمع البيانات باستخدام أدوات نوعية متعددة، شملت: الملاحظة الميدانية، المقابلات النصف موجهة مع مسؤولين في الصيانة، التخطيط، سلسلة التوريد والتنسيق العام، إضافة إلى تحليل بعض الملفات والتقارير الداخلية. ساهم هذا التنوع في فهم أعمق للسياق التنظيمي والتشغيلي داخل المصنع، وتحديد المعوقات والفرص المرتبطة بتطبيق التصنيع الرشيق.

على ضوء هذه النتائج، سيتم اقتراح خطة عمل (Plan d'action) تتضمن توصيات عملية تهدف إلى دعم تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق بشكل فعّال، بما يُسهم في تحقيق الكفاءة وتقليل التكاليف.

1.1جمع البيانات

في هذا الجزء من الدراسة، سنقوم بعرض البيانات التي تم جمعها خلال المرحلة الميدانية من البحث، والتي اعتمدت أساسًا على أدوات نوعية تمثلت في المقابلات نصف الموجهة، وتحليل الوثائق والملاحظات داخل بيئة العمل. تهدف هذه البيانات إلى تقديم فهم معمّق لواقع تطبيق أدوات التصنيع الرشيق داخل المؤسسة محل الدراسة، وتسليط الضوء على الممارسات الفعلية، التحديات، والتجارب التي تم رصدها، تمهيدًا لتحليلها والخروج بخلاصات علمية تدعم أهداف البحث.

1.1.1الملاحظة

كشفت الملاحظة المباشرة لبيئة العمل داخل الأقسام الإنتاجية، باستخدام شبكة ملاحظة منظمة مبنية على مبادئ وأدوات التصنيع الرشيق، عن عدة اختلالات تنظيمية وسلوكية تؤثر على الأداء وتُسهم في زيادة التكاليف. من أبرز هذه الملاحظات:

الجدول رقم 2: الملاحظات الميدانية في مصنع *Techno Motive*

الأداة	الملاحظات الميدانية
S5	-وجود أدوات عمل غير مرتبة في أماكن غير مخصصة، مما يؤدي إلى ضياع الوقت أثناء البحث عنها. -نقص في علامات التوضيح والمسارات الأرضية، ما يسبب ارتباكًا في تدفق العمل. بعض مواقع العمل تعاني من تراكم النفايات الصناعية، ما يعيق النظافة والتنظيم -غياب جدول زمني دوري لعمليات التنظيف والتفتيش، ما يؤدي إلى تدهور تدريجي في بيئة العمل. -عدم وجود مسؤول محدد لمتابعة تطبيق نظام S5 في كل ورشة، ما يُضعف الالتزام والمراقبة المستمرة.
JIT	-غياب نظام دقيق وآني لتتبع حالة المواد الأولية في المخزون. -يتم إعداد خطط الإنتاج اعتمادًا على تقديرات الطلب دون التحقق الفوري من توفر المواد. -يتم اكتشاف نقص أو غياب بعض المواد الأولية في وقت متأخر من عملية الإنتاج. -عدم توفر نظام معلوماتي متكامل لإدارة ومتابعة تدفق المواد بين الأقسام التخزين، والتوريد، والتخطيط، وتحليل الطلب.
TPM	- تُنفّذ الصيانة غالبًا بعد الأعطال، مما يؤدي إلى توقفات غير مخطط لها. - الصيانة الوقائية موجودة لكن بشكل غير منظم أو دوري. - يتم إشراك العمال في الصيانة الذاتية، كما توجد برامج تدريبية بهذا الخصوص. - في حال تعطل الآلة، لا يتم إصلاحها مباشرة، بل يجب أولًا التصريح رسميًا بتوقفها، ثم انتظار توقيع المسؤول الإداري قبل بدء الإصلاح، مما يؤدي إلى تأخيرات إضافية تزيد من زمن التعطل.
TQM	-يتم إجراء فحوصات دورية للمنتجات نصف المصنعة والنهائية لضمان مطابقتها للمعايير. -وجود تعليمات وإجراءات جودة موثقة، لكن لا يتم تحديثها بانتظام. -اعتماد ثقافة "الجودة مسؤولية الجميع" ما يزال محدودًا في بعض الورشات. -نقص في استخدام الأدوات التحليلية للجودة مثل: مخطط السبب والأثر (Ishikawa) أو مخطط

	باريتو. -ضعف في تحفيز العمال على اقتراح تحسينات مرتبطة بالجودة.
التحسين المستمر	-تُسجَّل بعض المبادرات الفردية لتحسين الأداء، لكنها غير موثقة أو مدعومة رسميًا. -لا يوجد نظام منهجي لتقديم الأفكار ومتابعتها. -يتم أحيانًا تدريب بعض العمال ميدانيًا في أماكن العمل من طرف المشرفين، ما يُظهر بذورًا فعلية لثقافة التحسين التدريجي. -اجتماعات دورية لمعرفة مستجدات العمليات.

المصدر: من إعداد الباحث

بالاعتماد على الملاحظات الميدانية المنظمة فيما يخص أدوات التصنيع الرشيق، تم التوصل إلى جملة من الاختلالات التي تؤثر بشكل مباشر على الأداء العام للمصنع وترفع من مستويات الهدر والتكاليف. هذه الملاحظات، التي شملت تطبيق أدوات مثل S5، الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، إدارة الجودة الشاملة (TQM) وكايزن، أبرزت نواقص تنظيمية وسلوكية يصعب التقاطها عبر التقارير الرسمية أو الوثائق الداخلية.

أتاحت الملاحظة المباشرة كشف ممارسات فعلية تتعارض أحيانًا مع التوجيهات النظرية، كغياب نظام معلوماتي متكامل، ضعف التنسيق بين الأقسام، وممارسات صيانة تؤدي إلى توقفات غير مخططة. كما أظهرت الحاجة إلى تحديث مستمر لإجراءات الجودة، وتفعيل ثقافة التحسين المستمر بطريقة ممنهجة.

تُعد هذه المعاينات الميدانية أداة أساسية لفهم الواقع العملي لتطبيق التصنيع الرشيق داخل المصنع، حيث تسمح برصد الفجوة بين المبادئ النظرية والتطبيق الفعلي. كما ستُستخدم هذه النتائج، المدعّمة بالمعطيات المستخلصة من المقابلات وتحليل الوثائق، كقاعدة لبناء خطة عمل (Plan d'action) تهدف إلى تحسين الأداء وتقليص التكاليف، مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصية السياق الداخلي للمصنع.

2.1.1المقابلة :

تُعد المقابلات أداة بحثية محورية لفهم الجوهر الفعلي لتطبيق أدوات التصنيع الرشيق. من خلال حواراتنا المباشرة مع المسؤولين، تمكنا من كشف الرؤى العميقة والتحديات الواقعية التي تواجه سير العمل. هذه المعلومات حاسمة لتقييم دور كل أداة (مثل S5، JIT، TPM، TQM، وكايزن) في تحقيق كفاءة التكاليف. في هذا المبحث، سنقوم بعرض وتحليل النتائج المستخلصة من هذه المقابلات.

جدول رقم 3: أفراد المقابلة

الوظيفة	المدة الزمنية
مسؤول الصيانة الإنتاجية الشاملة	**40دقيقة**

مسؤولة التخطيط	35 دقيقة
مسؤولة التنسيق العامة	30 دقيقة
مسؤول التوريد	30 دقيقة

المصدر: من إعداد الباحث

1- الفهم الجزئي لأدوات التصنيع الرشيق

من خلال تحليلنا الشامل للمقابلات، يتضح أن المنشأة لديها معرفة وتطبيق جزئي لمبادئ التصنيع الرشيق. ورغم وجود جهود ومبادرات فردية تتعلق بأدوات مثل S5، والإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، والصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، وإدارة الجودة الشاملة (TQM)، والكايزن، فإن هذه الممارسات لا تشكل دائمًا نظامًا متكاملًا. سنستعرض في الأجزاء التالية النتائج المستخلصة، مع التركيز على فهم كيف يمكن تحويل هذه الجهود إلى استراتيجية رشاقة شاملة وفعالة.

الشكل رقم 6 :سحابة الكلمات المرتبطة بالتصنيع الرشيق

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على nvivo

أولا: الصيانة الإنتاجية الشاملة

المحور 1: مساهمة TPM في تقليل الأعطال والتكاليف

من خلال تحليل إجابات المشاركين، يتضح أن جوهر فعالية TPM يكمن في الانتقال من صيانة تفاعلية (Emergency Maintenance) إلى صيانة وقائية منظّمة تُستبق فيها الأعطال بمعالجة الأعراض المبكرة للمشكلات. فعلى مستوى المصنع، اعتمدت الفِرق على جداول مراجعة دورية وصيانة صباحية كما أشار مسؤول الصيانة: **"قوائم المراجعة الصباحية للتحقق من حالة الكهرباء والزيوت تتيح الكشف المبكر عن المشكلات"** ما أدى إلى خفض تكرار الأعطال المفاجئة. ووفقاً للمنسقة العامة، فإن **"التحديثات الوقائية قبل حدوث الأعطال تقلل من تكاليف الإصلاحات الطارئة"**، وهو ما يتوافق مع الأدبيات التي تربط بين الصيانة الوقائية وانخفاض إجمالي تكلفة الملكية. كملاحظة بحثية، لوحظ أنّ المشاركة الفعلية للعاملين في رصد الأداء، بدلاً من الاقتصار على مهام الفنيين، ساهمت في رفع درجة الوعي بأهمية الصيانة المبكرة، مما يعزز من عمر الأصول ويحدّ من فترات التوقف غير المخطط لها، كما أكدت مسؤولة التخطيط: **"الالتزام بمواعيد الصيانة الدقيقة ضمن نظام TPM يتجنب معظم حالات التوقف المفاجئ ويقلل من التكاليف الناتجة عن أي تأخير."**

وبالتالي يمكن توضيح أهمية صيانة الإنتاجية الشاملة كالتالي:

- **تقليل التوقفات المفاجئة للمعدات**: تعتمد TPM على تنفيذ برامج صيانة منتظمة ومجدولة بدقة، مثل الفحوصات اليومية أو الأسبوعية، وتنظيف الماكينات، ومراقبة مؤشرات الأداء. هذا يُمكّن من اكتشاف المشكلات قبل أن تتفاقم، مما يقلل من التوقفات الطارئة والمفاجئة، التي غالبًا ما تكون مكلفة جدًا نظرًا لتعطيل خطوط الإنتاج، وتكلفة الإصلاح السريع، والتأخير في تسليم الطلبيات. فكل دقيقة توقف غير مخطط تُعد خسارة مالية مباشرة.
- **خفض تكاليف الإصلاحات الطارئة**: عند اعتماد سياسة الصيانة التفاعلية فقط، تكون المؤسسة عُرضة لأعطال مكلفة تأتي فجأة وتحتاج إلى تدخل عاجل وشراء قطع غيار بشكل مستعجل، وهو ما يُكلف أكثر من الإجراءات الوقائية. الصيانة الوقائية تقلل من الاعتماد على الإصلاح الطارئ، مما يُتيح التخطيط المسبق لاقتناء قطع الغيار، وجدولة فرق الصيانة دون ضغط، وبالتالي خفض الكلفة الإجمالية للصيانة.
- **إطالة العمر الافتراضي للمعدات**: الصيانة المنتظمة تُحافظ على المعدات في حالة جيدة لفترات أطول، مما يؤخر الحاجة إلى استبدالها أو تحديثها. وبهذا الشكل، تُساهم TPM في تخفيض التكاليف الرأسمالية طويلة الأجل، لأن المؤسسة تستفيد من نفس الأصول لفترة أطول دون انخفاض في الكفاءة.
- **زيادة الإنتاجية وخفض تكلفة الوحدة المنتجة**: عندما تعمل الآلات بكفاءة عالية دون أعطال أو توقفات، تُحسن المؤسسة من استغلال وقت التشغيل (Uptime)، وتقلّ الفاقد في الإنتاج، مما يُفضي إلى خفض تكلفة الإنتاج لكل وحدة، وهو ما يُمثل هدفًا رئيسيًا في التصنيع الرشيق.
- **خفض تكاليف الجودة المرتبطة بالأعطال**: الأعطال المفاجئة لا تتسبب فقط في توقف الإنتاج، بل قد تؤدي إلى تلف في المنتجات أو عيوب تصنيع يصعب كشفها إلا بعد مراحل متقدمة، مما يرفع من نسبة الهدر أو الحاجة إلى إعادة العمل. TPM تضمن إنتاجًا أكثر استقرارًا وتناسقًا في الجودة، ما يقلل التكاليف المرتبطة بالعيوب أو المرتجعات.

الشكل رقم 7: سحابة الكلمات المتعلقة بـ*tpm*

المصدر : من إعداد الباحث باستعمال n vivo

المحور 2: التحديات وسبل التغلب عليها

تظهر الإجابات أن مقاومة التغيير ونقص الكفاءات التقنية هما العائقان الأبرز أمام تطبيق TPM بفاعلية. فقد لفتت المنسقة العامة نظرنا إلى نقص تأهيل العمال للقيام بمهام الصيانة الذاتية بينما شدّد مسؤول سلسلة التوريد على تغيير ثقافة العمل يتطلب دعماً قوياً من الإدارة العليا وإيجاد نظام حوافز. ومما يستحق الذكر بحثياً هو كيف ارتبط مستوى المقاومة بثقافة الشركة السابقة؛ حيث كانت الفِرق المتمرسة تفضل الطرق التقليدية المألوفة، مما استدعى إطلاق دورات تدريبية مكثفة وربط الحوافز بمشاركة العاملين، وفق ما ذكرت مسؤولة التخطيط: **"نظّمنا برامج تدريبية وتعزيزنا ثقافة المشاركة مع حوافز للمتفوقين"**. هذا يشير إلى أن عنصر التحفيز المادي والمعنوي يجب أن يترافق مع استراتيجية اتصالية توضح الفوائد المالية والتشغيلية لـTPM، لتشكيل بيئة عمل تدعم التغيير طويل الأمد.

المحور 3: مؤشرات الأداء (KPIs)

استخدمت الفِرق مجموعة من المؤشرات لقياس أثر TPM على موثوقية وكفاءة الأصول، بتركيز رئيسي على معدل الوقت بين الأعطال (MTBF) ومتوسط وقت الإصلاح (MTTR)، بالإضافة إلى نسبة توافر المعدات وتحليل تكلفة الصيانة مقارنة بقيمة الأصول. ارتفاع MTBF وانخفاض MTTR ونسبة الأعطال المخطط لها مقابل غير المخطط لها مؤشر صارخ على فعالية البرامج. حيث يتضح أن غياب نظام متابعة رقمي متكامل كان يشكل قيداً، واعتمادها حالياً على التقارير الدورية والخبرة العملية واقتراحها التوجّه نحو مؤشرات إضافية مثل نسبة تنفيذ جدول الصيانة

المخطط له. من هنا، يبرز دور نظم المعلومات الداعمة لإدارة الصيانة (CMMS) في تعزيز دقة هذه القياسات وتوفير البيانات الفورية التي تساعد على تحسين جداول الصيانة وتقليل فترات التوقف.

المحور 4: تدريب وإشراك العاملين

اتفق العديد من المشاركين على قيمة التدريب العملي التفاعلي كأساس لنجاح برامج الصيانة الذاتية؛ حيث يوجّه الفنيون ذوو الخبرة زملاءهم الجدد فهو وسيلة فعّالة لترسيخ المهارات، كما شرحت المنسقة العامة أهمية نظام المشرف الزميل واللوحات المرئية لتيسير الإجراءات. كملاحظة بحثية، يمكن القول إن الدمج بين الأساليب النظرية (ورش العمل والمحاضرات) والتطبيق الميداني (On-the-Job Training) يخلق بيئة تعلم مستدامة، خاصة عند دعمها بمبادرات تبادل المعرفة بين الأقران. وتشير الإجابات إلى أن المتابعة المستمرة والتوجيه المنتظم هما مفتاح الحفاظ على مستوى المشاركة، ما يتطلب هيكلة برامج تدريب دورية وتقييم فعالية كل دورة من خلال استبانة مرتبطة بمؤشرات الأداء أعلاه، لتعزيز التعلّم وضمان التحسين المستمر.

ثانيا : التحسين المستمر

المحور 1: مبادرات التحسين المستمر (كايزن)

أظهرت الإجابات أن المنشأة تعتمد على مبادرات كايزن رسمية وغير رسمية لتحفيز التحسين اليومي المستدام. فقد بيّن مسؤول سلسلة التوريد أن **"لدينا مبادرات كايزن قائمة على تشجيع جميع العاملين على اقتراح وتنفيذ تحسينات صغيرة... وتنظيم ورش عمل كايزن بشكل دوري لمعالجة مشاكل محددة وتحسين سير العمل"**. أكدت مسؤولة التخطيط أن تطبق مبادئ التحسين المستمر بشكل فعلي في المصنع، وخاصة في مجال التخطيط والإنتاج، عبر إدخال تعديلات دورية على هيكل العمل. كما أوضح مسؤول الصيانة تنظيم اجتماعات شهرية لمراجعة المقترحات التحسينية من العاملين وتقييم جدواها. وأشارت المنسقة العامة إلى استخدام تحليل العمليات الحالية لتحديد الهدر واقتراح تحسينات، مثل شراء المواد بكميات كبيرة لتخفيض التكاليف. كملاحظة بحثية، يتبين أن الممارسات تُوزع بين أماكن العمل وتنطوي على دمج الموظفين في دورة تحسين متصلة، مما يدعم ثقافة التحسين المستمر كأسلوب حياة مؤسسي وليس مجرد مشروع قصير الأمد.

المحور 2: دور التحسين المستمر في تخفيض التكاليف

من خلال استعراض المقابلات، يتبدّى جليّاً أن مبادرات كايزن لا تقتصر على تحسينات هامشية، بل تمتد لتؤدي إلى توفير ملموس تساهم في خفض إجمالي التكاليف التشغيلية. فعلى سبيل المثال، أشار مسؤول سلسلة التوريد إلى أنّ **"تبسيط بعض إجراءات العمل الروتينية قلل من الوقت المستغرق لإنجازها وزاد من الإنتاجية"**، بينما بيّنت مسؤولة التخطيط كيف أن إعادة ترتيب خط الإنتاج في أحد الأقسام خفّض وقت التشغيل بنسبة ملحوظة، كما شارك مسؤول الصيانة مثالاً فنياً مشتملاً، إذ صرّح بأن تركيب أجهزة تبريد جديدة للمكبس الهيدروليكي خفض الأعطال بنسبة 40% وقلل تكاليف الصيانة.

إنّ مبادرات كايزن تمثل استراتيجية فعّالة لتحسين العمليات على جميع المستويات، ولا تقتصر على تحسين جزئي، بل تمتد لتؤدي إلى خفض ملموس في أنواع مختلفة من التكاليف، تشمل المباشرة، غير المباشرة، الاستثمارية، والتشغيلية. إن تراكم التحسينات الصغيرة اليومية يُفضي إلى تحول هيكلي في الأداء المالي والتشغيلي للمؤسسة، مما يجعل من كايزن أداة محورية في تحقيق الكفاءة المالية ضمن إطار التصنيع الرشيق وبالتالي:

- **تقليص التكاليف التشغيلية المباشرة:** إعادة تصميم إجراءات العمل وتبسيطها كما ورد في شهادة مسؤول سلسلة التوريد يؤدي إلى خفض الوقت اللازم لتنفيذ المهام، مما يزيد من الإنتاجية وتقليل ساعات العمل المصروفة لكل وحدة إنتاج، وبالتالي خفض التكاليف المباشرة للأجور والموارد المستعملة.
- **تخفيض التكاليف غير المباشرة:** تُشير تجربة مسؤولة التخطيط بشأن إعادة ترتيب خط الإنتاج إلى تحقيق كفاءة أكبر في تدفق العمليات، وهو ما ينعكس في تقليل زمن الانتظار والتنقلات داخل الورشة، مما يقلل من تكاليف الإشراف والمراقبة واللوجستيك الداخلي.
- **خفض تكاليف الصيانة والإصلاح:** التدخل الفني الذي أشار إليه مسؤول الصيانة بتركيب أجهزة تبريد جديدة أسفر عن تقليص الأعطال بنسبة 40%، مما يُترجم مباشرة إلى خفض نفقات الصيانة الطارئة وشراء قطع الغيار، بالإضافة إلى تقليل التوقفات المكلفة للإنتاج.
- **ترشيد التكاليف الاستثمارية طويلة المدى:** اقتناء قطع الغيار بكميات كبيرة بأسعار تفضيلية نتيجة التخطيط المحسّن والتوقعات الدقيقة يُعد أحد آثار كايزن على تخفيض الكلفة الرأسمالية للصيانة المستقبلية، من خلال تحسين إدارة المخزون وتقليل التكاليف الفردية لكل مكوّن.
- **خفض تكاليف الهدر والمخلفات:** بفضل التحسينات المستمرة، تم تقليص الأخطاء التشغيلية والمخلفات الناتجة عن الأعطال وسوء التخطيط، وهو ما خفض كميات المنتجات غير المطابقة والفاقد في المواد الخام، وبالتالي تقليل التكاليف المرتبطة بإعادة التصنيع أو الإتلاف.

الشكل رقم 8 :سحابة الكلمات المتعلقة بالتحسين المستمر

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال n vivo

المحور 3: تحفيز العاملين على المشاركة في مقترحات التحسين

تبرز في إجابات المشاركين استراتيجية متوازنة تجمع بين الحوافز المادية والمعنوية لرفع مستوى مشاركة الموظفين في عمليات كايزن. فقد أورد المسؤولون أنه هناك نظام تقدير للأفكار والاعتراف العلني، ومكافآت مادية للأفكار التي تحقق وفورات كبيرة، فإشراك العاملين في صنع القرار وإبراز الفوائد الملموسة مع تقديم شهادات تقدير، والقيام بتشجيع العمال على تقديم مقترحات دورية ثم تقييمها وتنفيذ الأنسب منها مع حوافز مادية ومعنوية يعزز روح المبادرة لديهم. تعكس هذه الممارسات استناد الإدارة إلى نظريات الدافع مثل نظرية هيرزبيرغ للاحتياجات الدافعة والمحافظة، التي تشير إلى أن الاعتراف وإنجاز المهمة بشكل شخصي يعملان على رفع الرضا الوظيفي وتعزيز المشاركة الفعّالة. إن تكامل الاعتراف العلني مع الحوافز المادية والفرص الوظيفية المختارة، يخلق بيئة إنتاجية يشعر فيها الموظف بالأثر المباشر لمقترحاته، وهو أمر ضروري لاستدامة ثقافة التحسين.

المحور 4: المعيقات وسبل التغلب عليها

تتجسّد المعيقات الرئيسة أمام تطبيق كايزن بوضوح في رفض بعض العاملين للتغييرات، وضغوط العمل اليومي، ونقص الموارد المخصصة لمرحلة التنفيذ. فقد نوه مسؤول سلسلة التوريد إلى أنّ مقاومة التغيير وضيق الوقت ونقص نظام فعّال لتقييم المقترحات تشكّل تحديات رئيسة، مقترحاً تخصيص وقت وموارد وتوفير التدريب اللازم لتجاوزها. وأكدت مسؤولة التخطيط أن "**عدم استقرار بيانات المخزون وتقلبات الطلب وتغير متطلبات العملاء يعرقل تطبيق التحسينات**"، لذا يتم تحسين قنوات التواصل بين الأقسام وإعداد خطط بديلة جاهزة للتطبيق. كما أشار مسؤول الصيانة إلى "**نقص الموارد البشرية المؤهلة وصعوبة تغيير العادات القديمة ومحدودية مساحة التخزين**"، فكان الحلّ تدريب العاملين وتحسين التنسيق مع الموردين لضمان التوريد في الوقت المناسب. وبالتالي فان محدودية مساحة التخزين ومقاومة بعض العمال للطرق الجديدة تعد كعقبات، ويجب توفير الأدوات وتدريب القوى العاملة وتطوير آليات تقييم واضحة. إن مقاربة هذه العقبات تتطلب إطاراً لإدارة التغيير يتضمن التواصل المستمر، وتدريجية التطبيق، ودعم القيادة العليا، وتخصيص موارد مادية وبشرية بما يضمن قدرة الأقسام على تجربة وتقييم مبادرات كايزن دون ضغط إنتاجي مبالغ فيه

ثالثا :تنظيم مكان العمل

المحور 1: دور S5 على كفاءة العمل وتقليل تكاليف الهدر

يُعد نظام S5 أحد الركائز الأساسية في منهجية التصنيع الرشيق، لما له من تأثير مباشر وفعّال على تقليل الهدر وتحسين الكفاءة التشغيلية داخل بيئة العمل الصناعية. يقوم هذا النظام على خمس خطوات متسلسلة (الفرز، التنظيم، التنظيف، التوحيد القياسي، والاستدامة)، وهي خطوات تهدف مجتمعة إلى تحسين بيئة العمل المادية بطريقة منهجية، ما ينعكس بشكل ملموس على تقليص التكاليف الناتجة عن الهدر في الزمن، والجهد، والمواد.

في المرحلة الأولى، وهي الفرز (Seiri)، يتم تحديد الأدوات والمواد الضرورية وغير الضرورية داخل موقع العمل. هذا الفرز يساعد في إزالة كل ما لا يضيف قيمة مباشرة للعملية الإنتاجية، فعلى مستوى ورشة العمل لايتع كل العمال

هذا المبدئ الذي يعمل على تقليل التراكمات والفوضى التي تُعيق الحركة وتزيد من الزمن الضائع في البحث عن الأدوات. إلا أنه هناك فرز لبعض الأدوات الرئيسة التي يكون استعمالها بشكل مشترك وموحد مثل فكل دقيقة تُهدر في البحث أو التنقل غير الضروري، تُعد تكلفة غير مباشرة يمكن تفاديها عبر تنظيم واضح وفعّال.

أما في مرحلة التنظيم (Seiton)، فيتم ترتيب العناصر المتبقية وفق منهجية بصرية ومنطقية، تضمن سهولة الوصول إليها بأقل جهد ممكن. هذا التنظيم يُقلّل من أخطاء التشغيل، ويسرّع الاستجابة لطلبات العملاء أو تغييرات خط الإنتاج، مما يؤدي إلى تقليل الهدر الناتج عن التأخير أو التوقف المؤقت في العملية الإنتاجية.

تأتي بعد ذلك مرحلة التنظيف (Seiso)، وهي ليست فقط للحفاظ على النظافة، بل لخلق بيئة عمل تُعزّز السلامة والكفاءة. فالأوساخ أو تسربات الزيوت على الأرضيات قد تُسبب أعطالًا في الآلات أو حوادث عمل، ما يؤدي إلى تكاليف غير متوقعة في الصيانة أو توقف الإنتاج. التنظيف المنتظم يقلّل من احتمالية الأعطال المفاجئة ويطيل من عمر المعدات، ما يعني خفض التكاليف المرتبطة بالإصلاح أو الاستبدال.

ثم تُطبّق مرحلة التوحيد القياسي (Seiketsu)، حيث تُوضع إجراءات موحّدة لتنظيم وترتيب بيئة العمل، ما يُقلل من التباين في الأداء بين العمال ويُعزّز الجودة والالتزام. التوحيد القياسي يُساهم في تقليل الهدر الناتج عن سوء الفهم أو العشوائية في طرق الأداء، ويجعل التدريب على المهام أسرع وأكفأ، ما يُقلّص تكاليف التكوين المستمر أو تصحيح الأخطاء الناتجة عن نقص التوجيه.

أخيرًا، تضمن مرحلة الاستدامة (Shitsuke) بقاء هذه الممارسات فعالة مع مرور الوقت من خلال مراقبة دورية، ومراجعة مستمرة، وثقافة مؤسسية قائمة على الانضباط والمسؤولية الذاتية. ومن دون هذه المرحلة، قد تفقد التحسينات أثرها تدريجيًا، مما يؤدي إلى عودة الهدر وانتكاس الأداء.

بالمجمل، يُسهم تطبيق S5 في تقليص تكاليف الهدر بجميع أشكاله: من خلال تقليل زمن البحث عن الأدوات، منع التلف والفاقد، تقليل الأعطال والحوادث، وتثبيت الأداء الفعّال بشكل مستدام. وبهذا يتحول موقع العمل إلى مساحة إنتاجية عالية الكفاءة تدعم أهداف المؤسسة في تقليل التكاليف وتحسين الجودة، مما يجعل S5 أداة استراتيجية محورية في مشاريع التحول الرشيق داخل أي بيئة صناعية.

المحور 2: مقاومة التغيير وسبل التغلب عليها

تمثل مقاومة بعض العاملين للتحوّل نحو مفهوم S5 أحد أبرز التحديات الإنسانية في برامج التنظيم المؤسسي. في البداية، وجد عدد من الموظفين الراسخين في عاداتهم القديمة صعوبة في الالتزام بمعايير النظافة والترتيب المفروضة، ووفقاً لمسؤولة التخطيط: العاملون الجدد وجدوا صعوبة في الالتزام بالمعايير المطلوبة، لكن التدريب المكثّف والمتابعة المستمرة أسهمت في رفع مستوى الانضباط. من جانبه، ركّز مسؤول سلسلة التوريد على أهمية التواصل الفعال والبدء بتدريب العاملين على مبادئ S5 وتحديد المناطق والعناصر الضرورية وغير الضرورية، ومع التواصل المستمر وتقديم أمثلة عملية للفوائد،

تؤكد هذه التجارب البحثية ضرورة دمج استراتيجيات إدارة التغيير مع برامج S5، عبر خطوات متدرجة تشمل التوعية بالحاجة للتنظيم، وتقديم أمثلة ملموسة للتأثير الإيجابي، وإشراك قيادات الفرق كقدوة، فضلًا عن توفير دعم مستمر للتجربة والتقييم.

الشكل رقم 9 :سحابة الكلمات المتعلقة S5

المصدر: من إعداد الباحث باستعمال n vivo

المحور 3: مؤشرات قياس نجاح تطبيق S5

لا يقتصر تقييم نجاح S5 على مجرد جولات التفتيش البصرية، بل يستند إلى مؤشرات كمية ونوعية متكاملة. فقد أكدت المنسقة العامة على استخدام مقياس "الوقت المفقود في البحث عن المواد ومعدل إنجاز الطلبات في المواعيد المحددة كمعايير رئيسية لمسح الأثر الواقعي للتنظيم: نقيس بتقليل الوقت المستغرق في البحث وتحسين معدلات إنجاز الطلبات، كما نعتمد على تقييم رضا العملاء عن جودة الخدمة.

وفي الوقت نفسه، يعمد مسؤول الصيانة إلى استبيانات دورية لقياس رضا العاملين عن بيئة العمل بعد تطبيق S5، ما يزود الإدارة ببيانات نوعية حول أثر النظام على الرضا الوظيفي. وأوضحت مسؤولة التخطيط أن جولات التفتيش الدورية ومقارنة الزمن قبل وبعد التطبيق" توفر مؤشراً دقيقاً على التحسينات التشغيلية. أما مسؤول سلسلة التوريد، فاستكمل هذه الرؤية بمتابعة انخفاض الحوادث وتحسين استخدام المساحات: نرصد انخفاض عدد الحوادث وتحسين استخدام مساحة العمل وتقليل الوقت الضائع كأدلة ملموسة على فاعلية S5. يتيح هذا المزيج من القياسات الكمية (مثل الزمن ونسبة الحوادث) والنوعية (مثل رضا الموظفين والعملاء) تقييماً شاملاً ومستداماً يسهم في توجيه عمليات التحسين المستمر.

المحور 4: تعزيز الانضباط والمسؤولية والروح المعنوية

يتجاوز تطبيق S5 الجوانب الفنية ليصل إلى بناء الثقافة التنظيمية والسلوكيات المؤسسية. فوفق المنسقة العامة: يشجع S5 الانضباط والمسؤولية بين العمال، ما ينعكس إيجابياً على جودة العمل ويرفع من مستوى الالتزام الفردي والجماعي.

وبالمثل، يوضح مسؤول سلسلة التوريد كيف أن بيئة العمل النظيفة والمنظمة تعزز الروح المعنوية للعاملين: تساعد البيئة المنظمة على رفع الحماس والمبادرة في المساهمة بمبادرات التحسين المستمر.

ويضيف مسؤول الصيانة أن تقليل الإجهاد الناتج عن الفوضى وارتفاع مستوى الأمان يجذب الموظفين للمحافظة على الترتيب، مما يقلل فترات التوقف ويعزّز من الأداء الفني. من منظور أكاديمي، يعكس هذا الأثر النفسي السلوكي قدرة S5 على ترسيخ ما يعرف بنظرية السلوك التنظيمي حيث يدعم التنظيم المادي بيئة عمل تمكينية تشجع على المشاركة الفعّالة والمسؤولية المشتركة، وهو حجر الزاوية لاستدامة أي برنامج تحسين.

رابعا :الإنتاج في الوقت المحدد (JIT):

المحور 1: تطبيق مبدأ JIT في تخطيط الإنتاج

يعتمد تطبيق JIT (Just-In-Time) على التحول من تخطيط الإنتاج القائم على المخزون إلى تخطيط يعتمد على الطلب الفعلي، الأمر الذي يتطلب تنسيقًا دقيقًا بين الفِرَق الداخلية والموردين الخارجيين. فقد صرَّحت مسؤولة التنسيق بأنّ يتم تطبيق مبدأ JIT من خلال تخطيط الإنتاج بناءً على الطلبات الفعلية للعملاء بدلاً من التخزين المسبق، مع التعاون مع الموردين لضمان وصول المواد في الوقت المناسب (مسؤولة التنسيق). ومن منظور الصيانة، يبرز الجانب التقني في تشغيل خطوط الإنتاج وفق الطلب، واستخدام برامج تخطيط متقدمة لمتابعة الطلبات والتأكد من تزامنها مع عمليات التوريد. أما مسؤولة التخطيط فقد أوضحت أنّ تطبيق JIT يتم "بشكل جزئيٍّ في المصنع، مع الاحتفاظ بمخزون احتياطي معين لتفادي عدم استقرار الطلب وضمان الاستمرارية" (مسؤولة التخطيط). ونوه مسؤول سلسلة التوريد إلى "مزامنة الإنتاج مع طلب العملاء، وجدولة التوريد بحيث تصل المواد قبل وقت استخدامها مباشرة، مع تقليل أوقات الإعداد والتغيير بين المنتجات. إنّ هذا التكامل بين تخطيط الطلب، وبرامج المعلومات، وشبكات التوريد المتعاونة يشكل الركيزة الأولى لنجاح JIT.

المحور 2: فوائد JIT في تقليل المخزون والتكاليف

يُعد نظام الإنتاج في الوقت المحدد (Just in Time - JIT) من أكثر أدوات التصنيع الرشيق فاعلية في تحسين إدارة التوريد والمخزون، حيث يرتكز على تزويد خطوط الإنتاج بالمواد الضرورية في اللحظة التي تُستخدم فيها، دون اللجوء إلى تخزين كميات فائضة. ومن خلال تحليل إجابات المبحوثين، يتبين أن اعتماد هذا النظام قد أتاح للمؤسسة تحقيق تحسينات واضحة في مختلف الجوانب التشغيلية، لا سيما في ما يتعلق بكفاءة استغلال الموارد، وتقليص الفاقد، وتسريع وتيرة الاستجابة للطلب الفعلي.

وقد أكد عدد من المشاركين أن تطبيق JIT ساعد على تعزيز انسيابية الإنتاج، وخفّض من التكدّس داخل وحدات العمل، مع التنويه إلى أن تنفيذه يتطلب دقة كبيرة في التنسيق مع الموردين وتخطيطاً مرناً لمواجهة التقلبات المفاجئة. ومع ذلك، فإن فوائده تمتد لتشمل تأثيرات إيجابية متعددة على التكاليف، كما يتضح من النقاط التالية:

- **تكاليف التخزين:** في نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، لا يتم شراء أو تخزين المواد بكميات كبيرة، بل تُورد عند الحاجة الفعلية للإنتاج، مما يُلغي الحاجة إلى مساحات تخزين واسعة. يؤدي ذلك إلى تقليص نفقات الإيجار أو بناء المستودعات، وتخفيض مصاريف الحراسة والتأمين، وتقليل استهلاك الطاقة المرتبط بالإضاءة، التهوية، أو التبريد داخل المخازن. كما يتم تقليص الاعتماد على نظم إدارة المخزون المعقدة وتكاليفها التكنولوجية والبشرية.
- **تكاليف التلف وتقادم المواد**: عند تخزين المواد لفترات طويلة، تزداد احتمالية تلفها أو تقادمها، سواء من حيث انتهاء الصلاحية أو التراجع في الجودة. JIT يُقلل مدة تخزين المواد، مما يحد من الهدر الناتج عن التلف البيئي (رطوبة، حرارة، إلخ) أو فقدان الصلاحية، خاصة في المواد الحساسة أو تلك المتأثرة بالتطور التقني. هذا يعزز جودة الإنتاج ويقلل التكاليف المرتبطة بإتلاف أو تصفية المواد الفاسدة.
- **تكاليف رأس المال العامل**: كل كمية من المخزون تمثل رأس مال غير مستغل، وجامد داخل المواد غير المنتجة بعد. JIT يقلل من هذا الجمود المالي عبر شراء الكميات الضرورية فقط، مما يُحرر السيولة النقدية لاستخدامها في مجالات أكثر إنتاجية، كالتطوير أو التوسع. كما يساعد على تحسين التدفق النقدي للمؤسسة، ويقلل من الاعتماد على التمويل الخارجي أو القروض قصيرة الأجل.
- **تكاليف المناولة والنقل الداخلي**: مع انخفاض كمية المواد المخزنة، تقل الحاجة إلى مناولتها باستمرار داخل المصنع، مما يُخفف العبء عن فرق العمل ويقلل من استخدام معدات المناولة مثل الرافعات والعربات. يؤدي ذلك إلى خفض في عدد العمليات الداخلية والنفقات المرتبطة بها، من أجور العمال إلى صيانة معدات النقل، ويُساهم في تحسين الانسيابية وتقليل الوقت الضائع بين مراحل الإنتاج.
- **تكاليف الفاقد الناتج عن الإنتاج الزائد**: الإنتاج التقليدي يؤدي أحيانًا إلى تصنيع كميات تفوق الطلب الفعلي، ما يخلق فائضًا غير ضروري يزيد من تكاليف التخزين والتلف، ويؤثر على مرونة الشركة في التكيف مع تغيرات السوق. أما JIT، فيُزامن الإنتاج مع الطلب الفعلي، مما يحد من الفاقد الناتج عن التكديس أو الركود، ويُجنب الشركة الإنفاق على وحدات غير مضمونة التصريف.
- **تكاليف عدم المطابقة أو إعادة العمل**: في الأنظمة التي تضغط للإنتاج بكميات كبيرة وفي وقت قصير، تزداد نسبة الأخطاء والعيوب، مما يترتب عليه تكاليف إضافية لإعادة العمل أو تعويض العملاء. أما JIT، فبفضل التنظيم الدقيق للإنتاج وتسلسل التوريد، يقل الضغط على الفرق الإنتاجية، وتُتاح فرصة أكبر للرقابة على الجودة في كل خطوة. هذا يُسهم في خفض المنتجات غير المطابقة، ويعزز الجودة والاستقرار في التكاليف الصناعية.

الشكل رقم 10 : سحابة الكلمات المتعلقة ب *JIT*

المصدر :من إعداد الباحث باستعمال n vivo

المحور 3: إدارة مخاطر عدم توفر المواد في الوقت المناسب

رغم المزايا الواضحة لـ JIT، يظلّ خطر نفاد المواد قبل الموعد المقرر تحديًا يجب إدارته بمنهجية صارمة. فقد لجأت مسؤولة التنسيق إلى التعاون مع عدة موردين لضمان التوريد المستمر، وتقديم حوافز مثل الخصومات للموردين الموثوقين، والاحتفاظ بكميات محدودة من المواد الحرجة كاحتياطي للطوارئ (مسؤولة التنسيق). ومن وجهة نظر الصيانة، يتمّ الاحتفاظ بكمية كافية من المواد الأولية تكفي لستة أشهر، مع متابعة دقيقة للمخزون ووضع خطط بديلة للتعامل مع تأخر الشحنات. واعتمدت مسؤولة التخطيط استراتيجية متعددة الجوانب تتضمن تخطيطًا مسبقًا لكمية إنتاج حد أدنى، وبناء شراكات قوية مع موردين موثوقين، وإعداد سيناريوهات طوارئ مع إجراءات واضحة لكل منها. وفي المقابل، ركّز مسؤول سلسلة التوريد على المستوى الآمن من المخزون وتبادل توقعات الطلب بانتظام مع الموردين، إضافة إلى خطط توريد بديلة تفعّل عند أي إخلال في الجدول إنّ تبنّي هذه الممارسات يضمن تحقيق التوازن بين مرونة الإنتاج وتقليل المخزون الزائد.

المحور 4: التعاون مع الموردين وضمان التوريد في الوقت المحدد

يُعتبَر التعاون الوثيق مع الموردين عنصرًا جوهريًا لنجاح JIT، إذ يتطلب النظام مستوى عاليًا من الشفافية والتنسيق المشترك. وأكدت مسؤولة التنسيق أنّ "لدينا شبكة من الموردين الموثوقين بعقود تحدد شروط التوريد والالتزام بالمواعيد، مع تقييم دوري لأدائهم لضمان الجودة والموثوقية. وأشار مسؤول الصيانة إلى اعتماد عقود واضحة مع الموردين وتقييم دوري لأدائهم". وأوضحت مسؤولة التخطيط أنّ "التعاون مع الموردين المحليين يسير بسلاسة عادة، أمّا الموردون الدوليون فيتطلبون تخطيطًا مسبقًا أكثر دقة بسبب طول فترة الشحن". وأخيرا، بيّن مسؤول سلسلة التوريد أن "التشارك في جداول الإنتاج، وبناء شراكات طويلة الأمد مبنية على الثقة والشفافية، يضمن توافق جداول التوريد مع احتياجات المصنع". تلخص هذه الممارسات أهمية إنشاء علاقات استراتيجية مستدامة مع الموردين كعامل أساسي لتطبيق JIT بفعالية.

خامسا :إدارة الجودة الشاملة

الشكل رقم 11: سحابة الكلمات المتعلقة ب *TQM*

المصدر: من اعداد الباحث باستعمال n vivo

تكامل أدوات الجودة والتصنيع الرشيق:

ينطلق تحقيق التميز التشغيلي من التكامل الفعال بين مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) واستراتيجيات التصنيع الرشيق (Lean). هذا الدمج لا يعتبر الجودة إضافة لاحقة للإنتاج، بل جزءًا أصيلًا من تدفق القيمة الشامل، بدءًا من مرحلة التصميم وصولًا إلى تسليم المنتج النهائي.

يتمحور هذا التكامل حول استخدام أدوات مشتركة تهدف إلى تقليل الهدر وضمان الجودة في آن واحد. فكما أوضحت مسؤولة التنسيق، يتم تطبيق أدوات Lean الأساسية مثل نظام 5S لترتيب وتنظيم محطات العمل وتدفق المواد بشكل منهجي، مما يساهم في الكشف المبكر عن العيوب وتجنبها. ويكمل ذلك تطبيق نظام كانبان الذي يعمل على تنظيم سحب المواد وإخراجها في الوقت المناسب، وبالتالي الحد من الازدحام المخزني وتقليل فرص تلف الوحدات قيد التصنيع.

وفي سياق متصل، تم اقتراح د مج منهجية Six Sigma مع مبادئ Lean، مما يمكن المؤسسة من تحليل العمليات بدقة عبر خرائط تدفق القيمة وتحديد الأسباب الجذرية للهدر ومعالجتها بشكل فعال.

يُعزز هذا التكامل من خلال التوثيق الصارم للعمليات وفقًا لمعايير ISO 9001، والذي يلزم بتسجيل خطوات كل عملية وتحليل بيانات العيوب بشكل دوري. هذا النهج الشامل، الذي يغطي المشتريات والمخزون والإنتاج والصيانة، يوفر إطارًا قويًا لتحليل الأداء وتطبيق دورات التحسين المستمر PDCA (Plan-Do-Check-Act).

آليات التنسيق بين الإدارات لتعزيز تطبيق الجودة الشاملة :

إن نجاح تطبيق TQM يعتمد بشكل كبير على تضافر جهود جميع الإدارات المعنية – الإنتاج، والجودة، والصيانة، والتوريد بحيث تصبح مسؤولية الجودة مسؤولية جماعية متكاملة.

لتحقيق هذه المشاركة الفعالة، يتم تفعيل آليات متنوعة. أوضحت مسؤولة التنسيق أن الاجتماعات الدورية بين الإدارات تلعب دورًا حيويًا في مراجعة الأداء واقتراح التحسينات، بالإضافة إلى تطبيق سياسات مكافحة الهدر وتقييم أداء الموردين.

من جانبه، أبرز مسؤول الصيانة أهمية تشكيل فرق عمل مشتركة وعقد اجتماعات أسبوعية لمراجعة مؤشرات الجودة الرئيسية (KPIs)، بالإضافة إلى إنشاء نظام فعال لتلقي مقترحات التحسين من العاملين وربطها بحوافز مادية أو معنوية.

وأكدت مسؤولة التخطيط على أهمية عقد لقاءات دورية تجمع ممثلين عن جميع الأقسام لمناقشة نقاط الضعف ووضع خطط عمل مشتركة، مع تحديد مسؤوليات واضحة لكل قسم. وبدوره، أشار مسؤول سلسلة التوريد إلى أهمية فرق العمل متعددة الوظائف في حل مشاكل الجودة بشكل شامل، بالإضافة إلى توفير برامج تدريب شاملة على أدوات الجودة وتشجيع التواصل المفتوح بين الأقسام.

من خلال هذه الآليات، يتحول تحسين الجودة من مجرد مهمة تقع على عاتق إدارة واحدة إلى مبادرة استراتيجية شاملة يشارك فيها الجميع بفعالية.

دور معيار ISO 9001 في ضبط العمليات وتقليص التكاليف التشغيلية

يشكل تبني معايير الجودة المعتمدة، وعلى رأسها ISO 9001، بنية أساسية لضمان توحيد العمليات وتوثيقها بدقة، مما يساهم بشكل مباشر في الكشف المبكر عن نقاط الاختلاف والعيوب وبالتالي خفض التكاليف التشغيلية.

في هذا السياق، أوضحت مسؤولة التنسيق أن توثيق العمليات وفقًا لمعيار ISO 9001 مكّن المؤسسة من بناء نموذج شامل يغطي جميع الدوائر الوظيفية نوعا ما، بدءًا من المشتريات وصولًا إلى الصيانة. هذا التوثيق الدقيق مكّن من قياس استهلاك الموارد والتوقيت بدقة، مما أتاح فرصًا واضحة لتقليل الهدر وتحسين الكفاءة.

فلهذه المعايير الأثر الملموس في خفض تكاليف إعادة العمل، مشيرًا إلى تحقيق انخفاض ملحوظ في هذه التكاليف بعد الحصول على شهادة ISO 9001، مما انعكس إيجابًا على الميزانية التشغيلية.

يتضح هنا كيف أن التوثيق المنهجي والالتزام بالمعايير الموحدة لا يساهم فقط في رفع جودة المنتج والعمليات، بل يحقق أيضًا وفورات مالية ملموسة من خلال تحسين إدارة الموارد وتقليل الأخطاء.

الرقابة المستمرة كأداة لنجاح الجودة الشاملة

لا يكتمل تطبيق TQM إلا من خلال وجود نظام رصد وتقييم مستمر لمؤشرات الأداء النوعية والكمية، التي تعكس تأثير برامج الجودة على كل من رضا العملاء وكفاءة العمليات الداخلية.

ان قياس التأثير يتم من خلال أدوات متنوعة مثل استبيانات رضا العملاء وتحليل نتائج التدقيق الداخلي، بالإضافة إلى المتابعة الدقيقة لمعدلات الأخطاء واتخاذ إجراءات تصحيحية فورية لمعالجة أي انحرافات.

أشار مسؤول الصيانة إلى الاعتماد على مؤشرات أساسية مثل معدل العيوب، وتكاليف إعادة العمل، وشكاوى العملاء كمقاييس حيوية لتقييم التحسن الفعلي الناتج عن تطبيق برامج الجودة الشاملة.

وأكدت مسؤولة التخطيط على أهمية تقارير ضمان الجودة الداخلية ومعدلات إعادة العمل في توفير رؤى قيمة حول نقاط الضعف في العمليات، مما يساهم في ضبط الإجراءات وتحسينها بشكل مستمر. كما تستخدم إدارة التوريد مقاييس مثل معدل شكاوى العملاء والعيوب في المنتجات وتكاليف الإصلاح كمؤشرات لنجاح برامج TQM.

إن هذا الاعتماد المتوازن على بيانات العملاء الخارجية وبيانات العمليات الداخلية يضمن وجود دورة تحسين مستمرة واستجابة سريعة لمتطلبات الجودة المتغيرة، مما يعزز في نهاية المطاف رضا العملاء ويقلل من الأخطاء التشغيلية.

3.1.1تحليل الملفات

يُعدّ تحليل الملفات والتقارير الداخلية ركيزة أساسية في أي دراسة معمّقة حول تطبيق مبادئ التصنيع الرشيق ودوره في كفاءة التكاليف. فبينما توفر الملاحظات الميدانية والمقابلات رؤى قيّمة حول الممارسات الفعلية والثقافة التنظيمية، تكمّل الوثائق الرسمية هذه الصورة ببيانات كمية ومؤشرات أداء ملموسة. لقد قدمت لنا المؤسسة مجموعة من هذه الملفات الهامة، بما في ذلك قائمة الآلات المتوفرة في كل ورشة، وسياسة الجودة، وتقرير مراقبة الآلات الدوري للصيانة، بالإضافة إلى برنامج (لوجسيال) التخطيط الذي يربط بين الخدمات التجارية وطلبات الزبائن والمخزون والإنتاج. هذه الملفات، تقارير الهدر وتحليل التكاليف، وسجلات تدريب الموظفين وتطوير الكفاءات، العمليات. بعبارة أخرى، تساعدنا هذه الملفات على قياس الهدر بدقة، وتحديد مصادر التكاليف الخفية، وتتبع أثر التحسينات على الأداء المالي والتشغيلي للمنشأة، مما يضمن أن تكون توصياتنا مبنية على فهم شامل ومستند إلى الحقائق.

4.1.1تحليل SWOT

تُعد مرحلة تحليل البيئة التنظيمية من الخطوات المحورية التي تسبق وضع أي خطة تطويرية فعالة، خاصة عندما يتعلق الأمر بتطبيق منهجيات إنتاج حديثة مثل التصنيع الرشيق. وفي هذا السياق، يبرز تحليل SWOT كأداة استراتيجية بالغة الأهمية، إذ يُستخدم لتشخيص الوضع الداخلي والخارجي للمؤسسة، من خلال تحديد نقاط القوة التي يمكن البناء عليها، ونقاط الضعف التي ينبغي معالجتها، إلى جانب الفرص التي يمكن استثمارها، والتهديدات التي ينبغي لها ووضع خطط للتعامل معها.

ضمن إطار هذه الدراسة، يُمثل تحليل SWOT مرحلة تأسيسية لفهم مدى تطبيق أدوات التصنيع الرشيق داخل مصنع Techno Motive بشكل شامل وموضوعي. إذ يسمح هذا التحليل برسم صورة دقيقة عن واقع المؤسسة، سواء من حيث الموارد، الهيكل التنظيمي، ثقافة العمل، أو البنية التحتية الداعمة لتطبيق أدوات مثل TPM، Kaizen، S5 وJIT. كما يُساهم في ربط نتائج التحليل الميداني بمخرجات عملية التخطيط الاستراتيجي، بما يُمكّن من صياغة خطة عمل متكاملة، تستند إلى فهم عميق للممكنات والمعوقات، وتُوجه نحو تحقيق أقصى قدر من الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية بشكل فعّال.

إن أهمية هذا التحليل لا تكمن فقط في تقييم الوضع القائم، بل تتجلى أيضًا في دوره الحاسم في بناء قرارات مدروسة حول أولويات التغيير، وتحديد مجالات التدخل المستعجل، وتوفير الأساس المنطقي لتخصيص الموارد والجهود بطريقة منهجية ومستدامة. وعليه، فإن إجراء تحليل SWOT يُمثل خطوة ضرورية لضمان نجاح أي مبادرة تحسين تعتمد على مبادئ التصنيع الرشيق، وتكريس ثقافة إنتاجية قائمة على الكفاءة والفعالية داخل المؤسسة.

الجدول رقم 4: تحليل ***SWOT*** للشركة

نقاط القوة	نقاط الضعف
1. توفر الوعي الجزئي لدى بعض العمال بالأدوات.	1. غياب الهيكلة الرسمية لتطبيق الأدوات
2. وجود ممارسات جزئية TPM وS5 وKaizen.	2. نقص التكوين والتدريب الممنهج للعمال.
3. استعداد الإدارة للتغيير والتحسين	3. غياب نظام موحد لمتابعة الأداء
4. استخدام الأدوات ساهم في تقليل بعض أشكال الهدر	4. ضعف التنسيق بين الأقسام المختلفة
5. التجربة السابقة مع بعض أدوات Lean.	5. التطبيق غير المتوازن بين الأدوات المختلفة
6. توفر بعض الموارد البشرية التقنية	6. مقاومة بعض العمال للتغيير
7. التزام الإدارة العليا بتقليل التكاليف	7. غياب دليل توجيهي داخلي لتطبيق Lean.
8. دعم من بعض الشركاء الخارجيين للتحسين المستمر	8. نقص المتابعة الدقيقة لتأثير كل أداة
9. وجود بيانات تاريخية تسمح بقياس التحسين.	9. التركيز على الإنتاج أكثر من الكفاءة التشغيلية.
10. القدرة على تقليص الأعطال جزئيًا عبر TPM.	10. الاعتماد على ممارسات تقليدية في بعض الأقسام.
الفرص	**التهديدات**
1. إمكانية التكوين بالشراكة مع معاهد محلية.	1. المنافسة القوية من مصانع أكثر كفاءة.
2. وجود دعم حكومي لمشاريع التحديث الصناعي	2. تقلبات في أسعار المواد الخام
3. استعداد بعض الموردين لتبني نظم JIT.	3. الأعطال الطارئة نتيجة نقص الصيانة الوقائية.
4. توفر منصات رقمية لتطبيق S5 وSMED بسهولة.	4. ارتفاع تكاليف الاستثمار في التجهيزات الجديدة
5. إمكانية تمويل مشاريع تحسين الأداء	5. احتمال فقدان المهارات بسبب دوران العمالة
6. الاستفادة من تجارب دولية في المجال.	6. تغيّر القوانين الجمركية قد يؤثر على التوريد
7. إمكانية دمج التصنيع الخلوي لمرونة الإنتاج.	7. اعتماد المؤسسة على أنظمة تقليدية قديمة
8. رغبة العملاء في منتجات أسرع.	8. مشاكل لوجستية في توريد القطع في الوقت المناسب.
9. تطور أدوات رقمية لمتابعة مؤشرات الأداء	9. ارتفاع كلفة التدريب المتخصص
10. توجه السوق نحو الجودة والكفاءة.	10. قصور في الاستجابة السريعة لتغيرات السوق

المصدر: من اعداد الباحث

2.1خطة عمل

بعد الانتهاء من تحليل المعطيات الميدانية المستخلصة من المقابلات والوثائق الداخلية للمصنع، بالإضافة إلى نتائج تحليل SWOT، أصبح من الممكن بلورة رؤية واضحة حول واقع تطبيق أدوات التصنيع الرشيق داخل مؤسسة Techno Motive. وقد مكّن هذا التحليل الشامل من تشخيص مكامن القوة والخلل، واستيعاب التحديات المحيطة بتفعيل كل أداة من أدوات Lean. بناءً على ذلك، تم التوصل إلى جملة من الإجراءات التصحيحية والمقترحات العملية التي تهدف إلى تحسين الأداء التشغيلي وتفعيل أدوات التصنيع الرشيق بشكل أكثر فعالية ومنهجية، وذلك عبر إعداد خطة عمل (Plan d'action) مفصلة لكل أداة، تأخذ بعين الاعتبار خصوصيات المؤسسة وإمكاناتها الحالية.

تم إعداد خطة العمل بناءً على التحليل النوعي لبيانات المقابلات والملاحظات الميدانية التي تم جمعها داخل المصنع، حيث ساعد هذا التحليل في تحديد الفجوات التشغيلية ونقاط القوة المرتبطة بتطبيق مبادئ التصنيع الرشيق.

وقد تم اختيار المحاور الرئيسية للخطة من خلال التركيز على الأدوات التي ثبت أنها الأكثر تأثيرًا على تحسين الأداء وتقليل الهدر، وهي الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، تنظيم مكان العمل (S5)، التحسين المستمر (كايزن)، الإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، وإدارة الجودة الشاملة (TQM).

أما تحديد المدة الزمنية لكل إجراء، فقد تم وفق معايير واقعية تأخذ بعين الاعتبار مدى تعقيد كل إجراء، والموارد البشرية والتقنية المتوفرة، وجاهزية الفرق الداخلية للتنفيذ، مع الحرص على التدرج الزمني لضمان استدامة التغيير وتقبل العاملين له.

أولاً: الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM

جدول رقم 5 : خطة عمل للأداة *TPM*

المحور	الإجراء (Action)	المسؤول	المدة الزمنية
التحول من الصيانة التفاعلية الى الوقائية	إعداد وتنفيذ برنامج صيانة وقائية شامل لجميع المعدات	مسؤول الصيانة	شهر واحد
إشراك العاملين في مهام الصيانة الذاتية	تنظيم ورش تدريبية للصيانة الذاتية وإعداد لوحات تفتيش يومية	مسؤول الصيانة + مشرف الإنتاج	أسبوعان
تحسين نظام الإنتاج مؤشرات الأداء	اعتماد برنامج CMMS رقمي لتتبع MTBF وMTTR وتوافر المعدات	قسم تكنولوجيا المعلومات + الصيانة	شهران
مقاومة التغيير	تنفيذ برنامج تحسيسي لفائدة العمال حول فوائد TPM	الموارد البشرية + الإدارة العليا	10 أيام

تحسين الكفاءة من خلال البيانات	إدخال نظام مراقبة رقمي لمتابعة جدول الصيانة وتحقيق نسبة الالتزام	مسؤول التخطيط + IT	شهر

المصدر: من اعداد الباحث

ثانياً: تنظيم مكان العمل (S5)

الجدول رقم 6 : خطة عمل للاداة S5

المحور	الإجراء (Action)	المسؤول	المدة الزمنية
تطبيق شامل لـ S5	تشكيل فرق عمل لتنفيذ S5 في جميع الأقسام تدريجياً	قسم الجودة + جميع الوحدات	3 أشهر (مرحلية)
مقاومة التغيير	تنظيم أيام تحسيسية وورش توعوية بمشاركة الإدارة والمشرفين	الموارد البشرية + فريق التغيير	أسبوع
قياس الأداء	وضع مؤشرات لقياس الوقت الضائع ورضا العاملين وانخفاض الحوادث	قسم الجودة + السلامة	شهر واحد
استدامة النتائج	جدولة مراجعات دورية لنتائج تطبيق S5، ووضع آلية تقييم بصري	فرق S5 + مسؤول التخطيط	شهرياً
رفع الانضباط والمسؤولية	تخصيص نقاط تقييم للفرق على الالتزام بنظام S5 وربطها بالمكافآت	قسم الموارد البشرية + الإدارة	مستمر

المصدر: من إعداد الباحث

ثالثا: التحسين المستمر

الجدول رقم 7: خطة عمل للتحسين المستمر

المحور	الإجراء (Action)	المسؤول	المدة الزمنية
تعزيز ثقافة كايزن	تنظيم ورش عمل دورية لتحليل المشكلات وتشجيع اقتراحات التحسين	الإدارة + مشرفو الفرق	ورشة كل شهر
إنشاء صندوق أفكار	إنشاء نظام	قسم الجودة + الموارد البشرية	أسبوع
تحفيز العاملين	تقديم مكافآت مالية وشهادات تقدير لأفضل مقترحات تحسينية	الإدارة العامة + الموارد البشرية	مستمر شهرياً

التغلب على المعيقات	تخصيص وقت أسبوعي رسمي ضمن ساعات العمل لمبادرات كايزن	الإدارة العليا + المشرفين	أسبوعين للبدء
تبسيط الإجراءات	إعادة دراسة الخطوط التشغيلية وتنفيذ تحسينات صغيرة قابلة للقياس	فرق التحسين المستمر + الإنتاج	شهرين
التغلب على مقاومة التغيير	تكوين فرق صغيرة لتجربة التحسينات + إشراك العمال في اتخاذ القرار	الموارد البشرية + قادة الفرق	6 أسابيع

المصدر : من إعداد الباحث

رابعا: الإنتاج في الوقت المحدد

الجدول رقم 8: خطة عمل للاداة *JIT*

المحور	الإجراء	المسؤول	المدة الزمنية
التوريد	تعزيز التنسيق مع الموردين عبر عقود مرنة ومشاركة توقعات الطلب	قسم الشراء + التخطيط	3 أشهر
الرقمنة والتخطيط	تطوير نظام رقمي لتتبع الطلبات الفعلية والتخطيط بناءً عليها	قسم IT + قسم التخطيط	4 أشهر
التدريب	تدريب فرق الإنتاج على إدارة تدفقات العمل وفق JIT	قسم الإنتاج + الموارد البشرية	دورة كل 3 أشهر
التوريد والوقاية	إنشاء مخزون احتياطي صغير للمواد الحرجة لتقليل مخاطر التوقف	قسم سلسلة التوريد	خلال شهر
المتابعة والرقابة	مراقبة زمن تسليم المواد مقارنة بجداول الإنتاج الفعلية	قسم الجودة + التخطيط	شهريًا

المصدر : من إعداد الباحث

خامسا إدارة الجودة الشاملة (TQM)

الجدول رقم9 : خطة عمل *TQM*

المحور	الإجراء	المسؤول	المدة الزمنية
التفتيش والمراقبة	تعزيز وتوسيع الفحوصات الدورية لتشمل كل مراحل الإنتاج	قسم الجودة + فرق الورشات	خلال شهرين
توثيق الجودة	مراجعة وتحديث تعليمات وإجراءات الجودة بشكل نصف سنوي	قسم الجودة	كل 6 أشهر
الثقافة التنظيمية للجودة	إطلاق حملات تحسيسية وتدريبية حول "الجودة مسؤولية الجميع"	الموارد البشرية + الإدارة العليا	3 أشهر
الأدوات التحليلية للجودة	إدماج استخدام أدوات مثل مخطط إيشكاوا وباريتو في تحليل أسباب العيوب	قسم الجودة + قسم الإنتاج	خلال شهرين
مشاركة العمال في التحسين	إنشاء نظام اقتراحات لتحفيز العمال على تقديم أفكار لتحسين الجودة	الموارد البشرية + مشرفو الورشات	شهر واحد (للتأسيس)
التحفيز والتقدير	وضع نظام حوافز معنوية أو مادية لأفضل المقترحات التي تؤثر إيجابيًا على الجودة	الإدارة + الموارد البشرية	3 أشهر

المصدر: من إعداد الباحث

المبحث الثاني: مناقشة النتائج

أظهرت الدراسة الميدانية في مصنع Techno Motive أن المؤسسة تطبق فعليًا عددًا من ممارسات التصنيع الرشيق، وإن كان ذلك بطريقة غير ممنهجة وغير مدركة أحيانًا من طرف العاملين أو حتى الإدارة نفسها. ومن خلال خطة العمل التي تم اقتراحها وتطبيقها جزئيًا أو اختبارها ميدانيًا، خاصة فيما يتعلق بأدوات مثل الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، وتنظيم موقع العمل (S5)، والإنتاج في الوقت المحدد (JIT)، والتحسين المستمر (كايزن)، تبين أن هناك قابلية ملموسة لتحسين الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية، شريطة التفعيل المنظم لهذه الأدوات ضمن إطار شامل ومنسق.

- **الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)**

أظهرت نتائج الدراسة أن المصنع يطبق الصيانة الإنتاجية الشاملة بشكل جزئي ومحدود، حيث لوحظ اعتماد كبير على الصيانة التصحيحية فقط، أي التدخل بعد وقوع الأعطال، دون وجود منظومة واضحة لتنفيذ الصيانة الوقائية أو التنبؤية. كما لا يُشرك مشغلو الآلات في تنفيذ الصيانة الذاتية، ولا تتوفر فرق عمل مكرسة لتحسين أداء الآلات بشكل دوري، وهي من ركائز TPM. يتجلى ذلك في تكرار فترات التوقف غير المخطط لها، وغياب آليات منهجية لتحليل الأعطال (RCA)، مما يؤدي إلى ضعف الجاهزية التقنية للمعدات وانخفاض وثوقيه التشغيل.

الآثار على التكاليف تشمل تكاليف التوقف المفاجئ ناتجة عن تعطّل الآلات دون استعداد مسبق، مما يتسبب في فقدان ساعات إنتاج ووقف خطوط الإنتاج، تكاليف الإصلاح الطارئ حيث تكون تكلفة التدخل العاجل عادة أعلى من الإصلاح المخطط، تكاليف فقدان الإنتاجية بسبب ضعف وثوقية الآلات، ما ينعكس على الكفاءة العامة، وتكاليف الجودة المنخفضة إذ تزيد الأعطال من احتمالية إنتاج وحدات غير مطابقة، ما يؤدي إلى إعادة العمل أو الإتلاف. تتطابق هذه النتائج مع دراسات مثل (Alhmiari, 2020) التي أكدت أن غياب TPM يؤثر سلبًا على الأداء المالي ويُشكل مصدرًا رئيسيًا للهدر التقني والمالي.

من خلال الملاحظات الميدانية، تبين أن مؤسسة Techno Motive تعتمد بعض الإجراءات الوقائية المحدودة في مجال صيانة المعدات، مثل استعمال نظام تبريد إضافي لإحدى الآلات الحساسة بهدف منع ارتفاع حرارتها أثناء التشغيل المستمر، ما أسهم في تقليل الأعطال المفاجئة وإطالة عمرها التشغيلي. ورغم غياب نظام صيانة وقائية ممنهج أو سياسة صيانة شاملة على مستوى المصنع، فإن هذه المبادرات البسيطة تُظهر وعيًا أوليًا لدى الإدارة بأهمية تقليل التوقفات غير المتوقعة. ومن هذا المنطلق، يمكن القول إن المؤسسة تمتلك أساسًا مبدئيًا يمكن البناء عليه لتطوير نظام صيانة إنتاجية شاملة (TPM) أكثر تكاملًا، من خلال تشجيع العمال على تقديم اقتراحات عملية لتحسين الأداء الوقائي وتعزيز الصيانة الذاتية، وتفعيل فرق عمل تُعنى بالصيانة التنبؤية والتحليل الجذري للأعطال.

تتوافق هذه النتائج جزئيًا مع ما توصلت إليه دراسة (مانع، 2021)، والتي أبرزت أن الصيانة الإنتاجية الشاملة كانت الأداة الأكثر تأثيرًا في خفض التكاليف بنسبة بلغت 27.4%، نتيجة تقليص فترات التوقف وتحسين موثوقية المعدات. غير أن الفرق الجوهري بين الحالتين يكمن في أن تطبيق TPM في دراسة مانع جاء في إطار سياسة متكاملة ومهيكلة للصيانة داخل وحدة إنتاجية، بينما في الحالة المدروسة حاليًا لا تزال الجهود مبعثرة وتفتقر إلى إطار رسمي وتدريب متخصص. وهو ما يبرز أهمية العمل على توعية إدارة المصنع والعاملين بمزايا تطبيق TPM بشكل شامل، وتطوير خطة عمل تدريجية لإرساء هذه الأداة ضمن ممارسات التشغيل اليومية، بما يدعم تحسين الكفاءة وتقليل التكاليف على المدى الطويل.

- **تنظيم موقع العمل (S5)**

كشفت الدراسة أن تطبيق نظام S5 في المصنع يتم بشكل عفوي وغير منهجي. تُطبّق عناصر الترتيب والتنظيف جزئيًا، خاصة في أقسام المراقبة والورشات التقنية، بينما يغيب توحيد الإجراءات وآلية الاستدامة تمامًا. لا توجد ملصقات أو

رموز تنظيمية موحدة، ولا يتم تدريب العمال بانتظام على هذا النظام، ما يُؤدي إلى فوضى بصرية ومكانية في بيئة العمل.

الآثار على التكاليف تشمل تكاليف الوقت الضائع، تكاليف الحوادث المهنية، تكاليف الصيانة غير المباشرة، وتكاليف الإنتاج المنخفض الكفاءة. كما تشير دراسة (Andersson،2007) إلى أن تطبيق S5 يُساهم في تحسين تدفق العمل وتقليل زمن الإعداد بنسبة تتجاوز 30%، مما يؤكد ارتباطه الوثيق بتقليل الهدر الزمني والمادي.

أظهرت الملاحظات الميدانية داخل مصنع Techno Motive أن بيئة العمل تعاني من ضعف في التنظيم الهيكلي لمواقع الإنتاج، حيث لوحظ غياب ترتيب واضح للأدوات والمواد، ما يؤدي إلى ضياع الوقت وزيادة الجهد أثناء عمليات البحث والتنقل داخل الورشات. ومع ذلك، لوحظ وجود بعض الممارسات غير الرسمية التي تتقاطع مع مبادئ أداة "تنظيم موقع العمل" (S5)، مثل محاولات عشوائية للفرز أو تحديد أماكن ثابتة لبعض الأدوات. وتُعد هذه الممارسات بداية قابلة للتطوير ضمن إطار أكثر منهجية ووضوح، من خلال تبنّي تطبيق تدريجي لأداة S5 داخل الورشات، مع إشراك العمال في مراحل التنظيم والتنميط والتوحيد. ويمكن تعزيز هذا التوجه عبر تحفيز فرق العمل على اقتراح حلول لتحسين بيئة العمل، وتخصيص دورات تدريبية تشرح أهمية تنظيم المكان في تقليل الفاقد وتحسين الأداء.

وتنسجم هذه النتائج مع ما ورد في دراسة (الراعي، 2021) التي بيّنت أن تنظيم موقع العمل وفق منهجية S5 يسهم في تقليل الهدر الزمني وتحسين انسيابية العمليات، حيث أظهرت الدراسة أن هذه الأداة كان لها أثر فعّال في خفض التكاليف وتحقيق أداء أكثر كفاءة في بيئات صناعية مشابهة. غير أن الفارق الأساسي بين الحالتين يكمن في أن تطبيق S5 في الدراسة السابقة تم في إطار خطة مؤسسية مدروسة ومدعومة من الإدارة، بينما في الحالة المدروسة بمصنع Techno Motive لا يزال التطبيق جزئيًا وغير منظم، كما أن بعض مظاهر مقاومة التغيير من طرف العمال تعيق تفعيل هذه الأداة بالشكل الأمثل. وهو ما يدل على ضرورة تبنّي خطة تغيير تدريجية تأخذ بعين الاعتبار البُعد الثقافي، وتعمل على ترسيخ ثقافة التنظيم عبر تدريب العمال وتحفيزهم على المشاركة الفاعلة.

- **التحسين المستمر (Kaizen)**

أشارت المقابلات إلى غياب ثقافة التحسين المستمر داخل المصنع. لا توجد آلية رسمية لجمع اقتراحات العمال أو عقد جلسات تحليل للمشكلات التشغيلية. يُنظر إلى التحسين على أنه مسؤولية الإدارة فقط، مما يقيد فرص الابتكار الداخلي.

الآثار على التكاليف تشمل تكاليف الهدر المتكرر، تكاليف التكيف الضعيف، وتكاليف الفرص الضائعة. هناك دراسات مثل (Tesfaye،2021) أظهرت أن تطبيق كايزن أدى إلى تحسن بنسبة 17% في الإنتاجية وخفض زمن الدورة بنسبة 33%، وهو ما يعكس إمكانية تحويل الجهد التراكمي الصغير إلى مكاسب كبيرة على مستوى الكفاءة والتكاليف.

أظهرت نتائج الدراسة الميدانية أن ثقافة التحسين المستمر (كايزن) لا تزال في مراحلها الأولى داخل مصنع Techno Motive. فبينما لوحظ وجود استعداد نسبي لدى بعض العمال لتقديم اقتراحات لتحسين ظروف العمل أو حل مشكلات تشغيلية بسيطة، إلا أن هذه المبادرات بقيت فردية وعشوائية، ولا تستند إلى آلية واضحة أو دور مؤسسي منظم. كما لم يُسجل وجود فرق عمل رسمية أو جلسات دورية مخصصة لتحليل الأداء وتقديم أفكار تطويرية، وهو ما يدل على

غياب إطار ممنهج لتفعيل كايزن كأداة استراتيجية. ومن هذا المنطلق، تُعدّ البيئة الحالية للمصنع قابلة للتحسين من خلال بناء ثقافة مؤسسية تُشجّع على المشاركة الجماعية، وتحفّز العاملين على المبادرة في تقديم الاقتراحات، إلى جانب وضع نظام لمتابعة وتقييم هذه المبادرات، بما يضمن ديمومتها وتحقيق أثر ملموس على الكفاءة التشغيلية وتقليل الفاقد.

وتتوافق هذه النتائج جزئيًا مع ما توصلت إليه دراسة (الموسوي وأبو رغيف، 2023) التي أكدت على أن التحسين المستمر يمثل عنصرًا محوريًا في تعزيز استراتيجية القيادة بالتكلفة، وتحقيق نتائج مالية وتشغيلية إيجابية. غير أن الفارق بين الحالتين يكمن في مستوى النضج التنظيمي؛ إذ أظهرت دراسة الموسوي وأبو رغيف أن التحسين المستمر نُفّذ في إطار مؤسسي متكامل ضمن وحدة صناعية عراقية، مع وجود دعم إداري وتفاعل هيكلي. أما في الحالة المدروسة حاليًا، فإن غياب ثقافة التحسين ضمن الهيكل التنظيمي، وضعف التحفيز، يشكلان تحديًا حقيقيًا أمام تحقيق نفس النتائج المرجوة. وعليه، فإن نجاح تطبيق كايزن في بيئة مثل مصنع Techno Motive يتطلب تحوّلاً ثقافيًا تدريجيًا وتبنّي نظام داخلي لتحفيز العاملين على المشاركة، وربط مقترحاتهم ببرامج تحسين فعلية تؤثر على الأداء العام وتُقلل التكاليف.

- **الإنتاج في الوقت المحدد (Just In Time - JIT)**

تبين أن المصنع لا يعتمد نظام JIT بالشكل الحقيقي، بل يُفضل الإنتاج بكميات كبيرة لتخزينها، ما يؤدي إلى فائض في الإنتاج ويترتب عليه تكاليف تخزين ومناولة مرتفعة. كما أن غياب الربط المباشر بين الطلب والإنتاج يُضعف من استجابة المؤسسة لحاجات السوق.

الآثار على التكاليف تشمل تكاليف التخزين، تكاليف التمويل، تكاليف التلف والتقادم، وتكاليف الإنتاج الزائد. تتوافق هذه النتائج مع دراسات مثل (بن بايرة، 2021) التي أظهرت أن تطبيق JIT يقلل من تكاليف التخزين بنسبة 40%، ويحسّن التدفق المالي من خلال تقليص الفوائض.

تُظهر المعاينة الميدانية أن مصنع Techno Motive لا يطبق حاليًا نظام الإنتاج في الوقت المحدد (JIT) بصورة فعلية أو منظمة، نظرًا لعدة قيود تشغيلية أبرزها ضعف التنسيق مع الموردين، وغياب نظام دقيق لتخطيط الطلبات والإنتاج. حيث تبين أن عملية الشراء لا تزال تُدار بطريقة تقليدية، قائمة على توفير مخزون احتياطي لضمان استمرارية العمل، ما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف التخزين والتجهيز. ومع ذلك، عبّر بعض المسؤولين عن إدراكهم للأثر السلبي لتراكم المخزون، وظهرت مؤشرات أولية لرغبة الإدارة في تقليص حجم المخزون تدريجيًا، من خلال تحسين توقعات الطلب وجدولة الإنتاج بشكل أكثر مرونة. ومن هذا المنطلق، يمكن القول إن المصنع يملك قاعدة أولية قابلة للبناء عليها لتبني JIT على مراحل، خاصة إذا تم تطوير نظام تخطيط موثوق وتعزيز العلاقة مع الموردين عبر اتفاقيات توريد مرنة ومبنية على التزام زمني دقيق.

وفي مقارنة مع ما توصلت إليه دراسة (السيد، 2023)، والتي بيّنت أن تطبيق نظام JIT في شركات الصناعات الغذائية بالمملكة العربية السعودية أدى إلى تخفيض التكاليف بنسبة تجاوزت 25%، نلاحظ أن تأثير هذا النظام يكون فعّالًا عندما تتوفر بيئة تنظيمية ملائمة، تشمل نظام معلومات دقيق، وموردين متعاونين، وتخطيط إنتاج مرن. بينما في الحالة المدروسة، فإن غياب هذه المقومات يشكّل عائقًا حقيقيًا أمام تطبيق JIT. ومع ذلك، فإن التشابه في القناعة المبدئية

بضرورة خفض المخزون يشكل نقطة التقاء بين الحالتين، ما يُشير إلى أن تفعيل JIT في Techno Motive يتطلب تدخلًا تدريجيًا يتكامل مع تحسين ثقافة العمل، وتأهيل الموردين، واعتماد أدوات تخطيط تتناسب مع طبيعة الإنتاج وواقع السوق المحلي.

- **إدارة الجودة الشاملة (TQM)**

أظهرت الدراسة الميدانية غياب تطبيق منهجي لمبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) داخل مصنع Techno Motive. فالممارسات المرتبطة بالجودة ما تزال تقتصر على الفحص النهائي للمنتجات، دون وجود نظم رقابة جودة داخلية خلال مختلف مراحل الإنتاج، أو مشاركة فعّالة للعاملين في تحسين الجودة. كما لم تُسجل أي آليات واضحة لتوثيق الشكاوى أو تحليل الأسباب الجذرية للأخطاء. ورغم هذا، فقد أبدى بعض المسؤولين إدراكًا نظريًا بأهمية تحسين الجودة ودورها في تقليل التكاليف الناتجة عن العيوب والمرتجعات. وفي ضوء ذلك، يمكن القول إن المؤسسة تمتلك أرضية أولية لتبني TQM مستقبلًا، من خلال إشراك العاملين في مراقبة جودة العمليات، وتفعيل فرق تحسين، وإنشاء نظام لمتابعة الأداء والجودة استنادًا إلى مؤشرات قابلة للقياس.

وتتقاطع هذه النتائج جزئيًا مع ما ورد في دراسة (Almani، وJerisa، 2012) التي قارنت بين تطبيقات التصنيع الرشيق وإدارة الجودة الشاملة في قطاعات صناعية وخدمية بالمملكة المتحدة، وبيّنت أن اعتماد ممارسات مثل TQM يُسهم في تحسين الأداء وتقليل التكاليف التشغيلية عند دمجها ضمن ثقافة مؤسسية واضحة. غير أن الفرق الجوهري بين الحالتين يتمثل في مستوى النضج التنظيمي، إذ أن الشركات البريطانية التي شملتها الدراسة تطبق TQM وفق نظم معتمدة وسياسات مدروسة، بينما ما زالت مؤسسة Techno Motive في مرحلة أولية تفتقر إلى الهيكلة الرسمية. وهذا يُبرز الحاجة لتطوير برامج تدريبية داخلية، وتبني ثقافة الجودة على المستوى المؤسسي، لتكون إدارة الجودة الشاملة أداة فعّالة في تحسين الكفاءة وتقليل الهدر على المدى المتوسط والطويل.

إجمالًا، تؤكد النتائج أن مصنع Techno Motive يمتلك ممارسات أولية (بدائية) قابلة للتطوير في إطار التصنيع الرشيق، وأن الخطة المقترحة يمكن لها تقديم حلولًا عملية لتقليص التكاليف عبر تقليص الفاقد بأنواعه، وتحسين الكفاءة التشغيلية. غير أن التحديات التنظيمية والثقافية تبقى من أبرز المعيقات، خاصة في غياب تكوين رسمي حول مبادئ Lean وغياب مؤشرات أداء واضحة لقياس النتائج. وتختلف حالة المؤسسة محل الدراسة عن بعض الحالات الأخرى كما في دراسة (Khumalo, 2019) حول تويوتا جنوب إفريقيا من حيث ضعف الالتزام الإداري وغياب ثقافة التحسين، وهو ما يحول دون تحقيق أثر كبير على المدى القصير.

وبالتالي، فإن النتائج المتحصل عليها تدعم الطرح النظري للدراسات السابقة حول فعالية التصنيع الرشيق في خفض التكاليف، لكنها في الوقت ذاته تبرز أهمية التدرج في التطبيق، وضرورة تكييف الأدوات مع السياق المحلي للمؤسسة، من حيث الثقافة التنظيمية والموارد البشرية والبنية التحتية.

اتضح من خلال هذا الفصل أن اختيار المنهج النوعي الاستكشافي لم يكن اعتباطيًا، بل جاء استجابة لخصوصية الموضوع وحداثته داخل السياق الجزائري، وخاصة داخل مؤسسة Techno Motive، حيث لا تزال ممارسات

التصنيع الرشيق تُطبق بشكل جزئي وغير منهجي. وقد سمحت أدوات البحث المعتمدة، لاسيما المقابلات شبه الموجهة والملاحظة المباشرة، باكتساب رؤى معمّقة حول الممارسات الفعلية داخل المصنع، ومدى توافقها مع مفاهيم Lean مثل TPM، S5، كايزن، وJIT.

كما بيّن هذا الفصل وجود فجوة واضحة بين الممارسات الحالية والمرجعية النظرية لأدوات التصنيع الرشيق، الأمر الذي يطرح تحديًا أمام المؤسسة في تحويل هذه الممارسات العفوية إلى استراتيجية إنتاجية متكاملة. وسمح تحليل الواقع الداخلي للمصنع بالكشف عن بعض نقاط القوة التي يمكن البناء عليها، مثل وجود هيكل إنتاجي مرن نسبيًا، إلى جانب بعض الاستعدادات الأولية لدى العاملين والإدارة لتقبل فكرة التغيير والتحسين.

ومن جهة أخرى، تم في هذا الفصل تسليط الضوء على أبرز المعيقات التي تواجه المؤسسة في تبنّي نهج التصنيع الرشيق، كضعف التكوين، غياب التنسيق، وعدم وجود رؤية تنظيمية واضحة لتطبيق أدوات التصنيع الرشيق.

وعليه، يُعد هذا الفصل تمهيدًا جوهريًا للفصل الموالي، الذي سيتم فيه تحليل نتائج العمل الميداني بشكل مفصل، وربط الممارسات الملاحظة والمواقف المعبر عنها من طرف الفاعلين بمدى تأثيرها على كفاءة التكاليف. كما سيتم تقديم خطة عمل تطويرية وتوصيات عملية من شأنها تعزيز التحول الرشيق داخل المصنع

الخاتمة

الخاتمة

بعد هذا المسار البحثي الممتدّ عبر فصول الدراسة التحليلية، والذي جمع بين الإطار النظري والتحليل الميداني، يمكننا أن نستخلص جملةً من الاستنتاجات العلمية والعملية التي تُقدّم إضافةً نوعيةً لفهم آليات تطبيق أدوات التصنيع الرشيق في البيئة الصناعية الجزائرية، مع التركيز على دراسة حالة مصنع "Techno Motive" لإنتاج قطع غيار السيارات. لقد مثّلت هذه الدراسة محاولةً منهجيةً لرصد الفجوة بين الممارسات الإدارية والتشغيلية القائمة وبين المتطلبات الأساسية لفلسفة التصنيع الرشيق، وذلك عبر أدوات تحليلية دقيقة وقراءة متأنية للواقع العملي.

لقد انبثقت هذه الدراسة من سؤال مركزي يُعالج إشكالية الوعي المؤسسي بمفاهيم التصنيع الرشيق، ومدى قدرة المؤسسات الصناعية المحلية – في ظل بيئة اقتصادية تتسم بالتحديات التنافسية وضغوط التكلفة – على تبني هذه الفلسفة كنموذج تحويلي يُحدث نقلةً نوعيةً في الكفاءة الإنتاجية. وقد اعتمد البحث على منهجية متعددة المستويات، شملت:

- ✓ التحليل المفاهيمي للأسس النظرية للتصنيع الرشيق وأدواته (مثل نظام 5S، والصيانة الإنتاجية الشاملة TPM، والإنتاج في الوقت المحدد JIT).
- ✓ الدراسة الميدانية عبر الملاحظة المشاركة والمقابلات المعمّقة مع العاملين في المصنع، ممّن يمثلون مستويات إدارية وتنفيذية مختلفة.
- ✓ التقييم المقارن بين النموذج المثالي للتصنيع الرشيق والممارسات الفعلية في المصنع، مع تحديد نقاط القوة والضعف.

وقد خلصت الدراسة إلى مجموعةٍ من النتائج الجوهرية، كان أبرزها:

- ✓ وجود ممارسات تتوافق مع الإنتاج في الوقت المحدد والتي تتقاطع مع مبادئ التصنيع الرشيق، لكنها تفتقر إلى الإطار الاستراتيجي والتنظيمي الذي يُحقق التكامل بينها.
- ✓ توفر الصيانة الإنتاجية الشاملة وقدرة المسؤولين على تنظيمها وتدريب الافراد عليها
- ✓ الحفاظ على الجودة الشاملة للمنتجات من خلال العمليات وتقليل الهدر والوحدات المعيبة
- ✓ قابلة الافراد على التغيير والتحسين المستمر
- ✓ هناك تحديات مؤسساتية تعيق التحول الكامل نحو النموذج الرشيق، أبرزها:
  - نقص الوعي الإداري بأهمية التخطيط الاستراتيجي للتصنيع الرشيق.
  - محدودية برامج التدريب والتأهيل للعاملين على أدوات التحسين المستمر.
  - غياب مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) التي تقيس فعالية التطبيق.
  - إمكانات واعدة يمكن البناء عليها، مثل:
  - مرونة العمالة وقابليتها للتطوير.
  - توافر بنية تقنية جزئية قابلة للتحديث.
  - توجه حكومي داعم لتحسين الإنتاجية في القطاع الصناعي.

إن هذه الدراسة كغيرها من الدراسات الأكاديمية– واجهت حدودًا منهجية وعملية، منها:

- ✓ اقتصار الحالة الدراسية على مؤسسة واحدة، مما قد يُقلل من إمكانية تعميم النتائج.
- ✓ اعتماد المنهج النوعي بشكل رئيسي، مع الحاجة إلى مزيد من البيانات الكمية لدعم النتائج.
- ✓ صعوبة قياس الأثر الاقتصادي طويل المدى لتبني التصنيع الرشيق بسبب ضيق الإطار الزمني للبحث.

وهنا تبرز أهمية التوصيات والمقترحات التي خرجت بها الدراسة، والتي يمكن تلخيصها في:

- ✓ ضرورة تبني رؤية استراتيجية تدمج التصنيع الرشيق ضمن أهداف المصنع طويلة المدى.
- ✓ استحداث وحدة متخصصة لمتابعة تطبيق أدوات التحسين المستمر (Kaizen).
- ✓ تعزيز الشراكات مع المؤسسات الأكاديمية لتصميم برامج تدريبية مخصصة.
- ✓ إجراء دراسات مقارنة بين عدة مصانع لقياس العوامل المؤثرة في نجاح التصنيع الرشيق.

وأخيرًا، يمكن القول إن هذه الدراسة تُسهم في سدّ فجوة معرفية في الأدبيات العربية الخاصة بتطبيقات التصنيع الرشيق في البيئات الصناعية النامية، كما تُقدم إطارًا عمليًا يمكن للمصنع – وغيره من المؤسسات المشابهة – الاستفادة منه في رحلة التحول نحو الرشاقة الصناعية. وإن التحديات التي كشفت عنها الدراسة لا تُقلل من أهمية التصنيع الرشيق، بل تُؤكد الحاجة إلى مزيد من البحث والتجريب لتحقيق التكامل بين المبادئ العالمية وخصوصية السياق المحلي.

وفي هذا الصدد، فإننا نوصي بـ:

- ✓ إجراء مزيد من الدراسات الطولية لرصد تطور الأداء بعد تطبيق نموذج التصنيع الرشيق.
- ✓ استكشاف تكامل التصنيع الرشيق مع مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، مثل إنترنت الأشياء (IoT) والذكاء الاصطناعي.
- ✓ تعميم النموذج المقترح على قطاعات صناعية أخرى، مع مراعاة الخصوصية النوعية لكل قطاع.

بذلك، تكون هذه الدراسة قد أسهمت ولو بشكل جزئي في تعميق النقاش الأكاديمي حول تحديات التصنيع في الجزائر، كما قدمت رؤى تطبيقية قد تُفيد صانعي السياسات الصناعية والمديرين التنفيذيين على حد سواء. ولا يسعنا في الختام إلا أن نؤكد على أن رحلة التحول نحو التصنيع الرشيق هي مسيرة تراكمية تحتاج إلى صبر طويل، وإرادة مؤسسية، واستثمار في الرأسمال البشري وهي عناصر إذا توفرت، فسوف تُحدث نقلةً حقيقيةً في الأداء الصناعي

قائمة المراجع

المراجع العربية

أحمد، ع. (2017). *محاسبة التكاليف: مدخل تطبيقي*. الإسكندرية: دار الفكر الجامعي.

إبراهيم، م. (2013). انعكاسات بيئة الإنتاج في ظل مدخل الترشيد على ممارسات. *مجلة الفكر المحاسبي* بجامعة عين شمس، 17(3).

الأسدي، ز. (2020). الإنتاج في الوقت المحدد وأثره على تخفيض التكاليف وتحسين نوعية المنتج. *مجلة البحوث والدراسات النفطية*، 26(3).

https://jprs.gov.iq/index.php/jprs/article/view/302/273

البحيري، ع. (2020). أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي: دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك. *التكامل الاقتصادي*، 8(4)، 116-129.

https://asjp.cerist.dz/en/article/182323

الجبوري، ع. (2020). أثر الكفاءة التشغيلية في تخفيض التكاليف: دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية العراقية. *مجلة الاقتصاد والإدارة*، 45-67.

الجسيمي، م. ع. (2014). امكانية تطبيق متطلبات التصنيع الرشيق في الصناعات الدوائية المستلزمات. *مجلة الجامعة العراقية*، 49(3).

الجميلي، م. ع. (2021). امكانية تطبيق متطلبات التصنيع الرشيق في الصناعات الدوائية المستلزمات الطبية. *مجلة الجامعة العراقية*، 49(3)، 396-408. https://mabdaa.edu.iq/wp-content/uploads/2021/03/29-

الحناوي، م. ص. (2020). محاسبة التكاليف: الأسس العلمية والعملية. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

الخليفي، ع. (2018). تحليل تكاليف الجودة في المنشآت الصناعية السعودية. *مجلة الإدارة والاقتصاد*، 30-50.

الدغيثر، ع. ع. (2019). *محاسبة التكاليف: مدخل معاصر*. الرياض: دار المريخ للنشر.

الدوسري، ج. ب. (2007). الثقافة التنظيمية في المنظمات الأمنية ودورها في تطبيق الجودة الشاملة [أطروحة دكتوراه]. جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.

الراعي، م. ا. (2021). أثر التصنيع الرشيق على تكاليف الإنتاج بشركات التصنيع الغذائي الكبرى في قطاع غزة. *Advanced Research in Economics and Business Strategy Journal*، 2(2) ، 47-71

. https://asjp.cerist.dz/en/article/174468

الربيعي، ب. ع. (2019). تصميم نظام الإنتاج الرشيق باستخدام خارطة تدفق القيمة وتأثيره في تحسين الإنتاجية [أطروحة دكتوراه]. جامعة كربلاء.

الزعبي، أ.، ومحمد، س. (2019). التخطيط الاستراتيجي في المؤسسات الصغيرة. *مجلة الاقتصاد التطبيقي*، 12(3)، 45-60.

السيسي، ص. ح. (2011). تطبيق المعايير العالمية في إدارة الشركات، استراتيجية المنظمة في ظل إدارة الجودة الشاملة. القاهرة: دار الكتاب الحديث.

الغامدي، م. (2020). تقييم تكاليف الهدر في سلاسل التوريد: دراسة حالة في قطاع التجزئة. *مجلة الدراسات التجارية*، 112-130.

الفتاوي، ك. ح. (2016). نموذج مقترح لتطبيق التصنيع الرشيق في الشركات العامة للصناعات الكهربائية. *مجلة مركز دراسات الكوفة* 4(35).

الكيكي، غ. م. (2012). إمكانية تطبيق عناصر الانتاج الرشيق دراسة ميدانية في معمل الألبسة. *العلوم الإدارية والاقتصادية*، 8(26).

الموسوي، ح. ي.، أبو رغيف، إ. ع. (2023). دور نظام التصنيع الرشيق في تعزيز استراتيجية قيادة التكلفة دراسة تطبيقية في مصنع نسيج وحياكة واسط. *Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences*،

(48). https://kjeas.uowasit.edu.iq/index.php/kjeas/article/view/61315

النعيمي، م. أ. (2016). *أثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد في القطاع المصرفي على جودة الخدمة المصرفية*. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، 22(90).

بن بايرة، ر. (2021). دور نظام الانتاج في الوقت المحدد (JIT) في تخفيض تكاليف المنتج – دراسة حالة عينة من المؤسسات الجزائرية. *مجلة الإبداع*، 11(1). https://asjp.cerist.dz/en/article/156989

بوقسري، ص.، ومانع، ف. (2021). تأثير الانتاج الرشيق على تخفيض تكاليف العملية الإنتاجية للمؤسسات الصناعية. *Revue des Sciences Humaines & Sociales*، 7(3)، 1-21

. https://asjp.cerist.dz/en/article/170160

تميمي، و. ص.، وعيسى، س. أ. (2014). تطبيق إدارة الجودة الشاملة لتحسين أداء العاملين: دراسة ميدانية في المستشفيات الجزائرية الخاصة. *مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، 11(1).

عبد العزيز، ع. (2019). *محاسبة التكاليف: النظرية والتطبيق*. عمان: دار صفاء.

عبد الغفار، م. (2020). *محاسبة التكاليف: الأسس العلمية والعملية*. الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

عبد الكريم، ع. ع. (2017). *مبادئ المحاسبة الإدارية وتخفيض التكاليف*. عمان: دار الصفاء.

عبد الله، م. س. (2020). أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي: دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك. *مجلة الصدى الدراسات القانونية والسياسية*، 2(3)، 69-33. https://asjp.cerist.dz/en/article/182323

عبد الوهاب، م. س. (2020). أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي: دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة المواد الغذائية. *التكامل الاقتصادي*، 8(4)، 129-116. https://asjp.cerist.dz/en/article/182323

عبد رائد، م. (2013). استعمال أدوات التصنيع الرشيق في تخفيض التكاليف: بحث تطبيقي في الشركة العامة للصناعات الكهربائية. *مجلة دراسات محاسبية ومالية*، 8(22).

عمراني، ع. (2020). قياس وتحليل التكاليف التشغيلية في المنشآت الصناعية. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*.

عيشي، ع. (2017). *التدريب ودوره في الجودة الشاملة للمنظمات* (ط. 1). عمان: دار أسامة.

غانم، م. (2012). إمكانية تطبيق عناصر الانتاج الرشيق دراسة ميدانية في معمل الألبسة. *العلوم الإدارية والاقتصادية*، 8(26).

كاظم، ح. (2016). نموذج مقترح لتطبيق التصنيع الرشيق في الشركات العامة للصناعات الكهربائية. *مجلة مركز دراسات الكوفة*5(35).

محمد، م. إ. (2021). أثر التصنيع الرشيق على تكاليف الإنتاج بشركات التصنيع الغذائي الكبرى في قطاع غزة. *Advanced Research in Economics and Business Strategy Journal*، 2(2)، 47-71 . https://asjp.cerist.dz/en/article/174468

مصطفى، ك. (2012). معايير الجودة الشاملة: الإدارة، الإحصاء (ط. 1). عمان: دار أسامة.

نعيمي، م. أ. (2016). أثر تطبيق نظام الإنتاج في الوقت المحدد في القطاع المصرفي على جودة الخدمة المصرفية. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، 22(90).

هدى، ا. (2023). أثر تطبيق أنظمة التصنيع الرشيق على خفض تكاليف الشركات الانتاجية في المملكة العربية السعودية. *Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences*، 7(5)، 1-23 . https://doi.org/10.26389/AJSRP.D071122

المراجع باللغة الأجنبية

Albaheery, A., & Alhmiari, M. (2020). The impact of applying lean manufacturing fundamentals on the improvement of manufacturing performance: A case study at the Yemeni National Company for Sponge and Plastic Industry. Management & Economics Research Journal, 21–38.

Albaheery, A., & Vlachos, I. (2015). Applying lean thinking in the food supply chains: A case study. Production Planning & Control.

Alsmadi, M., Almani, A., & Jerisat, R. (2012). A comparative analysis of lean practices and performance in the UK manufacturing and service sector. Total Quality Management & Business Excellence, 23(4), 345–361.

Anand, G., & Ward, P. (2009). Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. Journal of Operations Management, 26(4), 444–461.

Banker, R. (2020). Cost efficiency and operational flexibility in manufacturing. Production and Operations Management.

Bhatt, D. (2011). Cost accounting for business managers (1st ed.). PHI Learning.

Bhuiyan, N., & Baghel, A. (2006). An overview of continuous improvement: From the past to the present. Management Decision, 761–771.

Black, K. (2017). DeGarmo's materials and processes in manufacturing. Wiley.

Blocher, E., & Juras, S. (2016). Cost management: A strategic emphasis (7th ed.). McGraw-Hill Education.

Blocher, E., & Cokins, G. (2019). Cost management: A strategic emphasis (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Champy, J., & Attaran, M. (2004). Exploring the relationship between information technology and business process reengineering. Information & Management, 41(5), 580–596.

Çelik, İ. E. (2016). Mathematics and Excel-based statistical lean accounting implementation on a construction industry firm. Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1). https://doi.org/10.18221/bujss.46164

Cooper, R., & Kaplan, R. (2018). The design of cost management systems. Prentice Hall.

Dekker, H., & Gosselin, M. (2020). Role of technology in cost reduction: A manufacturing sector study. Management Science.

Drury, C. (2013). Management and cost accounting (8th ed.). Cengage Learning.

Drury, C. (2018). Management and cost accounting. Cengage Learning.

Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2017). Managing for quality and performance excellence. Cengage Learning.

Galloway, D., & Gupta, M. (2018). Activity-based costing as a tool for cost reduction: Evidence from healthcare. Health Policy, 628–635.

Gapp, R., & Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: An integrated management system. Management Decision, 565–579.

Gratacap, A., & Médan, P. (2009). Management de la production : Concepts, méthodes, cas. Paris: Dunod.

Hansen, D., & Heitger, L. (2014). Cost management: Accounting and control. Cengage Learning.

Javel, G. (2004). Organisation et gestion de production: Cours et exercices corrigés (4e éd.). Paris: Dunod.

Karlsson, C., & Åhlström, P. (1996). Assessing changes towards lean. International Journal of Operations & Production Management, 16(2). https://www.researchgate.net/publication/200552284_Assessing_changes_towards_Lean_production

Kay, S. (1998). Group technology and cellular manufacturing: Methodologies and applications. Springer.

Krafcik, J. (1988). Triumph of the lean production system. Sloan Management Review, 41–52.

قائمة الملاحق

الملحق رقم 1: دليل الملاحظة

المحور	عناصر الملاحظة	أدوات القياس
تطبيق أدوات التصنيع الرشيق	-استخدام أدوات مثل (S5، TPM، Kaizen، JIT). - تنظيم موقع العمل (S5) - تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM).	-ملاحظة وجود أدوات مرئية (لوحات، بطاقات، خرائط تدفق). - تقييم نظافة وترتيب موقع العمل. - مراقبة سجلات الصيانة وتوفر المعدات.
إدارة التكاليف	-تقليل الهدر في المواد الخام والطاقة. - تحسين استخدام المخزون (نظام JIT).	- مقارنة كميات المدخلات مع المخرجات. - مراقبة مستويات المخزون وتكرار التوريد
مشاركة العاملين	- تدريب العاملين على مفاهيم التصنيع الرشيق. - وجود فرق عمل لتحسين العمليات (Kaizen)	- مقابلات مع العاملين ومراجعة سجلات التدريب. ملاحظة اجتماعات الفرق وتطبيق مقترحاتهم.
التحديات والمعوقات	- مقاومة التغيير من قبل العاملين. - نقص الدعم الإداري أو الموارد.	ملاحظة تفاعل العاملين مع التغييرات - مقابلات مع الإدارة ومراجعة الميزانيات.

الملحق رقم 2: دليل المقابلة

مقابلة فردية، نصف موجهة

الجهة المستهدفة للمقابلة: (مسؤول الصيانة، مسؤولة التخطيط للعمليات، المنسقة العامة لدعم العمليات)

لشركة Techno cast

مقدمة:

السلام عليكم سيدي وسيدتي اسمحوا لي ان أقدم نفسي انا ريان خوالد طالبة ماستر 2 تخصص مقاولاتية وإدارة مشاريع (ENSM، قليعة)

أشكركم على تخصيص جزء من وقتكم رغم انشغالكم. أنا متحمسة جدا للعمل على فهم واقع التصنيع الرشيق في تخفيض التكاليف بشركتكم والقيام بهذه الدراسة التحليلية. هل يمكنكم أن تسمحوا لي بتسجيل المقابلة صوتيا لضمان نقل دقيق لأقوالكم والمعلومات التي قد يتم ذكرها؟

للبدء، بالمقابلة هل يمكنك تقديم نفسك باختصار، وإعطائنا لمحة عن دورك وسيرتك الذاتية داخل الشركة

الأداة	الأسئلة
لصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)	1- كيف تساهم الصيانة الإنتاجية الشاملة في تقليل الأعطال والتكاليف في المصنع؟ 2- ما هي التحديات التي تواجه تطبيق TPM، وكيف يمكن التغلب عليها؟ 3- هل هناك مؤشرات أداء (KPIs) تستخدمونها لقياس فعالية الصيانة الوقائية؟ 4- كيف يتم تدريب العاملين على المشاركة في برامج الصيانة الذاتية؟ - Comment la TPM contribue-t-elle à réduire les pannes et les coûts ? dans l'usine -Quels sont les défis rencontrés dans la mise en œuvre de la TPM et comment les surmonter ? Utilisez-vous des indicateurs de performance (KPI) pour mesurer ? l'efficacité de la maintenance préventive - Comment les employés sont-ils formés pour participer aux programmes de maintenance autonome
التحسين المستمر(كايزن):	كيف تساهم الصيانة الإنتاجية الشاملة في تقليل الأعطال والتكاليف في المصنع؟ ما هي التحديات التي تواجه تطبيق TPM، وكيف يمكن التغلب عليها؟ هل هناك مؤشرات أداء (KPIs) تستخدمونها لقياس فعالية الصيانة الوقائية؟

	كيف يتم تدريب العاملين على المشاركة في برامج الصيانة الذاتية؟ Quel est le mécanisme de mise en œuvre des initiatives Kaizen dans votre département ? - Pouvez-vous citer des exemples d'améliorations ayant entraîné des économies de coûts ? - Comment motivez-vous les employés à participer aux propositions d'amélioration ? - Quels sont les obstacles qui entravent la mise en œuvre des idées d'amélioration continue
تنظيم موقع العمل (5S)	كيف يساعد نظام 5S في تحسين كفاءة العمل وتقليل الهدر؟ هل واجهتم مقاومة من العاملين؟ كيف تقيسون نجاح تطبيق 5S في الأقسام المختلفة؟ هل لاحظتم تأثيرًا مباشرًا لـ 5S على تقليل الوقت الضائع في البحث عن الأدوات أو المواد - Comment le système 5S améliore-t-il l'efficacité du travail et réduit-il le gaspillage ? - Quelles étapes avez-vous suivies pour appliquer le 5S et avez-vous rencontré une résistance des employés ? - Comment mesurez-vous le succès de la mise en œuvre du 5S dans les différents départements ? - Avez-vous observé un impact direct du 5S sur la réduction du temps perdu à chercher des outils ou des matériaux ?
لإنتاج في الوقت المحدد (JIT)	كيف يتم تطبيق مبدأ JIT في تخطيط الإنتاج لديكم؟ ما هي فوائد JIT في تقليل مخزون المواد الخام والتكاليف المرتبطة به؟ كيف تتعاملون مع مخاطر عدم توفر المواد في الوقت المناسب عند الاعتماد على JIT؟ هل هناك تعاون مع الموردين لضمان التوريد في الوقت المحدد؟ - Comment le principe du JIT est-il appliqué dans votre planification de production ? - Quels sont les avantages du JIT en termes de réduction des stocks de matières premières et des coûts associés ? - Comment gérez-vous les risques de pénurie de matériaux lors de l'utilisation du JIT ? - Collaborez-vous avec les fournisseurs pour garantir une livraison juste-à-temps ?
إدارة الجودة الشاملة (TQM)	كيف يتم دمج مبادئ إدارة الجودة الشاملة (TQM) مع استراتيجيات التصنيع الرشيق في المؤسسة؟ ما هي الآليات المستخدمة لضمان مشاركة جميع الإدارات (الإنتاج، الجودة، الصيانة، ...) في تحسين الجودة؟

هل هناك معايير محددة (مثل ISO 9001) يتم الاعتماد عليها في تطبيق TQM؟ وكيف تساهم في خفض التكاليف؟ كيف تقيسون تأثير برامج الجودة الشاملة على رضا العملاء وتقليل الأخطاء وإعادة العمل (Rework)؟ Comment intégrez-vous les principes de la TQM avec les stratégies de fabrication lean dans l'entreprise ? Quels mécanismes utilisez-vous pour assurer la participation de tous les départements (production, qualité, maintenance, etc.) à l'amélioration de la qualité ? Utilisez-vous des normes spécifiques (comme l'ISO 9001) pour appliquer la TQM ? Comment contribuent-elles à réduire les coûts ? Comment mesurez-vous l'impact des programmes TQM sur la satisfaction client et la réduction des erreurs et retouches (rework) ?	

نشكركم على حسن الإجابة والتفاعل.

الملحق رقم3: قائمة الورشات

Item	Designation	Affectation
1	Scie à ruban	Atelier Forge
2	Guillotine	Atelier Forge
3	Chanfreineuse	Atelier Forge
4	Presse Excentrique 80 T	Atelier Forge
5	Presse Hydraulique 100T	Atelier Forge
6	Four à Induction Tunnel	Atelier Forge
7	Four à Induction électromagnétique	Atelier Forge
8	Soudeuse à Induction 1	Atelier Forge
9	Soudeuse à Induction 2	Atelier Forge

10	Tour CNC 1	Atelier Usinage
11	Tour CNC 2	Atelier Usinage
12	Tour CNC 3	Atelier Usinage
13	Tour CNC 4	Atelier Usinage
14	Tour CNC 5	Atelier Usinage
15	Tour CNC 6	Atelier Usinage
16	Tour CNC 7	Atelier Usinage
17	Rolling 1	Atelier Usinage
18	Rolling 2	Atelier Usinage
19	Polygone 1	Atelier Usinage
20	Polygone 2	Atelier Usinage
21	Tour Universel	Atelier Usinage
22	Fraiseuse	Atelier Usinage
23	Perceuse à colonne	Atelier Usinage
24	Rectifieuse à bande	Atelier Usinage
25	Presse à Table Rotative	Atelier Assemblage
26	Presse à Tête Rotative	Atelier Assemblage
27	Presse Hydraulique 80 T	Atelier Assemblage
28	Machine Laser	Atelier Assemblage
29	Soudeuse de pochette	Atelier Assemblage
30	Compresseur d'air comprimé	Utilités
31	Sécheur d'air comprimé	Utilités
32	Refroidisseur d'eau (Chiller) 1	Utilités
33	Refroidisseur d'eau (Chiller) 2	Utilités
34	sableuse	Atelier Forge
35	Machine d'essai Universelle	Laboratoire
36	Projecteur de profil	Laboratoire
37	Testeur de dureté	Laboratoire

الملحق رقم 4: شهادة ايزو 9001

Certificat

ISO 9001:2015 Référentiel

01 100 2218343 Enregistré sous le n°

TECHNOCAST SPA Titulaire du certificat:

Tipaza Zone urbaine lotissement n02, Ahmed Zabana, Douaouda, 42015 Tipaza
Algérie

Domaine de validité: Engineering, Construction de projets, fabrication de pièces et prestations de maintenance industrielle des différents secteurs d'activités

Par l'audit, la conformité aux exigences de la norme ISO 9001:2015 a été démontrée.

Validité: Ce certificat est valable du 11.12.2022 jusqu'au 10.12.2025.
Certification initiale 2022

11.12.2022

TÜV Rheinland
Cert GmbH Am
Grauen Stein · 51105
Köln

www.tuv.com

TÜVRheinland®
Precisely Right.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-16031-01-00

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.