دور تحليل العلاقة بين ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة واستدامة الأداء المؤسسي في شركات صناعة الإسمنت

مسعود عمر مسعود *
قسم تقنية الحاسوب المتقدمة، المعهد العالي للتقنيات الهندسية، بني وليد، ليبيا
* البريد الإلكتروني (للباحث المرجعي): masaud1458@gmail.com

Analyzing the Relationship between Total Productive Maintenance (TPM) Practices and the Sustainability of Institutional Performance in Cement Manufacturing Companies

Masoud Omar Masoud *
Department of Advanced Engineering Technologies,
The Higher Institute of Engineering Technologies, Bani Walid, Libya

Received: 01-03-2025; Accepted: 30-04-2025; Published: 14-05-2025

الملخص:

تشكل استدامة الأداء المؤسسي في القطاع الصناعي محصلة للعديد من العوامل المتشابكة، بينما تبرز ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) كأحد الركائز الأساسية لتعزيز الكفاءة التشغيلية وتحقيق الاستدامة. تسعى هذه الدراسة إلى استكشاف تحليل العلاقة بين ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة واستدامة الأداء المؤسسي في شركات صناعة الإسمنت التابعة للشركة الأهلية للإسمنت المساهمة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أظهرت الدراسة أن إدارات مصانع الأسمنت الليبية تمتلك مستوىً متوسطًا من الوعي بمفاهيم الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، إذ تبيّن أن هناك إدراكًا جيدًا للفوائد التشغيلية والفنية المرتبطة بها، إلا أن تطبيق هذه المفاهيم ضمن الخطط التشغيلية ما زال يشهد بعض الفجوات. كما أكدت النتائج أن "التحسين المستمر" يُعد من أبرز ممارسات TPM التي يتم تقدير أهميتها بشكل واضح، في حين أن ممارسات مثل "الصيانة الذاتية" تعاني من ضعف في التنفيذ والتبني الفعلي داخل المصانع. وبيّنت الدراسة وجود علاقة إيجابية بين ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة وتحقيق استدامة الأداء المؤسسي، إذ تسهم هذه الممارسات في تحسين جودة العمليات، ورفع مستوى الإنتاجية، وتقليل التكاليف التشغيلية. كما كشفت الدراسة عن مجموعة من التحديات التي تعيق تطبيق TPM بفعالية، أبرزها ضعف الدعم من قبل الإدارة العليا، وتأخر تحديث البرمجيات والتقنيات المستخدمة، بالإضافة إلى ارتفاع التكاليف المرتبطة بعمليات الصيانة والتحسين المستمر.

الكلمات المفتاحية: ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة، الأداء المؤسسي، شركات صناعة الاسمنت، الشركة الأهلية للإسمنت، ليبيا.

Abstract:

Sustaining institutional performance in the industrial sector results from a complex interplay of several factors, among which Total Productive Maintenance (TPM) practices stand out as a key pillar for enhancing operational efficiency and achieving sustainability. This study aims to analyze the relationship between TPM practices and the sustainability of institutional performance in cement manufacturing companies affiliated with the National Cement Company. The study employed a descriptive analytical methodology. It yielded several key findings, most notably that the management of Libyan cement factories demonstrates a

moderate level of awareness of TPM concepts. While there is a good understanding of the operational and technical benefits associated with TPM, its implementation within operational plans remains inconsistent and faces noticeable gaps. The results also highlighted that "continuous improvement" is among the most recognized TPM practices in terms of perceived importance, whereas practices such as "autonomous maintenance" are weak in application and actual adoption within factories. The study confirmed a positive relationship between TPM practices and the sustainability of institutional performance, as these practices contribute to enhancing process quality, increasing productivity, and reducing operational costs. Furthermore, the study identified several challenges hindering the effective application of TPM, including lack of top management support, delays in updating technological systems, and high associated maintenance and improvement costs.

Keywords: Total Productive Maintenance practices, institutional performance, cement manufacturing companies, National Cement Company, Libya.

مقدمة:

تُعد صناعة الأسمنت من الركائز الأساسية لقطاع البناء والتشييد، وتمثل أحد الأعمدة الاقتصادية الحيوية في ليبيا. ومع تطور التكنولوجيا الصناعية وزيادة الطلب على المنتجات ذات الجودة العالية، أصبحت الكفاءة التشغيلية والصيانة الوقائية من العوامل الحاسمة في تحسين الأداء العام للمصانع وتقليل الهدر وزيادة الإنتاجية (بن طاهر، 2023). في هذا السياق، برزت الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance – TPM) كمنهجية حديثة تهدف إلى تحقيق أقصى كفاءة ممكنة للمعدات من خلال إشراك جميع العاملين في جهود الصيانة، وتحسين بيئة العمل، وتعزيز ثقافة التحسين المستمر.

رغم الفوائد المعلنة لتطبيق TPM، إلا أن الكثير من المصانع الليبية، بما في ذلك مصانع الأسمنت، ما زالت تواجه تحديات في تطبيق هذا النظام بشكل فعّال. تتنوع هذه التحديات بين ضعف البنية التحتية، ونقص الكفاءات الفنية، والمقاومة التنظيمية، والقيود التمويلية، إلى جانب غياب الرؤية الاستراتيجية لتبني منهجيات إدارية متقدمة.

تأتي هذه الدراسة لتسلط الضوء على واقع تطبيق مبادئ TPM في مصانع الأسمنت الليبية، وتستعرض التحديات التي تعيق تبني هذا النظام، كما تبحث في الفرص الممكنة لتعزيز فعاليته وتحقيق نتائج مستدامة تسهم في رفع كفاءة القطاع الصناعي في ليبيا.

مشكلة البحث:

رغم أهمية TPM في تحسين كفاءة الأداء وتقليل التكاليف، إلا أن هناك مؤشرات على ضعف تطبيق مبادئه في مصانع الأسمنت الليبية، ما ينعكس سلباً على جودة الإنتاج وكفاءة العمليات. وعليه، فإن مشكلة البحث تتحدد في التساؤل الرئيس الآتي:

ما مدى تطبيق مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في مصانع الأسمنت الليبية، وما التحديات التي تواجهها والفرص المتاحة لتعزيز هذا التطبيق؟

وينبثق من هذا التساؤل، التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما مدى وعي الإدارات في مصانع الأسمنت الليبية بمفاهيم ومبادئ TPM ؟

2. ما مستوى تطبيق كل من أركان TPM الثمانية في هذه المصانع؟
3. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة واستدامة الأداء المؤسسي في مصانع الاسمنت؟
4. ما التحديات الفنية والبشرية والتنظيمية التي تعيق تطبيقTPM ؟

أهداف البحث:

1. تحديد واقع الوعي والتطبيق لمفاهيم TPM في مصانع الأسمنت الليبية.
2. معرفة مستوى تطبيق ممارسات TPM في هذه المصانع.
3. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة واستدامة الأداء المؤسسي في مصانع الاسمنت.
4. تحليل التحديات التي تعوق تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.
5. تقديم توصيات عملية لتفعيل TPM في قطاع الأسمنت الليبي.

أهمية البحث:

- يساهم في تسليط الضوء على مفهوم إداري وتقني حديث يسهم في رفع كفاءة المصانع.
- يرفد الأدبيات العلمية بدراسة ميدانية محلية حول TPM في ليبيا.
- يقدم توصيات قابلة للتطبيق تدعم متخذي القرار في قطاع صناعة الاسمنت.

فرضيات البحث:

1. توجد درجة وعي مرتفعة لدى إدارات مصانع الأسمنت الليبية بمفاهيم ومبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة.(TPM)
2. يتم تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة الثمانية بدرجات متفاوتة في مصانع الأسمنت الليبية.
3. توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) واستدامة الأداء المؤسسي في مصانع الأسمنت الليبية.
4. تواجه مصانع الأسمنت الليبية تحديات فنية وبشرية وتنظيمية تعيق تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.

الدراسات السابقة:

في دراسة أُجريت على مصنع زليتن للإسمنت، سعى الباحث إلى تحليل التحديات التي تواجه تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في شركات صناعة الإسمنت في ليبيا، حيث تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استبانة موجهة إلى المهندسين والفنيين في إدارات الصيانة والإنتاج والدراسات والبرمجة. وقد تركزت محاور الدراسة حول مدى إمكانية تطبيق TPM، والفوائد المتوقعة من تطبيقه، والصعوبات التي تعيق هذا التطبيق. وأظهرت نتائج الدراسة أن التطبيق الفعلي لمبادئ TPM في المصنع لا يزال محدوداً،

ولا يمكن تحقيقه بشكل فعّال إلا من خلال تبني إجراءات وسياسات داعمة. كما كشفت النتائج عن وجود عدد من الصعوبات، من أبرزها ضعف الالتزام الإداري، ونقص التدريب، وغياب ثقافة التحسين المستمر. ومع ذلك، بيّنت الدراسة أن تبني نهج الصيانة الإنتاجية الشاملة قد يساهم بشكل ملحوظ في تحسين أداء الصيانة وزيادة الإنتاجية. وقد جاءت أعلى نسب تطبيق بين أركان TPM في مجالات الصيانة المخططة والذاتية بنسبة 60%، تلتها جودة الصيانة والتحسين المستمر والسلامة المهنية بنسبة 59%، بينما بلغ التزام الإدارة العليا 56%، وكان أدنى مستوى للتطبيق في مجال التعليم والتدريب بنسبة 55%. وأوصت الدراسة بضرورة تهيئة البيئة التنظيمية وتوفير برامج تدريبية وتوعوية لرفع جاهزية المصنع لتطبيق TPM بفعالية (بن طاهر، 2023). في دراسة بعنوان "**تنفيذ وتحسين مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمة**"، **أجراها (Marta, et.al., 2023)**، تم تسليط الضوء على الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) كمنهجية متكاملة لإدارة البنية التحتية في المؤسسات، تهدف إلى تعزيز كفاءة الإنتاج، وتحسين جودة العمليات والمنتجات، وضمان بيئة عمل أكثر أمانًا. وتستند هذه المنهجية إلى مزيج من العمليات والأساليب التنبؤية، والصيانة الوقائية، والتنسيق الفعّال بين مختلف إدارات المؤسسة، مع التركيز على تقليل التكاليف الناتجة عن توقف المعدات أو فشلها المفاجئ. وقد تناول الباحثون في دراستهم نشأة هذا المفهوم وأبرز ركائزه النظرية، إلى جانب آليات تنفيذه العملي داخل المؤسسات. كما ناقشوا الشروط والعوامل التي تسهم في نجاح تطبيقه، والتحديات التي قد تعيق فاعليته. وقد دعمت الدراسة نتائجها بأمثلة واقعية من منظمات صناعية وأخرى غير إنتاجية، مما أبرز قابلية تطبيق هذا الأسلوب في قطاعات متنوعة. وعلى الرغم من أن الدراسة وُجهت أساسًا إلى العاملين في مجال الصناعة التحويلية، فإنها شددت على الإمكانات العالية لتطبيق منهجية TPM في قطاعات خدمية مثل الصحة والمختبرات. وأكدت الدراسة أن التغيرات المتسارعة في الأسواق، إلى جانب تصاعد المنافسة العالمية، تدفع المؤسسات إلى تبني استراتيجيات صيانة أكثر فاعلية، ويعد TPM أحد أبرز هذه الأساليب. وأشارت الدراسة إلى أن التطبيق السليم لهذا النظام، عندما يتم تكييفه وفقًا لواقع المؤسسة، يسهم في الاستخدام الأمثل للموارد البشرية والتقنية، ويعزز التوجه نحو ممارسات تنظيمية استراتيجية واستباقية. ومن خلال ذلك، يمكن للمؤسسة تحقيق نمو مستدام، وتعزيز مرونتها التشغيلية، وتحقيق تكامل وانسجام في العمليات الداخلية، وتحسين بيئة وثقافة العمل، ورفع كفاءة الإنتاج وجودة المخرجات. تناولت دراسة سيف (2020) مشكلة تتعلق بضعف إدراك العاملين في الشركات العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية للآليات اللازمة لتحسين مستوى الصيانة الإنتاجية الشاملة، وأثر ذلك على انخفاض القدرة التنافسية لهذه الشركات في الأسواق المحلية والعالمية. هدفت الدراسة إلى دراسة العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة ودورها في تحقيق استراتيجية التمايز في الشركات العامة للصناعات الدوائية والمستلزمات الطبية في العراق. توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط معنوية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة واستراتيجية التمايز في هذه الشركات. وأوصت الدراسة بضرورة إرشاد الإدارة للعاملين حول أهمية صيانة المكائن وفحصها بشكل مستمر، من خلال تطوير مهارات العاملين في

مجال صيانة المكائن والمعدات، وكذلك تقليل حوادث التوقف عن العمل عبر تنفيذ تقنية الصيانة الإنتاجية الشاملة. وفي دراسة سابقة تناولت تحليل الوضع الراهن لأعمال الصيانة بشركة الواحة للنفط بهدف التحقق من مدى تطبيق أساليب الصيانة الإنتاجية الشاملة(TPM) ، حيث سعت إلى التعرف على أوجه القصور في تنفيذ أعمال الصيانة التقليدية واقتراح ما يلزم من مفاهيم حديثة لتطوير هذه الأعمال، بما يحقق النجاح ويرفع من مستويات الأداء داخل الشركة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال استخدام استبيان أُعد خصيصاً لهذا الغرض، إلى جانب إجراء مقابلات مع عدد من العاملين المرتبطين بأعمال الصيانة في الحقول التابعة للشركة، بالإضافة إلى استخدام أسلوب الملاحظة المباشرة للكشف عن المعوقات والأخطاء المرتبطة بتخطيط وتنفيذ العمليات. وقد كشفت نتائج الدراسة عن انخفاض واضح في مستويات الأداء المتعلق بأعمال الصيانة، وضعف في برامج التدريب والتطوير، إلى جانب غياب استراتيجيات مناسبة لتنفيذ برامج الصيانة المخططة، وانخفاض مستوى السيطرة على عمليات التنفيذ، فضلاً عن تدني مستوى الجودة في أعمال الصيانة والإنتاج. وخلصت الدراسة إلى ضرورة اتخاذ إجراءات فورية وفعالة من قبل متخذي القرار، ووضع استراتيجية متكاملة لتطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة، مع التركيز على برامج التدريب والتطوير، ونشر ثقافة التحسين والتطوير المستمر بين العاملين والتعريف بها لضمان تحقيق أداء تشغيلي متميز (حكومة والمعتصم، 2019). ركزت إحدى الدراسات الضوء على الأهمية الكبيرة التي تحظى بها الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance – TPM) في المؤسسات الصناعية، حيث تم تناولها كفلسفة حديثة تهدف إلى التحسين المستمر، وكأحد السبل الأساسية للحفاظ على الموارد المادية والبشرية، بما يضمن استمرارية العملية الإنتاجية بجودة عالية. وقد ركزت الدراسة بشكل خاص على قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية، باعتباره من أبرز ركائز الصناعة الحديثة، نظراً لكون الكهرباء تمثل شكلاً أساسياً من أشكال الطاقة التي يصعب الاستغناء عنها في مختلف المجالات، بل وفي حياتنا اليومية. ومن هذا المنطلق، برزت أهمية الصيانة الإنتاجية الشاملة كمدخل لتحسين الكفاءة الإنتاجية لمحطات توليد الكهرباء. وقد قام الباحث بتحليل فعالية الطاقة الإنتاجية الفعلية مقارنة بالطاقة الإنتاجية التصميمية في عدد من محطات التوليد الكبرى بالقاهرة الكبرى وخارجها، حيث اعتمد على منهج الحصر الشامل للمستويات الإدارية العليا والوسطى والتنفيذية في هذه المحطات. وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج المهمة، من أبرزها ضعف برنامج الصيانة المعتمد حالياً في محطات إنتاج الكهرباء، الأمر الذي انعكس سلباً على مستوى الكفاءة الإنتاجية الفعلية مقارنة بالقدرة التصميمية. كما كشفت الدراسة أن السياسات المتبعة في مجال الصيانة تعتمد على أسلوب "رد الفعل" بدلاً من "الاستباقية"، إضافة إلى وجود نقص في قطع الغيار والمستلزمات الخاصة بالصيانة، مما يؤدي إلى تأخر تنفيذ أعمال الصيانة في الوقت المناسب. وقد أوصت الدراسة بضرورة تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بهدف رفع الكفاءة الإنتاجية وتقليص الفجوة بين الطاقة الفعلية والتصميمية لمحطات التوليد (عبد الغني، 2015). ولتحسين كفاءة الإنتاج وتطوير هيكل الفاقد في صناعة الأدوية، تناولت إحدى الدراسات تطبيق فلسفة الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)

في قطاع الصناعات الدوائية، حيث ركزت في مرحلتها الأولى على تحديد مصادر الفاقد والعوامل المساهمة في حدوثها. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن هناك مجموعة من العوامل الحرجة التي تؤثر بشكل مباشر في الكفاءة التشغيلية الكلية للمعدات(OEE) ، من أبرزها: وقت التحميل، وقت التوقف، الزمن القياسي للدورة، الزمن الفعلي، عدد الوحدات المنتجة، وعدد الوحدات المعيبة. كما بيّنت أن مؤشر (OEE) يعكس ثمانية أنواع رئيسية من الفواقد المتعلقة بالمعدات، وتشمل: تعطل المعدات، الإعداد والضبط، تغيير أدوات التشغيل، بدء التشغيل، التوقفات الطفيفة، انخفاض السرعة، المنتجات المعيبة، وتوقف التشغيل. وفي المرحلة الثانية من الدراسة، تم اقتراح برنامج صيانة مخطط له يهدف إلى تحسين سلاسة العمليات الإنتاجية ورفع كفاءتها، بما يسهم في تعزيز الأداء العام وتقليل الهدر. توصلت الدراسة إلى أن تطوير هيكل منهجي لتصنيف الخسائر الإنتاجية ساهم في تعزيز كفاءة العمليات التصنيعية، حيث تم تحديد أنواع الفاقد في المعدات أثناء التشغيل، مما مكّن من حساب الكفاءة الإجمالية للمعدات (OEE) بدقة. وبناءً على ذلك، تم إعداد إجراءات منهجية لتطبيق برنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في إطار الصيانة المخططة، الأمر الذي ساعد في الحفاظ على استمرارية تشغيل خطوط الإنتاج بكفاءة. كما أظهرت النتائج أن التطبيق الفعّال لبرنامج TPMيساهم بشكل ملموس في تحسين الأداء التصنيعي، ويعزز من قدرة المنظمة على تحقيق ميزة تنافسية في بيئة الأعمال الصناعية (Syed. et. al, 2010). أجرى اللذيذ (2014) دراسة هدفت إلى تحليل صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في الشركة الليبية للحديد والصلب، وذلك بهدف الخروج بتوصيات من شأنها تعزيز الاستفادة من هذا النظام داخل بيئة العمل الصناعي الليبي. وقد اعتمد الباحث في دراسته على المنهج الوصفي التحليلي، حيث قام بتصميم استبانة علمية محكمة وزّعت على أفراد مجتمع الدراسة، وتضمنت ثلاثة محاور رئيسية تمثلت في: مدى إمكانية تطبيقTPM ، والفوائد المتوقعة من تطبيقه، إضافة إلى الصعوبات التي تواجه هذا التطبيق.

أظهرت نتائج الدراسة وجود ضعف في التزام الإدارة العليا نحو تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة، كما بيّنت أن برامج التعليم والتدريب لا تزال محدودة رغم بعض الجهود المبذولة في هذا المجال. وقد أشار الباحث إلى أن ركني الصيانة المخططة والذاتية جاءت نتائج تطبيقهما دون المتوسط المقبول، إذ بلغ الوزن النسبي لهذا الجانب (56.93%)، ما يعكس تدني مستوى تبني هذه الممارسات داخل الشركة. كما تبيّن أن مجالات جودة الصيانة، والتحسين المستمر، والصحة والسلامة، كانت من أضعف الجوانب تطبيقاً. وعلى الرغم من ذلك، أكدت الدراسة وجود فوائد متعددة محتملة من تطبيق نظامTPM ، إلا أن هناك صعوبات حقيقية تعرقل التنفيذ الفعلي، من أبرزها مشكلة الغبار المتطاير الناتج عن طبيعة البيئة الصناعية المفتوحة التي تعمل فيها الشركة. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بعدة توصيات، كان من أهمها ضرورة ترسيخ مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة كثقافة تنظيمية شاملة داخل المصانع، والعمل على تعزيز قناعة الإدارة العليا بأهميتها. كما دعت إلى تطوير برامج تدريبية متخصصة ومنهجية، وتطبيق أعمال الصيانة الوقائية بانتظام لضمان استمرارية التشغيل دون أعطال مفاجئة. وأوصت كذلك بتشجيع التميز والإبداع داخل

فرق العمل، وتوفير الحوافز والدوافع، وتنظيم ورش عمل وندوات لتعزيز ثقافة TPM بين العاملين، إضافة إلى ضرورة إيجاد حلول بيئية لمشكلة تطاير الغبار، التي تشكّل أحد أكبر العوائق في تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في بيئة العمل الصناعية.

التعقيب عن الدراسات السابقة

تناولت الدراسات السابقة موضوع الصيانة الإنتاجية الشاملة باعتباره مدخلًا أساسيًا لتحسين الأداء المؤسسي وتعزيز الكفاءة التشغيلية، حيث ركزت معظم الأبحاث على تحليل واقع تطبيق هذا المفهوم في القطاعات الصناعية المختلفة، خاصة في الصناعات الثقيلة مثل صناعة الإسمنت، والأدوية، والطاقة. ففي دراسة أُجريت على مصنع زليتن للإسمنت، سعى الباحث إلى تحليل التحديات التي تواجه تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركات صناعة الإسمنت في ليبيا. وقد أظهرت النتائج أن التطبيق الفعلي لمبادئ هذه المنهجية لا يزال محدودًا، وأن هناك معوقات متعددة تعرقل تحقيقه بفعالية، من أبرزها ضعف الالتزام الإداري، ونقص التدريب، وغياب ثقافة التحسين المستمر. ومع ذلك، بيّنت الدراسة أن تبني هذا النهج قد يسهم في رفع كفاءة الصيانة وزيادة الإنتاجية، شريطة تهيئة البيئة التنظيمية المناسبة وتوفير برامج تدريبية فعالة. كما سلّطت دراسة أخرى الضوء على الصيانة الإنتاجية الشاملة كمنهجية متكاملة لإدارة البنية التحتية في المؤسسات، تهدف إلى تحسين جودة العمليات وضمان بيئة عمل أكثر أمانًا. وقد أوضحت أن نجاح تطبيق هذا النظام يتطلب التنسيق الفعّال بين مختلف إدارات المؤسسة، إلى جانب تكييفه مع واقع كل منظمة، بما يتيح تحقيق استخدام أمثل للموارد ورفع كفاءة الأداء العام. وفي السياق ذاته، أشارت دراسة تناولت شركات الصناعات الدوائية في العراق إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة وتحقيق استراتيجية التمايز، حيث أبرزت أهمية إرشاد العاملين حول سبل الصيانة الدورية وتطوير مهاراتهم الفنية بما يقلل من حوادث التوقف ويزيد من القدرة التنافسية. أما في قطاع النفط، فقد ركّزت إحدى الدراسات على تحليل الوضع الراهن للصيانة بشركة الواحة، وكشفت عن أوجه قصور كبيرة في تطبيق برامج الصيانة المخططة، وضعف استراتيجيات التنفيذ، وغياب ثقافة التطوير، مما انعكس سلبًا على جودة الأداء التشغيلي. وأوصت بضرورة تبني مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة لتجاوز تلك التحديات ورفع كفاءة العمليات. كما أولت دراسة أخرى اهتمامًا خاصًا لقطاع إنتاج الطاقة الكهربائية، وبيّنت أن الاعتماد على أساليب صيانة تقليدية، مثل الصيانة التفاعلية، أدى إلى انخفاض الكفاءة التشغيلية للمحطات مقارنة بالطاقة التصميمية. وأكدت على ضرورة التحول إلى منهجية الصيانة الاستباقية من خلال تطبيق برنامج شامل يركز على التحسين المستمر. وفي قطاع الصناعات الدوائية، تم تحليل مصادر الفاقد في كفاءة تشغيل المعدات، وتحديد العوامل المؤثرة على الأداء التشغيلي، مثل وقت التوقف وعدد الوحدات المعيبة. وقد أسهمت الدراسة في تطوير برنامج صيانة مخططة، ساعد على تحسين العمليات وتقليل الفاقد، وعزز قدرة المؤسسة على تحقيق ميزة تنافسية من خلال تطبيق فعال لمنهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة. بالمجمل، تكشف هذه الدراسات عن أهمية تبني الصيانة الإنتاجية الشاملة كخيار استراتيجي لتطوير الأداء المؤسسي في القطاعات

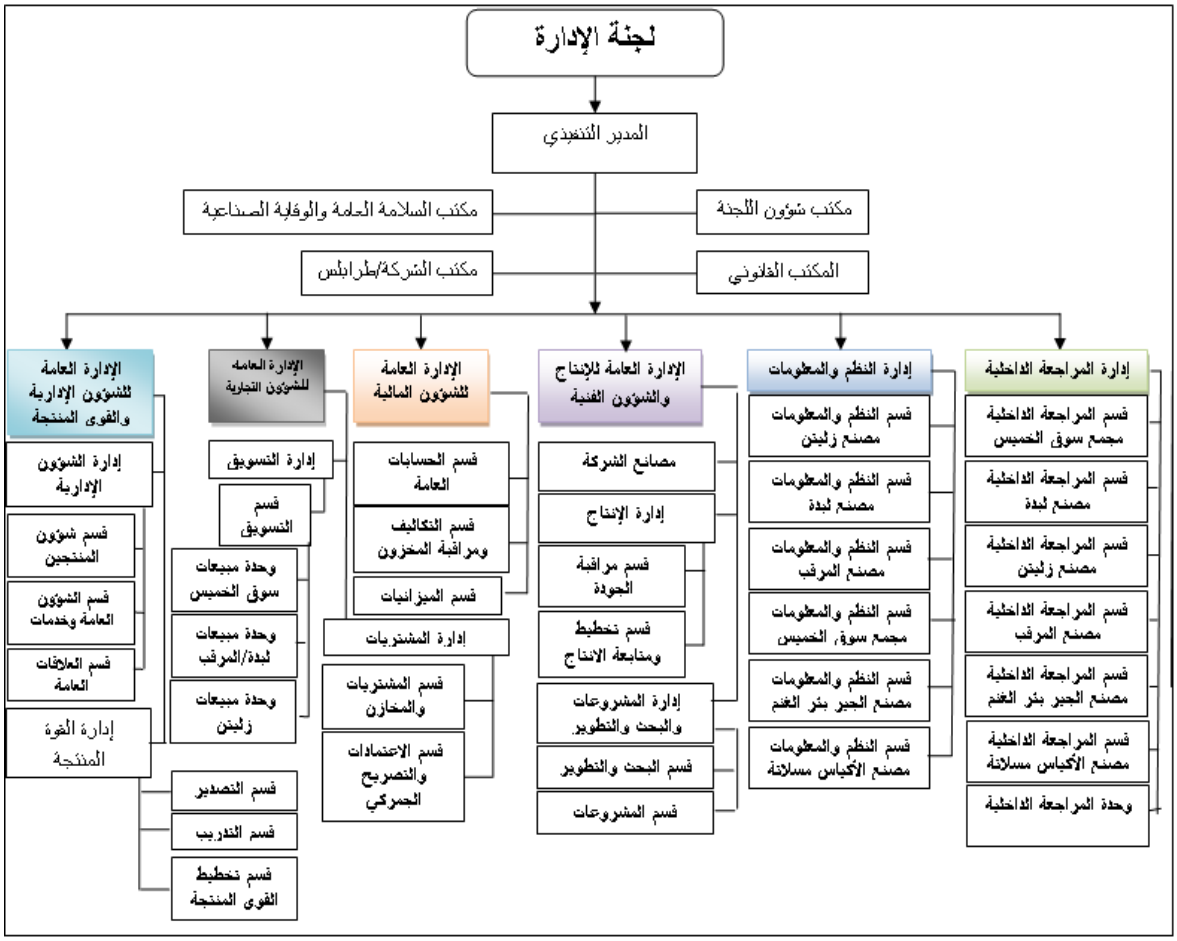
الإنتاجية المختلفة، وتؤكد على الحاجة إلى تهيئة بيئة تنظيمية داعمة، وتوفير التدريب، وتعزيز ثقافة التحسين المستمر لضمان نجاح تطبيق هذه المنهجية وتحقيق نتائج مستدامة.

المنهجية:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدم أداة الاستبيان لجمع البيانات من عينة من العاملين في مصانع الأسمنت التابعة للشركة الأهلية للإسمنت المساهم (مدراء، مهندسين، فنيين). وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة) مثل المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار العلاقة بيرسون واختبار وتحليل (t) للعينة الواحدة.

مجتمع وعينة الدراسة

يوضح الشكل (1) الهيكل التنظيمي للشركة الأهلية للإسمنت المساهمة، حيث يضم عدد 6 إدارات عامة على رأس الهرم التنظيمي للشركة تحت إشراف مدير تنفيذي والذي يخضع بدوره تحت إشراف لجنة إدارة برعاية لجنة عمومية على مستوى الشركة ومقرها بمدينة طرابلس.



شكل (1): الهيكل التنظيمي للشركة الأهلية للإسمنت المساهمة.

وتكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين بالمصانع التابعة للإدارة العامة للإنتاج والشؤون الفنية على النحو المبين بالجدول رقم (1).

جدول (1): توزيع أفراد مجتمع الدراسة على مصانع الإسمنت.

ت	الأقسام الإدارية	مدير إدارة	رئيس قسم	رئيس وحدة	مهندس انتاج	مهندس صيانة	فني صيانة	فني إنتاج	مشغل	المجموع
.2	مصنع زليتن للإسمنت	8	14	8	28	36	19	22	14	**149**
.3	مصنع لبدة للإسمنت	8	14	8	14	31	14	18	9	**116**
.4	مصنع المرقب للإسمنت	8	14	8	11	23	12	15	11	**102**
.5	مصنع سوق الخميس للإسمنت	8	14	8	10	20	13	14	12	**99**
.6	مصنع الأكياس مسلاتة	8	14	8	7	15	11	13	8	**84**
.6	مصنع بئر الغنم لصناعة الجبس	8	14	8	14	13	10	12	9	**88**
	الاجمالي	**48**	**84**	**48**	**84**	**138**	**79**	**94**	**63**	**638**

يتبيّن من الجدول رقم (1) أن مجتمع الدراسة يتكون من جميع العاملين بالمصانع التابعة للإدارة العامة للإنتاج والشؤون الفنية بالشركة الأهلية للإسمنت المساهمة، والبالغ عددهم الإجمالي (638)موظفاً موزعين على ستة مصانع مختلفة. وقد شمل هذا المجتمع فئات وظيفية متنوعة تضم مديري إدارات، ورؤساء أقسام، ورؤساء وحدات، ومهندسي إنتاج وصيانة، بالإضافة إلى الفنيين والمشغلين، الأمر الذي يعكس التنوع المهني والإداري داخل هذه المؤسسات الصناعية.

ويُلاحظ أن التركيبة العددية للعاملين تختلف بين مصنع وآخر، إلا أن هناك انتظاماً في التمثيل الإداري بين المصانع، حيث تكررت أعداد المدراء ورؤساء الأقسام والوحدات عبر معظم المصانع، مما يشير إلى وجود هيكل تنظيمي موحّد نسبياً. كما يُظهر التوزيع العددي أن الغالبية العظمى من العاملين تنتمي إلى الفئات التشغيلية والفنية، وهو ما يعزز من أهمية استقصاء آرائهم بشأن ممارسات الصيانة الإنتاجية وأثرها على الأداء المؤسسي، باعتبارهم في تماس مباشر مع العمليات اليومية.

إن هذا التوزيع المتنوع لمجتمع الدراسة من حيث الوظائف والمواقع الإنتاجية يوفّر أساساً قوياً لاستقصاء البيانات من عينة تمثيلية تعكس الواقع العملي، وتسهم في دعم مصداقية وموضوعية النتائج التي سيتم التوصل إليها من خلال أداة الدراسة المعتمدة. اما عينة الدراسة، ونظراً فقد اختيار 50% من مجتمع الدراسة لتبلغ حجم عينة الدراسة (319) استبانة. وبالتالي تم اعتماد (320) صحيفة استبيان توزيع توزيعها على مصانع الاسمنت. والجدول رقم (2) يوضح توزيع الاستبيانات.

جدول (2): توزيع الاستبيانات.

	الاستبيانات الموزعة	الاستبيانات المستردة	الاستبيانات المستبعدة	الاستبيانات المعتمدة
العدد	320	291	16	275
النسبة	%100	91%	5%	86%

أداة الدراسة:

تكونت أداة الدراسة من 52 فقرة موزعة على المحاور التالي:

المحور الأول: درجة الوعي بمفهوم وأهمية الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) ويحتوي على 7 فقرات.

المحور الثاني: ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) ويتكون من 5 ممارسات على النحو التالي:

- الصيانة الوقائية: ويتكون من 5 فقرات.
- الصيانة الذاتية من قبل العاملين ويتكون من 5 فقرات.
- الصيانة التنبؤية العاملين ويتكون من 5 فقرات.
- المشاركة الكاملة لجميع الموظفين.
- التحسين المستمر.

المحور الثالث: استدامة الأداء المؤسسي ويتكون من 10 فقرات.

المحور الرابع: تحديات تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة

ويتكون من 10 فقرات.

وقد صممت الاستبانة على مقياس ليكرت الخماسي، بحيث تدل المتوسطات من (1.00 – 1.79) على ضعيف جداً، و(1.80 – 2.59) ضعيف، و(2.60 – 3.39) متوسط، و(3.40 – 4.19) كبير، و(4.20 – 5.00) كبير جداً.

صدق وثبات الاستبانة

للتأكد من صلاحية أداة الدراسة (الاستبانة) لقياس أبعاد الدراسة وأهدافها، تم التحقق من الصدق الظاهري (Face Validity) للاستبانة، وذلك من خلال عرضها على مجموعة من المحكّمين المتخصصين في مجالات الإدارة الصناعية، والإحصاء التربوي، ومنهجية البحث العلمي. وقد قدّم المحكّمون مجموعة من الملاحظات المتعلقة بصياغة الفقرات ووضوحها ومدى ملاءمتها لمجتمع الدراسة، وتم الأخذ بهذه الملاحظات لإجراء التعديلات اللازمة، مما عزز من صدق الأداة.

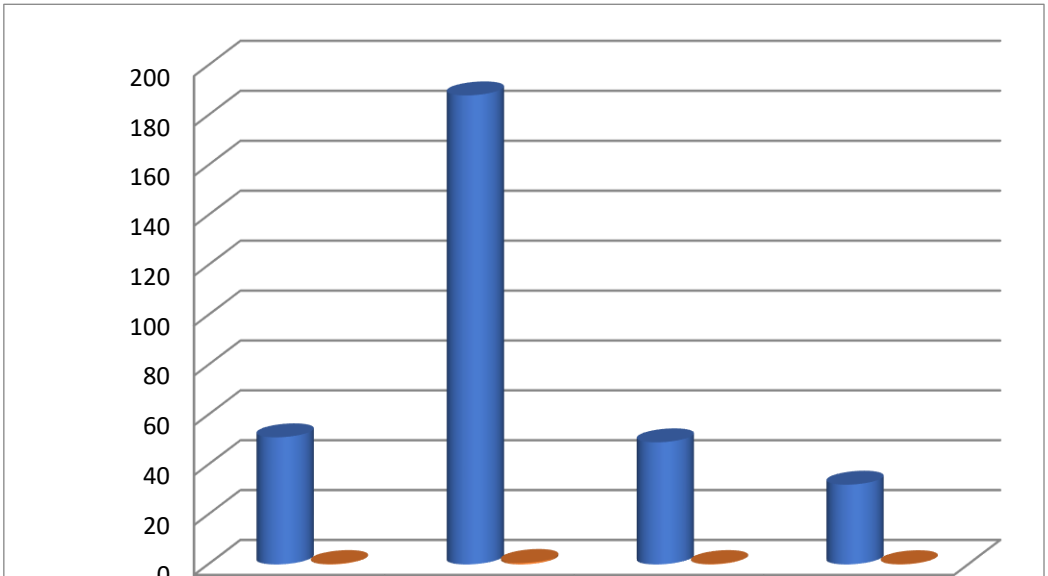
أما فيما يخص ثبات الاستبانة (Reliability) ، فقد تم احتساب معامل الثبات باستخدام معامل "كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) "لكل من محاور الاستبانة. وأظهرت النتائج أن معاملات الثبات لجميع المحاور جاءت ضمن النطاق المقبول إحصائياً، حيث تجاوزت قيمة (0.70)، مما يدل على تمتع الأداة بدرجة عالية من الثبات والاتساق الداخلي. وبناءً على ما سبق، يمكن اعتبار الاستبانة أداة مناسبة وموثوقة لجمع البيانات المتعلقة بموضوع الدراسة وتحقيق أهدافها.

المناقشة

أولاً: تحليل البيانات الديموغرافية

المؤهل العلمي

يُظهر الشكل (2) توزيع أفراد العينة البالغة 320 عاملاً في مصانع الأسمنت تبايناً واضحاً في المستويات التعليمية، حيث يشكل حملة البكالوريوس النسبة الأكبر بنحو 59% (188 فرداً)، مما يعكس سيطرة المؤهلات الجامعية على التركيبة التعليمية للقوى العاملة في هذا القطاع. بينما تمثل فئة حملة الدراسات العليا ما نسبته 16% (51 فرداً)، مما يشير إلى وجود كادر متخصص ذي تأهيل عالٍ، يليهم حملة الدبلوم العالي بنسبة 15% (49 فرداً) الذين يمثلون المستوى التعليمي المتوسط. أما الفئة الأقل تعليماً (حملة الدبلوم المتوسط أو أقل) فتمثل 10% فقط (32 فرداً)، مما يؤكد ندرة العاملين من ذوي المؤهلات المتدنية في هذه البيئة الصناعية التي تتطلب بشكل عام مستويات تعليمية متوسطة إلى عالية. هذا التوزيع التعليمي يعكس طبيعة القطاع الصناعي الذي يعتمد على الكفاءات المؤهلة تأهيلاً جيداً للتعامل مع متطلبات الصناعات الثقيلة وتقنياتها الحديثة، كما قد يشير إلى سياسات التوظيف المعتمدة في هذه المصانع التي تفضل الخريجين الجامعيين وتقلل من الاعتماد على العمالة قليلة التأهيل.



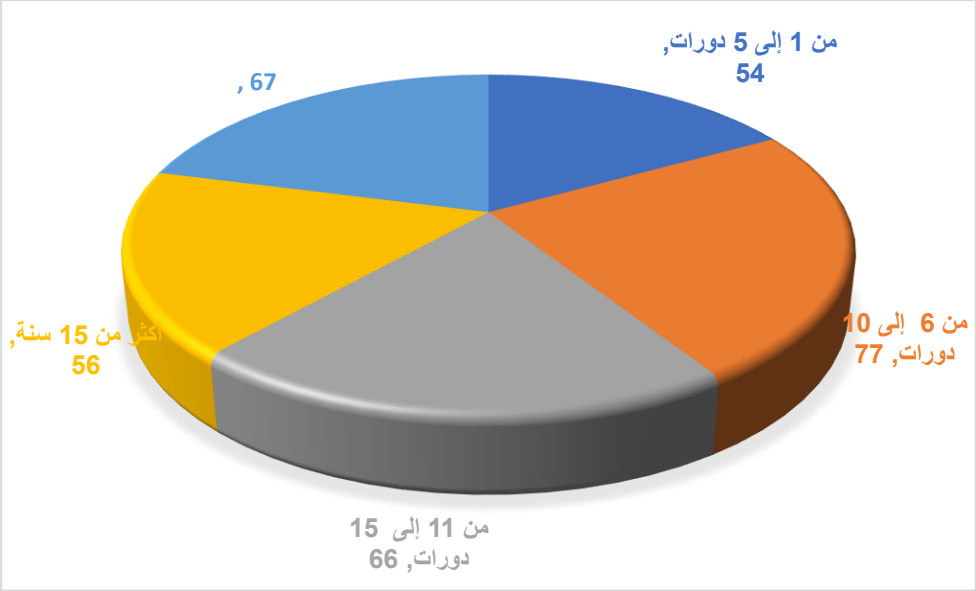
	دراسات عليا	بكالوريوس	دبلوم عالي	دبلوم متوسط فما دون
التكرار	51	188	49	32
النسبة (%)	16%	59%	15%	10%

شكل (2): توزيع لأفراد العينة وفقاً للمؤهل العلمي.

سنوات الخبرة:

يُظهر الشكل (3) توزيع العاملين في مصانع الأسمنت حسب سنوات الخبرة العملية وجود قاعدة عريضة من العمالة ذات الخبرة المتوسطة إلى الطويلة، حيث تُشكل الفئة التي تتراوح خبرتها بين 11 إلى 15 سنة النسبة الأكبر بنحو 35% (111 فرداً)، تليها مباشرة فئة العاملين ذوي الخبرة بين 6 إلى 10 سنوات بنسبة 31% (98 فرداً). أما العاملون القدامى الذين تتجاوز خبرتهم 15 سنة فيُمثلون 21% من العينة (67 فرداً)، بينما لا تتجاوز نسبة العاملين الجدد ذوي الخبرة الأقل من 5 سنوات سوى 14% (44 فرداً) فقط.

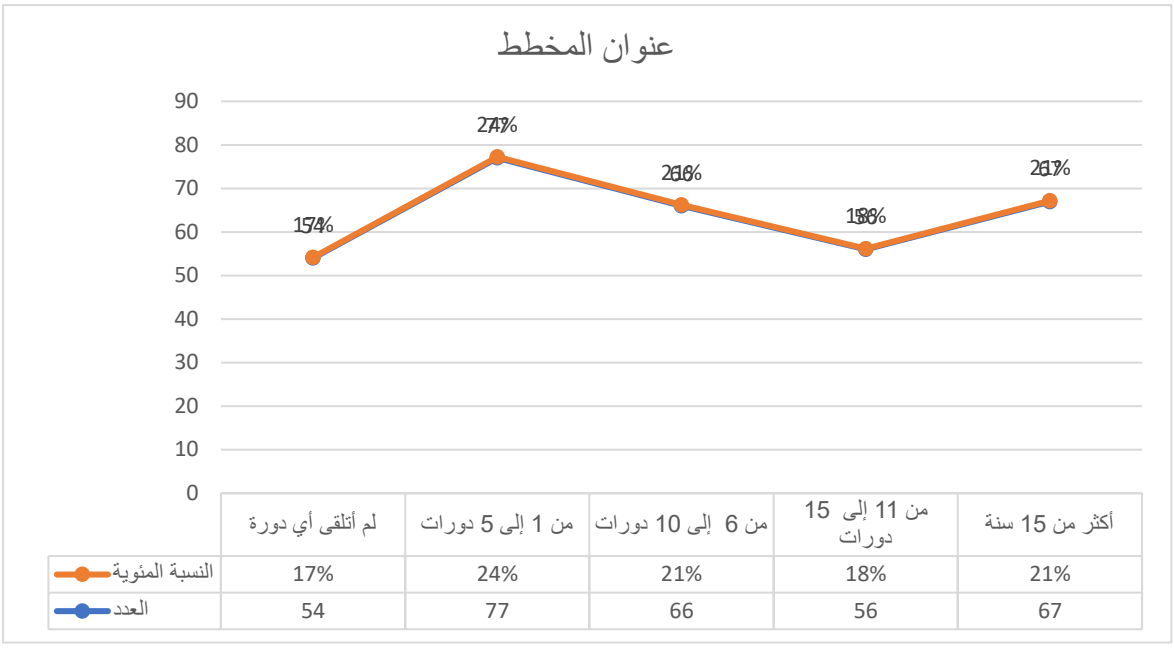
هذا التوزيع يُشير إلى نضج القوى العاملة في هذا القطاع الصناعي، حيث تُهيمن الخبرات المتوسطة والطويلة التي تمتلك المعرفة العميقة بخصوصيات العمل في مصانع الأسمنت. كما قد يعكس هذا التوزيع استقراراً نسبياً في سوق العمل بهذا القطاع، مع محدودية دوران العمالة، حيث تبقى النسبة الأكبر من العاملين لفترات طويلة. تُبرز هذه النتائج أهمية الاستفادة من هذه الخبرات المتراكمة في عمليات نقل المعرفة وتدريب الكوادر الجديدة، مع الأخذ في الاعتبار الحاجة إلى سياسات تجديد الدماء لضمان استمرارية التطوير والتحديث في هذا القطاع الحيوي.



شكل (3): توزيع لأفراد العينة وفقاً لسنوات العمل.

الدورات التدريبية في مجال الصيانة

يُظهر الشكل (4) توزيع العاملين في مصانع الأسمنت حسب عدد الدورات التدريبية التي تلقوها تنوعاً ملحوظاً في مستويات التأهيل والتدريب. حيث نجد أن 17% من العاملين (54 فرداً) لم يتلقوا أي دورات تدريبية، مما يشير إلى وجود فجوة تدريبية تحتاج إلى معالجة. بينما تبرز النسب الأكبر للعاملين الذين تلقوا تدريباً بمستويات متفاوتة، حيث حصل 24% (77 فرداً) على ما بين 1–5 دورات، و21% (66 فرداً) على 6–10 دورات، و18% (56 فرداً) على 11–15 دورة. من اللافت أن نسبة 21% من العاملين (67 فرداً) تلقوا أكثر من 15 دورة تدريبية، مما يعكس وجود نواة من الكوادر المدربة تدريباً مكثفاً في هذه المصانع. هذا التوزيع يشير إلى تباين واضح في سياسات التدريب بين العاملين، حيث نجد من ناحية مجموعة مهمة لم تستفد من أي تدريب، ومن ناحية أخرى تبرز مجموعة أخرى تتمتع بتدريب مكثف. تؤكد هذه النتائج على أهمية تعميم برامج التدريب لضمان عدالة توزيع فرص التطوير المهني، مع التركيز بشكل خاص على تغطية العاملين الذين لم يحصلوا على أي تدريب. كما تشير إلى الحاجة لدراسة أسباب هذا التباين في توزيع الفرص التدريبية بين العاملين، سواء كانت أسباباً تنظيمية أو متعلقة بسياسات إدارة الموارد البشرية في هذه المصانع.



شكل(4): توزيع لأفراد العينة وفقاً للدورات التدريبية في مجال الصيانة.

ثانياً: الإحصاء الوصفي لمحاور الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لكل محور من محاور الاستبانة، وما التحديات التي تواجهها لتعزيز هذا التطبيق.

جدول (1): مدى وعي الإدارات في مصانع الأسمنت الليبية بمفاهيم ومبادئ TPM

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب
.1	تدرك الإدارة أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تمثل أحد الأسس الاستراتيجية في تطوير الأداء المؤسسي.	3.02	%60	0.627	5
.2	هناك وعي لدى الإدارة بأهمية مشاركة جميع العاملين في تنفيذ ممارسات TPM.	3.21	%64	0.759	3
.3	يتم إدراج مفاهيم TPM ضمن الخطط التشغيلية للمصنع بشكل واضح	2.44	%49	0.627	4
.4	تدرك الإدارة أن TPM لا تقتصر على قسم الصيانة فقط بل تشمل كل الإدارات.	3.29	%66	0.601	2
.5	تؤمن الإدارة بدور TPM في خفض الأعطال المفاجئة وزيادة الكفاءة التشغيلية.	3.39	%68	0.787	1
.6	تبنى الإدارة أساليب التقييم المستمر لأداء TPM لضمان فعاليتها.	2.96	%59	**0.797**	6
.7	توجد لدى الإدارة قناعة بأن تطبيق TPM يعزز من التنافسية واستدامة المصنع.	3.17	%63	**0.628**	4
	المتوسط العام	**3.07**	**%68**	**0.711**	

في ضوء نتائج جدول (1) الذي يعرض درجة وعي الإدارات في مصانع الإسمنت الليبية بمفاهيم ومبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) ، يتضح أن المتوسط العام (3.07) والوزن النسبي (61%) يشيران إلى مستوى وعي متوسط لدى الإدارات حول مفهوم (TPM). وقد تصدرت الفقرة المتعلقة بـ"إيمان الإدارة بدور TPM في خفض الأعطال المفاجئة وزيادة الكفاءة التشغيلية" الترتيب بمتوسط (3.39) ووزن نسبي (68%)، مما يعكس إدراكاً جيداً للفوائد الفنية والتشغيلية للصيانة الشاملة. أما أدنى مستوى وعي فكان في الفقرة المتعلقة بإدراج (TPM) ضمن الخطط التشغيلية، حيث سجلت أقل متوسط (2.44) ووزن نسبي (49%)، مما يشير إلى ضعف في الترجمة الفعلية للمفهوم ضمن الخطط المؤسسية.

تتفق هذه النتائج جزئياً مع ما توصلت إليه دراسة (اللذيذ، 2014)، التي بيّنت أن أغلب الشركة الليبية للحديد والصلب تمتلك وعياً نظرياً بمفاهيم TPM ولكنها تواجه صعوبات في إدراجها ضمن الخطط الاستراتيجية والتنفيذية. كما تدعم نتائج الجدول ما أشار إليه (سيف، 200) من أن هناك فجوة بين المعرفة النظرية بمبادئ TPM وتطبيقها الفعلي، خاصة في المصانع التي تعاني من ضعف في التدريب أو مقاومة التغيير. من جهة أخرى، فإن الإدراك العام لأهمية مشاركة جميع العاملين، كما أظهرته الفقرة الثانية، يتماشى مع ما أكدته دراسة Nakajima (1988) حول أهمية الثقافة التنظيمية الشاملة في نجاح تطبيق TPM، حيث يعد إشراك الموظفين من مختلف المستويات شرطًا أساسيًا لتحقيق التحسين المستمر وتقليل الفاقد. وفي ضوء هذه المقارنات، يمكن القول إن مصانع الإسمنت الليبية تمتلك وعياً متوسطاً بمبادئ TPM، إلا أن هذا الوعي لا ينعكس بشكل كافٍ في السياسات التشغيلية والتخطيطية، ما يستدعي تعزيز برامج التوعية والتدريب وربط مفهوم TPM بالأهداف الاستراتيجية للمؤسسة.

ولمعرفة واقع ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأهمية النسبية لكل ممارسة من ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة لدى العاملين بمصانع الاسمنت وكانت النتائج كما هو مبين بالجدول رقم (3).

جدول (2): واقع ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة **(TPM)**

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب
.1	الممارسة الأولى: الصيانة الوقائية.	3.32	%66	0.638	2
.2	الممارسة الثانية: الصيانة الذاتية من قبل العاملين.	2.72	%54	0.695	5
.3	الممارسة الثالثة: الصيانة التنبؤية.	3.14	%63	0.671	4
.4	الممارسة الرابعة: المشاركة الكاملة لجميع الموظفين.	3.26	%65	0.772	3
.5	الممارسة الخامسة: التحسين المستمر.	3.34	%67	0.781	1
المتوسط العام		**3.16**	**%63**	**0.711**	

يشير تحليل بيانات الجدول (1) إلى أن الإدارات في مصانع الأسمنت الليبية تُظهر مستوى متوسطًا من الوعي بمفاهيم ومبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM)، حيث بلغ المتوسط العام (3.16) بوزن نسبي (63%). وعند ربط هذه النتائج بالأدبيات السابقة، نجد توافقاً مع ما أشار إليه Nakajima (1988)، الذي أوضح أن نجاح تطبيق TPM يعتمد بشكل كبير على مدى تبني الإدارات للمفاهيم الأساسية ومشاركتها الفعالة في عمليات التحسين المستمر.

فاحتلال "التحسين المستمر" المرتبة الأولى (3.34، 67%) يدعم ما ذكرته دراسة Ahmed et al. (2010) حول أن التحسين المستمر يُعد مدخلاً فعالاً لتعزيز الأداء في القطاعات الصناعية، وخاصة في الصناعات الثقيلة كصناعة الأسمنت. كما تؤكد هذه النتيجة على إدراك نسبي بأهمية التطوير المستمر في بيئة العمل الصناعية.

أما تدني مستوى الصيانة الذاتية (2.72، 54%)، فيُعد مؤشراً مقلقاً يتفق مع ما توصلت إليه دراسة Bamber et al. (1999)، التي بيّنت أن ضعف ثقافة الصيانة الذاتية يشكل أحد التحديات الرئيسية في تطبيق TPM في الدول النامية، بسبب ضعف التدريب ونقص الوعي بدور العاملين في تحسين موثوقية المعدات.

كما أن المستويات المتوسطة لكل من "الصيانة الوقائية" و"الصيانة التنبؤية" تعكس نتائج دراسات Ahuja & Khamba (2008)، التي أكدت أن هذه الممارسات غالبًا ما تكون غير مكتملة أو غير مفعّلة بفاعلية ما لم يصاحبها التزام إداري ومؤسسي كامل في دعم منهجية (TPM).

في ضوء ذلك، تعكس النتائج الحالية حاجة إدارات مصانع الأسمنت الليبية إلى تعزيز ممارسات TPM، ليس فقط من خلال التدريب والتثقيف، بل أيضًا عبر بناء ثقافة تنظيمية تشجع على المشاركة، وتحمل المسؤولية، والتمكين الذاتي، وهو ما أكدته دراسة Sharma & Sharma (2014) في إطار ربط ممارسات (TPM) باستدامة الأداء المؤسسي.

ولمعرفة مستوى الأداء المؤسسي لمصانع الإسمنت، تم تحليل محور استدامة الأداء المؤسسي والنتائج وضحة بالجدول الآتي:

جدول (3): استدامة الأداء المؤسسي للمصانع.

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب
.1	تساهم ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة في تحسين استدامة الأداء المؤسسي في شركتنا.	3.32	%66	0.621	5
.2	تمكّن ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة من تقليل التوقفات غير المخططة، مما يساهم في استدامة الإنتاج.	2.72	%54	0.637	9

.3	تعزيز كفاءة المعدات من خلال تطبيق ممارسات الصيانة يساهم في تحسين الأداء المؤسسي	3.14	%63	0.703	8
.4	استدامة الأداء المؤسسي في شركتنا تعتمد بشكل كبير على الصيانة الجيدة للمعدات.	3.26	%65	0.681	7
.5	نتائج الصيانة الفعالة تساهم في تحسين الجودة وبالتالي استدامة الإنتاج في شركتنا.	3.34	%67	0.722	4
.6	الصيانة الفعالة تساهم في تعزيز القدرة التنافسية لشركتنا في سوق صناعة الإسمنت.	3.64	%73	0.698	1
.7	تمت زيادة إنتاجية شركتنا من خلال تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة	3.34	%67	0.699	4
.8	من خلال ممارسات الصيانة الشاملة، تمكنا من تحسين استخدام الموارد وتقليل الفاقد.	3.31	%66	0.637	6
.9	أدت ممارسات الصيانة إلى تحسين فعالية التكاليف التشغيلية في شركتنا.	3.37	%67	0.707	3
10	تطور الأداء المؤسسي في شركتنا كان نتيجة مباشرة لتحسين ممارسات الصيانة.	3.41	%68	0.693	2
	المتوسط العام	**3.16**	**%63**	**0.680**	

يعكس جدول (3) درجة استدامة الأداء المؤسسي في مصانع الأسمنت الليبية في ضوء ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة .(TPM) أظهر المتوسط العام للدرجات (3.16) أن التقديرات تميل نحو المستوى المتوسط، بنسبة وزن نسبي بلغت (63%)، ما يشير إلى أن تطبيق ممارسات TPM يساهم بدرجة متوسطة في استدامة الأداء المؤسسي بالمصانع محل الدراسة. وقد جاءت الفقرة السادسة "الصيانة الفعالة تساهم في تعزيز القدرة التنافسية لشركتنا في سوق صناعة الإسمنت" في المرتبة الأولى بمتوسط (3.64) ووزن نسبي (73%)، ما يعكس وعيًا إداريًا عاليًا بأثر الصيانة في تحسين الوضع التنافسي للمؤسسة، بينما جاءت الفقرة الثانية "تمكّن ممارسات الصيانة من تقليل التوقفات غير المخططة" في المرتبة الأخيرة بمتوسط (2.72) ووزن نسبي (54%)، مما قد يشير إلى ضعف ممارسات الصيانة التنبؤية أو وجود مشكلات في خطط الاستجابة السريعة للأعطال المفاجئة. ويلاحظ أن الفقرات التي تتعلق بتأثير TPM على الجودة، الإنتاجية، الكفاءة التشغيلية، والتكلفة جاءت جميعها بترتيب مرتفع نسبيًا (من الثاني إلى الخامس)، مما يدعم ما أشارت إليه دراسة اللذيذ (2014) التي أكدت على أن لتطبيق TPM فوائد عديدة أبرزها تعزيز الجودة، وتقليل التكاليف، وتحقيق الكفاءة التشغيلية. كما يتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة مزعل (2015) التي ربطت بين جودة ممارسات الصيانة الشاملة وتحقيق استدامة الأداء المؤسسي من خلال تحسين استخدام الموارد وتقليل الهدر، وهو ما انعكس أيضاً في الفقرة الثامنة.

وبناءً على هذه النتائج، يمكن القول إن ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة تُعد أحد العوامل الأساسية التي تدعم استدامة الأداء المؤسسي، ولكن هناك حاجة لتعزيز ممارسات الصيانة التنبؤية وتقليل التوقفات غير المخططة لضمان تحقيق الاستدامة بأبعادها الكاملة

ولمعرفة التحديات التي تواجه إدارات مصانع الإسمنت في تطبيق ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة، تم استخراج المتوسطات الحسابية لمعرفة آراء البمحوثين حول هذا المحور. والنتائج موضحة بالجدول التالي:

جدول (4): التحديات التي تواجه إدارات المصانع في تطبيق TPM

ت	الفقرة	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	الترتيب
.1	نقص التوعية بين العاملين بأهمية ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة.	4.12	%82	0.682	5
.2	قلة التدريب الكافي والمتخصص للعاملين في مجال الصيانة.	3.97	%79	0.637	6
.3	تكاليف تنفيذ أنظمة الصيانة الشاملة تعتبر تحديًا كبيرًا.	4.50	%90	0.521	3
.4	مقاومة بعض العاملين لتطبيق أنظمة الصيانة الذاتية والتنبؤية.	2.65	%53	0.789	9
.5	صعوبة في تخصيص الموارد اللازمة لتنفيذ ممارسات الصيانة الشاملة بشكل كامل.	4.16	%83	0.542	4
.6	وجود صعوبة في التنسيق بين الأقسام المختلفة لتطبيق ممارسات الصيانة.	3.55	%71	0.599	7
.7	التحديات الفنية المتعلقة بتطبيق الأنظمة التنبؤية على المعدات القديمة.	3.41	%68	0.631	8
.8	نقص الدعم من الإدارة العليا لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.	4.77	%95	0.522	1
.9	تأخير في تطوير البرامج التقنية اللازمة لتطبيق أنظمة الصيانة.	4.68	%94	0.511	2
10	مقاومة التغيير من قبل بعض العاملين الذين يفضلون الطرق التقليدية في الصيانة.	3.41	%68	0.629	8
	المتوسط العام	**3.88**	**%78**	**0.680**	

يعكس جدول (4) أبرز التحديات التي تواجه إدارات مصانع الأسمنت الليبية في تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة .(TPM) ويظهر من خلال المتوسط العام المرتفع (3.88) ووزن نسبي قدره (78%) أن إدارات هذه المصانع تواجه تحديات حقيقية ومعقدة تعيق التطبيق الفعّال لهذا النظام. تُعد نقطة الضعف الأبرز في نتائج الجدول هي نقص الدعم من الإدارة العليا، والتي جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (4.77) ووزن نسبي (95%)، تليها تأخر تطوير البرامج التقنية بمتوسط (4.68) ووزن نسبي (94%). وهذان التحديان يمثلان مؤشرين خطيرين على قصور إداري وتقني قد يُفرغان جهود تطبيق TPM من مضمونها. وتنسجم هذه النتيجة مع ما أشار إليه اللذيذ (2014) في دراسته التي بيّنت ضعف التزام الإدارة العليا، وغياب التحديث التقني، كأبرز المعوقات أمام التطبيق. كما برز عبء التكاليف كعائق ثالث (90%)، ما يدل على أن البُعد المالي يشكل مصدر قلق أساسي لدى إدارات المصانع، وهو ما يتطلب دراسات جدوى اقتصادية أكثر إقناعًا لتوضيح العوائد طويلة الأجل من تطبيق TPM. ومن اللافت أن المقاومة الداخلية للتغيير من قبل بعض العاملين ومحدودية التنسيق بين الأقسام قد حظيت بترتيب متوسط أو منخفض (ترتيب 7 و9 على التوالي)، مما يشير إلى أن التحديات السلوكية والتنظيمية موجودة ولكنها أقل حدة من التحديات الهيكلية والمالية. الملحوظة الإيجابية الوحيدة في هذا الجدول هي الفقرة المتعلقة بـ"مقاومة بعض العاملين لتطبيق أنظمة الصيانة الذاتية والتنبؤية"، التي سجلت أقل متوسط (2.65) ووزن نسبي (53%)، ما يشير إلى وجود درجة مقبولة من الاستعداد لدى العاملين، وهو ما يمكن البناء عليه في البرامج التدريبية.

ثالثاً: اختبار الفرضيات

يوضح الجدول رقم (5) نتائج اختبار فرضيات الدراسة باستخدام اختبار العينة الواحدة (t-test):

جدول (5): نتائج اختبار الفرضية الأولى

جدول (5): نتائج اختبار فرضيات الدراسة (الأولى والثانية والثالثة).

ت	الفرضيات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار t	قيمة الاحتمال p-value	القرار
.1	الفرضية الأولى	3.07	0.711	0.578	0.585	قبول الفرضية الصفرية
.2	الفرضية الثانية	3.16	0.711	0.503	0.320	قبول الفرضية الصفرية
.3	الفرضية الرابعة	3.88	0.680	4.09	0.002	رفض الفرضية الصفرية

أظهرت نتائج اختبار الفرضيات أن هناك تبايناً في مدى تطبيق وفهم ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة في مصانع الأسمنت الليبية. ففيما يتعلق بالفرضية الأولى، والتي تفترض وجود درجة وعي مرتفعة لدى الإدارات بمفاهيم ومبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة، تم قبول الفرضية الصفرية نظراً لأن القيمة الاحتمالية (p-value = 0.585) كانت أكبر من 0.05، مما يعني أنه لا يوجد وعي مرتفع بالموضوع كما كان متوقعاً. أما الفرضية الثانية، التي تفترض تطبيق ممارسات الصيانة بدرجات متفاوتة، فقد أظهرت نتائج الاختبار أن القيمة الاحتمالية (p-value = 0.320) تشير إلى أنه لا يوجد تباين معنوي في تطبيق الممارسات عبر المصانع، مما يعكس تطبيقاً غير متباين للممارسات. أما الفرضية الرابعة، التي تتعلق بتحديات فنية وبشرية وتنظيمية، فقد أظهرت دلالة إحصائية قوية (p-value = 0.002) ، مما أدى إلى رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي التأكيد على وجود تحديات كبيرة تعيق تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بشكل فعّال في المصانع، سواء كانت هذه التحديات مرتبطة بالبنية التحتية أو الموارد البشرية أو التنسيق الإداري.

ولاختبار الفرضة الثالثة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) واستدامة الأداء المؤسسي في مصانع الأسمنت الليبية. فقد تم استخدام اختبار معامل بيرسون كما موضح بالجدول التالي:

جدول (6): نتائج اختبار بيرسون لقياس العلاقة بين ممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة واستدامة الأداء المؤسسي.

		الممارسات	استدامة الأداء المؤسسي
الممارسات الصيانة الانتاجية الشاملة	علاقة بيرسون	1	**0.694
	الاحتمال (ذو ذيلين)	--	0.000
	حجم العينة	320	--

تشير نتائج اختبار معامل بيرسون الموضحة في الجدول إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية قوية بين مستوى تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) واستدامة الأداء المؤسسي في مصانع الأسمنت الليبية. حيث بلغ معامل بيرسون 0.694**، مما يدل على وجود ارتباط إيجابي قوي بين تطبيق هذه الممارسات واستدامة الأداء المؤسسي. القيمة الاحتمالية (p-value = 0.000) هي أقل من 0.05، مما يعزز الدلالة الإحصائية لهذه العلاقة. وبالتالي، فإن هذه النتائج تشير إلى أن تحسين تطبيق ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة يمكن أن يساهم بشكل كبير في تعزيز استدامة الأداء المؤسسي في المصانع، مما يستدعي ضرورة التركيز على تعزيز هذه الممارسات لتوفير بيئة عمل أكثر استدامة وفعالية.

خاتمة:

تتعدد العوامل التي تؤثر في استدامة الأداء المؤسسي في مختلف الصناعات، ومن بين هذه العوامل تأتي ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) كأداة هامة تسهم في تحسين الأداء وزيادة الكفاءة التشغيلية. في هذا البحث، تم تحليل العلاقة بين تطبيق مفاهيم وممارسات TPM في شركات صناعة الإسمنت واستدامة الأداء المؤسسي، مع التركيز على مدى وعي الإدارة والعاملين بأهمية هذه الممارسات، وكذلك التحديات التي تواجه تطبيقها.

النتائج

1. أظهرت الدراسة أن إدارات مصانع الأسمنت الليبية تمتلك مستوى متوسط من الوعي بمفاهيم الصيانة الإنتاجية الشاملة(TPM) ، حيث أظهرت الفقرات المتعلقة بالفوائد التشغيلية والفنية للصيانة مستوى عالٍ من الوعي، بينما كانت هناك فجوات واضحة في تطبيق TPM ضمن الخطط التشغيلية.
2. أكدت النتائج أن "التحسين المستمر" يعد من أبرز ممارسات TPM التي يتم إدراك أهميتها، بينما تشهد ممارسات مثل "الصيانة الذاتية" ضعفًا في التطبيق.
3. تم ربط ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة بتحقيق استدامة الأداء المؤسسي في المصانع، حيث أظهرت النتائج تأثيرًا إيجابيًا للصيانة في تحسين الجودة، الإنتاجية، وتقليل التكاليف.
4. أظهرت الدراسة أن التحديات الكبرى التي تواجه تطبيق TPM تتضمن نقص الدعم من الإدارة العليا، تأخر تحديث البرامج التقنية، وارتفاع التكاليف.

التوصيات

1. من الضروري تنفيذ برامج تدريبية مستمرة للعاملين حول أهمية وأسس تطبيقTPM ، خاصة فيما يتعلق بالصيانة الذاتية والصيانة التنبؤية.
2. يجب أن تقدم الإدارة العليا الدعم الكامل لتطبيق TPM من خلال تخصيص الموارد اللازمة، وتطوير برامج تقنية متقدمة، وتشجيع ثقافة التغيير.
3. ينبغي تحسين التنسيق بين الأقسام المختلفة لضمان تطبيق TPM بشكل شامل وفعال.
4. يجب العمل على إيجاد حلول لخفض تكاليف تنفيذ أنظمة الصيانة الشاملة عبر تحسين كفاءة العمليات وتقليل الهدر في الموارد.
5. ينبغي تحسين الخطط الطارئة للتعامل مع الأعطال المفاجئة وتقليل التوقفات غير المخططة، وذلك من خلال تطبيق أنظمة صيانة تنبؤية فعّالة.

المراجع:

1. اللذيذ، علاء الدين عبد القوي (2014)، تحليل صعوبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بالشركة الليبية للحديد والصلب، رسالة ماجستير غير منشورة في إدارة المشاريع الهندسية، الأكاديمية الليبية فرع مصراتة.
2. بن طاهر، هشام مخزوم (2023)، تحليل صعوبات تطبيق الصيانة الانتاجية الشاملة في شركات صناعة الإسمنت بليبيا: دراسة تطبيقية على مصنع زليتن للإسمنت، المجلة الأفريقية للنشر العلمي، المجلد [2]، العدد [3].
3. حكومة، رجب عبد الله، والعكاري، المعتصم بالله المبروك (2019)، مستوى تطبيق مفاهيم الصيانة الانتاجية الشاملة وأثرها على مستويات الأداء في شركة الواحة الليبية للنفط: دراسة ميدانية، المؤتمر الدولي للعلوم الميكانيكية (ICST2019)، 4-6، مارس، 2019.
4. سيف، عبد الوهاب عبد الحميد (2020)، أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي: دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك، مجلة الصدى للدراسات القانونية والسياسية، العدد [4]، سبتمبر، 2020.
5. عبد الغني، مروة محمد، الصيانة الانتاجية الشاملة كمدخل لتحسين الطاقة الانتاجية لمحطات إنتاج الكهرباء: دراسة تطبيقية، المجلة العربية للإدارة، المجلد [53]، العدد [2]، ديسمبر، 2015.
6. مزعل، محمد مظهر (2015)، الصيانة الإنتاجية الشاملة ودورها في تحقيق استراتيجية التمايز: دراسة ميدانية بالتطبيق في الشركات العامة للصناعات الدوائية والمستلزمات الطبية العراقية، المجلة العلمية للدراسات الاستراتيجية والبيئية، المجلد [6]، العدد [3].
7. Ahmed, S., Hassan, M., & Taha, Z. (2010), TPM can go beyond maintenance: Excerpt from a case implementation. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 11(1), 19–42.
8. Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions. International Journal of Quality & Reliability Management, 25(7), 709–756.
9. Bamber, C. J., Sharp, J. M., & Hides, M. T. (1999). Factors affecting successful implementation of total productive maintenance: A UK manufacturing case study perspective. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 5(3), 162–181.
   Marta, Wolska, Tadeusz Gorewoda, Marek Roszak, and Lesław Gajda (2023), Implementation and Improvement of the Total Productive Maintenance Concept in an Organization.
10. Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press.
11. Sharma, R. K., & Sharma, P. (2014). Role of TPM in improving performance of manufacturing systems: A case study, International Journal of Engineering Research and Applications, 4(2), 564–569.
12. Syed.M. Ali, MD, Mosaddek Alama (2010), A Total Productive Maintenance (TPM) Approach to Improve Production Efficiency and Development of Loss Structure in a Pharmaceutical Industry, Global Journal of Management and Business Research 10(2):186-190.