JOURNAL OF TECHNIQUES

Journal homepage: http://journal.mtu.edu.iq

RESEARCH ARTICLE - MANAGEMENT

Applying WCM Safety Pillar to Achieve the Social Sustainability: A Case Study of the State Company for Hydraulic Industries

Amer Abdul Latif Kadhum[1*], Bilal Ahmed Hasan[1]

[1] Technical College of management - Baghdad, Middle Technical University, Baghdad, Iraq.

[*] Corresponding author E-mail: dr.dr.amer2017@mtu.edu.iq

Article Info.

Article history:

Received
05 July 2022

Accepted
22 August 2022

Publishing
31 December 2022

Abstract

The study aims to achieve social sustainability at the study site by applying the safety pillar of the World Class Manufacturing methodology. The safety pillar includes seven steps it is possible to achieve improvements in occupational health and safety aspects. Study problem indicates to the lack of a study site for special knowledge bases In the importance of applying the pillars of World Class Manufacturing generally. As well as the inefficient performance of social sustainability indicators resulting from the failure to activate the necessary preventive measures to reduce the number of injuries and accidents at work ،and to search for the causes of their occurrence. The researcher used the case study method for the purpose of applying the study in the hydraulic cylinders manufacturing plant of the General Company for Hydraulic Industries. The results of the study achieved positive results represented in improving safety procedures at the study site. The three steps of the safety pillar contributed to preparing a defensive plan represented by analyzing injuries and the causes of their occurrence and taking corrective measures for them. While the fourth and fifth steps of the safety pillar work focused on preparing a preventive plan through which to improve the procedures for training workers and their participation in safety procedures ،and to improve the general preventive supplies in the laboratory. Finally ،the sixth and seventh steps of the safety pillar focused on preparing a proactive plan that included analyzing the reality of the occupational safety and health management system in the laboratory ،and working to improve it by achieving the requirements of the international standard (ISO 45001 2018).

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Publisher : Middle Technical University

Keywords: World Class Manufacturing; Safety Pillar; Sustainable Manufacturing; Occupational Safety and Health.

تطبيق ركيزة السلامة ضمن منهجية التصنيع على وفق الطراز العالمي في تحقيق الاستدامة الاجتماعية: دراسة حالة في الشركة العامة للصناعات الهيدروليكية

عامر عبد اللطيف كاظم [1] *، بلال احمد حسن[1]

[1] الجامعة التقنية الوسطى – كلية التقنيات الادارية – بغداد – العراق

* البريد الإلكتروني: dr.dr.amer2017@mtu.edu.iq

معلومات المقالة

تاريخ الاستلام
05 تموز 2022

تاريخ القبول
22 اب 2022

تاريخ النشر
31 كانون الاول 2022

الخلاصة

تهدف الدراسة الى تحقيق الاستدامة الاجتماعية في موقع الدراسة عن طريق تطبيق ركيزة السلامة الخاصة بمنهجية التصنيع على وفق الطراز العالمي. اذ تضم ركيزة السلامة سبع خطوات يمكن عن طريقها تحقيق التحسينات في جوانب الصحة والسلامة المهنية، تشير مشكلة الدراسة الى افتقار موقع الدراسة للأسس المعرفية الخاصة بأهمية تطبيق ركائز التصنيع على وفق الطراز العالمي بشكل عام، فضلاً عن عدم كفاءة اداء مؤشرات الاستدامة الاجتماعية الناتجة عن عدم تفعيل الاجراءات الوقائية اللازمة لتقليل عدد الاصابات والحوادث اثناء العمل، والبحث عن اسباب حدوثها، وقد استخدم الباحث منهج دراسة الحالة لغرض تطبيق الدراسة في معمل تصنيع الاسطوانات الهيدروليكية التابع للشركة العامة للصناعات الهيدروليكية. وحققت نتائج الدارسة نتائج ايجابية تمثلت في تحسين اجراءات السلامة في موقع الدراسة، فقد ساهمت الخطوات الثلاثة من ركيزة السلامة في إعداد خطة دفاعية تمثلت بتحليل الاصابات واسباب حدوثها واتخاذ الاجراءات التصحيحية لها، في حين ركزت الخطوتين الرابعة والخامسة من ركيزة السلامة الى إعداد خطة وقائية تهدف الى تحسين اجراءات تدريب العاملين ومشاركتهم في اجراءات السلامة، وتحسين المستلزمات الوقائية العامة في المعمل. واخيراً فقد ركزت الخطوتين السادسة والسابعة من ركيزة السلامة الى إعداد خطة استباقية تضمنت تحليل واقع نظام إدارة السلامة والصحة المهنية في المعمل، والعمل على تحسينه عن طريق تحقيق متطلبات المواصفة الدولية (ISO 45001 2018).

الكلمات المفتاحية: التصنيع العالمي؛ الأمان؛ التصنيع المستدام؛ السلامة والصحة المهنية.

1. المقدمة

يشير التصنيع على وفق الطراز العالمي الى تحقيق التميز التشغيلي بواسطة استخدام عدد من الأساليب والأدوات التي يمكن عن طريقها ان تحدد اي منظمة هدفاً لنفسها من اجل تحسين عملياتها باستمرار نحو التميز، كما جاء في دراسة [1] حول كيفية تنفيذ ممارسات التصنيع على وفق الطراز العالمي وما هي اسباب تطبيقه؟، وقد اعتمدت هذه الدراسة على التصنيف القديم للتصنيع على وفق الطراز العالمي الذي يركز على ثلاثة ممارسات رئيسة تتضمن كل من إدارة الجودة الشاملة (TQM)، والانتاج في الوقت المناسب (JIT)، ومشاركة العاملين (El). واظهرت دراسة [2] تطبيق منهجية (WCM) في مصانع شركات فيات كرايسلر للسيارات، وقد تضمنت عدداً من الاساليب المستخدمة في نظام إنتاج تويوتا (TPS)، والصيانة

الإنتاجية الشاملة (TPM)، والإنتاج الرشيق، وإدارة الجودة الشاملة (TQM) ، وقدمت الدراسة النموذج الرئيس لـ (WCM) الذي يتكون من عشرة ركائز تقنية وعشرة ركائز إدارية، وتهدف هذه الركائز الى تحليل وتحسين الحالات غير النظامية داخل المصنع. واضافت دراسة [3] بأن منهجية (WCM) تعد من الادوات المهمة في تقييم الاداء الحالي للمنظمة ومقارنته بالمعايير الموضوعة، والعمل على اتخاذ الإجراءات التصحيحية للمعايير باستخدام اسلوب قائم على البيانات. تناقش الدراسة الحالية مبادرات تحسين الاستدامة الاجتماعية عن طريق التركيز بشكل خاص على تطبيق ركيزة السلامة الخاصة بمنهجية التصنيع على وفق الطراز العالمي، وتعد منهجية (WCM) من افضل الطرق الحديثة في تحسين مجالات الصحة والسلامة المهنية، وتوفر ركائز (WCM) بشكل عام خطوات منهجية تساهم في تحقيق التصنيع المستدام. اذ حققت العديد من المنظمات الصناعية الاستدامة في جوانبها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية نتيجة اتباعها لهذه الممارسات. تعد الاستدامة الاجتماعية من الابعاد الرئيسة للتصنيع المستدام التي ينبغي تحسينها لغرض تعزيز سلامة وصحة العاملين. وستقدم اجراءات ركيزة السلامة فرص كثيرة تساهم بتقليل الحوادث والمخاطر المحتملة في موقع الدراسة، فضلاً عن تحسين ظروف العمل، ودعم فكرة الوقاية لتلافي مشكلات السلامة والصحة المهنية، وتطوير الكفاءات البشرية في هذا المجال. واشارت دراسة [4] بأن الجوانب الرئيسة للاستدامة الاجتماعية ينبغي ان تتركز على: (الصحة والسلامة المهنية الوقائية، وتصميم العمل الذي يركز على العامل، ومشاركة العاملين، والتوازن بين العمل والحياة)، وبناءً على ذلك ينبغي تحديد افضل الممارسات التي تركز على العاملين، وتنفيذها لغرض حل المشكلات الحرجة الحالية من منظور بيئة العمل وزيادة رفاهية المشغلين. اذ تساعد مراقبة المعلمات الرئيسة، وتكييف المهام، ومحطات العمل والادوات والمعدات في تقليل الاضطرابات الجسدية المرتبطة بالعمل والاجهاد النفسي. تنقسم الدراسة الى اربعة محاور، يعرض المحور الأول (منهجية الدراسة)، والمحور الثاني (الجانب النظري للدراسة)، ويركز المحور الثالث على عرض (الجانب العملي للدراسة)، ويستعرض المحور الاخير (الاستنتاجات، والتوصيات) التي توصلت اليها الدراسة .

2. منهجية الدراسة

2.1. مشكلة الدراسة

تواجه شركات التصنيع في العراق تحديات عديدة تتمثل في كيفية تحقيق الاستدامة الاجتماعية المرتبطة بمفهوم التصنيع المستدام، لذا فمن الضروري النظر الى هذه المشكلات واحاطتها بشكل كامل ومعالجتها على وفق الممارسات الحديثة التي تم تطبيقها في بيئات التصنيع العالمية، ويشير الباحث الى ان موقع الدراسة يواجه مشكلات تتمثل في قلة الالتزام بالإجراءات المتخذة في تحسين عمليات الاستدامة الاجتماعية من حيث الحفاظ على سلامة العاملين وصحتهم، وإعداد طرق الوقاية من الحوادث والمخاطر المحتملة، فضلاً عن الوعي بأهمية اجراءات الصيانة للمكائن والمعدات، فضلاً عن ذلك فإن موقع الدراسة يفتقر الى المعرفة العلمية بأهمية تطبيق ممارسات التصنيع على وفق الطراز العالمي (WCM) التي تسهم بشكل ايجابي في دعم وتعزيز عمليات الاستدامة الاجتماعية. وقد سعت الدراسة الحالية الى تحديد التساؤلات المهمة التي ينبغي الاجابة عليها، وهي بمثابة نقطة الانطلاق لتحليل الدراسة، فضلاً عن إنها المرتكزات الرئيسة في إعداد اهداف الدراسة والوصول الى النتائج المطلوبة وتقديم الاستنتاجات والتوصيات. فقد اشار الباحث الى اسئلة الدراسة الآتية:

1. هل يتوافر لدى المصنع المعرفة العلمية بالإجراءات والسياسات الخاصة بالتصنيع على وفق الطراز العالمي، ومدى اهميته في تحقيق الاستدامة الاجتماعية؟
2. ما هو الواقع الفعلي لمستوى اداء السلامة والصحة المهنية؟
3. ما هي الاجراءات المتبعة لتطبيق ركيزة السلامة الخاصة بمنهجية التصنيع على وفق الطراز العالمي؟
4. ما هو حجم الفجوة بين واقع اداء السلامة الفعلي وبين الاداء المتحقق في ظل تطبيق ركيزة السلامة؟
5. الى اي مدى تتحسن مؤشرات اداء السلامة والصحة المهنية في ظل تطبيق ركيزة السلامة؟

2.2. اهمية الدراسة

تعد الاستدامة الاجتماعية من اقل ابعاد التصنيع المستدام تقييماً، اذ تركز مناقشات التنمية المستدامة في الغالب على الجوانب الاقتصادية أو البيئية للاستدامة، لذا تستمد اهمية الدراسة من اهمية تحسين قضايا الاستدامة الاجتماعية في منظمات التصنيع من حيث تحسين قضايا حقوق الانسان، وممارسات العمل العادلة، والصحة، والسلامة، ومشاركة العاملين، فضلاً عن انشاء اماكن ناجحة ومستدامة تعزز الرفاهية، ولهذا فإن الدراسة تساعد في ايجاد طريقة جديدة لإدارة وتحديد تأثيرات الاعمال على العاملين، وتحفيز المنظمات في رفع اهمية الاستدامة الاجتماعية عن طريق تحسين علاقاتها مع الافراد العاملين، وتضمين المسؤولية الاجتماعية ضمن استراتيجية اعمالها الرئيسة، اذ ان ضعف الاستدامة الاجتماعية نتيجة تجاهل تدابير السلامة والصحة المهنية يمكن ان يكلف المنظمة مبالغ كبيرة.

2.3. اهداف الدراسة

تضمنت اهداف الدراسة ما يأتي:

1. دراسة واقع اجراءات السلامة في نظام التصنيع في الشركة.
2. تشخيص المشكلات المتعلقة بجوانب الحوادث والمخاطر واصابات العاملين.
3. تطبيق الخطوات السبعة لركيزة السلامة بالاستناد الى منهج التصنيع على وفق الطراز العالمي لغرض تحقيق الاستدامة الاجتماعية في موقع الدراسة.
4. تقييم مؤشرات اداء السلامة والصحة المهنية بناءً على تطبيق ركيزة السلامة.

2.4. حدود ومجتمع الدراسة

2.4.1. الحدود المكانية للدراسة

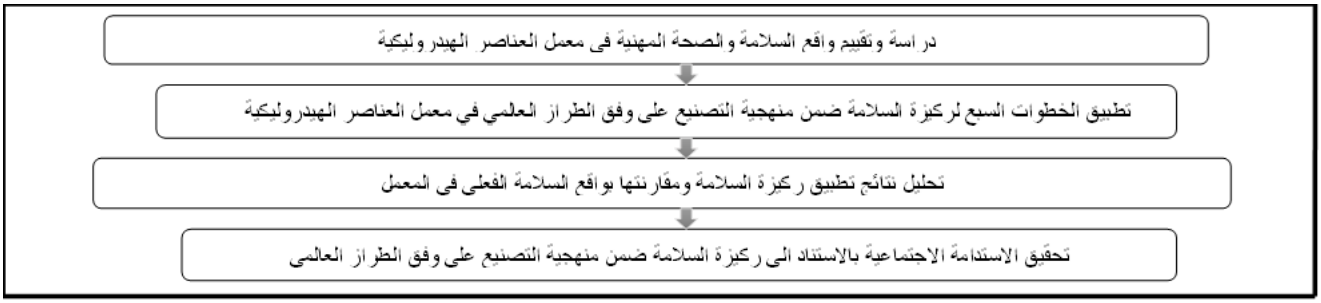
أجريت الدراسة في معمل تصنيع الاسطوانات الهيدروليكية في الشركة العامة للصناعات الهيدروليكية – وزارة الصناعة والمعادن، حيث يقع المعمل ضمن مقر الشركة في منطقة السيدية بالقرب من تقاطع الدورة السريع في محافظة بغداد.

2.4.2. الحدود الزمانية للدراسة

تتعامل المدة التاريخية مع البيانات التاريخية الخاصة بمؤشرات واقع السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية، من حيث تقييم مؤشرات الصحة والسلامة المهنية. تبدأ هذه المدة من 2019/1/1 وحتى 2019/12/31، تتسم هذه المدة بالاستقرار من ناحية البيئة الداخلية والخارجية للشركة وبالأخص في عمليات انتاجها، فضلاً عن توافر الكثير من البيانات المتعلقة بإجراءات السلامة. علماً ان عمليات التصنيع الخاصة بالشركة كانت شبه متوقفة خلال عام 2020 بسبب جائحة كورونا.

2.5. مخطط الدراسة

يتطلب تحقيق اهداف الدراسة بناء مخطط يركز بشكل رئيس على دراسة واقع السلامة نظام التصنيع، والعمل على تطويره عن طريق ادخال مفاهيم، ومبادئ، وادوات التصنيع على وفق الطراز العالمي المتعلقة بشكل خاص بتطبيق ركائز السلامة. يشير الشكل (1) الى المخطط الإجرائي للدراسة الذي يمثل مراحل تطوير واقع الاستدامة الاجتماعية في المعمل وكيفية الوصول الى النتائج وحل المشكلات المطروحة بطريقة متسلسلة على وفق عمليات واجراءات التحسين.



الشكل (1) المخطط الاجرائي لتطبيق الدراسة

3. الإطار النظري للدراسة

3.1. مفهوم التصنيع على وفق الطراز العالمي (WCM)

اصبحت المنظمات الصناعية تبحث بشكل متزايد عن طرق جديدة للعمل من اجل تحقيق الميزة التنافسية، وأدى ذلك الى وضع تلك المنظمات تحت ضغوطات عديدة جعلتها تقوم بمراجعة ممارسات التصنيع التقليدية الخاصة بها، والنظر الى تبني ممارسات جديدة متمثلة بالتصنيع على وفق الطراز العالمي [5]. يشير التصنيع على وفق الطراز العالمي الى عمليات إنتاج مختلفة واستراتيجيات تنظيمية تتمتع جميعها بالمرونة، بإيجاز يمكننا القول أن مصطلح التصنيع على وفق الطراز العالمي يعني تطبيق أفضل الممارسات في التصنيع. عرف (Schonberger)التصنيع على وفق الطراز العالمي بأنه لغة مشتركة لمفاهيم الصيانة الإنتاجية الشاملة، والانتاج في الوقت المناسب، وإدارة الجودة الشاملة، والتصنيع الرشيق، ومشاركة العاملين في التقنيات المستخدمة في أماكن واوقات مختلفة من أنظمة الإنتاج الحديثة [6, 7]. واضاف Midor و Pela بأن التصنيع على وفق الطراز العالمي يشمل التنظيم الكامل للمصنع، بدءاً من الصحة والسلامة، بما في ذلك نظام الجودة ونظام الصيانة وتنظيم مكان العمل والامدادات المادية والبيئة [8,9].

3.2. ركائز التصنيع على وفق الطراز العالمي

يتم تصوير مفهوم التصنيع على وفق الطراز العالمي من خلال معبد مبني على عشرة ركائز تقنية تمثل كل منها منطقة تركيز محددة بمجال معين من المصنع [10]. وان الفكرة الرئيسة وراء اعتماده هو السعي لتطوير القدرة التنافسية للمنظمات من اجل الحصول على مكانة عالمية للتميز، والتأهل الى المستوى العالمي. لذا يتعين على المنظمات إظهار الأداء المتميز في مقاييس الإنتاجية والجودة، وهذا يؤكد الجانب التنافسي لهذه الاستراتيجية [11]. تشمل الركائز التقنية ما يأتي [12-15]:

3.2.1. ركيزة نشر الكلفة (Cost Deployment Pillar – CD)

الوعي بالتكاليف هي القوة الثانية لنموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي. تعد ركيزة نشر الكلفة (CD) في نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي بأنها طريقة علمية ومنهجية لخفض التكاليف يقوم بها فريق الإنتاج والمحاسبة. وتستند العلاقة بين دراسات تحليل الخسارة وركيزة نشر التكلفة في الكشف عن التكاليف المسببة للهدر والفاقد في العملية.

3.2.2. ركيزة التحسين المركز (Focused Improvement Pillar – FI)

مسؤولة عن المساعدة في تصحيح أي حالات مفقودة أو معيبة أو ناقصة تتم مواجهتها الركائز الأخرى داخل نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي. تستند ركيزة التحسين المركز (FI) إلى منهج يتضمن طرق حل المشكلات باستمرار لتحسين بيئة العمل وحل أو تقييم المشكلات والفرص جميعاً بالطريقة المثلى.

3.2.3. ركيزة الانشطة المستقلة (Autonomous Activities Pillar – AA)

تهدف العمليات المستقلة إلى زيادة فاعلية اداء مشغلي المكائن. اذ يتم إجراء ركيزة الأنشطة المستقلة (AA) في نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي على وفق مرحلتين هما: الصيانة المستقلة (Autonomous Maintenance – AM)، وتنظيم مكان العمل (Workplace Organization – WO). تهدف هذه الركيزة الى توفير بيئة عمل مناسبة عن طريق توعية العاملين في الحفاظ على بيئة عملهم بانتظام عن طريق القيام بالتزييت اليومي والتنظيف والصيانة التي تحتاجها المكائن، والمساهمة في جعل المشغلين كأعضاء في المنظمة وتشجيع الجميع على تحمل المسؤولية عن مجالات أعمالهم.

3.2.4. ركيزة الصيانة الاحترافية (Professional Maintenance Pillar – PM)

تعد ركيزة الصيانة الاحترافية بأنها المسؤولة عن أنواع الصيانة الإلكترونية والميكانيكية جميعاً على وفق المتطلبات الصناعية. وفي نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي تعمل ركيزة الصيانة الاحترافية (PM) على تقليل أعطال المكائن وزيادة فاعلية المعدات.

3.2.5. ركيزة ضبط الجودة (Quality Control Pillar – QC)

أما ركيزة ضبط الجودة فهي المسؤولة عن إجراء دراسات الجودة.، وتركز على تحديد الاسلوب المناسب للعملية، والحفاظ على الاساليب المحددة مسبقاً وضمان الامتثال للإنتاج الذي يحد من حالات عدم المطابقة.

3.2.6. ركيزة الامداد المادي (Logistics Pillar – LOG)

تغطي الركيزة مجموعة واسعة من المجالات بدءاً من تجهيز المواد الخام لعمليات الإنتاج إلى تخطيط المستودعات داخل المصنع، والحركة داخل منطقة الإنتاج، وحركة المخزون شبه النهائي، ونقل المنتجات النهائية إلى الزبائن، وتسعى ركيزة الامداد المادي (LOG) الى تحقيق رضا الزبائن عن طريق تقليل عملية مناولة المواد الى الحد الأدنى، وجعل الإنتاج متوافقاً مع متطلبات السوق من حيث توفير المنتج المطلوب، والانتاج في الوقت المناسب، وتحديد الكمية المطلوبة.

3.2.7. ركيزة إدارة المعدات المبكرة (Early Equipment Management Pillar – EEM)

هي عملية منظمة تركز على تقليل التعقيد المرتبط بتشغيل وصيانة المعدات في الوقت الفعلي. اذ تركز إدارة المعدات المبكرة على المبادئ الرشيقة لغرض تصميم وتصنيع المعدات، تتكون إدارة المعدات المبكرة من ثلاث استراتيجيات تشمل: (التصميم لضمان الجودة، وقابلية الصيانة، وتكلفة دورة الحياة).

3.2.8. ركيزة تطوير القوى العاملة (People Development Pillar – PD)

يتم تنفيذ ركيزة تطوير القوى العاملة بدعم من إدارة الموارد البشرية على وفق نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي. اذ تعتمد ركيزة تطوير القوى العاملة بالاهتمامات الإنسانية والصادقة وتثمين الجهود. وتؤدي هذه الركيزة الى إحراز التقدم بالعمل عن طريق ادخال أهداف ومقترحات العاملين مع الاستراتيجيات والسياسات الداخلية.

3.2.9. ركيزة البيئة (Environment Pillar - ENV)

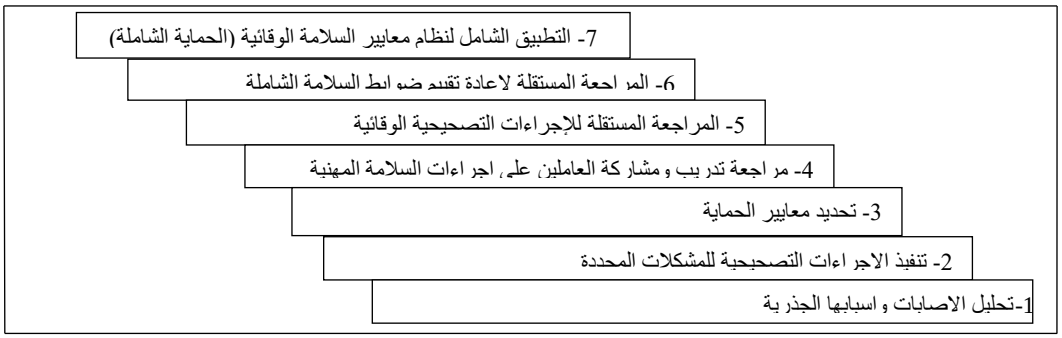
مسؤولة عن المشكلات البيئية وإدارة الطاقة داخل المنظمة. ان ركيزة البيئة (ENV) في نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي معنية بتأسيس نظام الإدارة البيئية واعتماد المبادئ الأساسية.

3.2.10. ركيزة السلامة (Safety Pillar – SP)

ان اللبنات الأساسية التي لا غنى عنها لنموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي تبدأ بركيزة الصحة والسلامة. ففي نموذج التصنيع على وفق الطراز العالمي، تعتمد ركيزة السلامة (S) على التحسين المستمر لبيئة العمل، وإزالة الظروف والسلوكيات التي قد تؤدي إلى وقوع حوادث أو إصابات، والوقاية من الأمراض المهنية.

3.2.11. مفهوم ركيزة السلامة

تمثل ركيزة السلامة (Safety Pillar) بأنها الركيزة الأولى لمنهج التصنيع على وفق الطراز العالمي. وهي ركيزة تسعى الى التحسين المستمر في نظام إدارة السلامة والصحة المهنية لغرض تقليل عدد الحوادث، وتطوير ثقافة الوقاية من الحوادث، وتحسين بيئة العمل، فضلاً عن تطوير المهارات المهنية لدى العاملين [8]، ولغرض تفعيل عمل هذه الركيزة يتطلب من المنظمة تفعيل مشاركة الأفراد العاملين لتحقيق سلامتهم وصحتهم المهنية. تهتم ركيزة السلامة بإجراءات تحديد المخاطر جميعاً وتوفير المعدات والمستلزمات لضمان مستوى كافٍ من الحماية لتجنب الحوادث، ولغرض تطبيق ركيزة السلامة يتم عرض خطواتها السبع الرئيسة على وفق الشكل (2).



الشكل (2) خطوات تطبيق ركيزة السلامة ضمن منهجية التصنيع على وفق الطراز العالمي [2]

4. مفهوم التصنيع المستدام

يعرف التصنيع المستدام بأنه (انتاج السلع والخدمات باستخدام العمليات والأنظمة التي تسعى الى تقليل التلوث، والحفاظ على الطاقة والموارد الطبيعية، والتحسين الاقتصادي، وتوفير الصحة والسلامة للعاملين والمجتمعات والمستهلكين [16]. يجمع التصنيع المستدام بين أفكار التصنيع الرشيق، والتصنيع الأخضر، وإدارة الجودة الشاملة (TQM)، والمسؤولية الاجتماعية للشركات (CSR) ليشمل الأنشطة والعمليات التي تقلل من المخلفات، مع الحفاظ والتركيز على الالتزامات الأخلاقية تجاه المجتمعات والعاملين [17]. لقد تم تحديد مفاتيح النجاح الرئيسة لتحقيق مفهوم التصنيع المستدام المعاصر عن طريق مجموعة من العناصر الرئيسة التي تشمل التصميم، والمشاركة، والرقابة، والدعم، والسياسات . وان التحدي في تقييم الاستدامة يتعلق بإيجاد المؤشرات التي يمكن أن توافر تمثيلاً دقيقاً للتصنيع المستدام، لذلك يمكن أن تنعكس فرص تطبيق منهج التصنيع المستدام في جوانب مختلفة، تشمل هذه الجوانب (استهلاك الطاقة، والتكاليف، وإدارة المخلفات، والأثر البيئي، والصحة والسلامة)، اذ ترتبط الجوانب المذكورة جميعاً بالاتجاهات الثلاثة للتصنيع المستدام (الاجتماعية والاقتصادية، والجوانب البيئية)، وتجدر الإشارة إلى أن التفاعل بين هذه الجوانب ضروري بشكل مهم لشروط الأنشطة البشرية، واستخدام الموارد الطبيعية، وكذلك المؤشرات البيئية [18] .

4.1. مفهوم الاستدامة الاجتماعية ضمن التصنيع المستدام

ان الجوانب الرئيسة للاستدامة تتركز على الاتجاهات البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تعمل على تحقيق متطلبات أفضل عن طريق الاستخدام الفاعل للموارد المتاحة. وان لكل جانب من جوانب الاستدامة أهداف محددة ينبغي تحقيقها من أجل إنشاء وتنفيذ مصطلح الاستدامة الفاعل. تركز الأهداف الرئيسة للاستدامة الاجتماعية على تحسين الصحة والسلامة وتحسين جودة الحياة والتوعية. وعند النظر إلى الاستدامة البيئية، فإنها تعزز من توفير الهواء النقي والماء الصالح والتربة النظيفة وتنفيذ اللوائح وكفاءة التوازن البيئي. فيما يتعلق بالاستدامة الاقتصادية، فإنها تعزز الركائز الأساسية التي ترتكز على تطوير المنتجات والعمليات، والتوظيف المناسب، وفرص الأعمال الجديدة الواسعة النطاق [19-21]. بشكل عام تُحدد أبعاد الاستدامة المرتبطة بالتصنيع على وفق المحصلة الثلاثية (الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية) او ما يسمى بمنهج خط القاع الثلاثي (Triple Bottom Line- TBL)، وبهذا فإن الاستدامة الاقتصادية تحدّدْ كتكاليف إنتاج أو تصنيع، وتحدّدْ الاستدامة البيئية بمقدار استهلاك الطاقة والموارد الأخرى وتأثير بصمتها، اذ غالباً ما ترتبط الاستدامة البيئية بالحد من المخلفات والتلوث، وكفاءة الطاقة، وتقليل الانبعاثات، وتقليل استهلاك المواد الخطرة او الضارة او السامة، وتقليل تكرار الحوادث البيئية، واما الاستدامة الاجتماعية فتركز على المجتمعات الداخلية (العاملين) والمجتمعات الخارجية، اذ تعني الاستدامة الاجتماعية بأن المنظمات الصناعية قادرة على توفير فرص عادلة لافراد المجتمع كافة الذي تنتمي اليه عن طريق (التشجيع على التنوع، وتعزيز الترابط داخل المجتمع وخارجه، وضمان جودة الحياة، وتوفير العمليات الديمقراطية وتحديد مسؤولية الهياكل التنظيمية وتطويرها) [22 ,23].

4.2. مؤشرات اداء السلامة والصحة المهنية

لقد تم تطوير العديد من مؤشرات الأداء من المنظمات على المستويات الإقليمية والوطنية والدولية التي تشير الى تقدم عملية الاستدامة، وعلى شكل إرشادات أو مجموعة مؤشرات، وان العديد منها مناسبة لقياس مستوى الاستدامة عند تصميم وتصنيع العمليات والمنتجات [24 .25]. وان التحدي المتمثل في تقدير استدامة مؤشرات الاداء هو دائماً ما يرتبط في اللاتأكد بسبب التغيرات السريعة في المواقف الاقتصادية، ومتطلبات المجتمع، والبيانات البيئية [26]. ويتم تلخيص مؤشرات السلامة والصحة المهنية الخاصة بتحقيق التصنيع المستدام في الجدول (1).

الجدول (1) مؤشرات اداء السلامة والصحة المهنية [21]

ت	المؤشرات الفرعية	طريقة القياس
-1	تركيز المواد الكيميائية	مستوى التركيز الكيميائي من المواد المختلفة في بيئة العمل
-2	مستوى الاتربة/ الغبار	مستوى تركيز الجسيمات الدقيقة في بيئة العمل
-3	التعرض للضوضاء	مستوى الضوضاء في بيئة العمل
-4	درجة الحرارة	مستوى درجة الحرارة في بيئة العمل
-5	التعرض للكهرباء ذات الجهد العالي	مستوى التعرض الخطير في بيئة العمل
-6	مؤشر الحمل البدني	متوسط الجهد البدني
-7	متوسط التغيب عن العمل لأسباب صحية	متوسط التغيب عن العمل لأسباب صحية
-8	نسبة الاصابة	عدد الإصابات الاجمالية/ كميات المنتج المصنوعة

5. الجانب العملي للدراسة

5.1. دراسة وتقييم واقع السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية

يستند الباحث عند تقييم جوانب السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية بالنظر الى ابرز المؤشرات الرئيسة التي تم التطرق لها في الجانب النظري من الدراسة، تنقسم مؤشرات السلامة الرئيسة الى خمسة مؤشرات رئيسة تشمل كل من (ظروف بيئة العمل الصحية، والجهد البدني، ومتوسط التغيب، وظروف السلامة في بيئة العمل، والاصابات). ويشير الجدول (2) الى مؤشرات التصنيع المستدام الخاصة بالسلامة والصحة المهنية على وفق مؤشراتها الفرعية ذات التأثير العالي التي وثقها الباحث اثناء تفقد موقع العمل. اذ يعتمد قياس بعض هذه المؤشرات على خبرة وتقييم المسؤول في قسم السلامة والصحة المهنية في المعمل. فضلاً عن ذلك يمتلك قسم السلامة والصحة المهنية في الشركة جهاز قياس التأثير البيئي الجديد (Voltacraft – Multiple Environment Meter) المتعدد الوظائف ومزود بكابلات توصيل تسمح بإجراء القياسات في الاماكن التي يصعب الوصول اليها بشكل اسرع واسهل، ويتوافر في هذا الجهاز بيانات قياسية عن المؤشرات البيئية ذات المستويات المسموح بها، ويعمل على تثبيت القيم التي تعد اعلى من المستوى المسموح به.

الجدول (2) اداء السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية لعام (2019)

ت	الابعاد الرئيسة	المؤشرات ذات التأثير العالي المرتبطة بالعمل	طريقة القياس	مستوى واقع الاداء
1-	ظروف بيئة العمل (الصحة)	درجة الحرارة	مستوى درجة الحرارة في بيئة العمل	36 درجة مئوية
2-	الجهد البدني	الجهد البدني	متوسط الجهد البدني	%70
3-	التغيب عن العمل	متوسط التغيب عن العمل لأسباب صحية	متوسط التغيب عن العمل لأسباب صحية	%40
4-	ظروف بيئة العمل (السلامة)	التعرض للمكونات عالية السرعة والتناثر	عدد تعرض المشغلين لتأثيرات تطاير الشرر / عدد العاملين الاجمالي	%70
5-	الاصابات	نسبة الاصابة	عدد الإصابات الاجمالية/ العدد الإجمالي لوحدات المنتج المصنوعة	%73

في الجدول (2) يلحظ الباحث وجود تأثيرات كبيرة على صحة وسلامة العاملين، تستدعي النظر في تلك المؤشرات والعمل على تقليلها الى الحد الادنى، تساعد عملية التقييم هذه في الوصول الى الظروف المثالية في عملية التصنيع، اذ يتطلب من المعمل تحسين مستوى تلك المؤشرات لغرض ديمومة العمل وتوفير الحماية والسلامة للعاملين. وقد تضمنت التقييمات جميعاً التأثيرات التي من المحتمل انها ستؤثر في اداء التصنيع المستدام على وفق مؤشرات اداء السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية.

5.2. تطبيق الخطوات السبع لركيزة السلامة في معمل العناصر الهيدروليكية

تسعى ركيزة السلامة (Safety Pillar) الى إعداد خطة مكثفة مكونة من ثلاثة مراحل هي (المرحلة الدفاعية، والمرحلة الوقائية، والمرحلة الاستباقية)، تشكل هذه المراحل جميعاًها سبع خطوات رئيسة. اذ تضم المرحلة الدفاعية ثلاث خطوات يمكن عن طريقها تحليل الاصابات، واتخاذ الاجراءات التصحيحية، والعمل على إعداد معايير الحماية في المعمل. اما المرحلة الوقائية فتضم خطوتين يمكن عن طريقهما اجراء مراجعة تدريب الافراد، وإعداد المراجعة المستقلة لعمل الاجراءات الوقائية. وتضم المرحلة الاستباقية الاخيرة خطوتين ايضاً يمكن عن طريقهما إعداد مراجعة مستقلة لضوابط السلامة، وإعداد خطة لتطبيق معايير السلامة الوقائية الشاملة. يستعرض الباحث في ادناه تطبيق الخطوات السبع لركيزة السلامة، وقد تم الاعتماد على البيانات والمعلومات المتوافرة في الشركة ومعمل العناصر الهيدروليكية لسنة (2019). اذ تم اختيار هذه السنة لإنها تتسم بظروف صحية واقتصادية مستقرة.

5.3. تحديد عدد الاصابات الشديدة ومتوسط تكرارها

يشير الجدول (3) الى تحديد عدد الاصابات الشديدة التي ادت الى حدوث الوقت الضائع اثناء عملية التصنيع، فضلاً عن تحديد معدلات تكرارها، وان هذه الاصابات ستشير الى واقع السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية.

الجدول (3) متوسط تكرار الاصابات الشديدة خلال عام 2019

الاشهر	عدد الاصابات الشديدة	عدد العاملين	مجموع ساعات العمل للعاملين جميعاً	معدل تكرار حدوث الاصابات الشديدة
كانون الثاني	2	44	8096	2.47
شباط	1	43	6880	1.45
آذار	2	44	8096	2.47
نيسان	3	40	7040	4.26
آيار	5	44	8096	6.17
حزيران	3	39	6864	4.37
تموز	5	43	7912	6.31
آب	4	44	8096	4.94
أيلول	5	40	7040	7.1
تشرين الاول	5	40	7360	6.79
تشرين الثاني	6	43	7568	7.92
كانون الاول	3	40	7360	4.07
مجموع معدل تكرارات الحوادث خلال سنة 2019				58.32

تشير متوسطات التكرار للإصابات الشديدة في الجدول (3)، بأن عدد الاصابات متقارب بعض الشيء، وأنها كانت مرتفعة في أشهر (آيار، وحزيران، وتموز، وآب، وأيلول)، اذ بلغ متوسط التكرار لها على التوالي (6.17، و6.31، و7.1، و6.79، و7.92). وبعد ان تم بيان عدد الاصابات الشديدة المسجلة في معمل العناصر الهيدروليكية ومعدل تكرارها، يسعى الباحث الى ايجاد اهم الاسباب الجذرية التي ادت الى نشوء تلك الاصابات. وبالنظر الى طبيعة العمل فمن المتوقع حدوث عدد كبير من الاصابات للعاملين التي قد تضر بمصلحتهم من حيث خسارة اجور العمل والتسبب بالآلام وعدم القدرة على الاستمرار، فضلاً عن زيادة مصاريف الطبابة التي تقدمها الشركة لهم. يبين الجدول (4) تسعة اسباب جذرية ادت الى وقوع الاصابات الشديدة.

الجدول (4) الاسباب الجذرية التي ادت الى وقوع الاصابات الشديدة

ت	سبب الاصابة	الاصابات الشديدة	النسبة 100%
-1	رفع الاشياء الثقيلة	8	18.19
-2	اصابات مرتبطة بالآلة	6	13.64
-3	سقوط الادوات الثقيلة	5	11.37
-4	الانزلاق والسقوط	5	11.36
-5	درجات الحرارة	4	9.09
-6	التعرض للمواد الكيميائية الضارة	3	6.9
-7	حوادث النقل والمناولة	2	4.55
	المجموع	44	%100

يركز الجدول (4) على استعراض الاسباب الجذرية للإصابات الشديدة في موقع العمل، وقد كانت أبرز تلك الاسباب هي رفع الاشياء الثقيلة التي حصلت على اعلى نسبة بحوالي (18.19). تليها الاصابات المرتبطة باستخدام الآلات بنسبة (13.64)، ثم تليها بالدرجة الثالثة سقوط الادوات الثقيلة، والانزلاق وبشكل متساوي تقريباً، وهذا يشير الى ضرورة تفعيل اجراءات السلامة لتحسين ظروف العمل في عملية تصنيع الاسطوانات الهيدروليكية عن طريق تنظيم الادوات والمواد والعاملين.

5.4. إعداد الاجراءات التصحيحية لتجنب الاصابات السابقة

تقدم الخطوة الثانية من ركيزة السلامة اجراءات التحسين ووضع الحلول لأهم الاسباب الجذرية التي ادت الى وقوع الاصابات الشديدة التي تم توثيقها في الخطوة الأولى من ركيزة السلامة، ويؤكد الباحث الى ان نجاح عمل هذه الخطوة يقف على تقديم التوجيهات والدعم المادي والمعنوي من المسؤولين لكافة محطات العمل الخاصة بمعمل العناصر الهيدروليكية، ويبين الجدول (5) إعداد الاجراءات التصحيحية لأسباب الاصابات وكيفية علاجها بالطرق الصحيحة، وينبغي وضع خطة عمل مناسبة لحل هذه المشكلات بصورة تدريجية.

الجدول (5) إعداد الاجراءات التصحيحية لأسباب الاصابات

ت	اسباب الاصابة	الاجراءات التصحيحية لأسباب الحوادث والاصابات
1-	رفع الاشياء الثقيلة	أ- وضع المواد والمعدات الثقيلة على الطاولات او الرفوف لغرض تسهيل عملية الوصول اليها، وتقليل الانحناء داخل مساحة العمل. ب- توفير دعم اضافي للعاملين عن طريق شراء احزمة خاصة بإسناد الظهر تساعدهم برفع المواد والمعدات الثقيلة. ت- تخصيص عدد مناسب من الرافعات الشوكية ومعدات مناولة المواد، والعمل على ايجاد اساليب اخرى آمنة تساعد في نقل المواد الثقيلة.
2-	الاصابات المرتبطة بالماكنة	أ- تثبيت واقيات المكائن في المكان المخصص لها وعدم القيام بإزالتها لغرض حماية العاملين من تطاير الشرر وملامسة ادوات القطع والاجزاء المتحركة والحواف الحادة. ب- تخصيص اوقات لصيانة المكائن والمعدات لغرض الحفاظ على ظروف التشغيل المثالية. ت- حث العاملين على التركيز والانتباه عند القيام بتشغيل المكائن، على سبيل المثال عدم التحدث مع الآخرين في اوقات تشغيل الماكنة.
3-	سقوط الادوات الثقيلة	أ- تخصيص نهاية وقت العمل الرسمي للقيام بتفريغ او نقل الاحمال من والى المعمل، وذلك بسبب مغادرة اغلب العاملين الموقع. ب- اعادة الادوات المستخدمة جميعاً الى مكان تخزينها لغرض المحافظة على نظافة وترتيب منطقة العمل.
4-	الانزلاق والسقوط	أ- انارة الممرات والسلالم واختيار الاضاءة المناسبة لها. ب- تطوير السلوك الفردي للعاملين لغرض مساعدتهم في التخلص من حوادث السقوط والانزلاق والانتباه عند القيام بأنشطتهم المتعددة.
5-	التعرض للحرارة	أ- تخصيص وقت استراحة في حالة ارتفاع درجات الحرارة. ب- تشخيص وعلاج الامراض الناتجة عن الحرارة العالية.
6-	التعرض للمواد الكيميائية الضارة	أ- تنظيف ارضيات المعمل بمواد تنظيف آمنة وغير سامة كمحلول كربونات الصودا. ب- استخدام اجهزة التهوية الموضعية في المواقع التي ينتج عنها الاتربة والغازات الضارة لغرض ابعادها والتخلص منها.
7-	حوادث النقل والمناولة	أ- يفضل تخصيص نهاية وقت العمل الرسمي للقيام بتفريغ او نقل الاحمال من والى المعمل، وذلك بسبب مغادرة اغلب العاملين الموقع. ب- تخصيص رافعات شوكية ذات مواصفات قياسية مناسبة لموقع العمل. ت- تحديد مواصفات المواد المطلوب نقلها لغرض تحديد مستوى التحميل والرفع المناسبة لها.

5.5. إعداد معايير الحماية

استخدم الباحث مصفوفة يطلق عليها مصفوفة الحماية (Security Matrix) الموضحة في الشكل (3)، يتم عن طريقها تحديد معايير الحماية من الاخطار التي قد تنشأ في موقع العمل. تتضمن هذه المصفوفة اجراءات عديدة تقوم بربط انواع الحوادث بمتطلبات الحماية الضرورية لها كارتداء النظارات والقفازات الواقية وغيرها. وتساعد هذه المصفوفة معمل العناصر الهيدروليكية في تحديد الاولوية للمخاطر الناتجة، والعمل على اتخاذ الاجراءات اللازمة اذا كانت هناك احتمالات قوية او متوسطة او منخفضة لوقوع حادث معين، فعلى سبيل المثال، اذا تم اكتشاف خطورة كبيرة جداً في مكان العمل، وان احتمالية وقوعها شبة مؤكدة، فهذا يستلزم ايقاف العمل فوراً لحين معالجة المشكلة، والتأكد بشكل تام من عدم وقوع هذا الحادث. وهكذا يتم اتخاذ الاجراءات الاخرى في حالة وجود مخاطر اخرى على وفق درجات خطورتها واحتماليتها.

احتمالية وقوع الحادث	مستوى الخطورة: خطير جداً (5)	عالٍ (4)	متوسط (3)	منخفضة (2)	لا يوجد (1)
شبه مؤكد (5)	(25) ايقاف العمل	(20) ايقاف العمل	(15) اولوية عالية	(10) مراجعة في الوقت المناسب	(5) مقبول
مرجح (4)	(20) غير مسموح بالعمل	(16) غير مسموح بالعمل	(12) اولوية عالية	(8) مراجعة في الوقت المناسب	(4) مقبول
متوقع (3)	(15) اولوية عالية	(12) اولوية عالية	(9) مراجعة في الوقت المناسب	(6) مقبول	(3) مقبول
بعيد الاحتمال (2)	(10) مراجعة في الوقت المناسب	(8) مراجعة في الوقت المناسب	(6) مقبول	(4) مقبول	(2) مقبول
نادر الحدوث (1)	(5) مقبول	(4) مقبول	(3) مقبول	(2) مقبول	(1) مقبول

الشكل (3) مصفوفة الحماية من المخاطر [27]

5.6. مراجعة مستوى مشاركة وتدريب الافراد على اجراءات السلامة

تهتم هذه الخطوة بتطوير قدرات وخبرات العاملين في تحقيق السلامة والصحة المهنية في بيئة العمل. فضلاً عن منح العاملين الاستقلالية والمشاركة الكبيرة في تقديم المقترحات والحلول المناسبة لتحسين طرق الحماية. ولغرض اجراء هذه الخطوة، قام الباحث بإعداد قائمة مراجعة مستقلة موضحة بالجدول (6) تهدف الى تحديد مستوى مشاركة وتدريب الافراد العاملين والمسؤولين في المعمل على تحقيق السلامة في بيئة العمل، وقياس مدى قدرتهم ومشاركتهم في عملية التحسين الأمني داخل المعمل من حيث تجنب وقوع الحوادث المحتملة.

الجدول (6) قائمة المراجعة المستقلة لإجراءات مشاركة وتدريب الافراد في مجالات الصحة والسلامة في معمل العناصر الهيدروليكية

ت	الفقرات	مقاييس الدراسة: مطبق كلياً	مطبق جزئياً	غير مطبق
1-	عندما يتم القيام بعملية تقييم المخاطر المتعلقة بالعمل، يسمح للعاملين بالمشاركة واستشارتهم بذلك.			√
2-	ان العاملين جميعاً مدربين بشكل جيد على كيفية تطبيق مبادئ الوقاية العامة لغرض تحسين اجراءات الصحة والسلامة في المعمل.		√	
3-	يتم تحفيز العاملين وتشجيعهم على تقديم اقتراحات وافكار جديدة تساعد على تحسين معايير الصحة والسلامة في المعمل.		√	
4-	يقوم العاملين بتقديم التبليغات لمسؤول المعمل عند اكتشافهم وقوع مخاطر وشيكة، او التبليغ عن اي تقصير ناتج من مسؤول المعمل عند القيام بنشاطاته ووضع خطط حماية الافراد.			√
5-	يتم استشارة العاملين في عملية صياغة السياسات والتعليمات وارشادات الوقاية من المخاطر في موقع العمل.			√
6-	عند القيام بإجراء بعض الخطط والتغييرات في المعمل، يتم اشراك العاملين واستشارتهم قبل تنفيذ تلك الخطط والتغييرات.			√
7-	عندما يتم شراء المعدات والادوات الخاصة بعملية التصنيع، ومستلزمات الحماية الشخصية، يتم اشراك العاملين واستشارتهم قبل اتخاذ قرار الشراء.		√	

8-	يتم الاعتراف بتقارير الامراض والاصابات وغيرها من القضايا.		√	
9-	يستطيع العاملين جميعاً الحصول على المعلومات الضرورية المتعلقة بإجراءات السيطرة على الحوادث المحتملة في موقع العمل.		√	
10-	منح العاملين صلاحيات القيام ببدء عملية التشغيل وتحديد التوقفات المؤقتة عند اكتشاف نشاط او عملية غير آمنة.	√		
	الاوزان	2	1	0
	التكرارات	1	5	4
	النتيجة	2	5	0
	المعدل		0.7	
	النسبة المئوية		0.35	
	الفجوة		0.65	

تشير النتائج الموضحة في الجدول (6) ان المعدل العام لمستوى تطبيق اجراءات مشاركة وتدريب العاملين في مجالات الصحة والسلامة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية بلغ (0.7)، وبنسبة تطبيق بلغت (0.35)، وهذا يشير الى وجود فجوة في تطبيق اجراءات مشاركة وتدريب العاملين بنسبة (0.65)، وهذا يشير الى وجود ضعف وبمستوى اقل من الوسط في عملية المشاركة والتدريب في معمل العناصر الهيدروليكية من اجل تحقيق التصنيع المستدام بشكل عام والاستدامة الاجتماعية بشكل خاص، مما يتطلب من المعمل تقديم المزيد من الجهود لرفع نسبة مشاركة وتدريب العاملين لغرض زيادة الفاعلية في اجراءات السلامة والصحة المهنية.

5.7. المراجعة المستقلة لتطبيق الإجراءات الوقائية العامة

تهدف هذه الخطوة الى تفعيل الدور الإداري في معمل العناصر الهيدروليكية عن طريق إعداد قائمة مراجعة يومية خاصة بإجراءات السلامة العامة وكما موضحة في الجدول (7)، يمكن عن طريقها ضمان الوقاية من الحوادث والاصابات اثناء القيام بالعمل، فضلاً عن امكانية استخدامها في عمليات التصنيع المختلفة في مصانع الشركة الاخرى، لقد أعد الباحث قائمة مراجعة نموذجية تخص الاجراءات الوقائية العامة في معمل العناصر الهيدروليكية عن طريق اجراء المقابلة مع مدير قسم السلامة والصحة المهنية في الشركة.

الجدول (7) قائمة تدقيق الاجراءات الوقائية العامة في معمل العناصر الهيدروليكية

ت	الفقرات	مقاييس البحث: مطبق كلياً	مطبق جزئياً	غير مطبق
-1	الاضاءة موزعة بشكل مناسب في المعمل لإنجاز العمل بشكل آمن ومريح.		√	
-2	السلالم والمنصات المرتفعة خالية من العيوب، وتحتوي على حواجز للحماية.		√	
-3	يتم صيانة اجهزة الرفع بشكل منتظم، ويكون استخدامها عند الحدود المسموح بها.			√
-4	المكائن مثبتة بالأرض بالشكل المطلوب، واسلاك التوصيل الكهربائي غير معرضة للضرر.	√		
-5	يحتفظ المعمل بكتيبات الشركة المصنعة للمكائن والمعدات كدليل، ويقوم ببرامج الصيانة الدورية لها، وازالة المكائن والمعدات المعيبة عن الخدمة.	√		
-6	يتم تقييم مستوى الضوضاء في المعمل، وهل توجد وسائل لحماية السمع ومستخدمة بالشكل الصحيح.	√		
-7	يتم تزويد العاملين بمعدات الحماية الشخصية المطلوبة للوقاية من المخاطر المكتشفة في المعمل.		√	
-8	يتم نقل المواد بالتقنيات المناسبة، وخزنها بشكل متوازن وآمن.		√	
-9	يمتلك المعمل العدد المطلوب من طفايات الحريق، ويتم تحديد مواقعها بشكل سريع وواضح، فضلاً عن قابليتها للتشغيل.	√		
-10	يجهز المعمل بالإسعافات الطبية قبل نفادها، وهل يمتلك المعمل موظفين لديهم الخبرة في تقديم الاسعافات الاولية، او نقل المصاب الى المستشفى عند استدعاء الامر الى ذلك.		√	
	الاوزان	2	1	0
	التكرارات	4	5	1
	النتيجة	8	5	0
	المعدل		1.3	
	النسبة المئوية		0.65	
	الفجوة		0.35	

تشير النتائج الموضحة في الجدول (6) ان المعدل العام لمستوى تطبيق الاجراءات الوقائية قد بلغ (1.44)، وبنسبة تطبيق بلغت (0.65)، وهي نسبة ايجابية لإنها تمثل درجة اعلى من الوسط قد حققها المعمل في تطبيق الاجراءات الوقائية، وهذا يعني ان سعي معمل العناصر الهيدروليكية الى تحقيق الاستدامة الاجتماعية عن طريق تطبيق اجراءات الخطوة الخامسة من ركيزة السلامة كانت مقبولة نوعاً ما، على الرغم من وجود فجوة بنسبة (0.35) مما يتطلب على المعمل التركيز على تفعيل الممارسات الاخرى وتقديم التحسينات في الفقرات غير المطبقة لغرض رفع نسبة تطبيق الاجراءات الوقائية الخاصة بالسلامة والصحة العامة في المعمل.

5.8. المراجعة المستقلة لإعادة تقييم ضوابط السلامة الشاملة

تركز هذه الخطوة على مراجعة تطبيق ضوابط السلامة والصحة المهنية المحددة كافة على وفق المعايير الدولية، وبناءً على ذلك فقد اشار الباحث الى ضرورة تقييم نظام إدارة السلامة في معمل العناصر الهيدروليكية على وفق المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018)، علماً ان المعمل لم يحصل على هذه المواصفة لحد الآن، لذا سيعتمد الباحث على هذه المواصفة في عملية التقييم، وقد اجرى الباحث مقابلة مع مسؤول شعبة حماية البيئة في الشركة لغرض الاجابة عن اسئلة قائمة المراجعة الخاصة بهذه الخطوة، وكما موضح في الجدول (8)، وستكون هذه المواصفة بمثابة دليل للبحث عن المعايير التي لم تطبق في المعمل، وابراز نقاط القوة والضعف في اجراءات وسياسات السلامة، فضلاً عن تطوير واقع السلامة في معمل العناصر الهيدروليكية ولمصانع الشركة بأكملها .

الجدول (8) قائمة المراجعة الشاملة لمستوى التوثيق الفعلي لمتطلبات المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018) في معمل العناصر الهيدروليكية

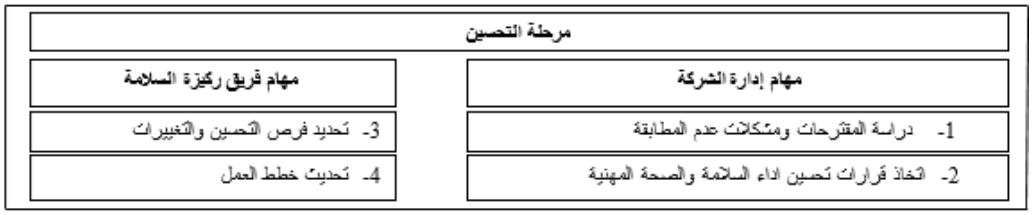
ت	الفقرات	مقاييس البحث: مطبق كلياً	مطبق جزئياً	غير مطبق
-1	متطلبات سياق المنظمة: يقوم معمل العناصر الهيدروليكية بتحديد الموارد والمتطلبات وعلاج المشكلات الخارجية والداخلية لإمكانية تطبيق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية على وفق المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018).	√		
-2	متطلبات القيادة: تتحمل الإدارة العليا بشكل كامل مسؤولية الوقاية من الحوادث والاصابات، وتوزيع المسؤوليات والادوار فيما يتعلق بنظام إدارة الصحة والسلامة المهنية على العاملين جميعاً وحثهم على المشاركة، وضمان توفير وسائل الحماية لهم.			√
-3	متطلبات التخطيط: يقوم المعمل بالتخطيط التشغيلي لغرض تحسين مرافق العمل والمكائن والمعدات وتكييفها مع قدرات واحتياجات العاملين. فضلاً عن القيام بالتخطيط المالي والقانوني لغرض مراعاة التغييرات المخطط لها. والتأكد من ان هذه الخطط استباقية وليست دفاعية وتستخدم بشكل دائم ومنتظم.	√		

-4	متطلبات الدعم: يجهز المعمل الموارد المطلوبة، ووسائل جديدة لتدريب العاملين، وتوفير المعلومات الموثقة لأقسام الشركة المعنية لغرض استمرارية نجاح تنفيذ نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية، والحرص على التنسيق مع الجهات الداخلية والخارجية ذات العلاقة والاستجابة لهم لغرض الحصول على الدعم المطلوب.		√	
-5	متطلبات العملية: ينفذ المعمل عمليات المراقبة الخاصة باستبدال المواد والمعدات والعمليات الحالية بأخرى اقل خطورة، ومراقبة تغييرات العمل المؤقتة والدائمة، وشراء الاحتياجات جميعاً من منظمات تطبق معايير الصحة والسلامة المهنية.		√	
-6	متطلبات تقييم الاداء: يسجل المعمل نتائج التدقيق الداخلي لغرض تسهيل واتخاذ الاجراءات التصحيحية والوقائية المناسبة، وتبليغ الإدارة العليا بمستوى اداء الصحة والسلامة المهنية في المعمل، ومدى توافقه مع متطلبات المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018).			√
-7	متطلبات التحسين: يحدد المعمل فرص التحسين عن طريق البحث عن الاسباب الجذرية التي ادت الى وقوع الحوادث او عدم المطابقة والقيام بعلاجها، وتشجيع العاملين بالمشاركة في تنفيذ اجراءات التحسين المستمر المتعلقة بنظام إدارة الصحة والسلامة المهنية.		√	
	الاوزان	2	1	0
	التكرارات	2	3	2
	النتيجة	4	3	0
	المعدل		1	
	النسبة المئوية		0.50	
	الفجوة		0.50	

تشير النتائج الموضحة في الجدول (7) ان المعدل العام لمستوى التوثيق لمتطلبات المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018) قد بلغ معدل (1)، وبنسبة تطبيق بلغت (0.50)، وهي نسبة مقبولة لأنها تمثل درجة متوسطة قد حققها المعمل لغرض مطابقة عمليات التطبيق والتوثيق لهذه المواصفة الدولية، وهذا يعني ان سعي معمل العناصر الهيدروليكية الى تحقيق التصنيع المستدام عن طريق تطبيق اجراءات الخطوة السادسة من ركيزة السلامة كانت مقبولة نوعاً ما، رغم وجود فجوة بنسبة (0.50) مما يتطلب على المعمل التركيز على تفعيل الممارسات الاخرى وتقديم التحسينات في الفقرات الغير مطبقة والمطبقة جزئياً لغرض رفع نسبة التطبيق للمواصفة الدولية (ISO 45001: 2018) الخاصة بمتطلبات الامتثال لسياسات السلامة والصحة الدولية في المعمل.

5.9. تطبيق نظام معايير السلامة الوقائية والحماية الشاملة

يقترح الباحث في هذه الخطوة تشكيل خطة استباقية شاملة موضحة في الشكل (4) لغرض تطبيق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية على وفق المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018)، وتستند الاجراءات التي تم تعيينها في هذه الخطوة على وفق إطار عمل مواصفة الصحة والسلامة الدولية (ISO 45001: 2018)، وان عملية تنفيذ الآلية المقترحة على وفق هذه الخطوة كانت ملائمة ومتوافقة مع ظروف وطبيعة الواقع الفعلي لمعمل العناصر الهيدروليكية لغرض تكييف آلية عمل الاجراءات معه. تعتمد هذه الخطوة على إعداد خطة لتحسين نتائج مستوى الالتزام بتطبيق نظام السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية بالاستناد الى التقارير السنوية التي تم إعدادها في مرحلة التدقيق الداخلي، والتوصيات والمقترحات المقدمة من فريق ركيزة السلامة فيما يخص اتخاذ الاجراءات التصحيحية والوقائية المطلوبة. تتضمن مرحلة التحسين اولاً قيام إدارة الشركة بدراسة المقترحات الخاصة بمشكلات ضعف المطابقة الفعلية، واتخاذ قرارات تحسين اداء نظام السلامة والصحة المهنية في المعمل. ومن جهة اخرى يقوم فريق ركيزة السلامة بالبحث عن فرص التحسين المتاحة، وتحديد التغييرات والتحديثات المطلوبة.



الشكل (4) مرحلة تحسين نظام إدارة السلامة والصحة المهنية المطبق

6. الاستنتاجات والتوصيات

6.1. الاستنتاجات

1. توصلت الدراسة الى وجود عدد كبير من الاصابات الشديدة في عملية تصنيع الاسطوانات الهيدروليكية خلال عام 2019، وان اهم اسباب حدوث هذه الاصابات كانت نتيجة رفع الاسطوانات الثقيلة من العاملين اثناء العمل، وكما تم بيانه عن طريق تطبيق الخطوة الأولى من ركيزة السلامة.
2. لم يلتمس الباحث اية اجراءات في المعمل تختص بالبحث عن الاسباب الجذرية التي ادت الى وقوع تلك الاصابات المحددة في الخطوة الاولى من ركيزة السلامة.
3. لم تكن هناك اسس معرفية في معمل العناصر الهيدروليكية حول مستويات المخاطر، واحتمالية وقوع الحوادث، فضلاً عن عدم توزيع مهام السلامة والصحة المهنية بين العاملين.
4. ضعف في مستوى مشاركة وتدريب العاملين بإجراءات السلامة المعتمدة في المعمل، وقد اشارت نتائج المراجعة الى وجود فجوة في مستوى التطبيق.
5. ضعف في عملية تطبيق الاجراءات الوقائية العامة في المعمل، اذ تشير النتائج الى وجود فجوة في مستوى التطبيق.
6. وجود فجوة في مستوى اعادة تقييم ضوابط السلامة الشاملة بالمقارنة مع المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018).
7. لم تكن هناك خطط استباقية في المعمل تركز على نجاح اكتمال تطبيق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية على وفق المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018).

6.2. التوصيات

1. اهمية اتخاذ الاجراءات التصحيحية المحددة في الخطوة الثانية من ركيزة السلامة مع مراعاة الاسباب الجذرية التي ادت الى وقوع الاصابات الشديدة في معمل العناصر الهيدروليكية، وكما تم تحديدها في الخطوة الاولى من ركيزة السلامة لغرض التقليل من عدد الاصابات.
2. ضرورة تعريف العاملين والمسؤولين بمصفوفة معايير الحماية من المخاطر التي تم تشكيلها في الخطوة الثالثة من ركيزة السلامة التي تتضمن تحديد مستويات المخاطر، واحتمالية وقوع الحوادث، وذلك لغرض زيادة فاعلية مسؤوليات السلامة والصحة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية على وفق درجات الاولوية المحددة في المصفوفة.
3. ينبغي للمعمل تحسين اجراءات الخطوة الرابعة الخاصة بتطوير قدرات وخبرات العاملين من اجل تحقيق السلامة والصحة المهنية في بيئة العمل. فضلاً عن منح العاملين الاستقلالية والمشاركة الكبيرة في تحديد مشكلات السلامة داخل المعمل عن طريق تقديمهم المقترحات والحلول المناسبة لتحسين طرق الحماية، اذ تعد مشاركة العاملين ومسؤولي المعمل طريقة فعالة في الحصول على وجهات نظر متعددة حول تحسين اجراءات الصحة والسلامة، وضمان دورهم في تطوير حلول وقائية وعلاجية جديدة، كونهم يمثلون مدخلات مهمة في صناعة القرار الإداري في الشركة ككل.
4. تفعيل الاجراءات الوقائية التي تضمنتها الخطوة الخامسة من ركيزة السلامة من اجل ضمان الوقاية من الحوادث والاصابات اثناء العمل، تتمثل هذه الاجراءات بتجهيز المستلزمات والخدمات الضرورية للقيام بالعمل، وخصوصاً صيانة معدات الرفع، وتجهيز معدات السلامة الشخصية، وتحسين مناولة المواد على وفق التقنيات الحديثة، ومن الممكن تفعيل هذه الاجراءات في عمليات التصنيع الاخرى للشركة.
5. من المهم لإدارة المعمل اعتماد الاجراءات التي توصلت اليها الخطوة السادسة من ركيزة السلامة التي تنص على اهمية تحقيق متطلبـــــات نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية كافة على وفق المواصـــفة الدولية (ISO 450012018) عن طريق النظر لنتائج اعادة تقييم ضوابط السلامة والصحة المهنية المحددة على وفق هذه المواصفة الدولية.

6. يقترح الباحث تشكيل خطة استباقية شاملة لغرض تطبيق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية في معمل العناصر الهيدروليكية على وفق ما جاء في الخطوة السابعة من ركيزة السلامة، تتضمن هذه الخطة اربعة مراحل تشمل (التخطيط، والتنفيذ، والتدقيق الداخلي، والتحسين)، وذلك لغرض مساعدة المعمل في الحصول على المواصفة الدولية (ISO 45001: 2018)، وتراعي هذه الخطة ظروف وطبيعة الواقع الفعلي لمعمل العناصر الهيدروليكية لغرض تكييف آلية عمل هذه الاجراءات معه.

References

[1] Ingle، Sarah، 1999، (World Class Manufacturing: Implementation and Measurement in the Irish Automotive Rubber Mouldings Component Industry)، Dublin City University Business School، Dublin City University، is submitted in candidature for the award of Doctor of Philosophy.

[2] Gironda، Luca، 2018، (Application Of WCM Methodologies For First Time Quality Improvement)، College Of Engineering Department Of Mechanical And Aerospace Engineering Master Of Science In Automotive Engineering، Poltecnico Di Torino، pp:14.

[3] Lorenzo، Cornaechia، 2018، (AWCM methodology application: the digitalization of the Upstream Check and its organiztional impact on the line quality control system)، Master thesis – Degree in Ingegneria Gestionale، Polytechnic of Turin، pp: 5، 9.

[4] Papettla، Alessandra & Gregoria، Fabio & Pandolfia، Monica، Peruzzinib، Margherita and Germani، Michele، 2018، (IoT to Enable Social Sustainability in Manufacturing Systems)، Transdisciplinary Engineering Methods for Social Innovation of Industry 4.0.

[5] Krishnan، Anirudh، 2016، (Evaluation of Operational Models for World-Class Manufacturing in the Indian automotive components industry)، Submitted to the Mit Sloan school of management in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science in management studies، At the massachusetts institute of technology، pp: 26.

[6] Mendes، Rafael de Carvalh & Mattos، Max Cirino de، 2017، (Knowledge Management and World Class Manufacturing: an initial approach based on a literature review)، Perspectives in Information Science، V.22، N.2، pp: 255.

[7] Black، John، 2008، (Lean Production: Implementing a World – Class System)، First Edition، Industrial Press، Inc، New York، pp: 2.

[8] Felice، Fabio De & Monfreda، Stanislao & Petrillo، Antonella and Maria lng & Nenni، Elena & lannone، Raffaele، Introna، Vito & Giuiusa، Alessio and De Carlo، Filippo، 2013، (Operations Management)، licensee InTech، pp: 6، 7.

[9] Midor، Katarzyna، 2012، (World Class Manufacturing – characteristcs and implementation in an automotive enterprise)، Scientific Journals، Maritime University of Szczecin، Vol. 32، No. 104، pp: 42.

[10] Pela، Fabrizio، 2015، (World Class Manufacturing Analysis. The FCA case)، Faculty of Economics، Master's Degree Course in Economics and Business Management، Free Intlrnational University In Social Studies، Italya، pp: 32.

[11] Svensson، Alexander Börjesson Adam، 2011، (Critical equipment classification and cost reduction within professional maintenance)، Master of Science Thesis in Production Engineering، Department of Product and Production Development، Division of Production Systems، Chalmers University Of Technology، Göteborg، Sweden، pp:22.

[12] Wrońska، Katarzyna Łyp، 2016، (World Class Manufacturing methodology as an example of problems solution in Quality Management System)، AGH Faculty of Science and Technology، Faculty of Non-Ferrous، Key Engineering Materials، Vol. 682، pp 343.

[13] Makedonskiy، P.، & Belyaeva، Zh.، 2016، (Adaptation of the concept of world class manufacturing (WCM) in divisions of multinational corporation on the example of LLC unilever rus kalian)، Graduate School of Economics and Management، Ural Federal University، Smart business models in the world economy، pp: 20.

[14] SARI، Emre Bilgin، 2018، (World Class Manufacturing (Wcm) Model And Operational Performance Indicators: Comparison Between Wcm FirmS)، Journal of the Faculty of Business، Vol. 19، Issue 2، pp: 251.

[15] Malindzakova، Marcela & Malindzak، Dusan، 2020، (Linking the World Class Manufacturing System Approach with a Waste Management)، TEM Journal. Volume 9، Issue 2، pp: 750.

[16] Singh، Mrityunjay & Ohji، Tatsuki & Asthana، Rajiv، 2016، (Green and Sustainable Manufacturing of Advanced Materials)، Elsevier Inc، pp: 3.

[17] Carley، Sanya & Jasinowski، Jerry & Glassley، Greg & Strahan، Patrick & Attari، Shahzeen & Shackelford، Scott، 2014، (Success Paths to Sustainable Manufacturing)، School Of Public And Environmental Affairs، Indiana Uni Versity، pp: 7.

[18] Abubakr، Mohamed & Abbas، Adel T.، & Tomaz، Italo، 2020، (Sustainable and Smart Manufacturing: An Integrated Approach)، Sustainability، MDPI، pp: 5.

[19] Robinson J.، 2004، (Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development)، Ecol Econ، Vol. 4، No. 48، pp: 370.

[20] Pathak،Priyanka، & Singh، M. P.، and Sharma، DR. Pankaj، 2017، (Sustainable Manufacturing: An Innovation and Need For Future)، Research Scholar، Mechanical Engineering Department، Jagannath University، Proceedings of International Conference on Recent Innovations in Engineering and Technology، Jaipur، India، pp: 21.

[21] Kishawy Hossam A. & Hegab، Hussien & Saad، Elsadig، 2018، (Design for Sustainable Manufacturing: Approach، Implementation، and Assessment)، Machining Research Laboratory، University of Ontario Institute of Technology، Oshawa، Sustainability، MDPI، pp: 1.

[22] Gimenez، C.، & Sierra، V. and Rodon، J.، 2012، (Sustainable operations: their impact on the triple bottom line)، International Journal of Production Economics، Vol. 140، No. 1، pp: 150.

[23] Sartal، Antonio & Bellas، Roberto & Mejias، Ana M، and Garcia، Alberto، 2020، (The sustainable manufacturing concept، evolution and opportunities within Industry 4.0: A literature review)، Advances in Mechanical Engineering، Sage، pp: 6.

[24] Thomas، W.F.، & Ong، P.، 2004، (Locational adjustments to pollution regulations: The South Coast Air Quality Management District and the furniture industry)، Econ. Dev. Q، pp: 220.

[25] Singh، R.، & Murty، H.، & Gupta، S.، & Dikshit، A.، 2009، (An overview of sustainability assessment methodologies)، Ecol. Indic، pp: 189 .

[26] Carbie، Ibrahim، 2016، (Sustainability in Manufacturing Enterprises- Concepts، Analyses and Assessments for Industry 4.0)، Springer International Publishing Switzerland 2016، pp: 16.

[27] Kaya، Gulsum Kubra، 2018، (Good Risk Assessment Practice In Hospitals)، The dissertation is submitted for the degree of doctor of philosophy، University of Cambridge، Girton College، Department of Engineering، pp: 71.