مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: متطلبات إقامة الصيانة المنتجة الشاملة ودورها في تحقيق الأسبقيات التنافسية
اسم الكاتب: أ.م.د. ثائر احمد سعدون السمان، م.م. رياض جميل وهاب
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3439
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 20:55 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل تنمية الرافدين ملحق العدد ١٠٩ مجلد ٣٤ لسنة ٢٠١٢
ص ص[٩ -٢٨]

متطلبات إقامة الصيانة المنتجة الشاملة ودورها في تحقيق الأسبقيات التنافسية

دراسة تطبيقية في معمل أسمنت حمام العليل في الموصل*

الدكتور ثائر احمد سعدون السمان
أستاذ مساعد - قسم نظم المعلومات الإدارية
Thaeir_alsamman @ yahoo.com

رياض جميل وهاب
مدرس مساعد -قسم الادارة الصناعية
Riadjameel1977@yahoo.com

كلية الادارة والاقتصاد -جامعة الموصل

المستخلص

يتناول البحث تحديد دور متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة في تحقيق الأسبقيات التنافسية المتمثلة بالكلفة والجودة والتسليم والمرونة والإبداع في معمل أسمنت حمام العليل. إذ تلعب التسهيلات الإنتاجية بما فيها المكائن والمعدات والآلات الأخرى دوراً حاسماً في تحقيق هذه المزايا بنجاح، وذلك بجعل هذه التسهيلات ذات جاهزية و معولية عالية يؤمن الاستخدام الأفضل لها تحقيق أعلى مردود اقتصادي والاستثمار الأمثل للطاقات الإنتاجية بما يمكن المعمل من تلبية حاجات الزبائن، ويضمن استمرارية العمليات الإنتاجية من دون توقفات وبخصائص تحقق قدر الإمكان تكاليف منخفضة وجودة عالية وسرعة واعتمادية التسليم

وقد اختير معمل أأسمنت حمام العليل ليكون مجالاً للتطبيق الميداني للدراسة وأعتمد الباحثان على أسلوب الاستبانة أداة رئيسة لجمع البيانات والمعلومات في الجانب العملي للدراسة فضلاً عن الأدوات الفرعية مثل المقابلات الشخصية وملاحظة سير العمل. ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة وفرضياتها تم وضع أنموذج افتراضي يوضح طبيعة العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمعتمدة للدراسة. وبناءً على وصف وتشخيص متغيرات الدراسة واختبار علاقات الارتباط والتأثير تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات، من أهمها وجود تباين في المعمل عينة الدراسة في ترتيب أبعاد الأسبقيات التنافسية تبعاً للتركيز على متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة، وكذلك وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة وأبعاد الأسبقيات التنافسية، وأيضاً تأثير متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة في أبعاد الأسبقيات التنافسية. ومن ثم وضع مجموعة من الاقتراحات المنسجمة مع الاستنتاجات المؤشرة.

الكلمات المفتاحية:
الصيانة المنتجة الشاملة، الأسبقيات التنافسية، الكلفة، المرونة، الجودة، التسليم.

* البحث مستل من أطروحة الماجستير الموسومة "متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة وأبعاد محتوى إستراتيجية العمليات العلاقة والأثر" دراسة ميدانية على عينة من المنظمات الصناعية في محافظة نينوى مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد جامعة الموصل، ٢٠٠٥/١٢/٢٨.

تأريخ استلام البحث ٢٠١٠/٨/١ تأريخ قبول النشر ٢٠١١/٧/٧

The Requirements of Total Production Maintenance and Role of Achieving the Competitive Priorities: A Application Study on Hammam al Alil cement Factory in Mosul

Thaeir A. Al Samman (PhD)
Assistant Professor
Management Information Systems Department
University Of Mosul
Thaeir_alsamman @ yahoo.com

Riyadh J. Wahab
Assistant Lecturer
Department of Industrial Management
University Of Mosul
riadjameel1977@yahoo.com

Abstract

This research aims at determining the role of establishing total productive maintenance system on the dimensions of competitive Priority (field study on Hamam al Ali Cement Factory in Mosul). Dimension of competitive priority was represented by cost, quality, delivery, flexibility, and innovation. It is one of the competitive weapons used by the company in the local and international markets. Production facilities, represented by machinery and equipment, have an important role in these successful dimensions. The maintenance of machinery and equipment make them work with high reliability. Also, the best use of such machinery makes the maximum economic profit results from adopting a maintenance system and covers the requirements of these machinery and equipment in a way to ensure the continuity of production with low cost, high quality, delivery speed and reliability. The study sample consists of one company and four factories as study field. Questionnaire is used by the researcher as the main tool for data collection. Hypothetical model is drawn to achieve the study aims and hypothesis.

The model illustrates the relation between dependant and independent study variables. According to the description and identification of study, variables, testing correlation and effect relations, conclusions were made, and suggestions were also drawn, in addition to proposing future studies to resume the recent study .

KeyWords:
Total Production maintenance, competitive priority, cost, flexibility, quality, delivery.

منهجية البحث

أولاً- مشكلة البحث وأهميته وأهدافه

١. مشكلة البحث

تعد تسهيلات الإنتاج "المكائن والمعدات" عنصراً مهماً وحيوياً في عملية الإنتاج وبمثابة القلب النابض للشركة الصناعية، حيث إن توقف ماكنة أو معدة في خط إنتاجي قد يؤدي إلى توقف الخط بأكمله وانقطاع تدفق المنتجات على الأقل لحين إعادة الماكنة إلى حالة التشغيل الاعتيادية. وأن الخسائر الشائعة التي ترافق تشغيل المكائن والمعدات في العملية الإنتاجية هي خسائر والتي أطلق عليها بـ "الخسائر الكبيرة" في التصنيع وهي (العطلات، والتهيئة والتعديل، والعاطل والتوقفات الصغيرة، وسرعة التشغيل المنخفض، والتالف والعمل المعاد، وبدء التشغيل)، وحدوث هذه الخسائر بشكل متزايد يقود إلى ارتفاع التكاليف، وضعف الجودة، وتأخيرات التسليم، وعدم القدرة على الاستجابة للتقلبات في

حاجات الزبائن، وأن نظام الصيانة المنتجة الشاملة "Total Productive Maintenance" أفضل معالج لهذه الخسائر، حيث يسعى إلى تقلصيها أو تدنيتها إلى أقل حد ممكن . وأن كفاءة وفاعلية نظام الصيانة المنتجة الشاملة تقاس من خلال المقياس المسمى "فاعلية المعدة العامة" ويعد نظام الصيانة المنتجة الشاملة من أهم عوامل نجاح نظم الإنتاج المعاصرة .

اعتماداً على ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث من خلال طرح التساؤلات الآتية:

١. ما طبيعة متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة المتمثلة بـ "دعم الإدارة العليا، نظام معلومات الصيانة، مشاركة كافة العاملين، التدريب والتعليم، دعم وإسناد جميع الأقسام" في المعمل عينة البحث؟
٢. هل لدى إدارة المعمل المبحوثة فكرة كافية عن الأسبقيات التنافسية؟
٣. هل يسهم نظام الصيانة المنتجة الشاملة في ترتيب الأسبقيات التنافسية في المعمل عينة البحث؟
٤. ما طبيعة علاقات الارتباط ونوعها وما طبيعة التأثير بين كل من متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية في المعمل المبحوثة؟

٢. أهمية البحث

تعد الأبعاد التنافسية المتمثلة بـ "الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة، والإبداع" من أهم الوسائل في دعم وتعزيز المركز التنافسي للشركات في الأسواق عموماً.

وعليه لابد من الاهتمام بكل الأسباب المؤدية إلى تحقيق هذه الأبعاد بشكل أفضل من المنافسين. وبما أن عنصر تسهيلات الإنتاج "المكائن والمعدات" تؤدي دوراً محورياً في تحقيق الأسبقيات التنافسية، كان لابد من وجود نظام فاعل وكفوء للصيانة تنسجم أهدافه ويلتقي مع أهداف المفاهيم والأنظمة الحديثة .

وتبرز أهمية البحث الحالية من خلال التركيز على عنصر أساس ذي دور فاعل في نجاح أبعاد الأسبقيات التنافسية والمتمثل بالمكائن والمعدات. وبعبارة أخرى، كيفية المحافظة على المكائن والمعدات، ومنع حدوث العطلات، وتقليل أوقات التوقفات، وزيادة فاعليتها إلى أقصى حد ممكن من خلال تبني المفهوم الحديث في مجال الصيانة وهي" الصيانة المنتجة الشاملة ".

وفي المجال الميداني تكمن أهمية البحث في محاولة تقديم الأسس العلمية الصحيحة التي تمكن معمل أسمنت حمام العليل من التعرف على متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة وأثرها وعلاقتها في أبعاد الأسبقيات التنافسية. كما تظهر الأهمية في الجانب الميداني من خلال التعرف على واقع نظام الصيانة المعتمد من قبل إدارة المعمل عينة البحث ومدى قدرته على تحقيق الأهداف المرجوة من وظيفة الصيانة .

٣. أهداف البحث

في ضوء تحديد مشكلة البحث وأهميتها فإن هدف البحث الرئيس تتجسد في تشخيص وتحليل العلاقة التأثيرية لمتطلبات الصيانة المنتجة الشاملة في الأسبقيات التنافسية وبيان مضامين وحدود هذه العلاقة على مستوى المعمل عينة البحث. واعتماداً على الهدف الرئيس يمكن تحديد مجموعة من الأهداف يسعى البحث إلى تحقيقها، منها:

١. تعريف إدارة المعمل المبحوث والعاملين فيه بالصيانة المنتجة الشاملة والفوائد المتحققة من تطبيقها للفرد والمعمل .

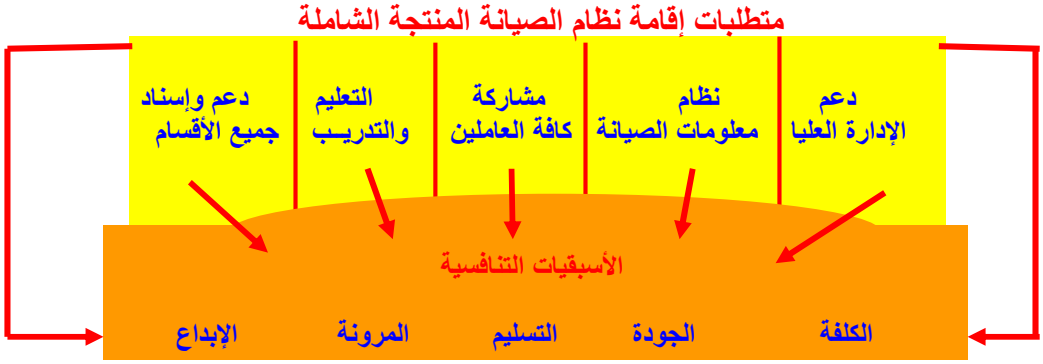
٢. وصف متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة و تشخيصها وتعريف المعمل المبحوث بهذه المتطلبات.
٣. وصف الأسبقيات التنافسية و تشخيصها وتعريف المعمل المبحوث بهذه الأبعاد .
٤. التعرف على واقع نظام الصيانة المعتمد من قبل المعمل المبحوث .
٥. اختبار علاقات الارتباط والتأثير بين متطلبات إقامة الصيانة المنتجة الشاملة الأسبقيات التنافسية.

ثانياً - أنموذج البحث وفرضياته

١. أنموذج البحث

تتطلب المعالجة المنهجية لمشكلة البحث وفي ضوء إطارها النظري تصميم أنموذج افتراضي، وكما موضح في الشكل ١ الذي يشير إلى وجود علاقة ارتباط وتأثير بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة الأسبقيات التنافسية في المعمل المبحوث. ويتضمن الأنموذج متغيرين رئيسين، يتمثل الأول في متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة بوصفه متغيراً مستقلاً، في حين يتمثل المتغير الرئيس الثاني في الأسبقيات التنافسية المتغير المعتمد .

ويفترض الأنموذج وجود اتجاه واحد من العلاقات بين متغيرات الأنموذج، وعليه فإن تحليل العلاقة بين هذه المتغيرات و بحسب أنموذج الدراسة هو أحادي الاتجاه يبدأ من المتطلبات وينتهي بالأسبقيات.



الشكل ١
أنموذج الدراسة الافتراضي

المصدر: من اعداد الباحثان

٢. فرضيات البحث

تنبثق عن أنموذج البحث الفرضيات الرئيسة والفرعية الآتية:

١. **الفرضية الرئيسة الأولى** : توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية المتمثلة بـ "الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة، الإبداع" في معمل أسمنت حمام العليل. وتتفرع عن هذه الفرضية مجموعة من الفرضيات الفرعية الآتية:

أ. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متطلب دعم الإدارة العليا والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل .
ب. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متطلب نظام معلومات الصيانة والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل .
ت. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متطلب مشاركة كافة العاملين والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل .
ث. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متطلب التدريب والتعليم والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل .
ج. وجود علاقة ارتباط معنوية بين متطلب دعم وإسناد جميع الأقسام والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل .

٢. **الفرضية الرئيسة الثانية:** هناك تأثير معنوي لمتطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة في تحديد درجة التركيز على الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل. وتتفرع منه الفرضيات الفرعية الآتية:-

أ. هناك تأثير معنوي لمتطلب دعم الإدارة العليا في الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل.
ب. هناك تأثير معنوي لمتطلب نظام معلومات الصيانة في الأسبقيات التنافسية معمل أسمنت حمام العليل.
ت. هناك تأثير معنوي لمتطلب مشاركة كافة العاملين في الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل.
ث. هناك تأثير معنوي لمتطلب التدريب والتعليم في الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل.
ج. هناك تأثير معنوي لمتطلب دعم وإسناد جميع الأقسام في الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل.

ثالثاً- الأساليب المعتمدة في جمع بيانات ومعلومات البحث وتحليلها

من أجل الحصول على البيانات والمعلومات المطلوبة لإتمام هذه الدراسة والوصول إلى النتائج وتحقيق أهداف الدراسة فقد أعتمد الباحث في تغطية الجانب النظري على العديد من المصادر العربية والأجنبية التي تمثلت بالكتب والدوريات والدراسات والرسائل الجامعية ،فضلاً عن المصادر التي تم الحصول عليها من شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) .

أما فيما يخص الجانب الميداني فقد أعتمد الباحث في الحصول على البيانات والمعلومات المطلوبة في هذا الجانب على أسلوب المقابلات الشخصية إذ تمت المقابلة الشخصية مع أفراد عينة البحث بهدف توضيح بعض فقرات الاستبانة عند الحاجة إليها من أجل الحصول على إجابات صحيحة فضلاً عن بعض البيانات التي يمكن أن تخدم البحث . وتعد استمارة الاستبانة الأداة الرئيسة في جمع البيانات والمعلومات، لذلك فقد أخذ بالاعتبار عند صياغتها مدى قدرتها على تشخيص وقياس متغيرات الدراسة، وقد أعتمد الباحث في تحديد فقراتها على العديد من الدراسات والبحوث.واشتملت الاستبانة على ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول: معلومات تعريفية خاصة بالمعمل عينة البحث ،فضلاً عن الأفراد المبحوثين. **الجزء الثاني:** المقاييس الرئيسة الخاصة بمتطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة

الشاملة إذ قسمت عناصر هذه المتطلبات إلى دعم الإدارة العليا، نظام معلومات الصيانة، مشاركة كافة العاملين، التعليم والتدريب، ودعم وإسناد جميع الأقسام. وأن الفقرات الخاصة بدعم الإدارة العليا مستوحاة من دراسة (Nicholas, 1998) ودراسة (www.Tvss.net) ودراسة (http://Imrp.mit.edu) . والفقرات الخاصة بنظام معلومات الصيانة مستوحاة من دراسة (www.vipgroup.us) ودراسة (www.Terrywireman.com) ودراسة (www.Duv.us) ودراسة (Nicholas,1998) . والفقرات الخاصة بمشاركة كافة العاملين مستوحاة من دراسة (Dale,1994) ودراسة (الصباغ ،٢٠٠٢) ودراسة (www.TPMunlimited.com). والفقرات الخاصة بمتغير التدريب والتعليم مستوحاة من دراسة (الغضبان ،٢٠٠٠) ودراسة (www.plant-maintenance.com) ودراسة (www.Duv.us). بينما تم الاعتماد في صياغة الأسئلة الخاصة بمتغير دعم وإسناد جميع الأقسام على دراسة (www.Mait2k.com) ودراسة (www.TPMunlimited.com).

الجزء الثالث: أشتمل على أبعاد الأسبقيات التنافسية حيث تناولت خمسة أبعاد تتفق عليها أغلب الدراسات والبحوث في مجال الإنتاج والعمليات. حيث اعتمد بعد الكلفة على فقرات مستوحاة من دراسة (Slack, 1998) ودراسة (سليمان، ١٩٩٨). أما فقرات بعد الجودة فقد أعتمد على دراسة (www.epuble.luth.se.2000) ودراسة (سلطان، ١٩٩٧).

في حين أعتمد في صياغة فقرات التسليم على دراسة (Krajweski and Retzman, 1999) ودراسة (Chase and Aquilano,1995) ودراسة (عبد العزيز، ٢٠٠١). أما الفقرات في بعد المرونة فأعتمد فيها على دراسة (Markland,1995) ودراسة (Noori and Radford, 1995)، بينما أشتمل بعد الإبداع على فقرات مستوحاة من دراسة (عبود ،٢٠٠٣) ودراسة (الملوك، ٢٠٠٢) ودراسة (Evans,1998). وقد استخدم الباحث مقياس "ليكرت الخماسي" في استمارة الاستبانة والمكون من خمس درجات يبدأ بالوزن (١) لا أتفق بشدة وينتهي بالوزن (٥) أتفق بشدة.

نظام الصيانة المنتجة الشاملة

أولاً- مفهوم الصيانة المنتجة الشاملة

تعمل المنظمات الصناعية في بيئة تتميز بعدم الاستقرار، الأمر الذي يتطلب تكيف أهدافها واستراتيجياتها مع المتغيرات البيئية واختيار البعد التنافسي الذي يحقق لها مزايا تنافسية في السوق (البكري، ٢٠٠٨، ٢٠٤) وكان لابد من ظهور مفهوم للصيانة يفي بمتطلبات المنافسة، ويدعم إستراتيجية العمليات في تحقيق أهدافها، وفي الثمانينات من القرن الماضي ظهر مفهوم جامع وشامل لكل المبادئ في الأنواع الأخرى السابقة للصيانة وهو الصيانة المنتجة الشاملة (TPM) من قبل المعهد الياباني الصيانة المصنع (plant Japanaese Institute maintenance) حيث عرفها بأنها إستراتيجية الشركة الموسعة لزيادة فعالية بيئة الإنتاج، وخصوصاً من خلال الطرائق والأساليب التي تزيد كفاءة وفاعلية مكائن ومعدات الإنتاج (www.bsgroup.com) ويتضمن هذا المفهوم تحقيق أعلى فاعلية للمكائن والمعدات وتطبيق نظام متآكل للصيانة الوقاية بمشاركة كافة العاملين أي التركيز على الصيانة بمشاركة كل عنصر بالشركة (الغضبان، ٢٠٠٠، ٢٠)

أما معنى الصيانة المنتجة الشاملة فهي (Dilworth,1996, 637):

الصيانة-الحفاظ على حالة التشغيل الجيد للمكائن والمعدات من خلال التصليح، التنظيف، التزييت والتشحيم، الفحص والضبط.

المنتجة-أداء أعمال الصيانة من دون أن يكون له أثر على عملية الإنتاج، أو بأقل ما يمكن من تأثير على سير العملية الإنتاجية.
الشاملة-مشاركة كافة الأفراد العاملين في المصنع بأعمال الصيانة، ما دون الإدارة العليا إلى مشغلي خطوط الإنتاج.

أما (Nakajima) الذي يعد الرائد الأول للمفهوم وإليه ينسب تعريف مبادئ TPM وتنفيذه في المئات من المصانع اليابانية (www.TPMonline.com) فقد عرف الصيانة المنتجة الشاملة بأنها " الصيانة المنتجة والمنفذة بوساطة جميع المستخدمين في المصنع من أعلى مستوى إداريا إلى مشغلي خطوط الإنتاج " (www.fbnh.ie). وعرف (Terry wireman) الصيانة المنتجة الشاملة بأنها " الصيانة المنتجة والمنفذة من قبل جميع المستخدمين، والتركيز على إزالة جميع خسائر المعدة مثل: العطلات، تأخيرات التغيير، انخفاض السرعة، خسائر الطاقة، والعاطل. وهدف TPM هو تعظيم طاقة المعدة خلال دورة حياتها الكاملة" (www.terrywireman.com) . ويتفق كل من(Dale, 1994, 58) و(www.Imu.ac.uk) و (www.Mfgeng.com) و (www.diecasting.asn) على أن مفهوم الصيانة المنتجة الشاملة هو "الصيانة المنتجة والمنفذة من قبل جميع المستخدمين من خلال أنشطة المجموعة الصغيرة" .

ويرى كل من (David and Stanly, 1997, 469) بأن TPM "وسيلة للمحافظة على أنظمة الإنتاج والمكائن والمعدات باستمرار وبسرعة طوال الوقت" . وان المحافظة على النظام الإنتاجي بشكل ضعيف لا يمكن أن تحقق جودة وإنتاجية منافسة، وأن ضعف الصيانة يسبب الأتي: زيادة التوقفات غير المتوقعة، زيادة وقت التهيئة والتعديل، زيادة الوقت غير المستغل، انخفاض السرعة "دون المطلوب"، زيادة الضياع بسبب العيوب وخسائر الإنتاج .

من خلال العرض السابق لمفهوم الصيانة المنتجة الشاملة بإمكان الباحث أن يعطي تعريفاً لمفهوم الصيانة المنتجة الشاملة وعلى النحو الآتي:

" نظام يقوم على مشاركة كافة العاملين في الشركة من أعلى مستوى إداري إلى عاملي خطوط الإنتاج بأعمال الصيانة للمكائن والمعدات من خلال أنشطة المجموعة الصغيرة التي تقوم بتطبيق أساليب صيانة العطلات، الصيانة الوقائية، الصيانة التنبئويه، ومنع الصيانة بهدف تحسين كفاءة، فاعلية، وإنتاجية مكائن ومعدات المصنع". أي أنه في ظل هذا النظام ليس الهدف صيانة المكائن والمعدات فقط وإنما البحث لتحسين فاعلية المكائن والمعدات ورفع مستوى أدائها، والوصول بها إلى حالة تكون أعمال الصيانة أقل ما يمكن إن لم تكن صفرية.

ثانياً- متطلبات نظام الصيانة المنتجة الشاملة

تعد المتطلبات من الشروط الأساسية لإقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة، فمن دون توفير أو تهيئة هذه المتطلبات من الصعب إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة بنجاح، لكونها الأساس الذي يقوم عليه نظام TPM. ولأجل ضمان إقامة نظام TPM بنجاح وبفاعلية لابد من وجود هذه المتطلبات في الشركة التي تروم تبني TPM. كما وأن هذه المتطلبات هي بمثابة سلسلة متكاملة، أي أن عدم توافر أي من المتطلبات يؤثر سلباً في إقامة TPM أو تحول دون تحقيق الأهداف والمنافع المنتظرة منه. وفي الحقيقة لايمكن إعطاء أهمية كبيرة لمتطلب دون آخر، لأن جميعها لها دور أساس في نجاح تبني وإقامة الفلسفة . ونظراً

لأهمية هذه المتطلبات وضرورتها في إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة، لابد من التطرق إليها بشيء من التفصيل:

١. دعم الإدارة العليا

إن دعم الإدارة العليا يعد أمراً أساسياً لأي تغيير تنظيمي، وأن فهم الصيانة المنتجة الشاملة يتطلب امتلاك العاملين مهارات وقدرات عالية وخصوصاً المدراء لكونهم المجموعة الأولى التي تواجه الصعوبات في إحداث التغييرات اللازمة لتنفيذ النظام وعلى الإدارة أن تسعى لنشر فكرة TPM ودعمها الكامل لتنفيذ تلك الفكرة بصورة ملائمة، ومن ثم مراجعة النتائج بشكل مستمر (الحديثي، علوان، والبياتي، ٢٠٠٤، ٢٦٠). ولايمكن للصيانة المنتجة الشاملة أن تنجح من دون دعم الإدارة العليا. ولابد أن يعرف العاملون، والمشرفون، والموظفون بالتزام الإدارة العليا بالدعم، وتقوم الإدارة العليا بتوضيح فلسفة TPM العامة، رسالة برنامج TPM، التغييرات المنظمية المطلوبة كجزء من البرنامج، وتعهد الإدارة بدعم البرنامج بالوقت والموارد (Nicholas, 1998, 245-246) .

إن تنفيذ TPM بنجاح يعود إلى الدعم الكبير للإدارة العليا، وهذا يعني أن دعم الإدارة أكثر من مجرد السماح بتنفيذ البرنامج . وحقيقة دعم الإدارة تمثل القوة المحركة وراء تنفيذ TPM. وأنشطة الإدارة تضم: مكافأة فرق الصيانة المسبق، تعديل خطط الأعمال لضم أهداف TPM، السماح لعاملي الإنتاج المشاركة والاهتمام ببرامج التدريب، ربط أهداف TPM بالمنظمة كاملة. وبالحصول على دعم الإدارة الكامل، فإن برنامج TPM ينبغي أن لا يتغير أو يزول حتى إذا أنتقل منسق TPM إلى شركة أخرى (Hamacher, 1998, 88). إذن المفتاح الرئيس لنجاح TPM هو دعم الإدارة العليا. وTPM ليست مجرد برنامج صيانة، أنه عملية المصنع الواسعة التي تشرك الجميع. لذلك، فجميع المستويات الإدارية عليها أن تثبت الالتزام بإعطاء الموارد والوقت والصبر وأن تسمح لـ TPM بأن يأخذ مفعوله (www.marshallinstitute.com).

٢. التعليم والتدريب

TPM يؤكد بشدة على التدريب المستمر والملائم (Evans,1998, 441)، والتدريب والتعليم ينفذ عند المراحل المعدة الثلاث (مرحلة الاقتناء، مرحلة التشغيل، ومرحلة التدهور) لضمان أن كل من يشارك بتشغيل وخدمة المعدة يمتلك معرفة ومهارة عالية (www.marshallinstitute.com) . **إذن التدريب والتعليم بشكل مستمر يعمل على سد الفجوة** المعرفية بين ما يمتلكه المشغلون وأفراد الصيانة خاصة وعموم العاملين في المصنع من خبرات ومهارات وبين ما ينبغي أن يمتلكوه من أجل تحقيق التحسينات المهمة في المكائن والمعدات بهدف الوصول إلى فاعلية المعدة العامة المثلى من خلال إخضاعهم للدورات التدريبية سواء أكانت داخلية أم خارجية بحسب ما تقتضيه الضرورة (www.kcts.co.uk) ويهدف التدريب والتعليم إلى امتلاك مستخدمين متعددي المهارة يتمتعون بروح معنوية عالية ورغبة شديدة للعمل وأداء جميع الوظائف المطلوبة بفاعلية.

أما السياسات المتبعة في التدريب والتعليم (www.plant-maintenane,com):

١. التركيز على تحسين المعرفة، والمهارة، والأساليب .
٢. خلق بيئة تدريب وتعليم تعتمد على الشعور بالحاجات.
٣. يساعد منهاج التدريب / والأدوات / والتقييم على إعادة حيوية المستخدم .

٤. يسهم التدريب بإزالة تعب العامل وجعل العمل ممتعاً . أما الغاية من التدريب والتعليم فهي:

- جعل وقت التوقف الناتج بسبب الأفراد قريبة من الصفر على المكائن الحرجة .
- تحقيق الخسائر الصفرية الناتجة عن نقص المعرفة، المهارات، الأساليب .

٣.نظام معلومات الصيانة

من المتطلبات الضرورية والمهمة جداً لإقامة TPM بنجاح هو وجود نظام معلومات الصيانة الذي يقوم بتوفير جميع المعلومات المطلوبة عن المكائن والمعدات والأفراد والأدوات الاحتياطية وكل ما يتعلق بنشاط الصيانة. إقامة " نظام إدارة الصيانة المحوسب ـ Computerized Maintenance anagement System" CMMS" وهذا يشمل إقامة متطلبات النظام : شراء ونصب المكونات المادية والبرمجيات وتطوير الإجراءات والجداول لكافة البيانات، فضلا عن تحديد كيفية تحسين كفاءة جمع البيانات . وفي حالة كون وظيفة الصيانة غير مركزية فان المسؤولية عن نظام إدارة الصيانة المحوسب يتم توزيعه على الوحدات غير المركزية (Nicholas, 1998, 245) . ويتم الحصول على البيانات الخاصة بالصيانة من السجلات المحفوظة في " نظام إدارة الصيانة المحوسب" أو " نظام إدارة موجودات المشروع _ Enterprise Asset Management System " EAMS " إلا أن أكثر الشركات لا تستخدم إمكانيات هذه الأنظمة بالكامل، لذلك فالبيانات تكون غير دقيقة بشكل كاف لحساب متوسط الوقت للتصليح " Mean Time to Repair- MTTB " ومتوسط الوقت بين العطلات " Mean Time Between Failure - MTBF " . إذن دقة البيانات هو الحل الفاصل لإعطاء الشركة القابلية لاستعمال أنشطة منع الصيانة، إذ أن فقدان القابلية لتنفيذ أنشطة منع الصيانة تمنع الشركة من الوصول إلى المنافع المتحققة من تطبيق TPM بشكل كامل (www.Terrywirman.com) .

ويتم الاحتفاظ بالمعلومات عن أداء الماكنة والعطلات والتكاليف بوساطة نظام إدارة الصيانة المحوسب المستعمل لجمع الإحصائيات عن الجاهزية، الكفاءة، الجودة، ولتقييم أنشطة الجودة الحالية. وهذه الإحصائيات مهمة لتحديد احتياجات وجداول الصيانة للمكائن والمعدات ولتحسين إجراءات الصيانة. ونظام إدارة الصيانة المحوسب يقدم تقارير بالساعات الضائعة والتكاليف لكل من أنشطة الصيانة والتصليح. ويتم استعمال هذه المعلومات من قبل مهندسي الشركة لتحسين أداء المعدات القديمة، وتوريد المعدات الجديدة، أما الأخصائيين عن الصيانة فيستعملون هذه المعلومات لإقامة إجراءات الصيانة الوقائية والجداول، تحديد المشغل وخبير التدريب، ومعرفة ما هي أنواع الأجزاء الاحتياطية التي يتم الاحتفاظ بها. والمعلومات الضرورية لتطوير إجراءات الصيانة الوقائية، الأسبقيات، والجداول . كما أن نظام إدارة الصيانة المحوسب الجيد يضع جداول الصيانة الوقائية من النوع الذي لا تسد فقط احتياجات المعدة من الصيانة الوقائية وإنما لجعل حمل العمل على موظفي الصيانة بمستوى واحد ومنتظم (Nicholas, 1998, 232) .

٤. مشاركة كافة العاملين

من خلال التطرق لمبادئ فلسفة TPM لاحظنا أن من أهم مبادئ الفلسفة هي المشاركة من قبل كافة العاملين بدءاً من الإدارة العليا مروراً بالإدارة الوسطى انتهاءً بالمشغلين على خطوط الإنتاج. ومن الصعب تحقيق الغاية المرجوة من دون مشاركة جماعية من قبل أفراد الشركة. حيث يشير البعض إلى أن TPM برنامج الصيانة المنتجة الذي يركز على مشاركة كل فرد مستخدم من الإدارة العليا إلى عاملي خطوط الإنتاج

(www.Tvss.net). ومبني على مشاركة المستخدم، أي أنه يعتمد على المشاركة والالتزام من قبل المشغلين، أفراد الصيانة، المهندسين وغيرهم لتحسين إنتاجية مكائن ومعدات الشركة (www.TPMunlimited.com). كما تسهم مشاركة كافة العاملين في البرنامج بتحقيق الأهداف الرئيسة للبرنامج، إذ يقول البعض أن تحقيق الأهداف الرئيسة لـ TPM والمتمثل بـ العطلات الصفرية، العيوب الصفرية، الحوادث الصفرية، والضياعات الصفرية تتم من خلال مشاركة العاملين الجماعية من أعلى مستوى إداري إلى المشغلين في خطوط الإنتاج وبالاعتماد على الأنشطة الآتية (www.Maint2k.com):

١. الصيانة الذاتية .٢. الصيانة المخططة. ٣. جودة الصيانة. ٤. التدريب والتعليم "تطوير الأفراد" . ٥. إدارة المعدة الأولية "منع الصيانة". ٦.إدارة الصحة، السلامة، والبيئة.
٧. التحسين المستمر . ٨. إدارة الصيانة المنتجة الشاملة .

٥. دعم جميع الأقسام و إسنادها:

إن تبني نظام الصيانة المنتجة الشاملة (TPM) من قبل أية شركة يتطلب من جميع الأقسام الموجودة في الشركة تقديم الدعم والمساعدة وإبداء التعاون والالتزام إزاء النظام، من خلال حث وتحفيز الأفراد على المشاركة بمنهاج TPM والتعهد بتقديم كل ما يستلزم إقامة النظام، فيما يتعلق بدور ومساهمة الأقسام في تطبيق وإرساء قواعد النظام في الشركة. ودعم الأقسام للصيانة المنتجة الشاملة بشكل جيد متأت من فهم واستيعاب الأقسام للمنافع التي تحققه TPM للشركة وللأفراد. حيث أن الفصل العملي والوظيفي بين أقسام الهندسة، الإنتاج، والصيانة في عدد من الشركات يؤدي إلى عدم الكفاءة، إنتاجية أقل، وتكاليف أعلى، في حين مع TPM فإن أقسام الشركة تطور الروح المعنوية للعمل الجماعي والعمل نحو العيوب الصفرية، الحوادث الصفرية، والعطلات الصفرية (www.tvss.net) . وضرورة مشاركة جميع الأقسام مثل الهندسة، الإنتاج، والصيانة في المحافظة على المكائن والمعدات في الشركة (www.blomconsultancy.ln). كما إن أنشطة الفريق هي الأساس لـ TPM، وهذه الأنشطة تنفذ بوساطة فريق من مستويات الإدارة العليا، الإدارة الوسطى، وخطوط الإنتاج (www.mamtc.wichit.com). إذن TPM يحتاج إلى تعاون جميع الأقسام ومشاركة ودعم كل المستويات في الشركة.

الأسبقيات التنافسية

إن الهيكل المتميز الذي تحتله العمليات في هيكل أنشطة الشركات الصناعية يأتي من خلال أسبقياتها التنافسية التي تمثلت بالرافعة التي نقلت العمليات من المستوى التشغيلي الى المستوى الاستراتيجي وقد اختلف الكتاب والباحثون في تحديد العناصر المكونة للأسبقيات التنافسية فضلاً عن اختلاف الكتاب في تسمية هذه الإبعاد. والجدول ١ يوضح تصنيفات الأسبقيات التنافسية من قبل الباحثين والافتراق في تسميتها. ويشير (Evans ,1993, 118) إلى أن الميزة التنافسية تعني "قابلية الشركة لتحقيق التفوق على منافسيها في السوق". وهناك أبعاد عديدة لتحقيق الميزة التنافسية، هذه الأبعاد هي:

- كلفة أو سعر منخفض. - جودة المنتج. - اعتمادية المنتجات والتسليم ومجال الخدمة.
- مرونة تتميز بخطوط منتجات واسعة ومنتجات بحسب طلب الزبون واستجابة سريعة.
- إبداع المنتجات والتقنيات.

وذكر (Chase *et al*., 2001, 23-25) أن أهم الأسبقيات التنافسية التي تشكل المركز التنافسي للشركة تضم الآتي: الكلفة، جودة ومعولية المنتج، سرعة ومعولية التسليم، مرونة الحجم والنوع. ويرى (William ,1993, 41) أن الشركة يجب أن تنافس لتبيع منتجاتها في

السوق، والمنافسة هي العامل المهم في تحديد نجاح وازدهار الشركة أو فشلها، والشركات تتنافس مع بعضها بطرائق متنوعة من أهمها السعر، الجودة، تميز المنتج، المرونة، التسليم. ويذكر (Stoner *et al*.,1995, 89) أن أبعاد الأسبقيات التنافسية" هي المقاييس الأربعة الأساسية لتقييم المنتجات، وتضم السعر، مستوى الجودة، معولية الجودة، والمرونة".

وفي الاتجاه نفسه ذكر (Heizer and Render ,1999, 36-39) أن الميزة التنافسية تشمل أيجاد النظام الذي له ميزة فريدة أكثر من المنافسين، وان مدراء العمليات يحققون الميزة التنافسية عن طريق: التميز، والكلفة الأدنى، والاستجابة، وان هذه المفاهيم الثلاثة غالباً تترجم إلى ست استراتيجيات محددة هي: مرونة في التصميم والحجم، سعر منخفض، التسليم، الجودة، خدمات ما بعد البيع، خط المنتج الواسع .

وحدد (Aquilano *et al*., 1995, 589) الأسبقيات التنافسية الأساسية بـ (الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة). وهذه الاستراتيجيات الأربعة تترجم بشكل مباشر إلى خصائص تستعمل لتوجيه وقياس أداء التصنيع. كما اقترح (Porter) أن الشركات التي تتبنى المركز الاستراتيجي المتميز عليها أن تتنافس على أساس الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة، والتنوع (Lowson, 2002, 58)، والمركز الاستراتيجي يعني "أداء أنشطة مختلفة عن المنافسين أو أداء أنشطة مشابهة للمنافسين ولكن بطرائق مختلفة" .

ويرى الباحثان أن هناك خمسة أبعاد أساسية تؤدي دوراً حيوياً في نجاح إستراتيجية العمليات أو فشلها وهي: الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة، والإبداع. وبهذا يتفق الباحث مع العديد من الباحثين حول أبعاد الأسبقيات التنافسية، وسيعتمد الباحثان على هذه الأبعاد في دراسته الحالية ومدى مساهمة الصيانة المنتجة الشاملة (TPM) في دعم وتعزيز هذه الأسبقيات التنافسية المهمة لنجاح أية شركة في المنافسة. وفيما يأتي وصف لكل أسبقية:

١. **الكلفة:** يعد معيار الكلفة من المحددات الحاسمة لبقاء وديمومة الشركات، إذ على الشركات التي تنافس على أساس السعر إن توجه جميع إمكانياتها نحو خفض تكاليف الإنتاج .

ويذكر (Slack *et al*.,1998, 64-66l) أن الشركات التي تتنافس بشكل مباشر على السعر، فإن هدف العملية الأهم ستكون خفض تكاليف تصنيع المنتجات وهذا يؤدي إلى تخفيض سعر المنتجات. وحتى الشركات التي تنافس على الأهداف الأخرى غير السعر ستستفيد من تخفيض التكاليف في المحافظة على السعر المنخفض، وتتجسد تكاليف عملية التصنيع بآلاتي:

١. تكاليف المستخدمين (المال المصروف على استخدام الأفراد) .
٢. تكاليف المعدات، التقنيات، التسهيلات، (المال المصرف على الشراء، عمليات التشغيل، واستبدال مكونات العملية) .
٣. تكاليف المواد (المال المصرف على المواد المستهلكة أو المحولة بالعملية) .

٢. **الجودة:** أحد الأبعاد الرئيسة لمعظم العمليات، والشيء الذي يجب أن تهتم به الشركة بشكل كامل، وظيفة العمليات مكلف بتصنيع المنتجات بجودة للزبون. وهذه المسؤولية يمكن أن تنفذ بشكل أفضل بوساطة إدارة ورقابة الجودة الصحيحة في جميع مراحل العملية .

ومن أبرز رواد الجودة (Juran) الذي عرف الجودة "بأنها ملائمة المنتج للاستخدام – Fittness For use" على أساس الزبون، في حين عرفه (Grosby) على أساس

التصنيع "بأنها المطابقة للمتطلبات – (Conformance for requirements (Ivancevich *et al.*,1997, 10). أما (Feigenbaum) فقد عرف الجودة بأنها (المشاركة الجماعية للتسويق، الهندسة، التصنيع، والصيانة بخصائص المنتج من خلال أي منتج ستلبي توقعات الزبون بالاستعمال) (Dilworth,1996, 59) وأكد (Terry Hill ,2000, 304) أن الجودة "تلبية توقعات الزبون بشكل أفضل". ووضح (Lowson ,2002, 15) أن الجودة لا تقتصر على إزالة العيوب والمطابقة للمواصفات، وإنما ينبغي أن تعتبر كفرصة للبحث عن الطرائق الجديدة لإضافة قيمة أعلى وأبعد عن توقعات الزبون، وهذا يعتمد بشكل كبير على فهم حاجات الزبون .

٣. **التسليم:** قابلية الشركة على التجهيز باعتمادية وسرعة تسليم تسمح له طلب سعر إضافي على منتجاته. مستشار الإدارة البارز (George stalk) حدد أن سرعة التسليم يمثل عاملاً مهماً في تحديد نجاح الشركة، وذكر أن هناك ارتباطاً عالياً بين كلً من الربح والنمو في الحصة السوقية وسرعة الشركة في تسليم منتجاته، لهذا السبب فإن الشركات تركز مواردها على تخفيض وقت انتظار المنتج مع تحقيق نتائج رائعة. المنتجات التي كانت سابقاً تأخذ أسابيع أو شهوراً للتسليم هي الآن تشحن خلال ساعات أو أيام من استلام الطلب (Aquilano *et al.*,1995, 28) .

ويشير البعض إلى أن التسليم يشمل (www.uoguelph.ca):

* القابلية على تلبية جداول التسليم في الموعد المحدد والمطلوبة .
* أوقات انتظار اقصر أو تسليم أسرع "Speed" .
* التسليم على الوقت (المعولية - Reliability) .
* السرعة في تطوير وتقديم المنتجات الجديدة .

٤. **المرونة:** تشير إلى قابلية الشركة على عرض مجموعة واسعة من المنتجات المتنوعة إلى زبائنها والى إمكانية الشركة لتحول عملياتها بسرعة من خطوط تصنيع المنتجات القديمة إلى تصنيع المنتجات الجديدة (Aquilano *et al* ,1995, 25). ويرى (William ,1993, 42) أن المرونة: تشير إلى الاستجابة للتغييرات، وأفضل شركة هو القادرة على الأستجابة للتغييرات، ميزته التنافسية أكثر من الشركات الأخرى التي ليس لها القدرة على الاستجابة للتغييرات، والتغييرات ربما ترتبط بالزيادة أو التقليل في الحجم المطلوب أو التغيير في مزيج المنتج . ويرى (upton) أن المرونة "هي القابلية على التغيير والاستجابة بأقل جهد ووقت وكلفة" (سليمان، ١٩٩٨، ٣٠) . وحدد upton ثلاثة أنواع أو عناصر للمرونة: المدى Range، التغيير Mobility، التطابق Uniformity (Meredith and Shafer, 2002, 51). حيث أن مرونة المدى: تتعلق بسعة مخرجات العملية التي يمكن أن تصنع. ومرونة الحركة: أي عملية قابلية التغيير بسهولة. وغالباً تقاس من حيث الوقت والكلفة المطلوبة لتنفيذ التغيير. ومرونة التطابق: ترتبط بكيفية قياس الأداء، مثلاً كلفة وجودة الوحدة تؤثر على مجموعة المخرجات المصنعة .

٥. **الإبداع:** يعد الإبداع العنصر الرئيس في تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية لكافة المجتمعات، والعامل الأهم لضمان النجاح طويل الآجل لمختلف أنواع الشركات. وأن التغييرات البيئية ولاسيما في هيكل المنافسة وتعقد احتياجات الزبائن وتنوعها، وقصر دورة حياة المنتجات وسرعة ظهور التقانات قاد إلى زيادة الاهتمام بالإبداع وعزز الإدراك بأنه القوة الدافعة اللازمة لنجاح الشركات. والإبداع في اللغة العربية من "بدع" وبدع الشيً أي "أنشأه على غير مثال سابق" وفي اللغة الإنكليزية تعني كلمة

(innovate) "إحداث أو إيجاد شيء جديد". وقد عرف الإبداع "بأنه عملية معينة يحاول فيها الإنسان عن طريق استخدام تفكيره وقدراته العقلية وما يحيط به من مثيرات مختلفة وأفراد مختلفين، أن ينتج إنتاجاً جديداً بالنسبة له أو بالنسبة لبيئته، بشرط أن يكون هذا الإنتاج نافعاً للمجتمع الذي يعيش فيه" (الحربي، ٢٠٠٣، ٣٠٣) .

تحليل نتائج البحث الميدانية في معمل أسمنت حمام العليل

أولاً- العلاقة بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل

بهدف التعرف على طبيعة واتجاه علاقات الارتباط بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة وأبعاد الأسبقيات التنافسية على مستوى هذا المعمل، فان الجدول ٢ يشير إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بينهما، حيث بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.856) وبذلك تحققت الفرضية الرئيسة الأولى .

الجدول ١

نتائج علاقات الأرتباط بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل

المتغيرات المعتمدة / المتغيرات المستقلة	الكلفة	الجودة	التسليم	المرونة	الإبداع	المؤشر الكلي
دعم الإدارة العليا	* 0.675	* 0.572	* 0.748	* 0.638	* 0.615	* 0.856
نظام معلومات الصيانة	* 0.555	ns 0.429	* 0.563	ns 0.412	* 0.542	* 0.773
مشاركة كافة العاملين	* 0.718	* 0.702	* 0.701	* 0.656	* 0.624	* 0.696
التعليم والتدريب	ns 0.452	* 0.565	* 0.741	* 0.726	* 0.574	* 0.805
دعم وإسناد جميع الأقسام	* 0.638	* 0.666	* 0.712	* 0.694	* 0.741	* 0.807
المؤشر الكلي						* 0.857

*الجدول من أعداد الباحثين في ضوء نتائج الحاسبة .. N= 19 n.s : not significant *: P≤ 0.05

ولأجل توضيح علاقات الارتباط على المستوى الجزئي بين كل من متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية، فقد تم تحليل علاقات الارتباط بين المتغيرات الفرعية بشكل منفرد وكما يلي:

١. العلاقة بين متطلب دعم الإدارة العليا والأسبقيات التنافسية

يشير الجدول ١ إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين دعم الإدارة العليا والأسبقيات التنافسية، إذ بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.856). ويتضح من نتائج التحليل وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين دعم الإدارة العليا وكل بعد من الأسبقيات التنافسية، حيث بلغ الارتباط بين دعم الإدارة العليا وبعد الكلفة (0.675)، وبعد الجودة (0.572)، وبعد التسليم (0.798)، وبعد المرونة (0.638)، وبعد الإبداع (0.615) .

٢. العلاقة بين متطلب نظام معلومات الصيانة والأسبقيات التنافسية

يشير الجدول ١ إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب نظام معلومات الصيانة والأسبقيات التنافسية، إذ بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.773). ويتضح من نتائج التحليل أن هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب نظام معلومات الصيانة وكل من بعد الكلفة التي بلغت (0.555)، وبعد التسليم (0.563)، وبعد الإبداع (0.543). في حين كانت علاقة الارتباط بين متطلب نظام معلومات الصيانة وكل من بعدي الجودة والمرونة علاقة غير معنوية حيث بلغت مع بعد الجودة (0.429)، وبعد المرونة (0.412) .

٣. العلاقة بين متطلب مشاركة كافة العاملين والأسبقيات التنافسية

يشير الجدول ١ إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب مشاركة كافة العاملين والأسبقيات التنافسية، إذ بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.696) . ويتضح من نتائج التحليل وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب مشاركة كافة العاملين وكل بعد الأسبقيات التنافسية، حيث بلغ الارتباط بين متطلب مشاركة كافة العاملين وبعد الكلفة (0.718)، وبعد الجودة (0.702)، وبعد التسليم (0.701)، وبعد المرونة (0.656)، وبعد الإبداع (0.624) .

٤. العلاقة بين متطلب التعليم والتدريب والأسبقيات التنافسية

يشير الجدول ١ إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب التعليم والتدريب والأسبقيات التنافسية، حيث بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.807) ويتضح من نتائج التحليل وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب التعليم والتدريب وبعد الجودة (0.565)، وبعد التسليم (0.741)، وبعد المرونة (0.726)، وبعد الإبداع (0.574)، ما عدا بعد الكلفة حيث كانت العلاقة غير معنوية.

٥. العلاقة بين متطلب دعم وإسناد جميع الأقسام والأسبقيات التنافسية

يشير الجدول ١ إلى وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب دعم وإسناد جميع الأقسام والأسبقيات التنافسية، حيث بلغت درجة الارتباط (المؤشر الكلي) (0.805). ويظهر من خلال نتائج التحليل وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلب دعم وإسناد جميع الأقسام وكل بعد من أبعاد الأسبقيات التنافسية، إذ بلغت درجة الارتباط مع بعد الكلفة (0.638)، وبعد الجودة (0.666)، وبعد التسليم (0.712) وبعد المرونة (0.694)، وبعد الإبداع (0.741) .

ثانياً- تحليل تأثير متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة في والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل

يوضح الجدول ٢ تأثير متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة بوصفها متغيرات مستقلة في والأسبقيات التنافسية بوصفها متغيرات معتمدة إجمالاً وتفصيلاً .

الجدول ٢

تأثير متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة في الأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل

المتغيرات المعتمدة / المتغيرات المستقلة	B0	الكلفة B1	الجودة B2	التسليم B3	المرونة B4	الإبداع B5	R^2	F محسوب	F جدولي
دعم الإدارة العليا	*0.856*	0.467 (1.017) n.s	2.004 (0.031) n.s	1.169 *(1.952)	0.884 (1.516) n.s	-0.467 (-0.565) n.s	0.576	* 3.528	3.025
نظام معلومات الصيانة	0.773	-7.72 (-0.222) n.s	-0.310 (-0.636) n.s	-0.846 *(-1.866)	-1.142 *(-2.588)	0.303 (0.484) n.s	0.530	2.931	3.025
مشاركة كافة العاملين	0.696	0.422 (1.491) n.s	0.518 (1.302) n.s	0.228 0.616) n.s)	0.159 (0.442) n.s	-0.356 (-0.698) n.s	0.704	* 6.189	3.025
التعليم والتدريب	0.807	-0.159 (-0.78) n.s	0.204 (0.717) n.s	0.493 *(1.863)	0.663 2.572)*)	-6.51 (-0.178) n.s	0.718	* 6.636	3.025
دعم وإسناد جميع الأقسام	0.805	-0.174 (-0.502) n.s	6.051 (o.124) n.s	-0.304 (-0.671) n.s	-1.73 (-0.0.39) n.s	1.364 *(2.180)	0.582	* 3.606	3.025
المؤشر الكلي							0.734	* 46.87	4.413

* الجدول من إعداد الباحثين في ضوء نتائج الحاسبة .

( ) تشير إلى قيم t المحسوبة .

* $p \leq 0.05$ N= 19 s.n: not significant .

df= (1,17) , df= (5,13)

حيث تشير نتائج تحليل الانحدار على مستوى معمل أسمنت حمام العليل (المؤشر الكلي) إلى وجود تأثير معنوي لمتطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة في أبعاد الأسبقيات التنافسية ،إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (46.874) وهي أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (4.413) عند درجتي حرية (1,17) وبلغ معامل التحديد (R^2) (0.734). وتشير نتائج التحليل الفرعية إلى الأتي:

١. يشير الجدول ٢ إلى وجود تأثير معنوي لمتطلب دعم الإدارة العليا في الأسبقيات التنافسية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (3.528) وهي أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (3.025) عند درجتي حرية (5,13) ومستوى معنوية (0.05) ومعامل تحديد بلغ (R^2) (0.576). ومن خلال نتائج التحليل لمعاملات بيتا واختبار(t) أتضح أن أعلى تأثير لدعم الإدارة العليا تركز على بعد التسليم أي أن وجود دعم مادي ومعنوي من قبل الإدارة العليا بهدف سرعة الاستجابة في تصحيح الأخطاء وتصليح العطلات من شأنه أن يخفض أوقات انتظار الزبون للمنتج .

٢. وضح الجدول ٢ ضعف تأثير متطلب نظام معلومات الصيانة في الأسبقيات التنافسية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (2.931) وهي أقل من قيمتها الجدولية عند درجتي حرية (5,13) ومستوى معنوية (0.05). إلا أنه من خلال متابعة نتائج التحليل لمعاملات بيتا واختبار (t) تبين وجود تأثير لنظام معلومات الصيانة في بعدي المرونة والتسليم.

٣. يوضح الجدول ٢ وجود تأثير معنوي لمتطلب مشاركة كافة العاملين في الأسبقيات التنافسية إجمالاً، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (6.189) وهي أكبر من قيمتها الجدولية وبلغ معامل التحديد (R^2) (0.704) ومن خلال متابعة نتائج التحليل الفرعي لمعاملات بيتا واختبار (t) لم يظهر تأثير معنوي لمتطلب مشاركة كافة العاملين في أي بعد من الأبعاد.

٤. ويبين الجدول أيضا وجود تأثير معنوي لمتطلب التدريب والتعليم في الأسبقيات التنافسية حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (6.636) وهي أكبر من قيمتها الجدولية ومقدار معامل التحديد(R^2) بلغ (0.718). وعلى المستوى التفصيلي ومن خلال متابعة نتائج التحليل لمعاملات بيتا واختبار (t) تبين أن للتدريب والتعليم تأثيراً في بعدي المرونة، والتسليم. وكما هو معلوم وجود عاملين متدربين وذي مهارة عالية تمكنهم من أداء أكثر من وظيفة، وهذا ما تسمى بـ (مرونة العاملين)، وتمنعهم من ارتكاب الأخطاء الشخصية التي تحدث بسبب نقص المعرفة مثال على ذلك، سوء استخدام أو تشغيل المعدة يؤدي إلى التوقف وبالتالي انعكاس ذلك في الإخلال بمواعيد التسليمات.

٥. وكذلك يشير الجدول ٢ إلى وجود تأثير معنوي لمتطلب دعم وإسناد جميع الأقسام في الأسبقيات التنافسية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (3.606) وهي أكبر من قيمتها الجدولية وبمعامل تحديد (R^2) بلغ (0.582) . وبمتابعة معاملات بيتا واختبار (t) ظهر أن التأثير الأعلى لمتطلب دعم وإسناد جميع الأقسام يتركز في بعد الإبداع.

الاستنتاجات والمقترحات

توصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات والمقترحات تتمثل في الآتي:

١. يعد موضوع الصيانة المنتجة الشاملة من الموضوعات المعاصرة التي تسهم بتحقيق التميز والتفوق للشركات، وتسعى كبرى الشركات العالمية إلى تطبيق هذا المفهوم الإداري نظراً لما يحققه من مزايا ومنافع للشركة والأفراد .

٢. يتفق عدد من الكتاب على أن هناك درجة تشابه عالية بين الصيانة المنتجة الشاملة وإدارة الجودة الشاملة ،حيث أن عدداً من أدوات إدارة الجودة الشاملة مثل : المقارنة المرجعية، تمكين العاملين، والتوثيق تستعمل في تطبيق الصيانة المنتجة الشاملة .
٣. هناك اتفاق بين أغلب كتاب وباحثي إدارة الإنتاج والعمليات على أن أبعاد محتوى إستراتيجية العمليات تتحدد بـ" الكلفة، الجودة، التسليم، المرونة، الإبداع " بالرغم من تعدد تسميات هذه الأبعاد . كما أن ترتيب هذه الأبعاد يعتمد على طبيعة عمل الشركة بالإضافة إلى أن التركيز على أحد الأبعاد لا يقود بالضرورة إلى إغفال أو إهمال الأبعاد الأخرى .
٤. أن تبني متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة ينعكس أيجابياً على تحقيق الأسبقيات التنافسية.
٥. أظهرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد وتحليل التباين فاعلية وكفاءة متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة في معمل أسمنت حمام العليل وتأثيرها الرئيس على الأسبقيات التنافسية.
٦. كانت علاقات الارتباط معنوية بدرجة كبيرة وهذا يؤكد صحة فرضياتنا.
٧. اتضح من خلال تحليل معادلة خط الانحدار بين متطلبات الصيانة المنتجة الشاملة والأسبقيات التنافسية في معمل أسمنت حمام العليل أن أكثر العوامل تأثيرا ضمن متطلبات الصيانة المنتجة هو على التوالي دعم الإدارة العليا، حيث أن لمتطلبات دعم الإدارة العليا تأثيرا معنويا في الأسبقيات التنافسية، أي أن وجود دعم من قبل الإدارة العليا لأنشطة الصيانة وتهيئة كافة المستلزمات يقود الى تقليل حدوث التوقفات، وهذا بدوره ينعكس على تحقيق الأسبقيات التنافسية، ويليه دعم وإسناد جميع الأقسام، التعليم والتدريب، نظم معلومات الصيانة وأخيراً مشاركة كافة العاملين.
٨. أوضحت نتائج تحليل الارتباط لمتغيرات البحث وجود علاقة ارتباط معنوية موجبة بين متطلبات إقامة نظام الصيانة المنتجة الشاملة وأبعاد الأسبقيات التنافسية في المعمل عينة البحث، إذ أن توافر المتطلبات في المعمل عينة البحث يقود إلى زيادة قدرة المعمل على المنافسة. وكانت علاقات الارتباط بين المتغيرات الفرعية على النحو الآتي:
٩. إن وجود دعم من قبل الإدارة العليا لأنشطة وبرامج الصيانة بشكل جيد يؤدي إلى تعزيز القدرات التنافسية.
١٠. أن توافر المعلومات بسرعة وبصورة كاملة من شأنه أن يرفع مستوى أداء فرق الصيانة وأوقات توقفات قليلة.
١١. أن مشاركة أفراد من مستويات إدارية عديدة يسهم في سرعة الأستجابة وحل المشاكل من خلال فرق العمل الجماعي منها حلقات الجودة، حلقات الصيانة المنتجة الشاملة للتحسين.
١٢. أن إخضاع الأفراد العاملين للدورات التدريبية بصورة مستمرة يقود إلى قلة التوقفات والأخطاء بسبب نقص المعرفة والمهارة للفرد العامل.
١٣. أن تقديم المساعدة والمعونة بين الأقسام لبعضها البعض يقود إلى رفع العديد من الإعاقات وتسهل سير العمل.

المقترحات

١. نشر مبادئ ومفاهيم الصيانة المنتجة الشاملة بين الأفراد العاملين في معمل أسمنت حمام العليل في كافة المستويات الإدارية من خلال النشرات الدورية ولوحات الإعلانات اليومية من أجل غرس وترسيخ المبادئ بين الأفراد العاملين في المعمل .
٢. الاستخدام الأفضل لوظيفة الصيانة من خلال زيادة كفاءتها وفاعليتها تساهم بنسبة كبيرة في الحصول على ميزة تنافسية، وهذا يتحقق من خلال تبني المداخل والمفاهيم الحديثة في مجال الصيانة والمحافظة على المكائن والمعدات في المعمل عينة البحث.
٣. زيادة دعم الإدارة العليا لأنشطة الصيانة المتمثلة بتوفير كافة الوسائل والأجهزة والمستلزمات الضرورية فضلا عن رصد التخصيصات المالية المطلوبة لغرض تحسين وتطوير المكائن والمعدات وإجراء البحوث التطويرية في مجال صيانة المكائن والمعدات .
٤. إقامة نظام معلومات الصيانة بمساعدة الحاسوب وتعيين مبرمجين أكفاء بهدف توفير كافة المعلومات الضرورية والمطلوبة عن المكائن والمعدات والأجزاء الاحتياطية والأفراد العاملين في مجال الصيانة والأجزاء الاحتياطية المهمة التي يتم الاحتفاظ بها بصورة مستمرة نظراً لتكرار الحاجة إليها في المعمل عينة البحث، وكل هذا لأجل سرعة الاستجابة للصيانة وتصليح العطلات.
٥. تنظيم دورات تدريبية للأفراد العاملين في كافة الاختصاصات ولاسيما في مجال الصيانة بهدف زيادة خبرة ومهارة ومعرفة الفرد العامل عن كيفية التعامل مع الماكنة أو المعدة بصورة صحيحة من أجل الحد من التوقفات أو الحد من إنتاج منتجات معيبة نتيجة نقص خبرة ومهارة الفرد العامل، حتى إن تطلب الأمر الاستعانة بخبراء ومدربين من خارج المعمل لتدريب العاملين.
٦. يقترح الباحثان على معمل أسمنت حمام العليل لاستحداث شعبة خاصة تابعة لقسم الصيانة تهتم بتنفيذ ومتابعة الصيانة المنتجة الشاملة تعمل على تحفيز وتشجيع الأفراد من كافة المستويات الإدارية على المشاركة أو المساهمة بتطوير وتحسين أنشطة وبرامج الصيانة من خلال العمل الجماعي أو من خلال ما يسمى "حلقة الصيانة المنتجة الشاملة للتحسين".
٧. إعطاء اهتمام أكثر من قبل إدارة معمل أسمنت حمام العليل بمتطلب مشاركة كافة العاملين لما يوفره من مزايا من خلال تعدد الأفكار والمقترحات المقدمة من قبل الأفراد المشاركين بفرق العمل الجماعي.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. الحديثي، رامي حكمت، وعلوان، حيدر عبد، والبياتي، فائز غازي، ٢٠٠٤، الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة، دار وائل للنشر والتوزيع، الاردن، عمان .
٢. الحربي، حسين حريم ،٢٠٠٣، إدارة المنظمات : منظور كمي، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان .
٣. سلطان، حكمت رشيد ،١٩٩٧، الأثر التتابعي لعوامل البيئة الخارجية وأبعاد محتوى استراتيجية العمليات في تحديد الخيار الاستراتيجي، دراسة ميدانية في الشركات الصناعية المساهمة في محافظة نينوى، أطروحة دكتوراهغير منشورة، جامعة الموصل، كلية الإدارة والاقتصاد .

٤. سليمان، ماجد محمد صالح، ١٩٩٨، العلاقة بين خصائص المعلومات البيئية والأسبقيات التنافسية وأثرهما في اختيار قرارات الإنتاج والعمليات، دراسة ميدانية في الشركات الصناعية المساهمة في محافظة نينوى، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية الإدارة والاقتصاد .
٥. الصباغ، داؤد سالم محمد، ٢٠٠٢، متطلبات ادارة الجودة الشاملة وأثرها في أبعاد محتوى استراتيجية الإنتاج والعمليات، دراسة استطلاعية في الشركة العامة للصناعات القطنية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية الإدارة والاقتصاد .
٦. عبد الرحمن، جلال سعد الملوك، ٢٠٠٢، اثر استراتيجية التمكين في تعزيز الإبداع المنظمي، دراسة تحليلية في جامعة الموصل، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية الإدارة والاقتصاد .
٧. عبد العزيز، حسين نور الدين، ٢٠٠١، الأثر ألتتابعي لعدد من خصائص العمليات وعوامل نجاح التصنيع في الأداء المنظمي، دراسة ميدانية في عينة من الشركات الصناعية المساهمة في محافظتي نينوى والتأميم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية الإدارة والاقتصاد .
٨. الغضبان، جرجس، ٢٠٠٠، الصيانة المنتجة الشاملة والجودة، مجلة الجودة، العدد العاشر، كانون الثاني، المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا، دمشق.

ثانياً- المراجع باللغة الاجنبية

1. 4th ed., Richard D. IRwin, Inc., Boston .
2. Aquilano, Nicholas B., Chase, Richard B., & Davis, Mark M ,(1995) , Fundamentals Of Operations Management, 2nd ed., Richard D. Irwin, Inc., New York .
3. Black, James R. ,(2003), Lean: Total Productive Maintenance, Iowa state University , www.ciras.iastate.edu .
4. Challenges Implementing TPM , www.TPMonline.com.
5. Chase, Richard B., & Aquilano, Nicholas J. ,(1995), Production & Operations Management : Manufacturing Service, 7th ed., McGraw-Hill Co., Inc., New York .
6. Chase, Richard B.,& et al.,(2001), Operations Management For Competitive Advantage, McGraw-Hill Co., Inc., Boston .
7. Dale, Barrie G.,(1994), Managing Quality, 2nd ed., prentice-all, Inc., London .
8. Dillworth, James B.,(1996), Operations Management, McGraw-Hill, Inc., New Jersey .
9. Eliminate Machine Stoppages with Total Productive Maintenance, (2003), www.wmep.org.
10. Enrique, Mora, Autonomous Maintenance, www.TPMonline.com .
11. Enrique, Mora, TPM Implementation, new a pproaches to an effective maintenance , www.TPMonline.com.
12. Evans, James R. ,(1997) , Prodnction / Operatons Mahagement,Quality,
13. Evans, James R.,(1993), Applied Production & Operations Management, West Buplishing Co., New York .
14. Examining tha process of RCM & TPM , www.plant-maintenance.com.
15. Goetsch, David L., & Davis, Stanley B., (1997), Introduction to Total Quality: Quality Management For Production, Processing, & Services, 2nd ed., prentice-Hill, New Jersey .
16. Hohmann , Maintenance Portal : Principles of 5S ,(2003), www.membres.lycos.fr .
17. Hohmann, Maintenance Portal: TPM essentials for reader in a hurry, (2003), www.membres.lycos.fr .

18. Ivancevich, John M., & et al.,(1997), Management Quality & Competitiveness,2nd ed., McGraw-Hill co., Inc., Chigago .
19. Jay, Heizer, & Barry, Render, (1999), Operations Management, 6th ed., prentice-Hill, Inc., New Jersey .
20. Krajewski, Lee J., & Ritzman, Larry P.,(1999), Operations Management: Strategy & Analysis, 5th ed., Addison –wesley publishing, Inc., New York .
21. Lowson, Robert E., (2002), Strategic Operations Managemaent : The new Competitive Advantage , Routled-Taylor & Francis Group, Lodon .
22. Maintenance Management & TPM ,www.marshalinstitute.com.
23. Manufacturing Consulants-Total Productive Maintenance, www.granite.com .
24. Markland, Robert H.,(1995), Operations Management: Concepts in Manufacturing & Service, West Publishing Co., New York .
25. Meredith, Jack R., & Shafer, Scott M., (2000), Operations Management For MBAs, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York.
26. Messel, Burke, & Lucansky , Total Productive Manufacturing …the evolution of a maintenance based tool to a critical operational construct, www.vipgroup.us.
27. NEC & TPM success story , www.fbnh.ie.
28. Nicholas, John M.,(1998), competitive manufacturing management : Continuous Improvement, lean production, customer-Focused Quality, McGraw-Hill Co., Inc., Boston .
29. Noori , Hamid & Radford , Rnssell ,(1995), Production &Operations Management : Total Quality & Responsiveness,McGraw-Hill, Inc., New York .
30. Operations strategy, http://indeng.unigalway.ie .
31. Overall Equipment Effectiveness, (2001), www.kcts.co.uk.
32. Performance, & Value, 5th ed., west publishing Co., New York .
33. Schroeder, Roger G.,(1993), Operations Management : Decision Making in the Operations Management, 4th ed., McGraw-Hill, Inc., London .
34. Slack, Nigel & et al.,(1998), Operations Management, 2nd ed., Pitman Publishing , london.
35. Stevenson, William J.,(1993), Production / Operations Management,
36. Stoner, James A., & et al.,(1995), Management, 6th ed., prentice-Hill, Inc., New Jersey .
37. Successfully Installing Total Productive Maintenance,(2005), www.epdweb.enger.wisc.edu.
38. Terry, Wireman ,(2000), Maintenance Prevention –the neglected pillar of TPM, Adams Business Media, Inc., www.Terrywireman.com.
39. The Basics of Total Prodnctive Maintenance, www.Tvss.net.
40. The Managing Quality, www.uoguelph.ca .
41. Total Productive Mainenance: 5day Focusd Improvement Prepartion, www.unlimited.com.
42. Total Productive Maintenance (TPM) Overview, 2001, KcTs LTd., www.Kcts.co.uk.
43. Total Productive Maintenance , (2003), www.theaccessgroupllc.com.
44. Total Productive Maintenance , http://nwmoc.uwstout.edu.
45. Total Productive Maintenance , The Six Big Losses, & Overall Equipment Effectiveness & The TPM vision, www.wwbsgroup.com .
46. Total Productive Maintenance , www.genesissolution.com.
47. Total Productive Maintenance , www.hartinovvations.com.
48. Total Productive Maintenance , www.imu.ac.uk .
49. Total Productive Maintenance , www.mamtc.wichita.com.
50. Total Productive Maintenance , www.saferpak.com.

51. Total Productive Maintenance Training Course & Consultancy, (2004), www.claudius-consulting.co.uk.
52. Total Productive Maintenance, (2004), Manufacturing Engineering, Inc., www.mfgeng.com .
53. Total Productive Manufacturing , www.diecasting.asn.
54. TPM Awaeness in Formation , (1998), www.maint2k.com
55. TPM Basics , www.TPMunlimited.com .
56. TPM principlels , www.if.vccs.edu .
57. TPM: A real Improvement Process ?, Preston, Ingalls, www.marshallinstitute.com.
58. TPM: Total Productive Manufacturing ,www.blomconsultancy.nl
59. What is the 5S Techinque ?, www.leaninnovations.ca .
60. What is Total Productive Maintenance? , www.snoino.com.
61. What is TPM: A common approach..applied,www.marshallinstitute.com.