أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس

أ.م.د/ زينب محمد حسين مصطفى سويلم

أستاذ مساعد الملابس الجاهزة– قسم التعليم الصناعى

كلية التربية– جامعة حلوان

د/ ايمان محمد حسين مصطفى سويلم

باحث نشر بقسم بحوث صناعة الملابس والتريكو معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج– المركز القومى للبحوث

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد التاسع– العدد الثالث– مسلسل العدد (٢١)– يوليو ٢٠٢٣م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس

أ.م.د/ زينب محمد حسين مصطفى سويلم

أستاذ مساعد الملابس الجاهزة– قسم التعليم الصناعى كلية التربية– جامعة حلوان

د/ ايمان محمد حسين مصطفى سويلم

باحث نشر بقسم بحوث صناعة الملابس والتريكو معهد بحوث وتكنولوجيا النسيج– المركز القومى للبحوث

ملخص البحث

تهدف الدراسة الحالية إلى قياس أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس وذلك من خلال القياس القبلى والبعدى لمحاور الفاعلية الإنتاجية (معدل التشغيل – كفاءة التشغيل – مستوى الجودة)، واتبعت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى والمنهج التجريبى، وتكونت أدوات الدراسة من مقياس الفاعلية الإنتاجية (قبلى/ بعدى)، استبانة تقييم مشرفى الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن نسبة كبيرة من مصانع التطريز الآلى لا يوجد لديهم معرفة سابقة بمنهجية الصيانة الذاتية، وحصر دور العاملين فى كونهم مشغلين للماكينة فقط دون قيامهم بأيٍ من مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم، وأوضحت نتائج الدراسة أن تطبيق منهجية الصيانة الذاتية يعمل على تقليل فواقد الأعطال وإعادة التجهيز والتوقفات بسبب عيوب الإنتاج وإعادة التشغيل من أجل إصلاحها؛ مما ينعكس على تعظيم الفاعلية الإنتاجية للماكينات من خلال تفعيل وإبراز دور العاملين والمشغلين للمحافظة عليها فى حالة جيدة، واشراكهم فى تحليل مشاكل الإنتاج وحصر أسباب الأعطال لتجنب تكرارها، كما كانت آراء مشرفى الإنتاج إيجابية نحو استخدام منهجية الصيانة الذاتية حيث أنها تعمل على تعزيز اتصال العاملين والمشغلين بماكيناتهم، باعتبار أنهم الأكثر دراية بتأثير أسلوب التشغيل على الماكينة وكيفية الحفاظ عليها دون حدوث أعطال او خلل مفاجئ؛ مما يؤثر إيجابيا على استمرارية العمل داخل خطوط الإنتاج دون إخفاق.

الكلمات المفتاحية: الصيانة الذاتية – ماكينة التطريز متعددة الرؤوس – الإنتاجية

Abstract

The current study aimed to measure the effect of the application of the 'AM' Autonomous - Maintenance methodology on the productive effectiveness of the multi -head embroidery machine through the pre - measurement and the post measurement of the axes of the productive effectiveness (operating rate - operating efficiency - quality rate).The

study followed the analytical-experimental approach, and the study tools consisted of the measure of productivity efficiency (before / after), the questionnaire of the production supervisors' evaluation of the impact of applying the autonomous - maintenance methodology.The results of the study concluded that a large percentage of the machine embroidery factories do not have previous knowledge of the autonomous-maintenance methodology, and the role of the workers is limited to being machine operators only without performing any of the daily maintenance and inspection tasks of their machines. The results of the study showed that the application of the autonomous - maintenance methodology works to reduce the losses of breakdowns, re-equipment and stoppages due to production defects and re-operation in order to repair it.Which is reflected in maximizing the productive efficiency of the machines through activating and highlighting the role of workers and operators to maintain their machines in good condition, and involving them in analyzing production problems and limiting the causes of machinery failures to avoid their recurrence. To enhance the communication of workers and operators with their machines, given that they are the most aware of the impact of the operating method on their machines and how to maintain them without sudden breakdowns or malfunctions; Which positively affects the continuity of work within the production lines without failure.

Key words: Autonomous Maintenace – Machine Embroidery – Productivity account

المقدمة:

تلعب كفاءة وفاعلية الماكينات دوراً هاماً فى القطاع الصناعى الحديث، خاصة فى ظل التطورات الكبيرة فى حجم المنشأت الصناعية والتوسع فى استخدام ماكينات تتميز بالسرعة والدقة فى الآداء؛ لذا كان لابد من الاهتمام باستخدام برامج ونظم صيانة حديثة.

(Furlan, 2017 : 35)

تعد ماكينة التطريز متعددة الرؤوس واحدة من أهم وأحدث الماكينات المستخدمة فى صناعة الملابس والمفروشات المطرزة؛ نظراً لما تتميز به من دقة وتنوع وسرعة فى الآداء، لذا وجب على أصحاب المصانع الاهتمام بصيانتها ومحاولة استخدام نهج مبتكر غير تقليدى يعمل على تعزيز كفاءتها وزيادة فاعليتها الإنتاجية؛ لما لها من تأثير مباشر على جودة وكمية الإنتاج المطلوب. (https://embroidery–equip,asia)

تمثل منهجية الصيانة الذاتية "AM" احدى أنظمة الصيانة الفعالة التى تهدف فى الأساس إلى تعظيم الفاعلية الإنتاجية للماكينات والانتفاع الأمثل بقدرات العاملين والمشغلين لها باعتبار أنهم الأكثر دراية بتأثير أسلوب التشغيل على الماكينة وكيفية الحفاظ عليها، وذلك بالسماح لهم

القيام ببعض مهام الصيانة؛ للحفاظ على ماكيناتهم فى ظروف تشغيل جيدة ومحاولة تجنب الأعطال والخلل المفاجئ، وذلك من خلال مساهمتهم فى معالجة أى قصور قد يظهر أثناء أعمال الفحص اليومى قبل وصوله إلى حالة التعطل او الإخفاق التام؛ مما يؤثر إيجابيا على استمرارية العمل داخل خطوط الإنتاج من حيث كمية ونوعية وجودة المنتجات المطلوبة.

(Tsange & Chane, 2000 :85)

تشير العديد من الدراسات الى اهمية الصيانة الذاتية "AM" ودورها فى تعظيم الفاعلية الإنتاجية للماكينات، فقد اشارت دراسة "**على محمد جمعة:٢٠١٨**" إلى أن الصيانة الذاتية تمثل القلب النابض لنظام الصيانة الفعال حيث تهدف إلى تحقيق اقل وقت للأعطال وبالتالى اقل تكلفة للإصلاح، وأوضحت دراسة "**حازم حمدى ابراهيم:٢٠١٩**" أن الصيانة الذاتية هى احد اهم أعمدة الصيانة الإنتاجة الشاملة التى تساعد على الحد من أعطال الآلات والمعدات والتجهيزات وجعلها فى الحدود الدنيا؛ مما ينعكس على جودة المنتجات وجعل المخرجات فى حدود الكميات المطلوبة والتكاليف المنخفضة، ويتفق هذا مع دراسة" **فيحاء عبد الله يعقوب:٢٠١٨**" ودراسة "**سامح مراد قلتة:٢٠٢٠**" التى أكدت على أن مشاركة العاملين فى بعض مهام الصيانة تحد من التوقف والإنقطاع فى العمليات الإنتاجية؛ مما يؤدى إلى وفاء المنشأة الصناعية بالتزامتها من حيث جودة وكمية الإنتاج المطلوب، وذكرت دراسة كل من "**عمر فارس محمد:٢٠٢١**" و"**عبد الرحمن عثمان عبد الرحمن:٢٠٢١**" أن الصيانة الذاتية من اهم عناصر الصيانة الجيدة للحد من خسائر الإنتاج الناتجة عن الماكينات والمعدات غير الكفوء، وأكدت دراسة "**مصطفى محمد عبد الرحيم:٢٠٢١**" على أن الصيانة الذاتية تمثل احدى مناهج الصيانة الحديثة التى تقوم على مبدأ أن مشغل الآلة هو المسئول عن صيانتها مما ينعكس بشكل إيجابى على كفاءة العملية الإنتاجية، وجاءت دراسة "**آسراء على محمد:٢٠٢١**" تؤكد على أن العمل على حل مشاكل ومعوقات الإنتاج و تقليص نسبة الفاقد و الهدر يعمل على زيادة الكفاءة الإنتاجية وبالتالى زيادة الربحية، وجاء ذلك متفقاً مع دراسة كل من "**Yamashine:2000**"، "**Tsange:2000**"، "**Pomorski:2004**"، "**Yusuf:2013**" التى أكدت جميعها على أن الصيانة الذاتية تعد من أهم استراتيجيات الصيانة التى تعمل على تحسين الكفاءة الإنتاجية والحفاظ على اتزان خطوط الإنتاج وتقليل الهدر الذى يحدث نتيجة إخفاق الماكينات والمعدات.

بذلك نجد أن الصيانة الذاتية تتمثل فى مجموعة من الأنشطة الحيوية التى يقوم بها العاملين مشغلى الماكينات لضمان سلامة المسار الإنتاجى بالشكل الصحيح عن طريق المحافظة عليها وزيادة فاعليتها الإنتاجية من خلال (تقليل عدد الأعطال وانخفاض أزمنة التوقف، انخفاض أزمنة التشغيل، انخفاض عيوب الجودة، زيادة أنشطة التحسين المستمر)؛ ومن

هنا جاءت فكرة البحث الحالى فى محاولة تشخيص هذا النشاط الحيوى داخل مصانع التطريز الآلى وقياس تأثيره على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس وتحليل العلاقة بينهما.

مشكلة البحث:

١. ما واقع تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" بمصانع التطريز الآلى؟
٢. ما أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟ **وينبثق من هذا التساؤل التساؤلات الفرعية الاتية :-**

أ- ما أثر تطبيق منهجية الصيانة الذانية "AM" على معدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟

ب- ما أثر تطبيق منهجية الصيانة الذانية "AM" على كفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟

ج- ما أثر تطبيق منهجية الصيانة الذانية "AM" على جودة إنتاجية ماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟

٣. ما تقييم مشرفى الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟

أهداف البحث:

١. تحديد الخبرة المعرفية لمصانع التطريز الآلى بمنهجية الصيانة الذاتية "AM" وواقع تطبيقها.
٢. قياس تأثير تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس **من خلال:**

أ- قياس معدل تشغيل الماكينة (قبلى/ بعدى).

ب- قياس كفاءة تشغيل الماكينة (قبلى/ بعدى).

ج- قياس جودة إنتاجية الماكينة (قبلى/ بعدى).

٣. قياس آراء مشرفى الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس؟

أهمية البحث:

١. إلقاء الضوء على أهمية منهجية الصيانة الذاتية "AM" وإسهامها فى زيادة الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس.
٢. المساهمة فى تطوير بيئة العمل داخل مصانع التطريز الآلى من خلال الارتقاء بفكر العاملين وتطوير قدراتهم على حل المشاكل الإنتاجية.

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي.
٢. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لمعدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي.
٣. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لكفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي.
٤. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لمستوى جودة إنتاج ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي.
٥. آراء مشرفي الإنتاج نحو أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس إيجابية.

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى والمنهج التجريبى

عينة البحث:

١. عشر مصانع تطريز آلى بمحافظتى القاهرة والجيزة للدراسة الاستطلاعية.
٢. مصنع "Sandy" للتطريز الآلى بمحافظة القليوبية لتطبيق تجربة البحث.

حدود البحث:

حدود موضوعية: تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على ماكينة تطريز متعددة الرؤوس بالمواصفات التالية:

- ١٨ رأس.
- ٩ الوان.
- مساحة التطريز (٤٠×٨٠ سم).
- عدد الغرز (1100 SPM / الدقيقة).

الاضافات (ترتر – ترتر مزدوج – كوردون).

حدود بشرية: العاملين (المشغلين) على ماكينة التطريز متعددة الرؤوس ومشرفي الانتاج بمصنع التطريز الآلي وفق عينة البحث.

حدود زمنية: فى الفترة من (١٩ /١٢ /٢٠٢٢) إلى (١٠ / ١ /٢٠٢٣)

حدود مكانية: مصنع "Sandy" للتطريز الآلى بمحافظة القليوبية.

أدوات البحث

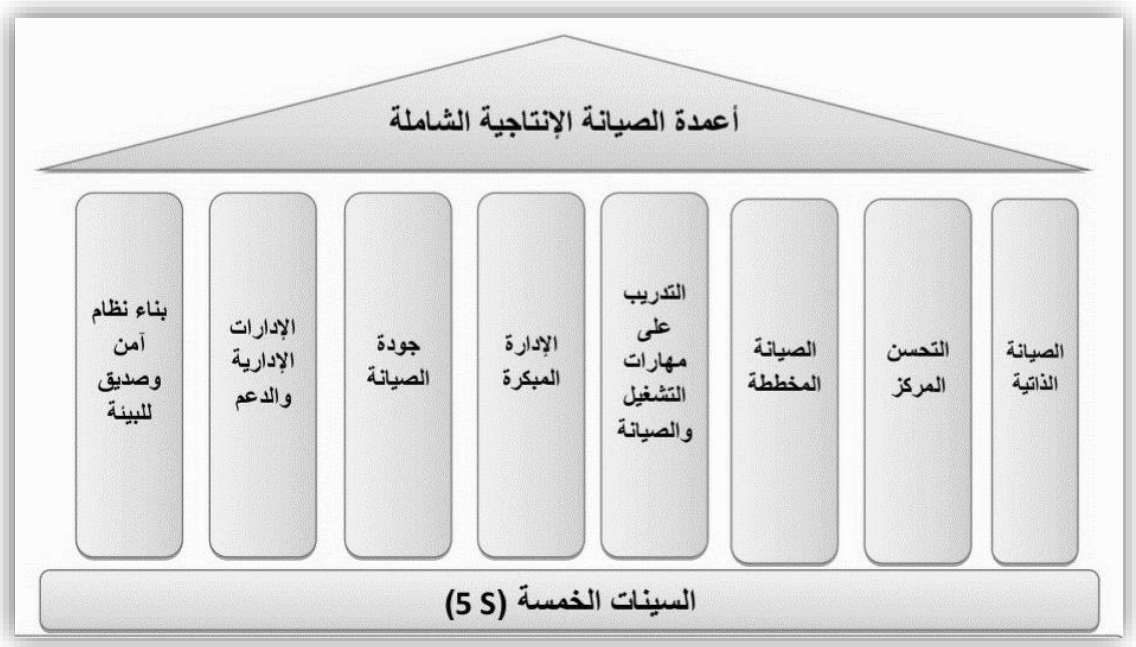
١. مقياس الفاعلية الإنتاجية (قبلى/ بعدى).

٢. استبانة تقييم مشرفى الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM".

مصطلحات البحث:

الصيانة الذاتية "Autonomous Maintenace": الصيانة الذاتية "AM" هى احدى الركائز الأساسية لمنظومة الصيانة الإنتاجية الشاملة "Total productive Maintenance" شكل(١)، والتى تعنى قيام العاملين مشغلى الماكينات ببعض مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم؛ للحفاظ عليها فى ظروف جيدة التشغيل واعادتها إلى الحالة الطبيعية عند التعطل، وكذلك تجنب الأعطال والخلل المفاجئ.

(kumar & suresh, ٢٠٠٨ : 217)



شكل (١) مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة

(kumar & suresh, ٢٠٠٨ : 217)

الصيانة الذاتية هى التحول من المدخل التقليدى للصيانة والذى يركز على تصحيح الأخطاء والعيوب بعد حدوثها أثناء الإنتاج إلى المدخل الاستباقى الذى يهدف إلى منع حدوث العيوب، ويتحقق ذلك من خلال تعظيم دور العاملين (المشغلين) وتعزيز إمكانيتهم للمشاركة فى مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم **من خلال:**

- إجراء الفحص الظاهرى لأجزاء ووحدات الماكينة.
- إجراء عمليات التنظيف والتزييت والتربيط.

- تغيير بعض الأجزاء البسيطة أذا الزم الأمر.
- إعداد الماكينة فى أمثل ظروف تشغيلها.
- دراسة أعطال الماكينات ومعدل تكرارها وتحليل اسبابها ووضع الحلول.

(Hino. 2002 : 132)

تعرف منهجية الصيانة الذاتية "AM" **إجرائياً** على أنها احدى مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة، والتى تتبنى فلسفة تحويل عملية الصيانة من وظيفة تصليح إلى وظيفة اعتمادية، أى الحفاظ على فاعلية الماكينة وخفض احتمال توقفها أو تعطلها مع الحفاظ على سلامة المنتجات وخلوها من العيوب، وذلك من خلال دعم العاملين مشغلى الماكينات والذين يقومون بالتعامل المباشر معها، وتفعيل دورهم وتأهيلهم للقيام ببعض مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم لاكتشاف الأعطال مبكراً والعمل على حلها.

الفاعلية الإنتاجية Productivity Effectiveness : هى تعنى حساب جميع فواقد تشغيل الماكينة من توقفات وانخفاض الكفاءة والوقت المستهلك فى إصلاح المنتجات المعيبة.

(Yusuf Mohamed,2013:9)

تعبر الفاعلية الإنتاجية عن مدى كفاءة استغلال الماكينات وكافة الموارد والإمكانات المتاحة؛ للحصول على أفضل النتائج الممكنة. (https://researchgate.net)

تعرف الفاعلية الإنتاجية للماكينات على أنها محصلة تفاعل معدل التشغيل، كفاءة التشغيل، مستوى الجودة، **كما يلى:**

- معدل التشغيل operating Rate: ويقصد به النسبة بين الوقت الفعلى لتشغيل الماكينة والوقت الذى كان مخططاً أن تعمل فيه.
- كفاءة التشغيل Operating efficiency: ويقصد بها قياس مستوى الأداء الفعلى للماكينة مقارنة بالأداء المثالى أو التصميمى.
- مستوى الجودة Qauality Rate: ويقصد به حساب نسبة الوحدات السليمة إلى العدد الكلى الذى تم إنتاجه.

(محمد سمير الربيعى، ٢٠١٧ :٨٠)

تعرف الفاعلية الإنتاجية **إجرائيا** على أنها علاقة ترابط وتداخل بين معدل التشغيل وكفاءة التشغيل ومستوى الجودة، للوقوف على قدرة الماكينة على إنتاج عدد الوحدات المحددة فى الزمن المحدد للتشغيل وبالجودة المطلوبة.

ماكينة التطريز متعددة الرؤوس Multi-Head Embroidery Machine: هى ماكينة تستخدم فى اشغال التطريز الإنتاجية، وتكون بأحجام متفاوتة وذلك حسب عدد الرؤوس

المستخدمة (تتراوح ما بين رأسين إلى ١٢ رأس وأكثر)، وكذلك حسب نوع الماكينة والشركة المصنعة لها. (https://embroidery-equip,asia)

تتميز هذه النوعية من الماكينات بالسرعة الفائقة وبعدد كبير من الغرز نظراً لعدد الإبر على الرأس الواحد، حيث يتراوح عدد الإبر من ٦ إلى ١٢ إبرة وأكثر بالرأس الواحد، وهى مجهزة بقواعد تطريز مسطحه ودائرية؛ لتطريز جميع أنواع الملابس والمفروشات.

(https://qembroidery.com)

تعرف ماكينة التطريز متعددة الرؤوس **اجرائيا** على أنها واحدة من أهم الماكينات المستخدمة فى أعمال التطريز الإنتاجية بمصانع الملابس والمفروشات المطرزة؛ لما تتميز به من دقة وسرعة فى الإنتاج نظراً لتعدد الرؤوس والأبر بالرأس الواحد.

صورة(١) ماكينة تطريز ٢ رأس

صورة(٢) ماكينة تطريز ٤ رؤوس

صورة(٣) ماكينة تطريز ٦ رؤوس

صورة(٤) ماكينة تطريز ٨ رؤوس

صورة (٥) ماكينة تطريز ١٢ رأس

(https://Sa-made-in-china.com)

الخطوات الإجرائية للبحث

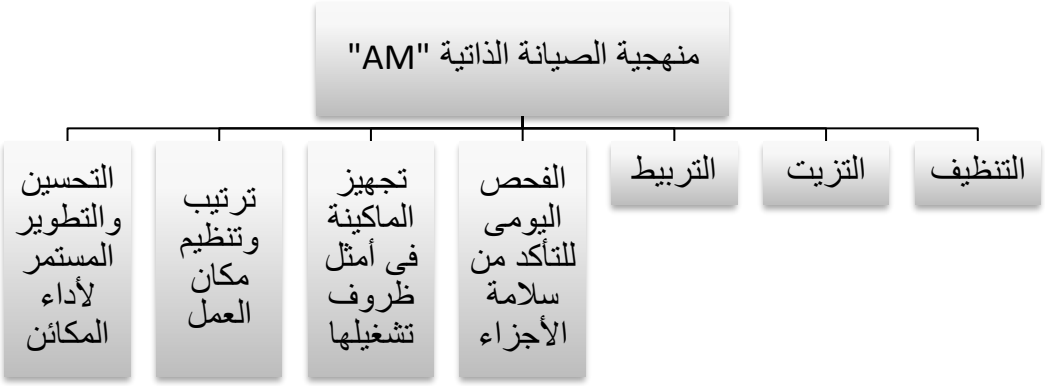
أولاً: الاطلاع على المراجع المتخصصة من الدراسات و البحوث السابقة ذات الصلة بموضوع البحث لتحليلها والإستفادة منها.

ثانياً: إجراء الدراسة الاستطلاعية بعدد (١٠) مصانع تطريز آلى بمحافظتى القاهرة والجيزة (ملحق٤) بهدف تحديد الخبرة المعرفية لمصانع التطريز الآلى بمنهجية الصيانة الذاتية "AM" وواقع تطبيقها، و التى تبين من خلالها أن نسبة كبيرة من مصانع التطريز الآلى لا يوجد لديهم معرفة سابقة بمنهجية الصيانة الذاتية، وحصر دور العاملين فى كونهم مشغلين للماكينة فقط دون قيامهم بأيٍ من مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم.

ثالثاً: تطبيق مقياس الفاعلية الإنتاجية تطبيقاً قبلياً.

رابعاً: تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM".

قامت الباحثتان بتطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" بالمصنع عينة الدراسة من خلال تدريب مشغل الماكينة على القيام بعدة أعمال يومية علي **النحو التالي:**



شكل (٢) خطوات عمل منهجية الصيانة الذاتية "AM"

(إعداد الباحثتان استناداً على البحوث و الدراسات السابقة)

١) **التنظيف ويشمل:**

- تنظيف شاشة الـ LCD.
- تنظيف سطح الماكينة.
- تنظيف المنطقة المحيطة بلوحة الابرة.
- تنظيف الغبار والنسالة من داخل علبة المكوك ومنطقة مجرى الخطاف.
- تنظيف الغبار والنسالة من حول السكين المتحركة، السكين الثابتة، لوحة حفظ الخيوط والمنطقة المحيطة بهم.
- تنظيف قطعتى الفلكتين المصنوعتين من اللباد(العلوية و السفلية) داخل قرص الشد.
- تنظيف موجهات الخيوط العلوية والوسطى.

- تنظيف وحدات الشد.
- تنظيف أسطوانة شد الخيط العلوى.

٢) **التزييت ويشمل:**

- وضع قطرة زيت على الخطاف مرة واحدة يومياً قبل الاستخدام.
- وضع قطرة زيت على شريط الإبرة السفلى كل (٤٠ : ٥٠) ساعة من وقت التطريز، مع مراعاة ما يلى:

- استخدام الزيت المخصص للماكينة؛ فقد يؤدى استخدام أى أنواع أخرى من الزيت إلى تلف الماكينة.
- عدم الإفراط فى استخدام الزيت، حتى لا يؤدى إلى تلوث القماش أو الخيط.

٣) **الربط ويشمل:**

- ربط براغى مجموعة الإبر المستخدمة.
- ربط البراغى الخاصة بقاعدة البكر.
- ربط البراغى الموجودة على حامل إطار التطريز.

٤) **الفحص اليومى للماكينة والتأكد من سلامة الأجزاء ويشمل:**

- فحص الإبرة.
- فحص لوحة الإبرة.
- فحص دواسة التطريز.
- فحص الخطاف.
- فحص إطار التطريز.

٥) **ضبط الماكينة فى أمثل ظروف تشغيلها و يشمل:**

- تركيب الخيط العلوى بأشرطة الإبرة المرقمة وفقاً للتسلسل المحدد لالوان الخيوط.
- ضبط مستوى شد الخيط العلوى.
- ضبط مستوى شد خيط المكوك.
- سحب ما يقارب من (١٥٠ مم) من الخيط العلوى ليتلاقى مع الخطاف عبر ثقب الإبرة.
- سحب ما يقارب من (٥٠ مم) من خيط المكوك للخارج.
- ضبط الماكينة لتتوقف تلقائياً عند تغيير الالوان.
- ضبط قطع الخيط تلقائياً بعد الانتهاء من التطريز.
- ضبط شريط الإبرة المؤقت.
- ضبط سرعة التطريز، مع مراعاة مايلى:

- استخدام سرعة منخفضة للأقمشة ذات الطبيعة الخاصة (خفيفة / سميكة).
- تقليل سرعة الماكينة إلى (400 SPM / الدقيقة) عند استخدام الخيوط المعدنية.

➢ استخدام إطار التطريز بالحجم المناسب لمساحة التطريز.

➢ إحكام شد الأقمشة فى إطار التطريز.

➢ حذف الغرز القصيرة لمنع قطع الخيط أو كسر الإبرة.

➢ تخصيص الطول المتبقى للخيط (Long Tail – Standard Tail).

➢ ضبط نقطة بداية التطريز ونهايته.

٦) **ترتيب وتنظيم مكان العمل و يشمل:**

➢ وضع مستلزمات الإنتاج (بكر التطريز – خامات التقوية – الإبر – قطع الغيار) فى أماكن محددة بحيث يقل الوقت والجهد المبذولان فى العثور عليها او البحث عنها.

➢ تخصيص مكان محدد وعنوان معروف لكل شيء كـ (أ – 1) ثم يضاف نفس الرقم للمواد التى ستوضع على نفس الرف.

➢ تحديد الحد الأقصى والحد الأدنى من الكميات التى ستوضع فى كل مكان.

٧) **التحسين والتطوير المستمر لأداء المكائن و يشمل:**

➢ استخدام سجل الصيانة لحصر وتسجيل أعطال الماكينة وعيوب التطريز، وكذلك الإجراءات التصحيحية المتخذة نحوها **كما هو موضح بالجدول التالى:**

جدول (١) نموذج سجل صيانة (إعداد الباحثتان)

م	الأخطاء / الشهر/الأسبوع	كود الماكينة (.....) شهر (....)					الإجراءات التصحيحية	ملاحظات
		الأسبوع الأول	الأسبوع الثانى	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	المجموع		
١	كسر الإبرة	/////	/////	///	//	١٥		
٢	لم يتم قطع الخيط تلقائياً	///	////	/////		١٢		
٣	الخيط العلوى ينقطع	//	//		///	٧		
٤	خيط المكوك ينقطع	//			/	٣		
٥	تخطى الغرز	////	//	/	/	٨		
٦	نمط التطريز غير منضبط بالنسبة للمحاذاة	/////	///	//	/	١١		
٧	وجود حلقات فى الخيط العلوى	///	/////	//		١٠		

٨	الخيط العلوى لا يصل إلى خيط المكوك عند بدء التطريز	///	//	/	//	٨		
٩	الخيط مهترى	//		//	/	٥		
١٠	وجود فجوات بين غرز التطريز	//			/	٣		
١١	وجود ثقوب فى الثوب		/////	//		٧		
١٢	تجعد النسيج	//		//		٤		
١٣	الماكينة تصدر ضوضاء		//		/	٣		
المجموع		٣٣	٣٠	٢٠	١٣	٩٦		

➢ تحليل أسباب عيوب التطريز و أعطال الماكينة، **كما يلى:**

١) **كسر الإبرة:**

- تلف المنطقة المحيطة بالفتحة الموجودة فى الإبرة.
- تلف المنطقة المحيطة بثقب دواسة التطريز.
- لم يتم تثبيت المكوك أو علبة المكوك بشكل صحيح.
- وجود خدوش أونتوءات بمجرى الخطاف.
- لم يتم تركيب مصد الخطاف بشكل صحيح.
- شد الخيط العلوى مضبوط على إعداد مرتفع للغاية.
- لم يتم استخدام المكوك المخصص للماكينة.

٢) **لم يتم قطع الخيط تلقائياً:**

- تراكم النسالة أو الغبار حول لوحة الإبرة.
- تراكم النسالة أو الغبار فى قرص شد الخيط.
- لم تستخدم علبة المكوك الخاصة بالماكينة.

٣) **الخيط العلوى ينقطع:**

- لم يتم تركيب الإبرة بشكل صحيح
- برغى مجموعة الإبر مفكوك.
- الإبرة مثنية أو غير حادة.
- تعرض المنطقة المحيطة بالفتحة الموجودة فى الإبرة للتلف.
- تعرض المنطقة المحيطة بثقب دواسة التطريز للتلف.
- لم يتم تركيب دواسة التطريز فى الموضع الصحيح.

- استخدام سرعة غير مناسبة لنوع الخيط.
- الخيط مرتخى بمنطقة الخطاف.
- مسافة الحركة بين الخطاف والمجرى كبيرة للغاية.
- لم يتم تركيب الخيط العلوى بالشكل الصحيح.
- شد الخيط العلوى مرتفع للغاية.
- شد خيط المكوك غير مناسب.
- النسيج مشدود أكثر من اللازم.
- جودة الخيط رديئة.
- خيط المكوك لا يلف بالشكل الصحيح.
- تحتوى بيانات التطريز على غرز بدرجة صفر.

٤) **خيط المكوك ينقطع:**

- لم يتم تركيب خيط المكوك بشكل صحيح.
- وجود خدوش فى المكوك.
- وجود خدوش فى علبة المكوك.
- الخيط متشابك.
- لم يستخدم المكوك المخصص للماكينة.
- تراكم النسالة أو الغبار فى قرص شد الخيط.

٥) **تخطى الغرز:**

- لم يتم تركيب الخيط العلوى بشكل صحيح.
- الإبرة مثنية أو غير حادة.
- لم يتم تركيب الإبرة بشكل صحيح.
- تراكم الأتربة أسفل لوحة الإبرة أو علبة المكوك.
- لا يتجاوز كل من الإبرة والخطاف بعضهما بشكل صحيح.

٦) **نمط التطريز غير منضبط بالنسبة للمحاذاة:**

- الخيط متشابك.
- لم يتم إحكام القماش جيداً فى إطار التطريز.
- إطار التطريز كبير جداً بالنسبة لحجم التطريز.
- البراغى الموجودة على حامل إطار التطريز غير محكمة الربط.
- لم يستخدم المثبت المناسب.

- لم يتم تركيب إطار التطريز بشكل صحيح فى الناقل.
- تحرك الناقل أثناء إزالة إطار التطريز.
- لم تتم عملية تحويل التصميم للصيغة الرقمية بشكل صحيح.

٧) **وجود حلقات فى الخيط العلوى:**

- شد الخيط العلوى منخفض.
- عدم توافق شد الخيط مع قوة ربط مقبض شد الخيط.
- تركيب الخيط بشكل غير صحيح حول أسطوانات شد الخيط العلوى.
- جودة الخيط رديئة.

٨) **الخيط العلوى لا يصل إلى خيط المكوك عند بدء التطريز:**

- الخيط الذى تتم تغذيته من المكوك قصير جداً.

٩) **الخيط مهترى:**

- تراكم النسالة أو الغبار فى قرص شد الخيط.

١٠) **وجود فجوات بين غرز التطريز:**

- تراكم النسالة أو الغبار فى قرص شد الخيط

١١) **وجود ثقوب فى الثوب:**

- تلف الإبرة.
- عدم استخدام مثبت بالنسيج العلوى فى حالة التطريز على الأقمشة الرقيقة.

١٢) **تجعد النسيج:**

- مستوى شد الخيط مرتفع للغاية.
- مستوى شد التأطير للنسيج غير صحيح.
- الغرز طويلة أكثر من اللازم.
- تلف سن الإبرة.
- كثافة التصميم عالية للغاية.

١٣) **الماكينة تصدر ضوضاء:**

- تراكم النسالة أو الغبار على الخطاف.
- لم يتم تركيب الخيط العلوى بشكل صحيح.
- تلف الخطاف.
- لم يتم وضع ما يكفى من الزيت.

خامساً: تطبيق مقياس الفاعلية الإنتاجية تطبيقاً بعدياً.

سادساً: تطبيق استبانة تقييم مشرفى الإنتاج لمنهجية الصيانة الذاتية "AM".

صدق وثبات أدوات البحث

١. **صدق وثبات مقياس الفاعلية الإنتاجية :**

- **الهدف من المقياس:** تم بناء مقياس الفاعلية الإنتاجية بهدف قياس الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس من خلال حساب فواقد التشغيل والأعطال، مستوى الكفاءة، نسبة الوحدات المعيبة إلى العدد الكلى الذى تم إنتاجه.
- **وصف المقياس:** اشتمل المقياس فى بنائه (ملحق١) على متابعة الإنتاج لعدد (١٠) ورديات (قبل/ بعد) لتحديد **معدل أداء الماكينة** من خلال مقارنة الوقت الفعلى للتشغيل بالوقت الذى كان مخططاً أن تعمل فيه، **كفاءة التشغيل** من خلال مقارنة سرعة الإنتاج الواقعية بالسرعة المثالية أو التصميمية، **مستوى الجودة** من خلال تحديد نسبة الوحدات المعيبة إلى العدد الكلى الذى تم إنتاجه.
- **الصدق المنطقي** : تم عرض مقياس الفاعلية الإنتاجية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين (ملحق٣) وأقروا جميعاً بصلاحيته للتطبيق.
- **تصحيح المقياس:** تم تصحيح المقياس بحساب عناصر الفاعلية الإنتاجية بواسطة ثلاثة من الأساتذة المحكمين، وقام كل مصحح بعملية التقويم بمفرده **كما يلى:**

➢ **معدل التشغيل Operating Rate:**

$$\frac{\text{الزمن المحدد للتشغيل – وقت الأعطال}}{\text{الزمن المحدد للتشغيل}} \times ١٠٠$$

- الزمن المحدد للتشغيل = (الوقت الكلى للعمل فى اليوم"الوردية" – التوقفات المخططة لأعمال الصيانة).
- وقت الأعطال = (مجموعة الأوقات التى لا تعمل بها الماكينة نتيجة أعطال مفاجئة واعادة ضبط خط الإنتاج).

➢ **كفاءة التشغيل Operating Efficiency:**

$$\frac{\text{وقت التشغيل المثالى} \times \text{عدد الوحدات المنتجة}}{\text{الوقت الفعلى للتشغيل – وقت الأعطال}} \times ١٠٠$$

➢ **مستوى الجودة Qauality Rate:**

$$\frac{\text{العدد الكلى للوحدات المنتجة – عدد الوحدات المعيبة}}{\text{العدد الكلى للوحدات المنتجة}} \times ١٠٠$$

➢ **الفاعلية الإنتاجية الكلية Overall Productivity Effectiveness**

(معدل التشغيل × كفاءة التشغيل × مستوى الجودة)

- **ثبات المصححين :** يمكن الحصول على معامل ثبات المصححين بحساب معامل الارتباط بين الدرجات التي يعطيها مصححان أو أكثر لنفس الأفراد أو لنفس الاختبارات، وقد تم حساب معامل الارتباط بين الدرجات الثلاث التي وضعها المصححين (س ، ص ، ع) لمقياس الفاعلية الإنتاجية البعدي باستخدام معامل ارتباط الرتب **والجدول التالي يوضح ذلك:**

جدول (٢) معامل الارتباط بين المصححين لمقياس الفاعلية الإنتاجية

المصححين	معدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس			كفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس				جودة إنتاج ماكينة التطريز متعددة الرؤوس		مقياس الفاعلية الإنتاجية
	الزمن المحدد للتشغيل	زمن الأعطال	معدل التشغيل	سرعة الماكينة	الزمن المثالي للتشغيل	عدد الوحدات المنتجة	كفاءة التشغيل	عدد الوحدات المعيبة	نسبة جودة المنتج	
س ، ص	٠.٩٣٣	٠.٨٦١	٠.٨٤٠	٠.٧٦٠	٠.٧٤٦	٠.٨١٢	٠.٩٠١	٠.٧٧١	٠.٧١٣	٠.٨٣٠
س ، ع	٠.٨٠١	٠.٧٨٠	٠.٩١٥	٠.٧٠٢	٠.٨٣٥	٠.٨٥٦	٠.٧٩٦	٠.٨٢٤	٠.٨٧٢	٠.٧٣٥
ص ، ع	٠.٧٢٤	٠.٨٢٩	٠.٨٨٨	٠.٨١٠	٠.٩٤٢	٠.٧٨٤	٠.٧٥٢	٠.٨٤١	٠.٩٢٤	٠.٨٠٩

يتضح من الجدول السابق ارتفاع قيم معاملات الارتباط بين المصححين ، وجميع القيم دالة عند مستوى ٠.٠١ لاقترابها من الواحد الصحيح ، مما يدل على ثبات مقياس الفاعلية الإنتاجية.

٢. **استبانة تقييم مشرفي الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" :**

- **الهدف من الاستبانة:** تهدف الاستبانة الى معرفة أرآء مشرفين الإنتاج نحو أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس.
- **وصف الاستبانة:** اشتمل تصميم الاستبانة (ملحق٢) على (٨) عبارات، تتم الإجابة عليها بوضع علامة (√) أمام الخيار المناسب فى المكان المحدد لذلك.
- **تصحيح الاستبانة:** وضع ميزان تقدير ثلاثى (نعم – إلى حد ما – لا)، و تتدرج الدرجة فيما بينهم من ثلاث درجات للإجابة بـ نعم، و درجتان للاجابة بـ الى حد ما، و درجة واحدة

للاجابة بـ لا، و تم التصحيح عن طريق ترجمة علامات الاستجابة إلى درجات وبذلك تكون الدرجة الكلية للاستبانة (٢٤) درجة.

- **الصدق باستخدام الاتساق الداخلي بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبانة :**

تم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي وذلك بحساب معامل الارتباط (معامل ارتباط بيرسون) بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبانة ، **والجدول التالي يوضح ذلك :**

جدول (٣) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة الاستبانة

م	الارتباط	الدلالة	م	الارتباط	الدلالة
١	٠.٩١٥	٠.٠١	٥	٠.٨٠٣	٠.٠١
٢	٠.٧٢٣	٠.٠١	٦	٠.٦٣٤	٠.٠٥
٣	٠.٨٥١	٠.٠١	٧	٠.٧٧٩	٠.٠١
٤	٠.٦٠٢	٠.٠٥	٨	٠.٩٤٨	٠.٠١

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط كلها دالة عند مستوى(٠.٠١ – ٠.٠٥) لاقترابها من الواحد الصحيح مما يدل على صدق وتجانس عبارات الاستبانة.

ثبات الاستبانة : يقصد بالثبات reability دقة الاختبار في القياس والملاحظة ، وعدم تناقضه مع نفسه ، واتساقه واطراده فيما يزودنا به من معلومات عن سلوك المفحوص، وهو النسبة بين تباين الدرجة على الاستبانة التي تشير إلى الأداء الفعلي للمفحوص، وتم حساب الثبات عن طريق(معامل الفا كرونباخ Alpha Cronbach / طريقة التجزئة النصفية Split-half)

جدول (٤) قيم معامل الثبات لاستبانة تقييم مشرفي الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية

ثبات استبانة تقييم مشرفي الإنتاج لأثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية ككل			
معامل الفا	الدلالة	التجزئة النصفية	الدلالة
٠.٩١٣	٠.٠١	٠.٨٧١ – ٠.٩٥٦	٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الثبات (معامل الفا ، التجزئة النصفية) دالة عند مستوى ٠.٠١ مما يدل على ثبات الاستبانة.

نتائج البحث وتفسيرها

الفرض الأول : ينص على

"توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، **والجدول التالي يوضح ذلك :**

جدول (٥) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس "الفاعلية"

الفاعلية	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١١٩.٨١٣	٩.٨٢٦	١٠	٩	٤٢.١٥٣	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٦٥.٠٧٨	١١.٤٣٥				

يتضح من الجدول (٥) أن قيمة "ت" تساوي "٤٢.١٥٣" وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١، حيث كان متوسط الدرجات في التطبيق البعدي "١٦٥.٠٧٨"، بينما كان متوسط الدرجات في التطبيق القبلي "١١٩.٨١٣"، مما يشير إلى وجود فروق حقيقية بين التطبيقين لصالح التطبيق البعدي.

ولمعرفة حجم التأثير تم تطبيق معادلة ايتا : t = قيمة (ت) = ٤٢.١٥٣ ، df = درجات الحرية = ٩

$$n^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} = ٠.٩٩$$

وبحساب حجم التأثير وجد إن n^2 = ٠.٩٩

$$d = \frac{2\sqrt{n^2}}{\sqrt{1-n^2}} = ١٩.٨$$

ويتحدد حجم التأثير ما إذا كان كبيراً أو متوسطاً أو صغيراً كالأتي :

٠.٢ = حجم تأثير صغير

٠.٥ = حجم تأثير متوسط

٠.٨ = حجم تأثير كبير

وهذا يعنى أن حجم التأثير كبير، **وبذلك يتحقق الفرض الأول.**

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن منهجية الصيانة الذاتية "AM" تعد من أهم مناهج ونظم الصيانة المبتكرة التى تتبنى فلسفة الاعتمادية، أى الحفاظ على فاعلية الماكينات وخفض احتمال توقفها أو تعطلها مع الحفاظ على سلامة المنتجات وخلوها من العيوب؛ ويتحقق ذلك من خلال دعم العاملين مشغلى الماكينات الذين يقومون بالتعامل المباشر معها، وتفعيل دورهم وتأهيلهم

للقيام ببعض مهام الصيانة والفحص اليومى لماكيناتهم لاكتشاف الأعطال مبكراً والعمل على حلها.

ويتفق هذا مع دراسة "**مصطفى محمد عبد الرحيم:٢٠٢١**" التى اشارت إلى أن الصيانة الذاتية تمثل احدى مناهج الصيانة الحديثة التى تقوم على مبدأ أن مشغل الآلة هو المسئول عن صيانتها مما ينعكس بشكل إيجابى على كفاءة العملية الإنتاجية، و كذلك دراسة" **فيحاء عبد الله يعقوب:٢٠١٨**" التى أكدت على أن منهجية الصيانة الذاتية تعد من أهم استراتيجيات الصيانة التى تعمل على الحد من خسائر الإنتاج الناتجة عن الماكينات والمعدات غير الكفوء.

الفرض الثاني : ينص على

"توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لمعدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، **والجداول التالية توضح ذلك** :

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للزمن المحدد للتشغيل

الزمن المحدد للتشغيل	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٢.٤٠٣	١.٠٠٥	١٠	٩	٩.٢٣٤	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٩.٦٣٧	٢.١٥٣				

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة "ت" تساوي "٩.٢٣٤" للزمن المحدد للتشغيل، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١٩.٦٣٧"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٢.٤٠٣".

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لزمن الأعطال

زمن الأعطال	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٩.٥٦٢	٢.١٥٨	١٠	٩	٧.٠٠١	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٢٤.١٠٨	٢.٩٩٣				

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة "ت" تساوي "٧.٠٠١" لزمن الأعطال، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٢٤.١٠٨"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٩.٥٦٢".

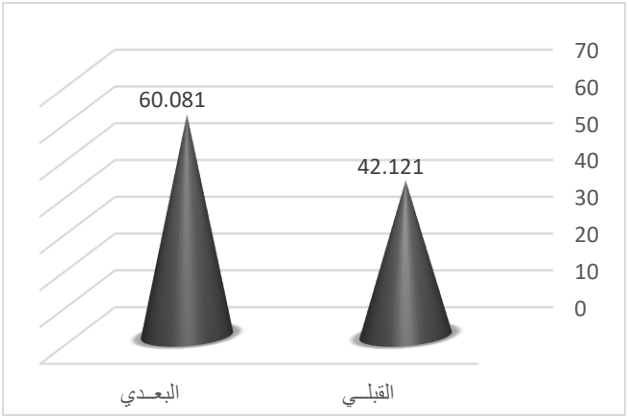
جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمعدل التشغيل

معدل التشغيل	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٠.١٥٦	١.١١٨	١٠	٩	٨.٤٥٦	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٦.٣٣٦	٢.٢٢٤				

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة "ت" تساوي "٨.٤٥٦" لمعدل التشغيل، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١٦.٣٣٦"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٠.١٥٦".

جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لمعدل تشغيل الماكينة

المجموع الكلي	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	٤٢.١٢١	٤.٣٠١	١٠	٩	٢٠.١٥٩	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٦٠.٠٨١	٦.٨٨٤				



شكل (٣) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لمعدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس

يتضح من الجدول (٩) والشكل (٣) أن قيمة "ت" تساوي "٢٠.١٥٩" للمجموع الكلي لمعدل تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٦٠.٠٨١"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "٤٢.١٢١"، **وبذلك يتحقق الفرض الثاني.**

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن منهجية الصيانة الذاتية "AM" تساعد على تقليل فترات توقف الماكينة عن الإنتاج نتيجة لوجود أعطال، حيث تعطى العامل الصلاحية بالتدخل الفورى

لإصلاح الأعطال البسيطة قبل تفاقمها وذلك من خلال الفحص اليومى للماكينة وإعداد تقارير الصيانة متضمنة الأعطال ومعدل تكرارها والأسباب المؤدية لحدوثها والإجراءات التصحيحية.

ويتفق هذا مع دراسة كل من "**على محمد جمعة:٢٠١٨**"، "**حازم حمدى ابراهيم:٢٠١٩**" التى أوضحت أن الصيانة الذاتية تمثل احدى أنظمة الصيانة الفعالة حيث تهدف فى المقام الأول إلى تحقيق أقل وقت للأعطال وبالتالى أقل تكلفة للإصلاح؛ مما ينعكس على جودة المنتجات وجعل المخرجات فى حدود الكميات المطلوبة والتكاليف المنخفضة.

الفرض الثالث : ينص على

"توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لكفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، **والجداول التالية توضح ذلك :**

جدول (١٠) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لسرعة الماكينة

سرعة الماكينة	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	٨.١٤٢	١.٠٢٨	١٠	٩	٣.٠٦٥	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١١.٥٤٥	٢.٧٧٨				

يتضح من الجدول (١٠) أن قيمة "ت" تساوي "٣.٠٦٥" لسرعة الماكينة، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١١.٥٤٥"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "٨.١٤٢".

جدول (١١) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للزمن المثالي للتشغيل

الزمن المثالي للتشغيل	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٠.١٥٧	١.٣٣٤	١٠	٩	٥.٤٩٠	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٤.٢٤١	٢.٦٦٣				

يتضح من الجدول (١١) أن قيمة "ت" تساوي "٥.٤٩٠" للزمن المثالي للتشغيل، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١٤.٢٤١"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٠.١٥٧".

جدول (١٢) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لعدد الوحدات المنتجة

عدد الوحدات المنتجة	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٧.٤٦٠	١.٦٦٢	١٠	٩	٧.١٥٦	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٢٣.٨٠٤	٢.١٤٣				

يتضح من الجدول (١٢) أن قيمة "ت" تساوي "٧.١٥٦" لعدد الوحدات المنتجة، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٢٣.٨٠٤"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٧.٤٦٠".

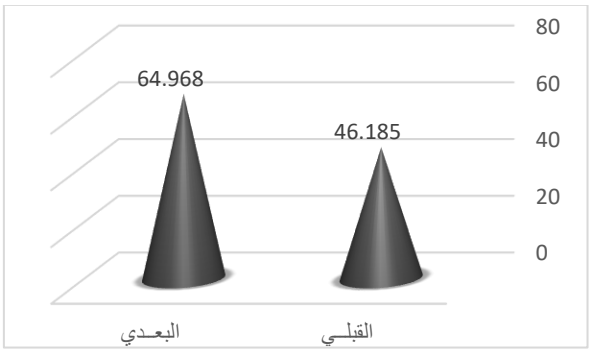
جدول (١٣) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لكفاءة التشغيل

كفاءة التشغيل	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٠.٤٢٦	١.٤٣٦	١٠	٩	٧.٠١٩	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٥.٣٧٨	٢.٦٦٧				

يتضح من الجدول (١٣) أن قيمة "ت" تساوي "٧.٠١٩" لكفاءة التشغيل، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١٥.٣٧٨"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٠.٤٢٦".

جدول (١٤) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لكفاءة تشغيل الماكينة

المجموع الكلي	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	٤٦.١٨٥	٤.٥٦٠	١٠	٩	١٩.٣٣٠	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٦٤.٩٦٨	٦.٠١٤				



شكل (٤) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لكفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس

يتضح من الجدول (١٤) والشكل (٤) أن قيمة "ت" تساوي "١٩.٣٣٠" للمجموع الكلي لكفاءة تشغيل ماكينة التطريز متعددة الرؤوس، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٦٤.٩٦٨"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "٤٦.١٨٥"، **وبذلك يتحقق الفرض الثالث.**

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الصيانة الذاتية "AM" تعد منهجية ذات فاعلية فى تحقيق معدل السرعة الإنتاجية وفق السرعة المثالية أو التصميمية للماكينة؛ ويرجع ذلك إلى أنها تقوم على فلسفة تقليل نسبة حدوث أى خلل أثناء التشغيل؛ مما ينعكس على قدرة الماكينة على الإنتاج وفق السرعة المثالية المصممة لها.

ويتفق هذا مع دراسة كل من "**عمر فارس محمد:٢٠٢١**"، "**عبد الرحمن عثمان عبد الرحمن:٢٠٢١**" **التى أكدت على** أن الصيانة الذاتية احدى عناصر الصيانة الجيدة لإطالة العمر الإنتاجى للماكينات وتحقيق الاستغلال الأمثل لها مما ينعكس على فاعليتها الإنتاجة.

وجاء ذلك متفقاً مع دراسة كل من"**Yamashine:2000**"، "**Tsange:2000**" ، "**Pomorski :2004**"، "**Yusuf:2013**" التى إكدت جميعها على أن من أهم أساليب تحسين الكفاءة الإنتاجية الحفاظ على اتزان خطوط الإنتاج وتقليل الهدر الذى يحدث نتيجة إخفاق الماكينات والمعدات.

الفرض الرابع : ينص على

"توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي في مقياس الفاعلية الإنتاجية لمستوى جودة إنتاج ماكينة التطريز متعددة الرؤوس لصالح التطبيق البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم تطبيق اختبار "ت" ، **والجداول التالية توضح ذلك :**

جدول (١٥) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لعدد الوحدات المعيبة

عدد الوحدات المعيبة	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٥.١٧٨	١.٩٥٧	١٠	٩	٤.١١٤	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	١٨.٨٦٢	٢.٣٣٤				

يتضح من الجدول (١٥) أن قيمة "ت" تساوي "٤.١١٤" لعدد الوحدات المعيبة، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "١٨.٨٦٢"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٥.١٧٨".

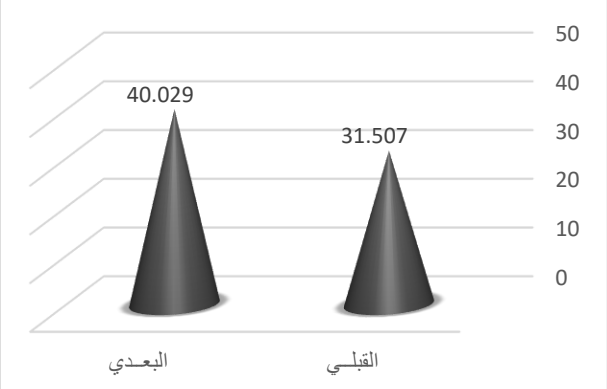
جدول (١٦) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لنسبة جودة المنتج

نسبة جودة المنتج	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	١٦.٣٢٩	٢.٣٠٤	١٠	٩	٦.٣٣٤	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٢١.١٦٧	٢.٩٩١				

يتضح من الجدول (١٦) أن قيمة "ت" تساوي "٦.٣٣٤" لنسبة جودة المنتج، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٢١.١٦٧"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "١٦.٣٢٩".

جدول (١٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لمستوى جودة إنتاج الماكينة

المجموع الكلي	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	عدد أفراد العينة "ن"	درجات الحرية "د.ح"	قيمة ت	مستوى الدلالة واتجاهها
القبلي	٣١.٥٠٧	٣.٩٥٠	١٠	٩	١٣.٢٢٠	٠.٠١ لصالح البعدي
البعدي	٤٠.٠٢٩	٤.١٧٧				



شكل (٥) دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموع الكلي لمستوى جودة إنتاج ماكينة التطريز متعددة الرؤوس

يتضح من الجدول (١٧) والشكل (٥) أن قيمة "ت" تساوي "١٣.٢٢٠" للمجموع الكلي لمستوى جودة إنتاج ماكينة التطريز متعددة الرؤوس، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ لصالح التطبيق البعدي، حيث كان متوسط درجات التطبيق البعدي "٤٠.٠٢٩"، بينما كان متوسط درجات التطبيق القبلي "٣١.٥٠٧"، **وبذلك يتحقق الفرض الرابع.**

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن منهجية الصيانة الذاتية "AM" تساعد على تقليل عدد الوحدات المعيبة بالنسبة للإنتاج الكلى مما يؤثر على مستوى جودة الإنتاج، من خلال تقليل الفواقد نتيجة لاعادة تشغيل الماكينة لإصلاح المنتجات المعيبة.

ويتفق هذا مع دراسة "**آسراء على محمد:٢٠٢١**" **التى أكدت** على أن الصيانة الذاتية تمثل آلية فعالة لحل مشاكل ومعوقات الإنتاج وتقليص نسبة الفاقد والهدر نتيجة لتكرار توقف الماكينة لإصلاح المنتجات المعيبة؛ مما ينعكس بشكل إيجابى على زيادة الكفاءة الإنتاجية وبالتالى زيادة الربحية، وهذا يؤكد ما ذكرته دراسة "**سامح مراد قلتة:٢٠٢٠**" التى أوضحت أن مشاركة العاملين فى بعض مهام الصيانة تحد من التوقف والانقطاع فى العمليات الإنتاجية؛ مما يؤدى إلى وفاء المنشأة الصناعية بالتزامتها من حيث جودة وكمية الإنتاج المطلوب.

الفرض الخامس : ينص على

"آراء مشرفي الإنتاج نحو أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس إيجابية".

وللتحقق من هذا الفرض تم حساب التكرارات والنسب المئوية لآراء مشرفي الإنتاج نحو أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس، **والجدول التالي يوضح ذلك:**

جدول (١٨) يوضح التكرارات والنسب المئوية لآراء مشرفي الإنتاج نحو أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية "AM" على الفاعلية الإنتاجية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس

م	البنود	موافق		موافق الي حد ما		غير موافق	
		العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %
١	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تعزيز الانتماء المهني للعاملين.	٩	٩٠٪	١	١٠٪	٠	٠٪
٢	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في زيادة احساس العاملين بالمسئولية تجاه الحفاظ على الماكينة بحالة جيدة.	٨	٨٠٪	٢	٢٠٪	٠	٠٪
٣	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في إلمام العاملين بمبادئ الصيانة التي تساعدهم على اكتشاف الأعطال مبكراً والقدرة على حلها.	٨	٨٠٪	٢	٢٠٪	٠	٠٪
٤	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في ارتفاع الحالة المعنوية للعاملين نتيجة لمشاركتهم بفكرهم ومقترحاتهم في حل المشكلات الإنتاجية.	٧	٧٠٪	٢	٢٠٪	١	١٠٪

٥	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تحسين بنية العملية الإنتاجية.	١٠	١٠٠ %	٠	٪٠	٠	٪٠
٦	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تقليل زمن الأعطال وعدد مرات توقف الماكينة.	٩	٪٩٠	١	٪١٠	٠	٪٠
٧	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تقليل نسبة الإنتاج المعيب.	٨	٪٨٠	١	٪١٠	١	٪١٠
٨	ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تحقيق عدد الوحدات المخطط لإنتاجها في الزمن المحدد للتشغيل "الوردية".	٩	٪٩٠	١	٪١٠	٠	٪٠

١- **بالنسبة للبند "١" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تعزيز الانتماء المهني للعاملين :**

يتضح من الجدول(١٨) أن ٩ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٩٠٪، بينما ١ منهم كان موافق إلى حد ما بنسبة ١٠٪.

٢- **بالنسبة للبند "٢" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في زيادة احساس العاملين بالمسئولية تجاه الحفاظ على الماكينة بحالة جيدة :**

يتضح من الجدول(١٨) أن ٨ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٨٠٪، بينما ٢ منهم كانوا موافقين إلى حد ما بنسبة ٢٠٪.

٣- **بالنسبة لبند "٣" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في إلمام العاملين بمبادئ الصيانة التي تساعدهم على اكتشاف الأعطال مبكراً والقدرة على حلها :**

يتضح من الجدول(١٨) أن ٨ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٨٠٪، بينما ٢ منهم كانوا موافقين إلى حد ما بنسبة ٢٠٪.

٤- **بالنسبة لبند "٤" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في ارتفاع الحالة المعنوية للعاملين نتيجة لمشاركتهم بفكرهم ومقترحاتهم في حل المشكلات الإنتاجية :**

يتضح من الجدول(١٨) أن ٧ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٧٠٪، بينما ٢ منهم كانوا موافقين إلى حد ما بنسبة ٢٠٪، و١ كان غير موافق بنسبة ١٠٪.

٥- **بالنسبة لبند "٥" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تحسين بنية العملية الإنتاجية :**

يتضح من الجدول(١٨) أن جميع مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ١٠٠٪.

٦- **بالنسبة لبند "٦" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تقليل زمن الأعطال وعدد مرات توقف الماكينة :**

يتضح من الجدول(١٨) أن ٩ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٩٠٪، بينما ١ منهم كان موافق إلى حد ما بنسبة ١٠٪.

٧- بالنسبة لبند "٧" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تقليل نسبة الإنتاج المعيب :

يتضح من الجدول(١٨) أن ٨ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٨٠٪، بينما ١ منهم كان موافق إلى حد ما بنسبة ١٠٪، و١ كان غير موافق بنسبة ١٠٪.

٨- بالنسبة لبند "٨" ساهمت منهجية الصيانة الذاتية في تحقيق عدد الوحدات المخطط لإنتاجها في الزمن المحدد للتشغيل "الوردية" :

يتضح من الجدول(١٨) أن ٩ من مشرفي الإنتاج كانوا موافقين بنسبة ٩٠٪، بينما ١ منهم كان موافق إلى حد ما بنسبة ١٠٪، **وبذلك يتحقق الفرض الخامس.**

ويمكن تفسير هذه النتيجة الى أن الفلسفة التى تتبنها منهجية الصيانة الذاتية و التى تقوم على المدخل الاستباقى الذى يهدف إلى منع حدوث العيوب بدلاً من تصحيحها بعد حدوثها أثناء الإنتاج لها دور كبير فى تعظيم الفاعلية الإنتاجية للماكينات والمعدات، وذلك بمشاركة العاملين والمشغلين للماكينات فى القيام ببعض أعمال الصيانة للحفاظ على ماكيناتهم باعتبارهم هم الأكثر دراية بتأثير أسلوب التشغيل على الماكينة وكيفية الحفاظ عليها دون حدوث أعطال او خلل مفاجئ؛ مما يؤثر إيجابيا على استمرارية العمل داخل خطوط الإنتاج دون إخفاق.

ويتفق هذا مع ما جاء بالدراسات السابقة **"Yamashine:2000"**، **"Tsange:2000"**، **"Pomorski :2004"**، **"Yusuf:2013"**، **"على محمد جمعة:٢٠١٨"**، **" فيحاء عبد الله يعقوب:٢٠١٨"**، **"حازم حمدى ابراهيم:٢٠١٩"**، **"سامح مراد قلتة:٢٠٢٠"**، **"عمر فارس محمد:٢٠٢١"**، **"عبد الرحمن عثمان عبد الرحمن:٢٠٢١"**، **مصطفى محمد عبد الرحيم:٢٠٢١"**، **اسراء على محمد:٢٠٢١"**، و التى أكدت جميعها على الدور الإيجابى لمنهجية الصيانة الذاتية فى إطالة العمر الإنتاجى للماكينات وتحقيق الاستغلال الأمثل لها مما ينعكس على فاعليتها الإنتاجة وبالتالى وفاء المنشأة الصناعية بالتزامتها من حيث كمية ونوعية وجودة المنتجات المطلوبة.

مستخلص النتائج

اظهرت نتائج البحث الحالى أن تطبيق منهجية الصيانة الذاتية أثر بشكل فعال على زيادة الفاعلية الإنتاجية الكلية لماكينة التطريز متعددة الرؤوس **من خلال:**

- الحد من الأعطال المفاجئة للماكينة وجعلها فى الحدود الدنيا.
- الحد من التوقف والانقطاع فى العمليات الإنتاجية؛ مما يؤثر على قدرة المنشأة الصناعية فى الوفاء بالتزامتها.
- ارتفاع جودة المنتج ومطابقته للمواصفات المحددة.

ويرجع ذلك لتحسن بيئة العمل نتيجة لتعزيز وإبراز دور العاملين والمشغلين فى الحفاظ على ماكيناتهم فى حالة جيدة، من خلال السماح لهم بالمشاركة الفعالة فى بعض أعمال الصيانة والفحص اليومى لها.

توصيات البحث

- إعداد المزيد من الدراسات والبحوث حول أثر تطبيق منهجية الصيانة الذاتية على الفاعلية الإنتاجية للماكينات والمعدات المستخدمة فى صناعة الملابس الجاهزة والمفروشات.
- الاهتمام بتدريس أنظمة الصيانة الإنتاجية الشاملة وأساليب تطبيقها ضمن المقررات الدراسية لشعبة الملابس الجاهزة بقسم التعليم الصناعى والكليات المناظرة وكذلك بمدارس التعليم الفنى والصناعى؛ لإعداد كوادر مؤهلة من الطلاب لتلبية احتياجات سوق العمل.
- التأكيد على دور الجامعات والمؤسسات التعليمية فى تحقيق التنمية الصناعية بعمل حملات توعية داخل الهيئات والمنشأت الصناعية بأهمية الأستفادة من مهارات وخبرات العاملين ومشغلى الماكينات وتقديم البرامج التدريبية المناسبة لهم؛ للحفاظ على استمرارية العمل داخل خطوط الإنتاج دون إخفاق.

المراجع

١. آسراء على محمد: "الأساليب الحديثة فى التصنيع وتأثيرها على جودة الإنتاجية – بالتطبيق على قطاع الملابس الجاهزة"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة القاهرة، ٢٠٢١.

٢. حازم حمدى إبراهيم: " تحسين الإنتاج عن طريق تقليل الفواقد"، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث الاحصائية، جامعة القاهرة، ٢٠١٩.

٣. سامح مراد منصور: "أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة دورها الفعال فى زيادة الإنتاجية"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، قسم الضبط الاحصائى وتوكيد الجودة، جامعة القاهرة؛ ٢٠٢٠.

٤. عبدالرحمن عثمان عبدالرحمن: "فرص تطبيق منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة فى صناعة الأغذية دراسة – تطبيقية على مصنع الأغذية بمرسى مطروح"، بحث منشور، المجلة العلمية الدراسات والبحوث المالية والإدارية، المجلد التاسع، العدد الأول، يونية ٢٠٢١.

٥. عبدالوهاب عبدالحميد محمد: "آثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة فى الأداء التصنيعى"، بحث منشور، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، المجلد الأول، العدد الثالث، ٢٠٢٠.

٦. على محمد جمعة: "آثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة فى تعظيم الفعالية الكلية للمعدات بالتطبيق على مصانع توشيبا العربى بمدينة قويسنا الصناعية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة بنها، ٢٠١٨.

٧. عمر فارس محمد : "آثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على تحسن الإنتاجية، ورشة ميدانية على صناعة الطباعة بالقاهرة الكبرى"، رسالة ماجستير،كلية التجارة، قسم ادارة الأعمال، جامعة عين شمس، ٢٠٢١.

٨. فيحاء عبد الله يعقوب: "تطبيق الصيانة الانتاجية الشاملة (TPM) للمؤسسات الصناعية و اثرها فى الاستراتيجية التشغيلية، بحث تطبيقى على عينة من الشركات الصناعية "، بحث منشور، مجلة دراسات محاسبية و قانونية، ٢٠١٨.

٩. محمد سمير الربيعى: "امكانية تطبيق التفكير الرشيق لترشيد التكاليف، بحث تطبيقى بشركة أور الصناعية"، المعهد العالى للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، ٢٠١٧.

١٠. مصطفى محمد عبدالرحيم: "الاستفادة من التطبيقات الهندسة الصناعية فى رفع كفاءة مصانع الملابس الجاهزة، بحث منشور، مجلة كلية الاقتصاد المنزلى، جامعة المنوفية، المجلد ٣٠، العدد٤، أكتوبر ٢٠٢٠.

11. Furlan. Andrea, (2017), Total productive Maintenance: a Contextual view in Fischer Italia “Laureado, University pegli studi of padiva.
12. Hart, Greg.(2010).” Total productive Maintenance”Pearson Education Inc.,NJ.
13. Hina, S. (2002). “Inside the Mind of Toyota: Management principles for Enduring Growth, producitivity press” University of Western Sydney In Conjunction with , The Hong Kong Polytechninc University.
14. Kumar, S. Anil & sursh, N., production and operations Management 2nd ed, New Age International Limited, publishers, New Delhi, 2008.
15. Promorski, ThomasR, (2004), “Total production Maintenance (tpm): Concepts and Literature Review” Total productive Maintenance concepts and literature Review, April 30.2004.
16. Tsang, A.H.C. & chan, P.K.(2000). TPM Implementation in china: Acase study, International Journal of Quality & Reliability Management, 17 (2), 144 – 157.
17. Venkatesh, J.,(2006) “plant Maintenance Resource: An Intraduction to total productive Maintenance (TPM)” International Journal of Quality Realibility Management, 17 (2), 132 – 143.
18. Yamashina, H. (2000). "Chellenge to world class Manufacturing”, International Journal of Quality Realibility Management, 17 (2), 132 – 143.

19. Yusuf, Mohamed Mahmoud, (2013), Adoption of Total prosuctive Mantenance. Practices by food processing firms in kilifi country, kanya "Degree or mastar of Business Administration, university of Nairoti, November/ 2013.
20. https://ae.likedin.com "access: 28th Jan 2023".
21. https://edara-eg.net. "access: 9th Apr 2023".".
22. https://Mawdoo3.com. "access: 15th Feb 2023".
23. https://Millingtec.com. "access: 2nd Nov 2022".
24. https://specialties.bayt.com. "access: 15th Dec 2022".
25. https://researchgete.Net. "access: 5th Oct 2021".
26. https://relibility.web.com"access: 11th Mar 2023".