



**تحليل صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركات صناعة الإسمنت بليبيا
دراسة تطبيقية على مصنع زليتن للإسمنت**

هشام محمد مخزوم بن طاهر*

قسم الهندسة الميكانيكية والصناعية، كلية الهندسة، الجامعة الأسمرية الإسلامية، ليبيا

Analysis of Challenges of Implementing Total Productive Maintenance in Cement Industrial Companies: An Applied Study on Zliten Cement Factory

Hesham Mohamed Makhzoum Ben Taher*

Department of Mechanical and Industrial Engineering, Al-Asmarya Islamic University, Libya

*Corresponding author: heshambentaher@gmail.com

Received: June 16, 2023

Accepted: August 11, 2023

Published: August 16, 2023

المخلص

هدفت الدراسة إلى تحليل صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركات صناعة الإسمنت بليبيا بالتطبيق على مصنع زليتن للإسمنت. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتصميم استبانة تكونت من ثلاثة محاور رئيسية هي (مدى إمكانية تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، فوائد تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، وصعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة) وزعت على المهندسين والفنيين في ثلاثة إدارات هي (إدارة الصيانة وإدارة الإنتاج وإدارة الدراسات والبرمجة بمصنع زليتن للإسمنت). خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: لا يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن للإسمنت إلا إذا اتبعت جملة الإجراءات والسياسات تدعم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، وتوجد صعوبات تحد من تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بالمصنع، وإن اتبع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع، وأن درجة تقدير عينة الدراسة حول مجال الصيانة المخططة والذاتية جاء أعلى مجالات إمكانية تطبيق للصيانة الإنتاجية الشاملة بنسبة (60%)، يليه مجال جودة الصيانة والتحسين المستمر والصحة والسلامة بنسبة (59%)، يليه مجال التزام الإدارة العليا بنسبة (56%)، وأقل المجالات تحققاً هو التعليم والتدريب بنسبة (55%).

الكلمات المفتاحية: تحليل الصعوبات، الصيانة الإنتاجية الشاملة، صناعة الإسمنت، شركات صناعة الإسمنت، مصنع زليتن للإسمنت.

Abstract

The study aimed to analyze the challenges of implementing the Total Productive Maintenance (TPM) in cement industry companies in Libya, with a focus on Zliten Cement Factory. The study followed an analytical descriptive approach. A questionnaire was designed which consisting of three main dimensions: the potential implementation of TPM, the benefits of TPM implementation, and the challenges of TPM implementation. The questionnaire was distributed to engineers and technicians in the three departments of the Cement Factory (Maintenance,

Production, and planning departments). The study concluded that several results, including the following: There is no potential for implementing TPM at Zliten Cement Factory, there are challenges hindering TPM implementation at the factory, adopting the TPM approach achieves positive outcomes for maintenance operations and maximizes the factory's productivity. The study also found that the sample participants rated planned and autonomous maintenance as the highest areas of TPM potential implementation, with a percentage of 60%, followed by maintenance quality, continuous improvement, health, and safety at 59%. The area with the lowest achievement was education and training, with a percentage of 55%.

Keywords: Analysis of Challenges, Total Productive Maintenance, Cement Industry, Zliten Cement Industry.

مقدمة:

الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) Total Productive Maintenance هي استراتيجية إدارية وهندسية تهدف إلى تحسين كفاءة المعدات والآلات في العملية الإنتاجية. تعد الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) أسلوباً شاملاً يهدف إلى تأسيس وترسيخ ثقافة صناعية تؤدي إلى رفع الكفاءة الكلية للمصانع وخطوط الإنتاج والمعدات من خلال الحفاظ على أصول الشركة من المعدات والآلات وتعزيز أدائها وموثوقيتها، وإجراء تحسين مستمر لأداء العاملين، وبالتالي تحسين كفاءة المعدات والآلات وتقليل التوقفات غير المخططة والأعطال وتحقيق أعلى مستويات الإنتاجية والجودة، وهو ما أدى إلى تبني شركات صناعية عالمية لهذه الاستراتيجية لأجل مواجهة تحديات التطور التقني السريع وزيادة قدراتها التنافسية في السوق العالمي بالاعتماد أساساً على تطوير مواردها البشري (بن حكومة، 2018، ص156).

مشكلة الدراسة:

تعد صناعة الإسمنت أحد أهم الصناعات الاستراتيجية في ليبيا، ومع الاهتمام المتزايد بهذه المادة الحيوية التي تسهم وبشكل كبير في عملية التنمية الوطنية وإعادة الإعمار، فإنه لا يزال هناك قصور ونقص من ناحية الكمية المنتجة. وقد سعت الشركة الأهلية للإسمنت المساهمة في تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة خصوصاً بعد حصول على شهادة الأيزو لنظام الجودة، وتبنى هذا الأسلوب الناجح لتقليل الفاقد، إلا أن المشكلة تبقى في طبيعة عمل هذه الصناعة ومدى الالتزام بالتطبيق وتدريب كافة الشرائح بالشركة على هذا الأسلوب، وإن نجاح أو فشل التطبيق لهذا الأسلوب يرتبط بشكل وثيق بطبيعة ومستوى الوسط الثقافي (المفاهيم والإجراءات واللوائح والتطبيقات المعتمدة للأعمال)، الذي تنجز خلاله الأنشطة المختلفة بالشركة وإن إحداث تغيير في سلوك العاملين وتوجيهه لتحقيق أهدافها يعتمد على سياسات وأساليب إدارة الموارد البشرية فيها. وبالتالي يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

1. ما مدى إمكانية تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زلتن للإسمنت؟
2. ما مدى صعوبة تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بالمصنع؟
3. ما هي فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بالمصنع.
4. ما هي المقترحات المناسبة للتغلب على صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركات صناعة الإسمنت بليبيا؟

أهداف الدراسة:

1. تحسين كفاءة المعدات والآلات وتحقيق أعلى مستويات الأداء من خلال تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية والتوقعية.
2. الحفاظ الجيد على المعدات في زيادة عمرها الافتراضي وتقليل التكاليف الناجمة عن استبدال المعدات بشكل مبكر.

3. تعزيز سلامة الموظفين وتقليل حوادث العمل من خلال الحفاظ الدوري على المعدات وإجراء فحوصات السلامة والصيانة، وتقليل المخاطر الناجمة عن الأعطال والحوادث المحتملة، مما يؤدي إلى بيئة عمل أكثر أماناً وحماية للعاملين.
4. تحليل صعوبات تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بشركات صناعة الإسمنت في ليبيا.
5. اقتراح الحلول المناسبة للتغلب على صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.

فرضيات الدراسة:

1. يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.
2. توجد صعوبات تحد من تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.
3. إن اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع.

أهمية البحث:

تأتي أهمية الدراسة من أهمية صناعة الإسمنت التي تعد من أكثر المواد الخام أهمية في الحضارة الإنسانية، حيث يستخدم على نطاق واسع في كثير من عمليات البناء والتشييد. ويمكن إيجاز أهمية البحث في التالي:

1. أنها تتناول تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة الذي يسهم بدوره في تحسين كفاءة المعدات والآلات وتحقيق أعلى مستويات الأداء من خلال تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية والتوقعية، وبالتالي يتم الحفاظ على حالة المعدات بشكل منتظم، ويتم تجنب الأعطال غير المخطط لها وتقليل وقت التوقف غير المخطط له، مما يساهم في زيادة الإنتاجية وتحسين أداء العمليات.
2. تعد هذه الدراسة إضافة علمية جديدة للمكتبة العربية وتضيف بعداً لدراسة ميدانية جديدة من الناحية الإدارية والهندسية في مجال إدارة الصيانة بالشركات الصناعية.
3. ندره الدراسات السابقة حول هذا الموضوع (الصيانة الإنتاجية الشاملة) خاصة المحلية والعربية في شركات صناعة الإسمنت، الأمر الذي يعطي لهذه الدراسة أهمية مستمرة في المجال نفسه.

الإطار النظري والدراسات السابقة

قبل ظهور مفاهيم الجودة الشاملة، كانت النظرة التقليدية للصيانة عبارة عن كونها وظيفة داعمة وغير إنتاجية ولا تضيف قيمة لأعمال الشركة الصناعية وتضعها في منزلة الوظيفة التابع لها، ولم يول المسؤولين اهتماماً كبيراً لها، حيث اعتبرها البعض مجرد سياسة تأمين بينما اعتبرها البعض الآخر مصاريف زائدة. وأشارت العديد من الدراسات السابقة والتجارب العملية لعديد الشركات الرائدة أهمية وفوائد كبيرة لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة والتي تسعى إلى تحسين كفاءة المعدات والآلات وتحقيق أعلى مستويات الجودة والأداء من خلال تطبيق استراتيجيات الصيانة الوقائية والتوقعية (رشد، 2021، ص104).

وفي ضوء الاستثمار المتزايد في الأصول وارتفاع تكاليفها وظهور معدّات إنتاجية ذات تقنية عالية، زاد الاهتمام بوظيفة الصيانة من قبل مراكز الأبحاث، إذ طوّر مركز الصيانة الوطنية National Maintenance Centre (N.M.C) مفهوم الصيانة وأطلق عليها مصطلح جديد التيروتكنولوجيا Terotechnology بأنه "مزيج من التطبيقات الإدارية والمالية والهندسية التي تطبق على الأصول المادية وتتعبق دورة حياتها الاقتصادية وتهتم بمواصفات وتصميم المصنع والمعدّات والمباني للتأكد من إمكانية الاعتماد عليها وإجراء الصيانة اللازمة لها، فضلاً عن الاهتمام بتنصيبها وتركيبها والتأكد من صلاحية

استعمالها وإجراء التحويرات عليها واستبدالها بالاعتماد على البيانات التي يحصل عليها بالتغذية العكسية عن تصميمها وإنجازها وتكاليفها (Michel, 2020: 116).

تحظى الصيانة الإنتاجية الشاملة Total Productive Maintenance بأهمية بالغة في الشركات الصناعية الرائدة كشركة تويوتا وشركة جنرال موتور وغيرها كفلسفة جديدة للتحسين المستمر، وكأحد أهم سبل الحفاظ على الموارد المادية والبشرية في صورة منتجة بصفة مستمرة (نايل، 2019، ص69). ويعرف برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بأنه "برنامج للصيانة يشمل كل الشركات ويهدف للإصلاح الجذري للمعدات والموارد البشرية، لتقليل خسائر المعدات التي تشمل (التوقفات، ضعف الكفاءة وكذلك العيوب) وتحسين الفعالية الكلية للمعدة" (علي، 2018، ص77)، وفي تعريف آخر فهي "صيانة معدات الإنتاج، وهذا في ظل مساهمة جميع العاملين بالمؤسسة" (Andro, Steve, 2020:167)، كما تعرف بأنها نظام لإدارة الإنتاج أو صيانة منتجة، إلا أنها ليست صيانة للمعدات فقط، بل صيانة لنظام الإنتاج بأكمله من خلال فرق عمل تدعمها إجراءات وسياسات واضحة يتم فيها تحديد مسؤولية كل شخص ذات علاقة بنظام الصيانة الشاملة والكيفية التي تناسب بها المعلومات في المؤسسة" (Tokutaro, 2019: 234)، أما (نكاجيما) والذي يعرف أبو الصيانة الإنتاجية الشاملة يعرفها بأنها "نظام الصيانة طوال فترة حياة المعدة ويشمل كافة القطاعات بما فيها التخطيط والتصنيع والصيانة (Nakajima, 2019: 272).

وتمثل شركات صناعة الإسمنت أحد الشركات الاستراتيجية التي تدعم الاقتصادي الوطني من خلال إنتاج مادة الإسمنت التي تدخل في صناعة الإنشاءات والمباني. وبالرغم من تطور هذه الصناعة إلا أن العديد من الدراسات تشير إلى ضعف برنامج الصيانة المطبق حالياً بمصنع الإسمنت محل البحث، مما يؤثر سلباً على الطاقة الإنتاجية التشغيلية، ويسبب انخفاضها عن الطاقة الإنتاجية التصميمية، ويتسبب في اعتماد نظام الصيانة على سياسة رد الفعل، وليس سياسة البدء بالفعل، إضافة إلى نقص قطع الغيار الأصلية ومستلزمات الصيانة، وبالتالي عدم خروج المُعدّة في الوقت المناسب لإجراء أعمال الصيانة، وفي إشارة إلى دراسة سابقة بهدف ترشيد عمليات الصيانة باستخدام طرق قياس الموثوقية في صناعة الإسمنت، من خلال استخدام نماذج التخزين في خفض ومراقبة تكاليف قطع الغيار، فقد أشارت الدراسة إلى جملة من النتائج أهمها: أنه لا يوجد تنسيق بين إدارة الإنتاج وإدارة الصيانة، وإن إدارة الصيانة لا تشارك في عمليات شراء التجهيزات والآلات وقطع الغيار اللازمة، ولا يوجد دور حقيقي لإدارة الصيانة من خلال الهيكل التنظيمي المعتمد، وتفقر لدراسة معدلات الأعطال وقياس الموثوقية (سامري، 2019: ص87). وفي دراسة سابقة أخرى تناولت تحسين الفعالية لمعدات الإنتاج باستخدام أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة: حالة دراسية لخطوط الإنتاج لمصنع درفلة القضبان والأسياخ. خلصت النتائج إلى ضرورة تبني استراتيجية الصيانة الإنتاجية الشاملة واختيار مصنع القضبان والأسياخ كنموذج تطبيقي أو إرشادي، وتزويد الصيانة المتخصصة بمعدات وأجهزة محمولة لمراقبة حالات الآلات لتفعيل الصيانة التنبؤية، بحيث يمكن التدخل لعلاج المشاكل قبل حدوثها (Dennis, 2021: 116)، وركزت دراسة سابقة أخرى على أنظمة الصيانة الحديثة ودورها في إدارة الصيانة، وخرجت الدراسة بجملة من النتائج أهمها: أن إدخال نظم حديثة لمراقبة المعدات له دور فعال في أداء الصيانة، ويسهم في تقليل التوقفات والأعطال، وفي زيادة الإنتاج، وفي دعم أنظمة السلامة للمصنع. وأن هناك انخفاضاً في أداء الصيانة بسبب أعطال وتوقفات متكررة للمعدات والآلات، وأن أغلب أعمال الصيانة بالمصنع هي عبارة عن إصلاح للتوقفات في حال حدوثها فقط ما يعرف بالصيانة العلاجية، كما يسبب الطلب المتزايد على مادة الإسمنت في تأخير أعمال الصيانة، وإن ضعف تطبيق برامج الصيانة يؤدي إلى ارتفاع في تكلفة الإنتاج، وأن عدم توفر مستلزمات الصيانة من قطع غيار ومعدات و مواد تؤثر وبشكل كبير في تدنى مستوى الصيانة بالمصنع.

الطريقة والإجراءات:

1. وصف منهج الدراسة

بعد دراسة الأدب المتصل بالدراسة الحالية من كتب ومراجع ومصادر مختلفة استخدمت الدراسة المنهج الوصفي الميداني في هذه الدراسة، حيث إن هذا المنهج هو الملائم لأهداف هذه الدراسة، فهو المنهج الذي يهدف إلى وصف الظاهرة كما هي في الواقع ومن ثم تحليلها وتفسيرها وربطها بالظواهر الأخرى، وذلك للوصول إلى المعرفة الدقيقة حول مشكلة الدراسة وتحقيق فهم أفضل وأدق للظواهر المتعلقة بها والوقوف على دلالاتها.

2. مجتمع وعينة الدراسة

يشتمل مجتمع الدراسة على (106) موظفاً من فئة المهندسين وفنيي الصيانة والتشغيل والدراسات والبرمجة موزعين على الإدارات والأقسام الفنية الموضحة بالجدول رقم (1).

جدول (1): يوضح توزيع الاستبانات على الإدارات والأقسام الفنية بمصنع زليتن للإسمنت

العدد	القسم
	إدارة الصيانة
22	■ قسم الميكانيكا
19	■ قسم الكهربائية والإلكترونية
	إدارة الإنتاج
26	■ وحدة التشغيل
	إدارة الدراسات والبرمجة
9	■ قسم الدراسات والبرمجة
106	المجموع

أما عينة الدراسة، فنظراً لصغر حجم المجتمع فقد تم استخدام أسلوب الحصر الشامل وبالتالي يبلغ حجم العينة (106) فرداً.

3. أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم صميم استمارة استبيان تكونت من محورين أساسيين كما يلي:
القسم الأول: وهو عبارة عن معلومات تتعلق بالشخص الذي يتولى ملء الاستبيان: المسمى الوظيفي - المؤهل العلمي - التخصص - سنوات الخبرة.

القسم الثاني: ويتعلق بمحاور الدراسة موزعة على 3 محالات كالتالي:
المحور الأول: ويتعلق بمدى إمكانية تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، ويتكون من 4 مجالات على النحو الآتي:

- المجال الأول: التزام الإدارة العليا، ويتكون من (8) فقرات.
- المجال الثاني: التعليم والتدريب، ويتكون من (7) فقرات.
- المجال الثالث: الصيانة المخططة والذاتية، ويتكون من (8) فقرات.
- المجال الرابع: جودة الصيانة والتحسين المستمر والصحة والسلامة، ويتكون من (11) فقرة.

المحور الثاني: ويتعلق بمدى إمكانية تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة، ويتكون من 4 مجالات على النحو الآتي: فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة، ويتكون من (10) فقرات.

المحور الثالث: ويتناول صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة، ويتكون من (8) فقرات. علماً أن طريقة الإجابة عن أداة الدراسة تركزت في الاختيار من سلم خماسي، على مقياس ليكرت (Likert Scale)، وذلك كما يأتي: منخفض جداً يتراوح متوسطها الحسابي (1 – 1.79)، منخفض (1.80 – 2.59)، متوسط (2.60 – 3.39)، عالي (3.40 – 4.19)، عالي جداً (4.20 – 5.00).

4. صدق وثبات الأداة

تم عرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين تألف من أربعة أعضاء متخصصين في مجالي الإدارة والإحصاء، وقد تم الاستجابة لآراء السادة المحكمين وتم القيام بإجراء ما يلزم من حذف وتعديل في ضوء المقترحات المقدمة. ولقياس ثبات الاستبانة فقد تم استخدام اختبار معامل الثبات ألفا كرونباخ والنتائج موضحة بالجدول رقم (2).

جدول (2): يوضح نتائج ثبات الاستبانة باستخدام اختبار معامل ألفا كرونباخ

المحور	العنوان	عدد	معامل	قيمة
الأول	التزام الإدارة العليا	8	0.879	0.000
	التعليم والتدريب	7	0.921	0.000
	الصيانة المخططة والذاتية	8	0.796	0.000
	جودة الصيانة والتحسين	11	0.849	0.000
الثاني	فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة	10	0.709	0.000
الثالث	صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة	8	0.833	0.000
فقرات جميع المحاور		52		

يلاحظ من الجدول (2) أن قيم معامل ألف كرونباخ تراوحت بين (0.709 – 0.921) وهي قيم عالية تدل على نسبة عالية من الثبات.

5. خصائص عينة الدراسة

أولاً: المؤهل العلمي

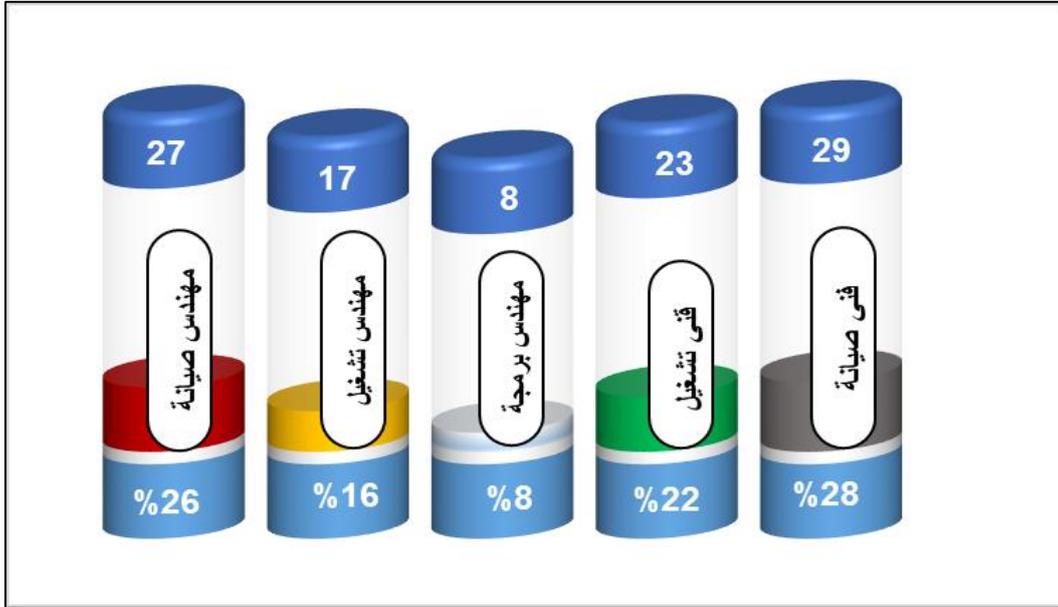
يوضح الجدول التالي رقم (3) توزيع أفراد عينة الدراسة وفق المؤهل العلمي، حيث أشارت النتائج أن أعلى نسبة شملها الاستطلاع كانت لمن يحملون شهادة "البكالوريوس"، تليها في المرتبة الثانية ممن يحملون الإجازة العليا، وفي المرتبة الثالثة كانت لصالح حملة "دبلوم متوسط فما دون" أما أقل مرتبة شملها الاستطلاع فكانت لحملة "شهادة ثانوية".

جدول (3): توزيع عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي

ت	المؤهل العلمي	العدد	النسبة
1.	دراسات عليا	14	13%
2.	بكالوريوس	54	52%
3.	دبلوم متوسط فما دون	26	25%
4.	ثانوية	10	10%
	المجموع	104	100%

ثانياً: المسمى الوظيفي

يوضح الجدول رقم (4) توزيع عينة الدراسة وفق متغير المسمى الوظيفي، حيث توضح النتائج أن أعلى نسبة شملها الاستطلاع هم فنيو الصيانة بنسبة (28%)، يليها المسمى الوظيفي (مهندسي الصيانة) بنسبة (28%)، ثم يأتي في المرتبة الثالثة فنيو التشغيل بنسبة تمثل بلغت (22%)، وفي المرتبة الرابعة جاءت لصالح مهندسو التشغيل بنسبة (16%)، أما أقل مرتبة شملها الاستطلاع (8%).



شكل (1): توزيع عينة الدراسة وفق متغير المسمى الوظيفي

ثالثاً: الخبرة

يبين جدول رقم (5) أن 12% من عينة الدراسة بلغت سنوات الخبرة لديهم " 5 سنوات فأقل" وحي أقل نسبة شملها الاستطلاع، وأن 33% من عينة الدراسة بلغت سنوات الخبرة لديهم "من 6 إلى 10 سنوات"، وأن 21% من عينة الدراسة بلغت سنوات الخبرة لديهم "من 11 سنة إلى 15 سنة"، وأن نسبة 34% من عينة الدراسة تراوحت خبرتهم من "15 سنة فأكثر" وهي أكبر نسبة شملها الاستطلاع. ويبين الجدول رقم (5) التوزيع التكراري والنسبي لعينة الدراسة حسب متغير سنوات الخبرة

جدول (5): توزيع عينة الدراسة حسب متغير المؤهل العلمي

ت	سنوات الخبرة	العدد	النسبة
1.	5 سنوات فأقل	13	12%
2.	من 6 إلى 10 سنوات	35	33%
3.	من 11 إلى 15 سنة	22	21%
4.	15 سنة فأكثر	36	34%
	المجموع	106	100%

المناقشة والتحليل

أولاً: تحليل فقرات محاور الدراسة

1. تبين الجداول الآتية المتوسطات والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الأول: مدى إمكانية تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة:

جدول (6): يوضح نتائج تحليل فقرات المجال الأول: التزام الإدارة العليا

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الالتزام	الترتيب
1.	تلتزم الإدارة العليا بتطبيق مبادئ TQM.	3.23		متوسط	3
2.	تقوم الإدارة العليا بإشراك جميع العاملين في فهم الرؤية التامة المؤدية إلى تطبيق TQM.	2.64	0.637	متوسط	5
3.	الإدارة العليا مستعدة لتقديم وتوفير الدعم اللازم لمجهودات الصيانة الإنتاجية الشاملة.	2.37	0.753	متوسط	7
4.	تعمل الإدارة العليا على خلق بيئة من التعاون بين الصيانة والتشغيل.	3.31	0.942	متوسط	2
5.	تقوم الإدارة العليا على رفع الروح المعنوية وزيادة الثقة وخلق الانتماء لدى العاملين.	2.71	0.861	متوسط	4
6.	تعمل الإدارة العليا على إزالة الحواجز وتشجيع الاتصالات الفعالة بين الإدارات سعياً وراء تحقيق TPM.	2.23	0.942	ضعيف	8
7.	تسعى الإدارة العليا إلى التطبيق الجيد والدقيق لبرامج الصيانة الوقائية.	3.64	0.843	عالي	1
8.	تسعى الإدارة العليا إلى خفض شكاوى العملاء.	2.39	0.874	متوسط	6
	المجموع	2.82	0.840	متوسط	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي العام لجميع فقرات مجال التزام الإدارة العليا جاء بتقدير عام (2.82) وبدرجة التزام متوسط وانحراف معياري (0.840) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات الباحثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (تسعى الإدارة العليا إلى التطبيق الجيد والدقيق لبرامج الصيانة الوقائية) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.64) وبدرجة التزام عالية، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (تعمل الإدارة العليا على خلق بيئة من التعاون بين الصيانة والتشغيل) بمتوسط حسابي (3.31) وبدرجة التزام متوسط، أما أقل التزام من وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (تعمل الإدارة العليا على إزالة الحواجز وتشجيع الاتصالات الفعالة بين الإدارات سعياً وراء تحقيق TPM) بمتوسط حسابي (2.23).

جدول (7): يوضح نتائج تحليل فقرات المجال الثاني: التعليم والتدريب

الترتيب	مستوى الالتزام	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	ت
1	متوسط	0.799	3.36	يقوم المصنع باختيار وتدريب وتعليم العمالة الفنية على المعدات وأجهزة الصيانة.	1
6	ضعيف	0.753	2.24	يعمل المصنع على تحديد الاحتياجات التدريبية من خلال المقارنة بين الأداء المتوقع والأداء الفعلي.	2
4	متوسط	0.694	2.63	يتم اختيار الأسلوب المتبع في تحديد الاحتياجات التدريبية وفق احتياجات العمل.	3
2	متوسط	0.867	3.27	تحديد الاحتياجات التدريبية من خلال المقارنة بين القدرات الحالية للموظفين ومتطلبات العمل الجديدة.	4
5	ضعيف	0.794	2.43	يتم أخذ المؤهل العلمي بعين الاعتبار في اختيار البرامج التدريبية.	5
7	ضعيف	0.694	2.11	توجد علاقة مباشرة بين محتوى البرامج التدريبية ومجال عمل المرشحين للتدريب.	6
3	متوسط	0.833	3.11	تركيز محتويات البرامج التدريبية على مفاهيم وأساليب علمية من الممكن الاستفادة منها في مواقف مختلفة في واقع العمل.	7
	متوسط	0.780	2.74	المجموع	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي العام لجميع فقرات مجال التعليم والتدريب جاء بتقدير عام (2.74) وبدرجة تقدير متوسط وانحراف معياري (0.780) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات المبحوثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (يقوم المصنع باختيار وتدريب وتعليم العمالة الفنية على المعدات وأجهزة الصيانة) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.36) وبدرجة تقدير متوسط، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (تحديد الاحتياجات التدريبية من خلال المقارنة بين القدرات الحالية للموظفين ومتطلبات العمل الجديدة) بمتوسط حسابي (3.27) وبدرجة تقدير متوسط، أما أقل تقدير لهذا المجال من

وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (توجد علاقة مباشرة بين محتوى البرامج التدريبية ومجال عمل المرشحين للتدريب) بمتوسط حسابي (2.11).

جدول (8): يوضح نتائج تحليل فقرات المجال الثالث: الصيانة المخططة والذاتية

الترتيب	مستوى الالتزام	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	ت
3	عالي	0.862	3.37	يتم التخطيط المسبق قبل الشروع في أعمال الصيانة.	1.
4	متوسط	0.741	3.32	سرعة التدخل عن طريق أفراد الصيانة والمشغلين وأفراد الصيانة لحل المشاكل البسيطة قبل تفاقمها.	2.
6	متوسط	0.743	2.63	إمام المشغل ببعض مبادئ الصيانة التي تساعد على اكتشاف الأعطال مبكراً.	3.
8	ضعيف	0.943	2.23	يقوم المشغل بنفسه بنظافة المعدة يومياً لاكتشاف العيوب مثل وجود تسرب أو تشقق أو خلافه.	4.
7	متوسط	0.687	2.44	يقوم أفراد الصيانة والمشغلين بالفحص الذاتي للمعدات ومتابعة بعض الأجهزة مثل أجهزة قياس شدة التيار والضغط وغيرها.	5.
5	متوسط	0.694	2.71	يقوم المشغل بنظافة وترتيب موقع العمل بحيث يكون آمناً ونظيفاً.	6.
2	عالي	0.833	3.51	يتم تصميم أمر العمل بالشكل الذي يكفل إمداد إدارة الصيانة بالمعلومات كافة التي تحتاجها.	7.
1	عالي	0.743	3.61	يتم إعداد وصف لأعمال الصيانة تتمثل في الجداول والبيانات والمعلومات المطلوبة التي يتم تهيئتها من أجل إعطاء وصف كامل ودقيق للفعاليات المطلوب القيام بها ومستلزماتها.	8.
	متوسط	0.780	2.98	المجموع	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي العام لجميع فقرات مجال الصيانة المخططة والذاتية جاء بتقدير عام (2.98) وبدرجة تقدير متوسط وبانحراف معياري (0.780) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات المبحوثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (يتم إعداد وصف لأعمال الصيانة تتمثل في الجداول والبيانات والمعلومات المطلوبة التي يتم تهيئتها من أجل إعطاء وصف كامل ودقيق للفعاليات المطلوب القيام بها ومستلزماتها) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.61) وبدرجة تقدير متوسط، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (يتم تصميم أمر العمل بالشكل الذي يكفل إمداد إدارة الصيانة بالمعلومات كافة التي تحتاجها) بمتوسط حسابي (3.51) وبدرجة تقدير عالي، أما أقل تقدير لهذا المجال من وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (يقوم المشغل بنفسه بنظافة المعدة يومياً لاكتشاف العيوب مثل وجود تسرب أو تشقق أو خلافه) بمتوسط حسابي (2.23).

جدول (9): يوضح نتائج تحليل فقرات المجال الرابع: جودة الصيانة والتحسين المستمر والصحة والسلامة

الترتيب	مستوى الالتزام	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	ت
9	متوسطة	0.784	2.61	تعمل الإدارة العليا على تشجيع فريق عمل الصيانة على قيام مجموعات من العاملين بدراسة مشاكل المعدات وبيئة العمل.	1.
3	متوسط	0.741	3.32	تسعى الإدارة إلى جعل المشغل فخوراً ببقاء معدته في الخدمة والحفاظ عليها نظيفة والحفاظ على موقع العمل نظيف، آمن ومرتب.	2.
8	متوسط	0.743	2.63	تسعى الإدارة إلى الإصلاح الجذري للمعدات والموارد البشرية لتقليل خسائر المعدات.	3.
11	ضعيف	0.943	2.23	يتم الاستفادة والرجوع إلى معلومات المصنّع أثناء أنجاز أعمال الصيانة وعمليات التشغيل.	4.
10	متوسط	0.687	2.44	يتم استخدام بطاقة المعدة بالشكل الصحيح والاستفادة من بياناتها أثناء أنجاز أعمال الصيانة وعمليات التشغيل.	5.
7	متوسط	0.694	2.71	تقوم الشركة بالتأكيد على عمليات التحسين المستمر في كل العمليات وعلى كل المستويات.	6.
1	عالي	0.833	3.51	تعتمد إدارة المصنّع على التغذية الراجعة في الإجراءات التصحيحية.	7.
6	متوسط	0.813	3.09	يعمل المصنّع على حماية سلامة وصحة كافة أفراد المنظمة عن طريق منع الإصابات والإعلانات والأمراض والحوادث المرتبطة بالعمل.	8.
5	متوسط	0.953	3.24	تعمل الإدارة العليا على تشجيع فريق عمل الصيانة على قيام مجموعات من العاملين بدراسة مشاكل المعدات وبيئة العمل.	9.
3	متوسط	0.841	3.32	التقيد بالقوانين واللوائح الوطنية الخاصة بالأمن والسلامة والصحة المهنية والبرامج الطوعية والاتفاقيات الجماعية بشأن السلامة والصحة المهنية وكافة الاشتراطات الأخرى.	10
2	متوسط	0.679	3.33	يقوم المشغلون وأفراد الصيانة باستمرار بتحسين أداء المعدة وتقليل اللازم لعمليات التنظيف ومنع مصادر التلوث.	11
	متوسط	0.790	2.95	المجموع	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي العام لجميع فقرات مجال جودة الصيانة والتحسين المستمر والصحة والسلامة جاء بتقدير عام (2.95) وبدرجة تقدير متوسط وبانحراف معياري (0.790) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات المبحوثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (تعمد إدارة المصنع على التغذية الراجعة في الإجراءات التصحيحية) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.51) وبدرجة تقدير عالي، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (يقوم المشغلون وأفراد الصيانة باستمرار بتحسين أداء المعدة وتقليل اللازم لعمليات التنظيف ومنع مصادر التلوث) بمتوسط حسابي (3.33) وبدرجة تقدير متوسط، أما أقل تقدير لهذا المجال من وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (يتم الاستفادة والرجوع إلى معلومات المصنّع أثناء إنجاز أعمال الصيانة وعمليات التشغيل) بمتوسط حسابي (2.23).

2. يبين الجدول الآتي المتوسطات والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثاني: فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة:

جدول (10): يوضح نتائج تحليل فقرات المحور الثاني: فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

الترتيب	مستوى الالتزام	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	ت
7	عالي	0.567	3.78	اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة له دور إيجابي في عمليات الصيانة بالمصانع.	1.
5	عالي	0.643	3.81	اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يهدف إلى تعظيم الفعالية العامة للمعدات.	2.
8	عالي	0.743	3.77	إتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يذلل الصعوبات التي تواجه إدارة الصيانة في تنفيذ خططها وبرامجها.	3.
3	عالي	0.822	4.11	يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تخفيض شكاوى الزبائن إلى أدنى حد وضمان التسليم في الوقت المحدد.	4.
1	عالي جداً	0.716	4.56	يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تخفيض عدد الحوادث والإصابات إلى أدنى حد ممكن.	5.
2	عالي جداً	0.694	4.33	يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تحسين الإنتاجية.	6.
10	عالي	0.833	3.56	يهدف تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في التخلص من جميع أنواع الفوائد.	7.
4	عالي	0.813	3.86	يهدف تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى مشاركة جميع إدارات الصيانة والتشغيل والشؤون الهندسية في عمليات الصيانة الإنتاجية الشاملة.	8.
9	عالي	0.953	3.66	يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تشجيع الصيانة الذاتية وأنشطة المجموعات الصغيرة.	9.
5	عالي	0.841	3.81	يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تقليل تكاليف الصيانة.	10
	عالي	0.760	3.93	المجموع	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات مجال **فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة تروحت بين (عالي – عالي جداً)**، وأن المتوسط العام لجميع فقرات المجال قاطبة جاء بتقدير عام (3.93) وبدرجة تقدير عالي وبانحراف معياري (0.760) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات المبحوثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تخفيض عدد الحوادث والإصابات إلى أدنى حد ممكن) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.56) وبدرجة تقدير عالي جداً، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (يسهم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في تحسين الإنتاجية) بمتوسط حسابي (4.33) وبدرجة تقدير عالي جداً، أما أقل تقدير لهذا المجال من وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (يهدف تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في التخلص من جميع أنواع الفوائد) بمتوسط حسابي (3.56) وبدرجة تقدير عالي.

1. يبين الجدول الآتي المتوسطات والانحرافات المعيارية لفقرات المحور الثاني: صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة:

جدول (10): يوضح نتائج تحليل فقرات المحور الثاني: صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الالتزام	الترتيب
1.	عدم الالتزام الكامل من جانب الإدارة العليا لضمان نجاح برنامج الصيانة الكاملة.	3.82	0.567	عالي	8
2.	ضعف الإدارة العليا في تقديم وتوفير الدعم اللازم لمجهودات إدارة الصيانة الإنتاجية الشاملة.	3.98	0.643	عالي	7
3.	عدم تعامل إدارة المصنع مع إدارة الصيانة الإنتاجية الشاملة على أساس أنه خطة استراتيجية طويلة المدى.	4.71	0.657	عالي جداً	2
4.	عدم القدرة على خلق بيئة من التعاون بين الصيانة والتشغيل.	4.85	0.537	عالي جداً	1
5.	عدم وجود أنظمة أجور وحوافز تشجع المشغلين على القيام بالصيانة الذاتية.	4.56	0.716	عالي جداً	3
6.	عدم تدريب العاملين التدريب المناسب ونشر ثقافة الصيانة الإنتاجية الشاملة كي يتمكنوا من التطبيق.	4.39	0.694	عالي جداً	4
7.	عدم وجود مقاييس جيدة لقياس تأثير تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.	4.36	0.833	عالي جداً	5
8.	تداخل التخصصات بين المشغلين وأفراد الصيانة.	3.99	0.813	عالي	6
	المجموع	4.33	0.680	عالي جداً	

يلاحظ من الجدول أعلاه أن المتوسطات الحسابية لجميع فقرات مجال **صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة تروحت بين (عالي – عالي جداً)**، وأن المتوسط العام لجميع فقرات المجال قاطبة جاء بتقدير عام (4.33) وبدرجة تقدير عالي وبانحراف معياري (0.680) وهو أقل من الواحد الصحيح، ما يعني تقارب استجابات المبحوثين حول هذا المجال. ولقد حصلت الفقرة (عدم القدرة على خلق بيئة من التعاون بين الصيانة والتشغيل) على المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.85) وبدرجة تقدير عالي جداً، تليه في المرتبة الثانية الفقرة (عدم تعامل إدارة المصنع مع إدارة الصيانة الإنتاجية الشاملة على أساس أنه خطة استراتيجية

طويلة المدى) بمتوسط حسابي (4.71) وبدرجة تقدير عالي جداً، أما أقل تقدير لهذا المجال من وجهة نظر أفراد العينة كانت لصالح الفقرة (ي) عدم الالتزام الكامل من جانب الإدارة العليا لضمان نجاح برنامج الصيانة الكاملة) بمتوسط حسابي (3.82) وبدرجة تقدير عالي.

ثانياً: اختبار فرضيات الدراسة

الفرضية الأولى:

الفرضية الصفرية H_0 : لا يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.

الفرضية البديلة H_1 : يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.

الفرضية الثانية:

الفرضية الصفرية H_0 : لا توجد صعوبات تحد من تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.

الفرضية البديلة H_1 : توجد صعوبات تحد من تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت.

الفرضية الثالثة:

الفرضية الصفرية H_0 : إن اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة لا يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ولا يعظم إنتاجية المصنع.

الفرضية البديلة H_1 : إن اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع.

لاختبار فرضيات الدراسة تم استخدام اختبار الإشارة (t- Test) للعينة الواحدة لمعرفة ما إذا كان (وسيط) درجة الإجابة يساوي قيمة معينة يتم اختبار الفرضية الإحصائية التالية:

$$H_0 : \mu = 3 \text{ Vs. } H_1 : \mu \neq 3$$

والنتائج موضحة بالجدول رقم (11).

جدول (11): نتائج اختبار فرضيات الدراسة باستخدام اختبار الإشارة (t- Test) للعينة الواحدة

المحور	العنوان	المتوسط الحسابي μ	الفرضية	قيمة (ت) المحسوبة t -calculated	مستوى المعنوية المشاهد P-Value	القرار
الأول	التزام الإدارة العليا	2.82	$H_0 : \mu = 3$ VS	-7.159	0.000	قبول فرض
	مدى إمكانية تطبيق التعليم والتدريب	2.74	$H_1 : \mu \neq 3$	-8.143	0.000	قبول فرض

قبول فرض العدم	0.000	-7.198		2.98	الصيانة المخططة الذاتية	الصيانة الإنتاجية	
قبول فرض العدم	0.000	-6.899		2.95	جودة الصيانة والتحسين		
رفض فرض العدم	0.000	23.149	$H_0 : \mu = 3$ VS $H_1 : \mu \neq 3$	4.33	صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة	الثانية	
رفض فرض العدم	0.000	18.762	$H_0 : \mu = 3$ VS $H_1 : \mu \neq 3$	3.93	إن اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع.	الثالثة	

يلاحظ من نتائج تحليل الفرضية الأولى أن إشارة (t) سالبة وأن المتوسطات الحسابية لجميع مجال المحور الأول أقل من قيمة الاختبار المحدد (3) ما يعني قبول فرضية العدم، أي لا يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في مصنع إسمنت زليتن.

ويلاحظ من نتائج تحليل الفرضية الثانية أن إشارة (t) موجبة وأن المتوسط الحسابي للمحور الثاني أكبر من قيمة الاختبار المحدد (3) ما يعني رفض فرضية العدم، أي يوجد صعوبات لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة في مصنع إسمنت زليتن.

كما يلاحظ من نتائج تحليل الفرضية الثالثة أن إشارة (t) موجبة وأن المتوسط الحسابي للمحور الثاني أكبر من قيمة الاختبار المحدد (3) ما يعني رفض فرضية العدم، أي إن اتباع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع.

الخاتمة:

نظراً لارتفاع تكاليف الصيانة والدور المهم التي تلعبه نظم الصيانة الحديثة، سيما نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM في تحسين أداء الشركات الصناعية وتعظيم وإنتاجيتها وربحيتها، فقد لجأت العديد من الشركات الصناعية إلى تبني نظم صيانة حديثة والتي تهتم بنظام الإنتاج بأكمله من خلال فرق عمل تدعمها إجراءات وسياسات واضحة يتم فيها تحديد مسؤولية كل شخص ذات علاقة بنظام الصيانة الشاملة والكيفية التي تناسب بها المعلومات في المؤسسة.

وقد توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج والتوصيات نذكرها كالآتي:

أولاً: النتائج

1. لا يوجد إمكانية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بمصنع زليتن الإسمنت إلا إذا اتبعت جملة الإجراءات والسياسات تدعم تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة.
2. توجد صعوبات تحد من تطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة بالمصنع.
3. وإن اتبع أسلوب الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق مردود إيجابي لعمليات الصيانة ويعظم إنتاجية المصنع.
4. وأن درجة تقدير عينة الدراسة حول مجال الصيانة المخططة والذاتية جاء أعلى مجالات إمكانية تطبيق للصيانة الإنتاجية الشاملة بنسبة (60%).
5. وأن مجال جودة الصيانة والتحسين المستمر والصحة والسلامة جاء بتقدير (59%).
6. وأن مجال التزام الإدارة العليا جاء بتقدير (56%).
7. وأن أقل المجالات تحققاً هو التعليم والتدريب بنسبة (55%).
8. عدم وجود مقاييس جيدة لقياس تأثير تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.
9. وأن الثقافة السائدة بين العاملين لا تعكس الفهم الصحيح لمفهوم والية تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.

ثانياً: التوصيات

1. زيادة الوعي بمفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة ليصبح جزءاً من الثقافة التنظيمية السائدة في شركات صناعة الإسمنت بليبيا.
2. ضرورة أن تعقد الشركة مؤتمرات/ندوات/ورشات عمل لترسيخ ثقافة الصيانة الإنتاجية الشاملة بنشر مفاهيمها ومتطلبات تطبيقها بين العاملين.
3. الاهتمام بإعداد برامج تدريبية والاطلاع على أهم التطورات في تنفيذ أعمال نظم الصيانة الحديثة.
4. تشجيع التميز والإبداع وتدارك أهمية الدوافع والحوافز في العمل الجماعي.
5. العمل على توفير مناخ يسوده روح التعاون والعمل الجماعي.
6. تشجيع التعاون بين العاملين في مختلف المستويات الادارية والفنية.
7. تشكيل فرق عمل لتقديم دراسات واقتراحات لإجراء تحسين على أساليب العمل وحل المشكلات.
8. ضرورة قيام الإدارة بتدريب العاملين منهجياً وميدانياً على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة من قبل متخصصين بشكل تدريجي وعلى مراحل.
9. ضرورة قيام الإدارة وبشكل دوري ومنظم بمقارنة أعمال الصيانة وأوضاعها الداخلية مع شركات أخرى مماثلة أو ناجحة.
10. يجب أن تشمل عمليات التحسين جميع إدارات وأقسام وأنشطة الشركة وتتم بمشاركة كافة العاملين.

المراجع

- [1] بن حكومة، مصطفى أحمد (2018)، إدارة الصيانة، طرابلس: دار الوليد للنشر والتوزيع.
- [2] راشد، ابراهيم صالح (2021)، إدارة الإنتاج والعمليات: مرتكزات معرفية وكمية، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- [3] سامري، المنجي علي، (2018)، طرق استخدام قياس الموثوقية لترشيد عمليات الصيانة في صناعة الإسمنت، مجلة العلوم التطبيقية والهندسية، جامعة باجي مختار، المجلد [17]، العدد [8]، الجزائر.
- [4] علي، سمير لطفي (2018)، الصيانة الإنتاجية الشاملة، الطبعة الثانية، بيروت: دار الكتاب العربي، للنشر والتوزيع.
- [5] حديدان، محمد أحمد (2020)، أنظمة الصيانة الحديثة ودورها في إدارة الصيانة: دراسة تطبيقية على مصنع لبدة للإسمنت، مجلة العلوم والتقنية، العدد 13، ليبيا.

- [6] نايل، موسى شعبان (2019)، الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة، مجلة الإنتاج والصيانة، المجلد [6]، العدد [3]، جامعة بسكرة، الجزائر.
- [7] Dennis McCarthy, (2021), Improving Production Equipment Efficiency Using Total Productive Maintenance (TPM) Approach, Journal of Maintenance Engineering, 12(3), UK Professional Board.
- [8] Michel, R. Jurado (2020), TPM In Industrial Plants Maintenance, Jhone Willey Publishing, USA.
- [9] Nakajima, S. (2019), TPM Development Program In Plant Maintenance, 6th edition, Cambridge MA: Productivity Press.
- [10] Steve Borris, (2020), Total Productive Maintenance: Proven Strategies and Techniques to Keep Equipment Running at Maximum Efficiency, 2nd edition, Penguin Group, USA.
- [11] Tokutaro Suzuki, (2019), TPM in Process Industries, Tuttle Publishing, Tokyo, Japan.