الجـــــمـهـوريـــة الجـــــزائـريـة الديمـــــقـراطيـة الشـــــعـبيـة

وزارة التـــــعـلـيـم العـــــالي و البـــــحث العـــلـمـي

جـــــــــامعة جيلالي اليابس - سيدي بلعباس -

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم

تخصص: علوم اقتصادية فرع إدارة الأعمال

بعنوان

إشكالية تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية الجزائرية

إعداد الطالب

زرقون هاشمي

تحت إشراف

أ.د داني الكبير معاشو

نوقشت بتاريخ 2022/06/08 أمام لجنة المناقشة المكونة من :

أ.د بن شيحة صحراوي	أستاذ التعليم العالي	جامعة سيدي بلعباس	رئيسا
أ.د. داني الكبير معاشو	أستاذ التعليم العالي	جامعة سيدي بلعباس	مشرفا
أ .د. صوار يوسف	أستاذ التعليم العالي	جامعة سعيدة	عضوا
أ.د بن حميدة محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة سعيدة	عضوا
أ.د مباركي ناصر	أستاذ التعليم العالي	جامعة وهران 2	عضوا

السنة الجامعية 2021-2022

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة شكر

أحمد الله العظيم و أشكره على نعمه و عونه

ونتقدّم بتوجيه عظيم الشكر والامتنان إلى الأستاذ الفاضل الدكتور داني لكبير معاشو على ما قدمه لي من عون و توجيهاته القيمة وتشجيعه المستمر وحرصه على إتمام هذا العمل، فلك منّا كلّ التقدير والاحترام .نرجو من الله أن يحفظه ويكرمه ويجازيه عنا خير الجزاء

كما نتوجه بالشكر الخاص للأستاذ الزين عبد المجيد على مساعدته لنا في انجاز الدراسة الميدانية ونتوجّه بالشكر الخالص إلى الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة.

كما لا يفوتنا في هذا المقام أن نتقدّم بالشكر والامتنان إلى كلّ من ساندنا على إتمام هذه الأطروحة و جزاهم الله كل خير.

إهداء

إلى أمي حفظها الله حبا في عطاءها وطمعا في رضاها، أدامها الله منارا فوق رأسي.

إلى رفيقة الدرب وشريكة الحياة الزوجة الكريمة حفضها الله وادام عليها الصحة و العافية

إلى أخوتي و أخواتي سند الحياة ومبعث ابتسامتي وحمايتي في هذه الحياة، حفظهم الله.

إلى عائلتي الكبيرة و الصغيرة و كل الاقارب

إلى أساتذتي الكرام وأصدقائي وزملائي الأفاضل.

أهدي هذا العمل

كلمة شكر

إهداء

فهرس المحتويات.....I

فهرس الجداول.....V

فهرس الأشكال.....VI

المقدمة العامة.....أ

الفصل الأول : عموميات حول إدارة الصيانة.....2

مقدمة.....2

المبحث الأول : أساسيات حول الصيانة.....3

1-1 ماهية الصيانة 3

2-1 أهمية الصيانة 6

3-1 أهداف الصيانة 7

4-1 أنواع الصيانة 8

5-1 مستويات الصيانة 16

6-1 تحديات وظيفة الصيانة 18

7-1 العوامل المؤثرة في أهمية الصيانة 21

المبحث الثاني : إدارة أعمال الصيانة.....22

2-1 مفهوم إدارة أعمال الصيانة 22

2-2 تخطيط أعمال الصيانة 24

3-2 تنظيم أعمال الصيانة 31

4-2 تنفيذ و رقابة لأعمال الصيانة 39

5-2 مفاتيح نجاح إدارة أعمال الصيانة 46

المبحث الثالث : فعالية الصيانة و تكنولوجيا الإعلام الآلي.....47

3-1 تكاليف الصيانة.....47

2-3أنواع تكاليف الصيانة 47
3-3 مراحل إعداد نظام فعال لقياس تكاليف الصيانة 51
4-3 مؤشرات فعالية الصيانة 53
5-3 وثائق و مستندات ضبط أعمال الصيانة..... 59
6-3 تكنولوجيا الإعلام الآلي و الصيانة..... 65
7-3 معوقات تحقيق فعالية وظيفة الصيانة..... 70
ملخص الفصل الأول 72
الفصل الثاني : الصيانة الإنتاجية الشاملة..... 74
مقدمة 74
المبحث الأول :مدخل للصيانة الإنتاجية الشاملة 75
1-1 ماهية الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance .TPM)..... 75
2-1 أسباب ظهور الصيانة الإنتاجية الشاملة 77
3-1 أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة 79
4-1 مبادئ صيانة الإنتاجية الشاملة 80
5-1 معدل فعالية الكلية للمعدة 81
6-1 أسباب نقص فعالية المعدات 83
7-1 طريقة حساب الفعالية الكلية للمعدات..... 86
8-1 تكاليف تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة 89
9-1 ظروف تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة 90
10-1 مزايا تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة 92
مبحث 2:علاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة بنظام الإنتاج الآني..... 95
1-2 خصائص تسيير الإنتاج 95
1-2 تعريف نظام الإنتاج الآني(الإنتاج في وقت المناسب) 97
2-2 أهداف نظام الإنتاج الآني JAT..... 99
3-2 خصائص نظام الإنتاج الآني 100
4-2 نظام كانبن KANBAN..... 102

5-2 منهجية عمل نظام الكانبن 103
6-2 شروط نجاح تطبيق نظام الكانبن 105
7-2 متطلبات نظام الإنتاج الآني 106
8-2 فوائد تطبيق نظام الإنتاج الآني 108
9-2 علاقة نظام الإنتاج الآني بالصيانة الإنتاجية الشاملة 110
مبحث 3:علاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة مع إدارة الجودة الشاملة 114
1-3 مفهوم إدارة الجودة الشاملة 114
2-3 أهداف إدارة الجودة الشاملة 115
3-3 مبادئ إدارة الجودة الشاملة 116
4-3 متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة 118
5-3 مراحل إدارة الجودة الشاملة 120
6-3 فوائد تطبيق إدارة الجودة الشاملة 121
7-3 علاقة صيانة الإنتاجية الشاملة بإدارة الجودة الشاملة 123
ملخص فصل الثاني: 127
الفصل الثالث : أرضية و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة 130
مقدمة 130
المبحث الأول: أرضية الصيانة الإنتاجية الشاملة 131
1-1 الصيانة الإنتاجية الشاملة و مبدأ التاءات الخمس 131
2-1 خطوات التاءات الخمس 132
3-1 مراحل تطبيق التاءات الخمس 140
4-1 عوامل نجاح التاءات الخمس 142
المبحث الثاني : أعمدة تحسين فعالية نظام الإنتاج 144
1-2 عمود التحسين حالة بحالة 144
2-2 عمود الإدارة المستقلة للمعدات (الصيانة المستقلة أو الصيانة الذاتية) 150
3-2 عمود الصيانة المخططة 160
4-2 عمود تحسين معرفة و الأداء العملي (التعليم و التدريب) 166

المبحث الثالث : أعمدة تهيأة ظروف الأداء المثالي.....172
1-3 عمود تصميم المنتج و المعدات 172
2-3 عمود جودة الصيانة.....176
3-3 عمود تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة.....181
4-3 عمود السلامة و الصحة و البيئة 186
ملخص الفصل الثالث 190
الفصل الرابع : الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية الجزائرية 192
مقدمة 192
المبحث الأول : نماذج دراسات سابقةو مميزات الدراسة الحالية 193
1-1 ملخص بعض الدراسات النظرية 193
2-1 الدراسات الميدانية 195
3-1 مميزات الدراسة عن سابقتها.....202
المبحث الثاني : تقديم الدراسة 204
1-2 النموذج الأساسي، الفرضيات ومتغيرات الدراسة 204
2-2 الاطار المنهجي للدراسة:.....218
3-2 التحليل الوصفي للعينة.....222
المبحث الثالث: التحليل التوكيدي واختبار الفرضيات 225
1-3تقييم نموذج القياس (الموثوقية وصدق المبنى) (Fiabilité et validité de consrruit).....225
2-3 تقييم النموذج الهيكلي (البنائي) وتقدير المعلمات 229
3-3 تحليل النتائج 238
ملخص الفصل الرابع 245
الخاتمة العامة 247
المصادر و المراجع.....252
الملاحق.....260

قائمة الجداول

الفصل- رقم	عنوان الجدول	الصفحة
1-1	أهمية أنواع الصيانة بين نظرة القديمة و الحديثة	26
2-1	متغيرات اختيار نوع الصيانة	27
3-1	مصطلحات الصيانة المتداولة	60
1-2	العلاقة بين نظام الإنتاج الآني و نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة	111
2-2	العلاقة بين نظام إدارة الجودة الشاملة و نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة	124
1-3	ملخص التاءات الخمس	136
1-4	مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة وفقا لرأي عدد من الكتاب	194
2-4	عدد فقرات القياس لكل متغير ومصادرها.	215
3-4	مقياس الإجابة على الفقرات حسب سلم ليكرت الخماسي	219
4-4	مؤسسات الدراسة حسب نشاطها	221
5-4	مؤسسات العينة حسب النوع	222
6-4	توزيع عينة الدراسة حسب متغير مدة مزاولة نشاط المؤسسة	223
7-4	توزيع المؤسسات حسب متغير حجم العمالة:	223
8-4	توزيع عينة الدراسة حسب متغير شهادات الجودة المحصل عليها	224
9-4	تقدير معاملات الارتباط لجميع المتغيرات في نموذج المعالجة الأساسي للعينة	226
10-4	متوسط التباين المستخرج للمتغيرات الكامنة	227
11-4	موثوقية القياسات (Composite reliability et AVE)	228
12-4	صحة التمايز Validité discriminante	229
13-4	معاملات المسار وفرضيات البحث	231
14-4	نماذج الانحدار المتعدد للنموذج الأساسي	233
15-4	بيانات الانحدار المتعدد للنموذج	233
16-4	معاملات الأداء الاستراتيجي	236
17-4	ملخص النتائج المتحصل عليها	237

قائمة الأشكال

الفصل -الرقم	الشكل	الصفحة
1-1	مخطط أنواع الصيانة	14
2-1	هرم المسؤولية	33
3-1	الهيكل التنظيمي للتنظيم المركزي للصيانة	35
4-1	الهيكل التنظيمي للتنظيم اللامركزي للصيانة	36
5-1	العلاقة بين الصيانة الوقائية و الصيانة الإسعافية من حيث التكاليف	50
6-1	الحالات المتتابعة التي تمر بها الأنظمة القابلة للتصليح	56
7-1	الدورة اليومية لوثيقة برنامج عمل	64
1-2	أزمنة حساب معدل الفعالية الكلية للمعدة .	87
2-2	مخطط مفصل لانتقال بطاقات الكانبن	104
3-2	مزايا إدارة الجودة الشاملة حسب ديمنغ(Deming)	123
1-3	علاقة التاءات الخمس بالأنظمة الحديثة	131
1-4	النموذج الأساسي للدراسة.	206
2-4	تقدير معاملا ت المسار لنموذج الدراسة حسب خوارزمية PLS-PM (SmartPLS2)	230
3-4	مدرج قيم معاملات التحديد R2	232
4-4	نتائج النموذج بعد تطبيق تقنية Bootstrap	235
5-4	مؤشرات جودة النموذج حسب عدد المركبات في النموذج	235
6-4	مجالات الثقة للمتغيرات الكامنة المفسِرة	236

المقدمة العامة

المقدمة العامة

شهد المؤسسات الاقتصادية تحولات وتغيرات سريعة في عدة مجالات كان سببها المنافسة القوية و التطور التكنولوجي، مما جعل المؤسسات تبحث عن ميز تنافسية من شأنها تعزز مكانتها في السوق و تضمن لها الاستمرارية لكن لتحقيق ذلك لابد من إعادة النظر في استراتيجية التسيير الموجودة على كل المستويات. حيث نجد أن الدول المتقدمة كانت سباقة في مجال البحث و التطوير من خلال الدراسات و البحوث و استغلال التكنولوجيا لتطوير المؤسسة و مواجهة كل العراقيل التي تعيق السير الحسن نحو تحسين الإنتاجية و الأداء بالنسبة لكل وظائف الاقتصادية للمؤسسة.

لقد حدثت في السنوات الأخيرة تغيرات جذرية على المجتمع العالمي. فأدى النمو الاقتصادي السريع والتطور التكنولوجي ودخول معظم الدول النامية في مرحلة التصنيع إلى الاهتمام بالإنتاج والإنتاجية. لذلك سعى الباحثون في علم إدارة الأعمال إلى تزويد المسؤولين عن إدارة الوحدات الإنتاجية بالمعلومات التي تساعدهم على التخطيط من أجل استعمال الأمثل للموارد المتوفرة لدى أي وحدة بهدف تحقيق إنتاج أكبر يقابله أقل تكلفة ممكنة. لكن ما يميز قطاع الصناعة حاليا على أنه يتميز بالتعقيد و التخصص في الإنتاج، فقد نجد أن بعض الوحدات الصناعية وجدت أن التخصص وسيلة لتقليل من تكاليف الإنتاج وتحقيق الجودة المرغوب فيها وتقسيم العمل من أجل ربح الوقت و اتخاذ القرار في الوقت المناسب، و كذلك استخدام الآلات في عملية التصنيع ساعد على ظهور صناعات ذات الإنتاج الكبير وذو كفاءة عالية مما دفع بالمسؤولين إلى ميكنة عملياتها الصناعية بقدر الإمكان ، و الملاحظ أن الآلة أو المعدة تكلف كثيرا عند اقتنائها مما يجعل مهمة الحفاظ عليها الشغل الشاغل للمؤسسات في الوقت الراهن خاصة منها الاستراتيجة ذات القيمة العالية من خلال استغلال الأمثل لها من طرف إدارة الإنتاج و صيانتها بالطريقة السليمة تضمن عملها في ظروف جيدة و عادية على مدار عمرها الافتراضي و هي تحت مسؤولية قسم الصيانة وذلك بتجنب حالة التلف من خلال إجراء الصيانة الصحيحة المخططة و المدروسة بصفة دقيقة على كل الأصول بدون استثناء و بصفة مستمرة و محسنة من وقت لآخر. كما نلاحظ دائما هناك تجاهل للدور التي تلعبه الصيانة من طرف عدة جهات

داخل المؤسسة و ينظر على أنها تزيد في تكاليف وبالتالي تنقص الربح مما يجعل المؤسسة تعتمد على الصيانة الإسعافية وهي الصيانة التي تأتي بعد حدوث الأعطال الذي ستلزم توقف النشاط الإنتاجي وتكبد خسائر كبيرة تفوق بدرجة كبيرة ما كانت ستخصصه المؤسسة للصيانة الصحيحة وفي هذه اللحظة فقط تعطى الأهمية لأعمال الصيانة كمنقذة أو بالأحرى مسعفة و بعد قيام بدورها تعود الأمور على ما كانت عليه ،إذ لابد من إقناع الإدارة العليا على ضرورة وجود قسم لوظيفة الصيانة تسير بطريقة جيدة يضمن الحفاظ على المعدات.

بالنظر للتغيرات التي مست المؤسسة الصناعية على الصعيدين الداخلي و الخارجي بسبب الوعي الكبير لدى الفرد سواءا مسير أو زبون أو منافس و المنظمات العالمية لحماية البيئة، حقوق الإنسان، التجارة العالمية كل هذه العوامل شكلا تحديا لوظائف الاقتصادية للمؤسسة بما فيها وظيفة الصيانة هذا التحدي يمس عدة جوانب اقتصادية كتخفيض التكاليف و تحسين الإنتاجية في حين أن الجهات العليا للإدارة تنظر لوظيفة الصيانة على أنها نفقات لعدم فهم دور التي تلعبه كما لا ننسى تحدي العنصر البشري الذي يتمثل في العلاقة بين أفراد وظيفة الإنتاج و أفراد وظيفة الصيانة لوجود نزاعات بينهم سببها الرئيسي اختلاف وجهة النظر بالرغم من أنهما يعملان تحت هدف واحد وهو تعظيم منفعة المؤسسة، فأحدهما لا يريد توقف الإنتاج بدواعي تغطية الطلب في الأجل القصير و الآخر يهتم بالمحافظة على المعدات و لو ترتب عنه توقف الإنتاج بدواعي الاستمرارية في النشاط على المدى الطويل، لكن هذه التحديات قد تختفي إذا ما كان هناك تطبيق استراتيجية موحدة مبنية على ثقافة مشاركة الجميع التي جاءت بها أنظمة حديثة.

بالنظر إلى أهمية الصيانة نجدها لقيت اهتماما كبيرا من الدول المتقدمة و هي المالكة للتكنولوجيا و المصنعة للمعدات فما بالك بمن يقتنيها أي يستوردها بالعملة الصعبة و هي الدول النامية فالأحرى أن تحافظ عليها بكل الطرق و تطبيق الإدارة الحديثة للصيانة المبنية على تطبيق الصيانة الوقائية، لكن ما نجده في الواقع الاهمال و اللامبالاة و سوء الاستغلال لها مما يؤدي إلى تقليص العمر الافتراضي مع عدم القدرة على تجديدها لتكلفتها الكبيرة من جهة و التبعية الكلية في إصلاحها من الجهات الخارجية وقد يصل الأمر بإفلاس المؤسسة.

من بين المؤسسات التي أعطت أهمية لجانب الصيانة نجد على رأسها الشركات الأمريكية والتي طبقت منهج الصيانة الوقائية لتأتي الشركات اليابانية مستغلة المنهج التقليدي للصيانة الوقائية وتحسينه بإدخال مفهوم الجودة و الشمولية لجعل كل عامل يتحمل مسؤولية الموكلة له و تحقيق روح الانتماء وإحساسهم بالملكية للمعدات و الحرص على المحافظة عليها لتحقيق الإنتاجية وتحسينها بصفة مستمرة هذا المنهج الياباني سمي بالصيانة الإنتاجية الشاملة وهي نظام شامل يخلق ثقافة جديدة داخل المؤسسة تجعل العامل المشغل للآلة أو المعدة هو الأول مسؤول على حفظها و القيام بصيانة روتينية بسيطة بعد تكوين يتحصل عليه مع التنسيق مع قسم الصيانة لإبلاغها بالأعطال من درجة أعلى برغم من أن هذا العامل تحت سلطة إدارة الإنتاج ، من هنا نستنتج أن نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة جاء لتوحيد الأهداف المتعارضة و جعلها متكاملة هذا داخليا كما يعطي للمؤسسة حس المسؤولية الخارجية اتجاه البيئة و هي عدم تلويث بكل أنواعه فكلما كانت الصيانة جيدة كانت العيوب قليلة أي نفايات قليلة و عمل المعدات في ظروف جيدة أي باختصار الاستغلال العقلاني لكل الموارد الموجودة كالحفاظ على العنصر البشري من الحوادث و الأمراض و تجنب إعادة العمل لخلق بيئة نظيفة على الصعيدين الداخلي و الخارجي.

تعتبر الصيانة الإنتاجية الشاملة كمفهوم جديد للصيانة التي ظهرت في اليابان في الخمسينات حيث جمعت بين النظام الأمريكي للصيانة الوقائية و السيطرة على الجودة الشاملة و مبدأ مشاركة جميع العمال وهذا لخلق ثقافة جديدة يحس فيه العمال أنهم ملاك للمعدات و الآلات والتي يتضمنه أحد أعمدتها و هو الإدارة المستقلة للمعدات مما يحقق تعاون كلي بين جميع أفراد المؤسسة و بعد النجاح الذي حققته بعض الشركات اليابانية أدى ذلك إلى انتشارها في باقي العالم في السنوات الأخيرة في ظل التطورات التكنولوجية التي صاحبتها تطور وسائل الإنتاج وتعقيدها مما أوجب إلى ضرورة الاهتمام بنظم إدارة الصيانة وإعطائها مكانتها الحقيقية داخل المؤسسة خاصة منها الصناعية .

أهمية الموضوع :

خلال عملية البحث الخاصة بالموضوع لاحظت أن الدراسات العربية تفتقر كثيرا لتحليل موضوع الصيانة الإنتاجية الشاملة كما أنه لم يصادفني أي دراسة في المكتبات الجزائرية و حتى المقالات الموجودة على موقع الباحث العلمي وهذا تقريبا منذ اختياري للموضوع ، إذ يعتبر من المواضيع الحديثة خاصة أن التوجه الجزائر حاليا إلى الصناعة كمصدر آخر للدخل الوطني و حل استراتيجي في ظل التغيرات التي شهدتها أسعار البترول خاصة الوقت الراهن أين انتشر الوباء المعروف بكوفيد 19 و الذي شل الاقتصاد العالمي بما فيها الاقتصاد الجزائري و قلت عمليات التجارة الخارجية مما فرض على الجزائر الاعتماد على نفسها و البحث عن الحلول التي من شأنها تقلل الآثار السلبية.

و من بين الحلول التي يجب أن تأخذ بالحسبان هو الحفاظ على كل الممتلكات و التجهيزات و المعدات التي كانت تستورد بمبالغ خيالية بالعملة الصعبة من خلال التطبيق الصارم لإدارة الصيانة الصناعية إعطائها الأولوية و التي نجدها مهمشمة أن صح القول غير موجودة في بعض المؤسسات.

من هذا المنطلق ارتأينا إلى معاجة موضوع نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و هو مفهوم حديث للصيانة و الحرص على تطبيق بما يعود بالمنفعة على المؤسسة الصناعية الجزائرية خاصة و على الاقتصاد الوطني عامة و هذا لمنافعها التالية :

- زيادة معولية المعدات و الآلات يقابله زيادة المردودية لأننا نحافظ على المال المستثمر لإعادة اقتناء آلات جديدة من جهة و بقاء المنتج على جودته من جهة أخرى .

-مشاركة العمال في تنفيذ أعمال الصيانة (الصيانة الذاتية) بالإضافة إلى الاعتماد على الصيانة الوقائية يخفضان التكاليف (ضياع الوقت، الالتزام بالمواعيد..) و تعظيم الربح من خلال اكتساب حصص سوقية أخرى بسبب (الجودة ، الآجال ، التكلفة، الكمية).

-تقليل حوادث العمل بفضل الاهتمام بالأمن و الصحة يعني تقليل التكاليف (التوظيف ، التعويض ، العلاج ...) و الحفاض على البيئة من كل أشكال التلوث.

-تحقيق الاهداف من خلال العمل كفريق و تنمية روح الانتماء و الملكية للمعدات كل ذلك يساهم في تحقيق اداء جيد.

أهداف الدراسة : من خلال هذه الدراسة نحاول الوصول إلى :

- الإحاطة بالمفاهيم المتعلقة بإدارة الصيانة و نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.
- عرض و تحليل العلاقات الموجودة بين نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و نظام الإنتاج الآني و نظام إدارة الجودة الشاملة.
- عرض مفصل لأرضية و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة.
- اقتراح نموذج الدراسة الذي من خلاله نصل إلى معرفة الأثر أو العلاقة التاءات الخمس على الصيانة الإنتاجية و أعمدتها و كذلك العلاقة بين الأعمدة و تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.

مبررات اختيار الموضوع :

و من خلال تعاملي مع أخصائيين في مجال الصيانة و تأطيري لبعض الطلبة بموضوعات تتعلق بإدارة الصيانة لا حظت أن العديد من المؤسسات الصناعية تعاني و للأسف من إهمالها الكبير لإدارة الصيانة الذي سبب لها ذلك عدة خسائر بشرية و مادية و مالية في المقابل تجد فقط شعارات تتعلق بتخفيض تكاليف الإنتاج ، تعظيم الأرباح ، زيادة الإنتاجية ، المردودية..... إلخ أي كل المؤشرات الإيجابية و هذا يستحيل تحقيقه إذا لم نهتم بإدارة الصيانة بصفة عامة و الصيانة الإنتاجية الشاملة بصفة خاصة،و هذا كان مبرر الرئيسي لاختيار هذا الموضوع بالإضافة إلى مبررات أخرى نذكرها في ما يلي :

- تحقق الصيانة الإنتاجية الشاملة مقصدين من مقاصد الإسلام حفظ النفس(صفر حادث) و حفظ المال.
- الارتباط الكبير بين إدارة الصيانة و إدارة الإنتاج التي تم التطرق لها في رسالة الماجستير التي كانت تهدف إلى تخفيض تكاليف الإنتاج بما فيها تكاليف الصيانة.
- بحكم التخصص إدارة الأعمال أردنا اسقاط المفاهيم النظرية المكتسبة على إدارة الصيانة و التوجه لتطبيق أنظمة إدارية حديثة للصيانة و هو نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.

إشكالية الدراسة:

استجابة لمواكبة التطورات و التغيرات التي شهدتها مختلف الميادين الاقتصادية و التكنولوجية و الاجتماعية و البيئية كان و لابد التكيف معها باللجوء إلى استخدام أنظمة إدارية حديثة للارتقاء بالمؤسسة الصناعية الجزائرية إلى مستويات تنافسية بفضل تخفيض التكاليف و خلق ثقافة تنظيمية تبنى على التحسين المستمر و مشاركة الجميع، مع التفكير الجدي بالحفاظ و المحافظة على الرأسمال التقني المتمثل في المعدات و لا يتحقق ذلك إلا بالاعتماد على أنظمة إدارية حديثة للصيانة و التي نجد في مقدمتها نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة الذي يزيد في فعالية الكلية للمعدات و يحقق التكامل بين قسم الصيانة و قسم الإنتاج باعتبار المعدات عامل مشترك بينهما .لكن نظرا لما يتميز به واقع المؤسسات الصناعية في الجزائر من ضعف الفعالية الكلية للمعدات و النزاعات الموجودة بين قسم الصيانة و قسم الإنتاج باعتبار أحدهما يشغل المعدة و الآخر يصلحها و كل يحاول تحقيق أهدافه و تهميش دور الصيانة كل ذلك يشكل تحديا لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في ظل هذه الظروف لذلك قمنا بطرح الإشكالية التالية:

ما هي العوامل التي تجعل تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة ممكنا في المؤسسات الصناعية الجزائرية؟

نحاول من خلال هذه الدراسة الإجابة عن أسئلة التالية :

- ما هو نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و الفوائد التي نجنيها من تطبيقه ؟
- ما هي الأرضية و الأعمدة اللازمة لتطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة؟
- في ظل واقع المؤسسة الصناعية الجزائرية ما هي طبيعة العلاقة بين أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و التاءات الخمس و تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة.

فرضيات البحث :

في ضوء الإشكالية المطروحة و الأسئلة الفرعية يمكن صياغة فرضيتين أساسيتين هما:

الفرضية الأولى : تحقيق التاءات الخمس يحقق تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها على مستوى المؤسسة الصناعية الجزائرية.

و التي بدورها ستقسم إلى فرضيات جزئية بحسب ما تقتضيه الحاجة في الجانب التطبيق لتأكيدها أو نفيها و هي تهتم بالأرضية التي يبنى عليها نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها.

الفرضية الثانية : تحقيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق تطبيقها على مستوى المؤسسة الصناعية الجزائرية.

كذلك بدورها ستقسم إلى فرضيات جزئية بحسب نموذج الدراسة المقترح و التي تدرس العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها .

معالجة الموضوع :

نظرا لطبيعة الموضوع الذي نسعى من خلاله معرفة واقع المؤسسة بإسقاط الجانب النظري لنصل إلى الإجابة عن الأسئلة الموضوعة كان ولابد علينا من اتباع المنهج الوصفي التحليلي و الاستنتاجي، حيث قسمنا البحث إلى أربعة فصول وهي النحو التالي:

الفصل الاول: عموميات حول إدارة الصيانة و فيه نتعرض إلى ثلاث مباحث ، يتضمن المبحث الأول مفاهيم حول الصيانة و فيه نقوم بتعريف الصيانة و أهميتها و أهدافها و خصائصها و أنواعها ، أما المبحث الثاني نتطرق فيه إلى إدارة أعمال الصيانة يتمحور حول تخطيط وتنظيم و الرقابة على أعمال الصيانة و المبحث الثالث يخص فعالية الصيانة و تكنولوجيا الإعلام الآلي و نتطرق فيه إلى تكاليف الصيانة ومؤشرات أدائها .

الفصل الثاني: الصيانة الإنتاجية الشاملة و جاء كذلك في ثلاث مباحث فالأول يتمثل في مدخل للصيانة الإنتاجية الشاملة أما المبحث الثاني يتطرق إلى علاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة مع نظام الإنتاج الآني و المبحث الثالث تطرقنا فيه لعلاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة مع إدارة الجودة الشاملةTQM

الفصل الثالث : يمثل أرضية و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة حيث تم عرض هذا الفصل في ثلاث مباحث ، المبحث الأول يتعلق أرضية الصيانة الإنتاجية الشاملة (التاءات الخمس) و المبحث الثاني فتكلمنا

فيه حول أعمدة تحسين فعالية نظام الإنتاج (الإدارة المستقلة للمعدات ، تحسين حالة بحالة ، الصيانة المخططة ، تحسين المعرفة و أداء العملي) أما المبحث الثالث و الذي يضم أعمدة تهيأة ظروف الأداء المثالي و المتمثلة في (تصميم المنتج و المعدات ، صيانة الجودة ، الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة، السلامة و الصحة و البيئة)

الفصل الرابع: المتمثل في نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية الجزائرية هذا الفصل سنقوم بعرض الدراسات السابقة و ما يميز دراستنا هذا في المبحث الأول و تقديم الدراسة بالتطرق للنموذج المقترح و تحديد المتغيرات و الفرضيات و عرض منهجية الدراسة بتحديد عينة الدراسة و الاستمارة التي من خلالها نجمع المعلومات ثم التحليل الوصفي للعينة و هذا في المبحث الثاني أما المبحث الثالث فقد تطرقنا في للتحليل التوكيدي و اختبار الفرضيات باستعمال النمذجة باستخدام المعادلات البنائية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية (Partiel Least Squares) باستخدام برنامج(Smart pls2) و كذلك دراسة الإنحدار المتعدد بالاعتماد على برنامج XLSTAT21 ثم نصل إلى الاستنتاجات التي تعطينا فكرة حول نظرة المؤسسات إلى نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة من خلال العلاقات الموجودة بين المتغيرات.

صعوبات الدراسة:

خلال دراستنا لهذا الموضوع وجدنا بعض الصعوبات خاصة في مايتعلق بالدراسة الميدانية التي تخص جمع البيانات بالاعتماد على استمارة و التي تم ملؤها إما بالمقابلة المباشرة أو بارسالها عن طريق البريد الإلكتروني بالنسبة للمؤسسات الموجودة في الولايات البعيدة أو تسليمها ثم الرجوع بعد مدة لاستلامها ،لكن المشكل يتمثل في رفض استقبالنا من طرف بعض المؤسسات أو عدم إجابتنا بالرغم من أن الأسئلة كانت عامة حول الصيانة و لا يوجد ما يأثر سلبا عليها هذا لسبب الذي جعل من العينة صغيرة الحجم (30 مؤسسة صناعية).

الفصل الأول

عموميات حول إدارة الصيانة

الفصل الأول : عموميات حول إدارة الصيانة

مقدمة

إن موضوع الصيانة أخذ حيزا كبيرا في الآونة الاخيرة في ظل التحولات التي شهدها العالم عامة و النشاط الصناعي خاصة بدأ من الثورة الصناعية إلى غاية يومنا هذا، أول ما يتبادر في أذهاننا عندما نسمع الصناعة أو المؤسسة الصناعية هي المعدة أو المعدات و التي من أهم مميزاتها نذكر تكلفتها الكبيرة، إهتلاكها (العمر الافتراضي) هاذين المتغيرين يجعلان نهتم بما يسمى الصيانة كونها تعمل على المحافظة على المعدة وقدرتها الإنتاجية من أجل تغطية تكلفتها و تحقيق العائد من جهة و زيادة في عمرها من جهة أخرى ولا يكون ذلك إلا بتطبيق الصيانة الصحيحة المخططة و المدروسة لهذه المعدة و كل ما تملكه المؤسسة، لذلك لا يجب تجاهل أمر الصيانة و نعطيها الفرصة في تخفيض تكاليف الإنتاج و بالتالي تحقيق الاستمرارية، من هذا المنطلق سنتطرق في هذا الفصل إلى ثلاث مباحث : فالأول يخص أساسيات الصيانة (شرح لأهم المصطلحات المرتبطة بالصيانة، اهدافها ، أهميتها، أنواعها....) أما المبحث الثاني يكون إدارة أعمال الصيانة الصناعية (تخطيط الصيانة ، تنظيم أعمالها، تنفيذها و الرقابة عليها) أما المبحث الثالث يتعلق بتكاليف الصيانة و مؤشرات فعاليتها بهذا المدخل يمكننا ربط الأفكار بين الفصول القادمة و فهمها.

المبحث الأول : أساسيات حول الصيانة

من بين أهم المشاكل التي تتعرض لها المؤسسات الصناعية هو توقف العملية الإنتاجية الذي لا يرضي الإدارة العليا للمؤسسة و من بين الأسباب ذلك نجد الأعطال هذه الأخيرة تجعل كل الأنظار موجه لقسم الصيانة كمنقذ و حل للمشكلة و إعادة الأمور لنصابها لكن بمجرد تصليح العطل ننسى ذلك القسم لذلك نسعى في هذا المبحث التعريف بنشاط الصيانة و مكانتها داخل المؤسسة مهما كان نوعها وبدرجة أكبر الصناعية منها.

1-1 ماهية الصيانة :

عند اطلاعنا لأغلب المراجع المتعلقة بموضوع الصيانة وجدنا تعاريف كثيرة تختلف اختلافا بسيطا و حاولنا أن نعرض أهمها :

التعريف الأول : الصيانة لغة (بكسر الصاد وفتح النون مصدر صان الشيء إذا حفظه وهي مجموعة الأعمال اللازمة لبقاء عين على الحالة التي تصلح فيها لأداء الأعمال المراد منها).[1]

التعريف الثاني : حسب الجمعية الفرنسية للتنميط AFNOR فالصيانة هي " مجموعة من الأعمال التي تسمح بحفظ أو إعادة المعدة إلى حالتها التشغيلية لضمان تحقيق الخدمة المطلوبة منها "[2]

التعريف الثالث : حسب اللجنة الأوروبية للتنميط هي " مجموع الأعمال التقنية، الإدارية و التسييرية طوال حياة المعدة و الموجهة لحفظها و إعادتها إلى الحالة التي تسمح لها بإكمال الوظيفة المنوطة بها "[3]

التعريف الرابع : مصطلح الصيانة هو مجموعة من العمليات المنفذة بهدف الحفاظ على الأشياء في حالة جيدة هذه العمليات قد تكون مخفية أو ظاهرة فالمخفية تتعلق بعمليات التموين لكل من أدوات الصيانة ، التجهيزات، المنتجات، المواد المستهلكة (قطع الغيار-زيوت – شحوم ..) ، تسيير العمال (توظيف عمال أكفاء

1محمد رواس قلعجي - حامد صادق قنيبي / معجم لغة الفقهاء / دار النفائس (الجزء 1 ص 279), 1988,

[2] Jean Hèng « Pratique de la maintenance préventive » 4 èm Édition DUNOD /p3 2017

[3] François Monchy « Maintenance méthode et organisation » 2 édition dunod paris / 2003 p7

– تكوين ..) أو القيام باللجوء إلى صيانة خارجية (التعاقد و التفاوض) للحصول على أفضل خدمة.أما العمليات الظاهرة تتعلق بمراقبة التجهيزات

التعريف الخامس: حسب المعايير الأوروبية (الفرنسية) NF EN 13306 JUIN 2001: "هي مجموعة من الأنشطة التقنية ، الإدارية ، و مناجمنت خلال دورة حياة الشيء موجه للحفاظ عليه أو إعادته إلى الحالة التي تسمح له بأداء الوظيفة الموكلة له"[1] .

التعريف السادس : تم تحديث وتطوير مفهوم الصيانة حيث عرفت على أنها"مجموعة من التطبيقات الإدارية والمالية والهندسية التي تتناول الموجودات وتتابع دورة الحياة الاقتصادية لها وتهتم بمواصفات وتصميم المصنع والمعدات والمباني لمعرفة مدى وإمكانية تركيبها والتأكد من صلاحية استعمالها وإجراء التحويرات عليها واستبدالها كما تهتم بالتغذية العكسية للمعلومات فيما يتعلق، بتصميمها وانجازها وتكاليفها،

وبموجب هذا المفهوم أصبحت الصيانة تشتمل على النشاطات التالية:

- الاهتمام بتصميم المصنع والمعدات والمباني من حيث تسهيلات الصيانة،
- الاهتمام بتنصيب وتركيب وأساليب تشغيل الموجودات الإنتاجية،
- وضع برامج التحوير والاستبدال وتنفيذها وفقا لمواصفات معيارية تستهدف تحسين المعدات ومستوى السلامة الصناعية،
- متابعة دورة الحياة الاقتصادية للموجودات الإنتاجية والسيطرة على تكاليف صيانتها خلال عمرها الإنتاجي،
- اعتماد نظام متكامل للسيطرة بالتغذية العكسية على أنشطة وفعاليات تركيب واستخدام وتشغيل المعدات ومن ثم صيانتها،

[1] Norme européenne –norme française NF EN 13306 ,Termilogie de la maintenance , AFNOR 2001 Page 12

- إدخال أساليب تكنولوجية متطورة لانجاز أعمال الصيانة"[1]

من خلال التعريفات السابقة يتضح لنا أنها تتفق في نقطتين هما :

- المحافظة (maintenir) هو مصطلح وقائي يقصد به المحافظة على المعدة أو التجهيز قبل أن يتعرض للتلف بالاعتماد على نظام معين يدرس كل ما يتعلق بالمعدة (خصائصها، تعليمات الصانع (le fournisseur) ، تنظيم العمليات ، المحيط ....إلخ
- إعادة حالة المعدة (rétablir) أي العملية التصحيحية من حالة العجز الكلي أو الجزئي في أداء المعدة إلى حالة تستطيع فيها المعدة بقيام دورها حسب معايير محددة مسبقا.

هاتين النقطتين يمكن اعتبارهما مقصدين لعملية الصيانة و كلاهما يترتب عليه تكاليف تؤثر على فعالية الوحدة الإنتاجية و يجب أن تحدد بصفة دقيقة لإظهار فعالية قسم الصيانة.

في الأخير يمكن أن ندرج مفهوم حديث للصيانة قد يعتبر شاملا ويسمى بالتيروتكنولوجي حيث يعرف الصيانة على أنها" مزيج من التطبيقات الإدارية و المالية و الهندسية التي تطبق على الموجودات المادية و تتعقب دورة حياتها الاقتصادية ، و تهتم بمواصفات و تصنيع المصنع و المعدات و المباني للتأكد من إمكانية الاعتماد عليها، و إجراء الصيانة اللازمة لها ، فضلا عن الاهتمام بنصبها و تركيبها و التأكد من صلاحية استعمالها و إجراء التحويرات عليها و استبدالها بالاعتماد على البيانات التي يحصل عليها بالتغذية العكسية ، من تصميمها و إنجازها و تكاليفها"[2]

عند ملاحظة هذا التعريف يظهر لنا أن الصيانة لها مكانتها كباقي الأنشطة داخل المؤسسة و تحتاج إلى ممارسات إدارية من تخطيط جيد وتنظيم عملياتها و تجسيد كل ذلك على الواقع وهذا بدعم الإدارة العليا و توفير المال للازم للقيام بما يلزم لتحقيق الفعالية، كما يجب التفريق بين مصطلحين يظهر أنهما متشابهين

[1] محمد الصيرفي "إدارة الصناعية" مؤسسة مورس للنشر الإسكندرية مصر 2005،ص500

[2] رامي حكمت فؤاد "الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة " داروائل للنشر بغداد 2004 ص16

لكن مختلفين ألا وهما الصيانة(la maintenance) و التدخل (l'entretien) والفرق الجوهري يكون من النواحي التالية :

- الشيء المعني : فبالنسبة للصيانة فهو ذو حقيقة تقنية (سيارة، آلات ، معدات ...) أما التدخل يكون بالنسبة لما هو تقني و غير تقني كالمباني ، الملابس، ..
- العامل : نقصد به الشخص المكلف بالعمل فعامل الصيانة لابد أن يكون تقني متخصص على العكس المتدخل قد يقوم بها شخص عادي لا يشترط فيه العلم مثلا صاحب السيارة .
- مضمون العملية :كما ذكرنا سابقا أن الصيانة مجموعة من العمليات الظاهرة و المخفية أما التدخل فيمثل فقط الجانب الظاهري .

وخلاصة لما ذكر يمكن القول أن عندما نقوم بالتدخل لايعني قمنا بالصيانة لأن هذه الأخيرة مجموعة من العمليات المخططة و المسيرة بما يضمن للحفاظ على المعدة أو الشيء المعني صيانته وجعلها تقوم بوظيفتها من خلال اكتشاف العطل قبل وقوعه و معالجته إذا وقع ، لأن الصيانة تسعى لتحقيق الأداء العادي وتجنب التوقفات.

2-1 أهمية الصيانة :

هناك عدة مؤسسات خاصة منها الصناعية تسعى إلى تحقيق معدلات أداء جيدة من خلال تخفيض تكاليف، زيادة الإنتاجية ، تحقيق الجودة و استعمال العقلاني للموارد ومن بين أهم الموارد نجد التجهيزات التي قيمتها المالية كبيرة من جهة دائما عرضة للتوقفات و التلف من جهة أخرى و نلاحظ أن أثرها يظهر بسرعة على نشاط المؤسسة، من هذا المنطلق ظهرت أهمية الصيانة خاصة في ظل التطورات التكنولوجية وتعقد نظم الإنتاج بالإضافة إلى المنافسة الشديدة هذه المتغيرات تجعل الإدارة العليا تهتم بوظيفة الصيانة ليس فقط عند وقوع العطل كما كان سابقا لكن للحفاظ على كل التجهيزات لتحقيق كل متطلبات الزبون سواء الداخلي أو الخارجي.

يمكن عرض أهمية الصيانة في النقاط التالية :

- الحفاظ على الآلات و التجهيزات من أي نقص و جعلها دائما جاهزة وفعالة .
- المبالغ الكبيرة المنفقة على الرأسمال التقني تحتاج إلى العناية وهي من مسؤولية الصيانة لازدياد عمرها الإنتاجي و هذا بالتنسيق مع قسم الإنتاج .
- وجود الصيانة يضمن سير عادي للعملية الإنتاجية و تلبية طلبات الزبائن في الوقت و الكمية و الجودة المناسبة.
- الصيانة تقلل التكاليف (تكاليف توقف الإنتاج ، تكاليف ضياع الزبون ،تكاليف إعادة العمل ....إلخ).
- الصيانة تحافظ على رأسمال البشري من المخاطر وهذا من خلال اكتشاف الخطر قبل وقوعه لمعرفتها الدقيقة بالآلة و المحيط الخارجي لها، حتى عند وجود وظيفة صيانة تحمي عنصرها البشري عند تحمله لمسؤوليات أو أثناء عمله من خلال توفير الإجراءات الأمنية.
- الصيانة تزيد من الفعالية و كفاءة التجهيزات .

كما نعلم أن أهمية الشيء تظهر عند فقدانه لذلك ففي حالة عدم وجود الصيانة أو صيانة رديئة ينتج عنها تدهور حالة التجهيزات يستلزم ذلك توقف للعملية الإنتاجية و بالتالي عدم الالتزام بمتطلبات الزبون ، فقدان الحصة السوقية إلى أن نصل لحالة إفلاس.

3-1 أهداف الصيانة :

من خلال التعريفات السابقة نجد أن الهدفين الرئيسين للصيانة هو الحفاظ على المعدة أو التجهيز لإطالة عمرها الإنتاجي و إعادتها إلى حالتها العادية في حالة وجود أعطال مع مراعاة عنصر التكلفة و الوقت[1]

كما يوجد أهداف أخرى هي كمايلي:

- التحكم في تكاليف الصيانة و السعي لتقليل تكاليف الإنتاج.
- تحقيق التنسيق الجيد بين إدارة الإنتاج و إدارة الصيانة .

[1] Georges Javel « ORGANISATION ET GESTION E LA PRODUCTION » Dunod, Paris, 2010 4 e éd p151

- إصلاح الأعطال إن وجدت ومنع من تكرارها مستقبلا.
- تحديد الكميات المناسبة من مخزون قطع الغيار و كل ما يحتاجه عامل الصيانة لتفادي العجز من جهة و حالة تجميد الأموال من جهة أخرى .
- احترام الآجال المبرمجة للقيام بأعمال الصيانة و عدم تعارضها مع آجال الإنتاج.
- تحقيق الجودة اللازمة بعد التحكم الجيد في المعدات و صيانتها (تقليل العيوب).
- السعي لتحقيق الميزة التنافسية في مجال الصيانة خاصة إذا استعملت المؤسسة طرق حديثة لإدارة أعمال الصيانة و الاستعانة بالحاسوب (GMAO).
- المعرفة الدقيقة بكل مايتعلق بالتجهيزات عن طريق إعداد ملفات خاصة لتنفيذ أعمال المبرمجة للصيانة حسب خصائص كل معدة.
- أمن العاملين و سلامتهم أي تحقيق الوعي لدى العمال واحترام كل عامل المكان و الزمان المتعلق به .
- السعي إلى الحفاظ على البيئة أي أداء جيد للمعدة يعني عدم التلوث، عدم وجود نفايات.

4-1 أنواع الصيانة :

من خلال التعريفات سابقة الذكر يتضح لنا وجود عدة أنواع للصيانة أي لنوع أعمال الصيانة بتعبير أحسن و يمكن تقسيمه إلى : صيانة علاجية ، صيانة وقائية و صيانة تحسينية

هذا الترتيب لم يأتي عشوائي كان وفقا للتطور التاريخي للصيانة لأن مفهوم الصيانة في القديم كان الصيانة بعد حدوث الأعطال ثم ظهر مبدأ الوقاية خير من العلاج وهنا ظهر الاهتمام بالصيانة الوقائية إلى وصولنا لمبدأ التحسين المستمر ومنه ظهرت الصيانة التحسينية وسنشرحهم بالتفصيل ، وكل نوع قد يذكر في بعض المراجع يدخل ضمن هذه ثلاثة الأنواع المذكورة والتي من خلالها يمكن معرفة مدى فعالية الأداء لوظيفة الصيانة .

1-4-1 الصيانة العلاجية : و قد تسمى إسعافية

كما نعلم أن عمل الصيانة سببه الرئيسي هو وجود حالة إخفاق(défaillance) و التي تعرفها الجنة الأوروبية " عدم قدرة الشيء على أداء الوظيفة الموكلة إليه"cen wl 319-003 [1] ثم يأتي العطل هذا الأخير مرتبط بمفهوم الصيانة العلاجية و لها عدة أسماء و تعرفها كذلك اللجنة الأوروبية كما يلي :" هي الصيانة التي تنفذ بعد وقوع العطل وتسعى إلى إعادة الشيء (bien) إلى الحالة التي تسمح له بأداء الوظيفة الموكلة له "[2]

فتعريفها بسيط يكمن في قيام بعملية الصيانة بعد وقوع حالة الإخفاق كعمل تصحيحي، إسعافي، علاجي ومن خصائصها :

- نجدها دائما مرتبطة بحالة الإخفاق .
- أنها لا تحتمل الانتظار و تنفذ وقت اكتشاف العطل .
- كل تدخل خاص بهذا النوع يأطر و يدرس من كل الجوانب الاقتصادية ، الإدارية ، الأمنية لذلك على المؤسسة تكون دائما جاهزة .
- حالتها تكون متغيرة حسب الخطر ، الوقت ، عدد العمال المشرفين على التدخل .
- تتميز بعنصر المفاجأة لا يمكن برمجتها لكن هذا لا يمنعنا من التحضير لحالات العطل بالعكس قد تلجأ الإدارة إلى طرق لتقدير حالات العطل و كل الوسائل اللازمة لعملية الصيانة التصحيحية و قطع الغيار و خير مثال على ذلك عندما لا تسمح إدارة الإنتاج بالتوقف في حالة عطل بسيط وبالتالي إدارة الصيانة ستستعد في المستقبل إلى عطل أكبر لكونها تعرف نتائج استمرارية العمل .

بعد ذكر خصائصها نلاحظ أنها تهدف إلى إعادة عمل المعدة و سيكون في حالتين لا ثالثهما وهما : تصحيح مؤقت (Dépannage) أو إصلاحية (Réparation).

قبل ذلك يتم أولا اكتشاف حالة التلف و التي في أغلب الأحوال بسبب عملية الرقابة الدورية ثم تأتي مرحلة

---

[1] François Monchy,op-cit, p 31

[2] François Monchy ,op-cit, p 31

تحديد بدقة الجزء التالف بعد تفكيك المعدة بعد ذلك نصل إلى التشخيص لمعرفة الأسباب المحتملة لحالة التلف و القيام بالتحليل المنطقي اعتمادا على مجموعة من المعلومات تعددت مصادرها (المشغلين ، عملية التفتيش أو الرقابة..)، هذا التشخيص يأكد بصفة نهائية الفرضيات و الأسباب و تحديد العمليات اللازمة للقيام بالصيانة التصحيحية المناسبة و تكون إما تصحيح مؤقت أو تصحيح نهائي.

- **الصيانة التصحيحية المؤقتة (Dépannage):**

بالنسبة لحالات التلف التي لا تستطيع المؤسسة التنبؤ بها فإن التصحيح المؤقت يعتبر حل بالنسبة للمعدات غير حرجة (ثانوية) كون أن تكلفة تلفها ضعيفة أو هناك صعوبة في تفكيك المعدة لقطع السبب من أصله أو قدم الآلة و كذلك إذا تعلق الأمر بظهور أعراض مع عدم معرفتنا للأسباب .

دائما في إطار الصيانة التصحيحية المؤقتة و التي لا نستطيع تحديد تسلسل أعمالها لأن الأعطال تأتي بصفة مفاجئة لذلك لابد من تهيئة الظروف الجيدة للقيام بصيانة الفعالة ، هذه التحضيرات تكون حسب المراحل التالية :

الاستعداد للتدخل Préparation D'intervention: بفضل عمال الصيانة الكفؤ ، المدرب و المجهز لهذا العمل خاصة إذا كان متخصص في تلك الأعطال بالإضافة إلى إطلاعه على أحدث التكنولوجيا إذا تطلب ذلك هذا من جهة و توفير كل ما تحتاجه عملية التدخل من جهة أخرى.

المعرفة بمحل عملية التدخل Savoir lieux D'intervention : من بين أهم العناصر التي تحقق فعالية الصيانة المؤقتة هي المعرفة الجيدة بالمعدة التي يتم إصلاحها و كيفية تشغيلها و الأسباب المؤدية للتلف ، هذه المعرفة يجب دائما تحسينها بالتحليل الجيد لكيفية تشغيل المعدة.

معرفة كيفية التدخل Savoir comment faire l'intervention: بمجرد اكتشاف العطل يجب التدخل مباشرة لحل المشكل بصفة سريعة حسب منهجية واضحة ، فأي ضياع في الوقت كالتردد في تفكيك المعدة أو خطا عملي قد يؤدي إلى إتلاف جزء أخر، لتفادي ذلك يجب توفير كتيبات أو وثائق تساعد في كيفية التدخل و تقود عمال الصيانة للقيام بالأعمال الصحيحة و يطلق عليها تشكيلة العمل (La gamme).

أهداف الصيانة التصحيحية المؤقتة:

- حماية المشغلين و المعدات من الخطر المتوقع و ذلك بتخفيض درجته لفترة معينة مع أخذ الإجراءات الاحتياطية اللازمة .
- السماح باستمرارية عملية الإنتاج أي تأدية المعدات لوظائفها بشكل عادي.
- إعطاء الوقت الإضافي للتفكير بالقيام بالصيانة الإصلاحية النهائية و التحضير لها في ظروف جيدة.

- **الصيانة الإصلاحية النهائية** : لقد أخذنا فكرة عن الصيانة التصحيحية المؤقتة التي تطبق عند وجود أعراض التلف لكن بعد اكتشاف الأسباب لابد من الإسراع لتطبيق الصيانة العلاجية النهائية وه يتأخذ الأشكال التالية :

- الإصلاح المحدد بعد التلف مباشرة .
- تغيير لأحد المكونات المعدة أو إجراء تعديلات عليها دون تغييرها.

1-4-2 الصيانة الوقائية :

من اسمها يظهر لنا أنها تأتي لعمل وقائي من وقوع حالة هدر ،عطل ،إخفاق ، عيب .....إلخ حيث كل الحالات المذكورة لا يمكن أن تكون معدومة و لا يمكن محوها كليا في أي وحدة إنتاجية ، لذلك جاءت الصيانة الوقائية من أجل تدنية قدر الإمكان احتمال الأعطال حيث يمكن تعريفها كما يلي :

- حسب الجمعية الفرنسية للتنميط فهي الصيانة التي تهدف إلى تخفيض احتمال الهدر أو التآكل الشيءأو الخدمة مقدمة وهي تتعلق بالأنشطة التي تنفذ على حسب مجال زمني يحدد من خلال عدد الوحدات المنتجة أو معايير محددة توضح حالة تآكل الشيء أو الخدمة.[1]
- حسب اللجنة الأوروبية هي الصيانة التي تنفذ على مجال معين أو حسب معيار موضوع لتخفيض احتمال الهدر أو تآكل الشيء .

[1] François Monchy,op-cit , p 35

من خلال التعريفين السابقين يتضح لنا أنها صيانة تتميز بـ:

- تنفذ قبل وقوع حالة الإخفاق .
- نجدها تتضمن نوعين إما نظامية أو شرطية .
- يتم برمجتها بالنسبة للنظامية حسب المدة أو حسب عدد الوحدات المستعملة.
- الشرطية تكون مضبوطة بمعايير تتعلق بحالة المعدة المراد صيانتها.
- هدفها تقليل الاحتمال الوقوع في حالات الإخفاق .
- التحضير الجيد لكل التدخلات خاصة وأنها مبرمجة .

نظرا لأهمية الصيانة الوقائية كان لابد علينا أن نشرح النوعين من الصيانة التابعين لها (النظامية، شرطية)

- **الصيانة النظامية :**

هي الصيانة التي تنفذ حسب برنامج زمني محدد مرتبط بعدد الوحدات المستعملة أو ثابت بدون معرفة مسبقة للوحدات المستعملة، التدخلات عادة تكون إما لتغيير أحد المكونات (فرامل السيارات ، الزيت.....) أو قيام بتعديلات و يتم تحديد المدة بالاعتماد على عدة متغيرات نذكر منها :

المعلومات المقدمة من مورد المعدة يتمثل في الكتيب المرفق معها، الخبرة ،التجربة ،القوانين، درجة الخطر و قيود أخرى مثلا فترات العطل السنوية .

هذه الصيانة يجب على من يطبقها أن يكون على معرفة جيدة بمكونات المعدة : طبيعتها و كيفية تآكلها و سرعتها ...إلخ و هذا حسب كل المعلومات المقدمة حول الآلة سواءا من المورد أو المشغلين لها.

تهدف هذه الصيانة النظامية إلى ضمان تشغيل المعدات بصفة مطلقة من خلال تغيير كل ما يلزم من قطع الغيار أو الأشياء المتآكلة ، لكن عند ملاحظة هذا النوع من الصيانة نجدها تحتاج إلى بحث دقيق لإعداد برنامج خاصة و أنها تسعى لضمان تشغيل المعدات من جهة و ذلك قد يؤدي إلى استبدال قطع مازالت صالحة مما يحمل المؤسسة تكاليف إضافية من جهة أخرى ، هذه الخصوصية تجعل الصيانة النظامية تطبيقها يتطلب الصرامة خاصة إذا تعلق الأمر بـ:

- معدات ذات أعطال تتسبب في حوادث خطيرة.
- معدات ذات تكلفة كبيرة في حالة تلفها.
- معدات تتعلق بالأمن الصناعي .

فإذا أردنا تنظيم الصيانة النظامية لابد من دراسة جانبين هما : تحديد كل ما يتعلق بالتدخلات و اختيار الفترات المناسبة.

- **الصيانة الشرطية :**

تعتبر الصيانة الشرطية أحد فروع الصيانة الوقائية كونها تقع قبل وقوع الأعطال و تحدد على أساس الرقابة أو المتابعة لأهم النقاط الحساسة في المعدة بالاعتماد على الدوريات المقررة بصفة وقائية لتسجيل درجة الاستعمال ، الاهتزازات ، الحرارة ، الأصوات غير العادية ...إلخ أي توفر أحد الشروط للقيام بالتدخل عامل الصيانة ، حيث يتم قياس الشرط أي مستوى معين باستعمال وسائل قياس خاصة تتوافق مع خصائص المعدة و الهدف من الصيانة الشرطية نذكر:

- محو أو تقليل خطر الأعطال و التدخل يكون في ظروف جيدة قبل أن نصل إلى حالة حرجة للمعدة و منه تقليل وثيرة العجز لها.
- تقليل التكاليف تحت مبدأ الوقاية خير من العلاج أي قد يكلف العطل أكبر.

و منهجية إعداد الصيانة الشرطية تكون كما يلي :

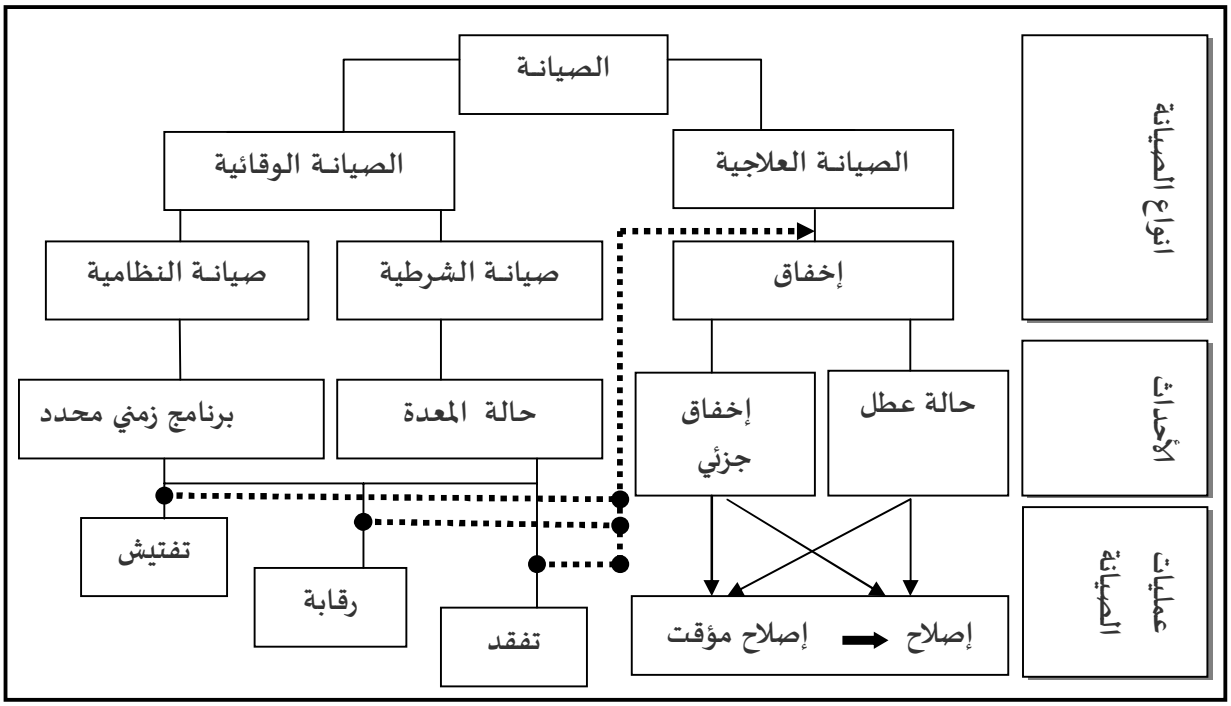
- تحديد المعدات الحرجة (ذات الأهمية الكبير أو الأثر الكبير) حسب عدة معايير تتعلق بدرجة استعمالها ، تكلفتها ، الأمن و سلامة العمال وهذا قبل تطبيق عليها الصيانة الشرطية.
- نقوم بجرد كل أجزاء و مكونات المعدة التي ممكن متابعتها بصفة وقائية .
- إعداد قائمة للنقاط الحساسة في المعدة قبل مراقبتها .
- معرفة المسبقة لكل الأعطال الممكن وقوعها و تحديد الظروف المناسبة للمراقبة و معايير الرقابة ،

التكاليف و فترات الرقابة .

- تجميع كل العمليات التي تنجز في نفس الفترات لإعداد تشكيلة المناسبة و منهجية شاملة لأعمال الصيانة الوقائية، هذه التشكيلات ترفق بمجموعة من الأدوات و الوسائل اللازمة للقيام بالصيانة ، وسائل القياس ، كل الوازم و الزمن اللازم لتحديد عدد العمال المناسب لتلك العملية.
- تخطيط الجيد لكل دوريات الوقائية.

بعدما ذكرنا أنواع الصيانة السابقة جاءت الجمعية الفرنسية للتنميط AFNOR بالشكل التالي التي يوضح مختلف الأنواع :

الشكل 1-1: مخطط أنواع الصيانة حسب معيار AFNOR NFX 60000



المصدر: حسب معيار AFNOR NFX 60000 بتصرف

لكن يمكن إضافة نوع آخر لا يقل أهمية عن الأنواع السابقة الذكر وهي :

1-4-3 الصيانة التحسينية

كما عرفتها NORME NF EN 13306 " هي مجموعة من الأساليب التقنية، الإدارية و تسييرية موجهة لتحسين

ضمان تشغيل الشيء بدون تغيير المهمة الموكل له" أي قيام بعض التغييرات من جراءها نزيد في عمر الأجزاء المكونة للمعدة ، تقليل استهلاك الطاقة ، تحسين كل الأعمال التي تسهل عمل الصيانة (Maintenabilité)....إلخ .

كما تعتبر الصيانة التحسينية بمثابة الجهود التي تسعى إلى الحد أو القضاء على الحاجة لعمليات الصيانة هذا بالدرجة الأولى و الذي يجعل الإدارة تخطط لكل الجوانب لتحقيق التصرف الذي يقلل من أعمال كل أنواع الصيانات السابقة[1].

و منه فالصيانة التحسينية تحتاج إلى كفاءة عالية و ملاحظة دقيقة و اعتبارها كمشروع يجب التحضير لها و دراستها من كل الجوانب خاصة الاقتصادية منها، حتى تحقق المردودية و تظهر أهميتها و تحقق أهدافها المتمثلة في :

- تحقيق أداء إنتاجي إضافي.
- زيادة في موثوقية المعدات.
- تحسين ظروف التدخلات (أعمال الصيانة).
- تحقيق الأمن و السلامة لمشغلين المعدات .
- تحديد معايير تتعلق بالمكونات على أساسها نحدد سياسة الصيانة المناسبة.

- **أنشطة الصيانة التحسينية** : يمكن حصرها فيما يلي :

أعمال التجديد : هي عملية فحص شامل لكل المعدات و التي من خلالها يتم استبدال كل القطع التالفة، مراقبة لخصائص المكونات و المحتمل تعطلها ، اصلاح الأجزاء المعطلة . يمكن القول أن هذه العملية بمثابة مراجعة عامة لنحصل على معدات أكثر أمنا و جاهزية[2].

التطوير: هي عملية تتعلق باستبدال المعدات ، الأجزاء ، الملحقات ، برامج الاعلام الآلي و السبب في ذلك عدم

[1] R. Keith Mobley, Maintenance fundamentals ,2nd edition PLANT ENGINEERING,USA,2004,p8.

[2] Chafaie Mahfoud ,management maintenance industrielle, Opu ,Algérie, 2014 page 135

قدرة العناصر المذكورة سابقا مسايرة متطلبات تقنية حديثة.

الأمن و السلامة الصناعية : الصيانة التحسينية تسعى لتحقيق أعلى درجة من الأمن سواء تعلق بالحوادث أثناء وقوع الأعطال و الضرر الواقع بمشغلي المعدات (عمال الإنتاج) أو الحوادث أثناء القيام بعملية الصيانة التي ضررها يقع على عمال الصيانة .

1-5 مستويات الصيانة :

تصنف أعمال الصيانة بحسب درجة تعقيدها إلى خمس مستويات حسب FD X60.000 بالنسبة للجمعية الفرنسية للتنميط ، بحيث نجد في كل مستوى قائمة من العمليات تختلف من مستوى لآخر و حسب نتائج كل مستوى نتمكن من الانتقال للمستوى اللاحق[1]

1-5-1 المستوى الأول للصيانة :

عموما عملياته تخص الرقابة و القياسات لمؤشرات تتعلق بتشغيل المعدات و تتعلق بملاحظة مستويات السوائل (الزيوت ، الماء) درجة الحرارة لبعض أجزاء الظاهرة المعدة بالإضافة إلى رؤية المكونات وما يربطها ببعضها البعض (الأسلاك مثلا) و الاستماع للأصوات غير العادية أثناء التشغيل . هذه عمليات الرقابة تسمح بالقيام بتدخلات بسيطة لا تحتاج إلى تشخيص مفصل للأعطال أو تجزئة المعدة (تفكيك) ، كما يمكن الإبلاغ قسم الصيانة عن حالات غير عادية للاستعداد و القيام بالتحضيرات اللازمة .

هذا المستوى تعتبره بعض الأنظمة الحديثة لصيانة من مسؤولية مشغلي المعدات بصفتهم هم من يديرونها زيادة على بعض الأعمال الأخرى كالنظافة.

1-5-2 المستوى الثاني للصيانة :

في هذا المستوى نجد أعمال الصيانة الوقائية المطبقة على المعدات و تخص عمليات الاستبدال لأجزاء حسب الشروط الموجودة في دليل تشغيل المعدة المحدد من طرف صانعها (المورد)، بالإضافة إلى تحليل السوائل

[1] Jean Hèng ,op-cit, page 9

المستعملة للتأكد من مكوناتها و درجة أثرها على المعدة كالماء المخصص للتبريد أو مختلف الزيوت و تغييرها إذا تطلب ذلك زيادة على ذلك التشحيم و الأخذ بعين الاعتبار النقاط التي تم الإبلاغ عنها في المستوى الأول . عمليات هذا المستوى تنفذ من طرف تقني الصيانة متبعا لسيرورة عمل واضحة بأخذ الإجراءات اللازمة في إطار المهمة الموكل إليه باستعمال الأدوات و الوسائل الضرورية و قطع الغيار بما يضمن أداء المهمة.

1-5-3 المستوى الثالث للصيانة :

عمليات هذا المستوى تخص الجانب الوقائي و التصحيحي للصيانة و التعديلات الميكانيكية و الإلكترونية، يتطلب تشخيص دقيق و فصل بعض أجزاء المعدة وفحصها وإجراء تغيرات[1] عليها باستعمال أجهزة قياس دقيقة و أدوات خاصة ، كما أن منفذها يكون تقني متخصص متحكم بالمهمة.

بعد القيام بمختلف العمليات المتعلقة بهذا المستوى قد نصل في بعض الأحيان إلى الانتقال للمستوى الرابع.

1-5-4 المستوى الرابع للصيانة :

بالنظر لعمليات المستوى الثالث نجدها تهتم بفصل أو تفكيك الأجزاء الظاهرة التي تأثر على تشغيل المعدات لكن في المستوى الرابع فالتفكيك يخص المكونات الأساسية للمعدة أي قلب المحرك أين نجد أنفسنا نتعامل مع عناصر جد حساسة يكون التعامل معها جد معقد سواءا عند التفكيك أو التجميع مما يستوجب على من يقوم بهذا العمل أن يكون تقني ذو مستوى عالي من التخصص متحصل على تكوين جيد ملم بكل ما يتعلق بالمعدة باعتبار هذه العمليات مكلفة وغير متكررة إذا أنجزت بنجاح و إلا ستكرر إلى درجة يتم فيه الاستبدال الكلي الذي من عمليات المستوى الخامس و الأخير.

1-5-5 المستوى الخامس للصيانة :

يتعلق بالعمليات الكبيرة كالتجديد أو إعادة تغيير الجزء المهم من المعدة باعتبار كلا العمليتين مكلفة و كلاهما قرار استراتيجي من صلاحية مسؤولوا الصيانة و الإدارة العليا و الأسباب تعود للتقادم أو عدم نجاعة

[1] François blondel , gestion industrielle, DUNOD,2°éd,Paris,2006,P277

المستويات السابقة و يبقى هذا المستوى ذو طابع خاص يتحمل مسؤولية الوصول لهذا المستوى كل من المشغلين و عمال الصيانة و الإدارة العليا إذا لم تقم بتقييم اختيار الاستثمار المناسب عند بداية التشغيل.

و في الأخير بعد ذكر مختلف المستويات اتضح لنا أن عرضها يعطي أهمية لقسم الصيانة في التعامل معى كل مستوى من ناحية الوقت ، التكلفة ، الصرامة ... والمساعدة في إعداد الخطة اللازمة من جهة وما هي العمليات التي يمكن إسنادها للمشغلين من جهة أخرى خاصة عندما نصل إلى تطبيق الصيانة الذاتية باعتبارها العمود الأساسي للصيانة الإنتاجية الشاملة .

1-6 تحديات وظيفة الصيانة :

حاليا تعيش المؤسسات الاقتصادية تغيرات كبيرة على صعيدين الداخلي و الخارجي بسبب المنافسة الشديدة و التطور التكنولوجي و الوعي الكبير لدى الفرد مهما كان سواءا مسير، زبون، منافس.. زيادة على المنظمات العالمية الاقتصادية و الاجتماعية كمنظمة العالمية للتجارة ، منظمة حقوق الإنسان، إذن كل ما ذكرناه يشكل تحديا كبيرا لوظائف الاقتصادية للمؤسسة و من بينها وظيفة الصيانة و سنبرزها في ما يلي:

1-6-1 التحديات الاقتصادية:

يعتبر التحدي الاقتصادي الأول الذي تواجهه المؤسسات هو القدرة على المنافسة مما يجبرها على تخفيض تكاليف الإنتاج إلى أدنى حد ممكن سواءا مباشرة أو غير مباشرة و التي نجد من بينها تكاليف الصيانة[1] و التي بدورها تؤثر على الإنتاجية و الأرباح إيجابا أو سلبا، فعندما توقوم بوظيفة الصيانة بدورها فإنها تزيد من المخرجات على حسساب المدخلات مما يزيد في الإنتاجية لكن عندما ينظر للصيانة على أنها عملية إصلاح فقط ذات تكاليف محددة و معروفة قد تهمش من طرف الجهات العليا للمسيرين بهدف تخفيض نفقات المؤسسة و بالتالي تخفيض الميزانية المخصصة لوظيفة الصيانة التي بدورها أعمال صيانة المعدات مما ينتج عنه أعطال تسبب نقص الجودة أو توقف كلي و منه تقل الإنتاجية، في حين إذا اهتممنا بتكاليف الصيانة

[1] Vasile DEAC, Gheorghe CÂRSTEA, Constantin BÂGU, Florea PÂRVU, The Modern Approach to Industrial Maintenance Management, Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania Informatica Economică vol. 14, no. 2/2010 p 136

كلها أي تحديد الدقيق للتكاليف المباشرة و تقدير غير المباشرة منها التي تظهر جليا عند غياب الصيانة و تمثل كل التكاليف المترتبة عن توقف عملية الإنتاج فإذا كانت هذه الأخيرة تفوق تكاليف وجود الصيانة فإن المؤسسة مجبرة على توفير كل ما تحتاجه وظيفة الصيانة لزيادة الإنتاجية و قرارها يكون صحيحا ونظرتها تكون استراتيجية.

كما نعلم أن الصيانة تعتبر مصدر لزيادة إيرادات المؤسسة في الأجل الطويل لأنها تحافظ على المعدات و تزيد من عمرها الاقتصادي بتدنية معدلات الإخفاق لكن نظرة الخاطئة للمسيرين على أنها تكلفة و ليس إيرادا و أنها تؤثر مباشرة على الربح السنوي وضغط المساهمين بالاهتمام بالمردودية المالية دون الاقتصادية كل ذلك يدعم قرار تخفيض الموارد المخصصة للصيانة مما يترتب عليه خطر زيادة معدلات الإخفاق لدى المعدات و ينتج عنه:

- ضياع لثروة المؤسسة.
- خطر الإصابات (تكاليف تغطية مصاريف حوادث العمل بسبب وضع السيء للمعدة).
- ضياع المعدات و التفكير في رأس مال لتجديدها أو استبدالها.
- انخفاض الإنتاجية، الجودة، تذبذب الكميات.
- إحباط لدى عمال الصيانة بسبب كثرة الأعطال وعدم القدرة على إصلاحها لقلة الموارد.
- زيادة تكاليف الصيانة بسبب العناصر السابقة.

2-6-1 تحديات العنصر البشري:

بما أن هناك علاقة وطيدة بين وظيفة الانتاج و وظيفة الصيانة فالتحدي الذي ستواجه الصيانة إذا صح القول مسيري قسم الصيانة هو عدم مساعدة مسؤولوا الإنتاج على أداء أعمال الصيانة حسب ما خطط لها سواء أعمال الصيانة الإصلاحية، الوقائية و التحسينية لأن مسؤولوا الإنتاج يريدون :

- الاستمرارية في عملية الإنتاج.
- الحصول على المواد في الوقت المناسب لتغطية الطلب (معدات نقل مثلا).

- إرضاء الزبائن و التسليم في الوقت المتفق عليه.
- تحقيق الجودة المناسبة.

لكن بسبب العناصر السابقة قد يضغط على عمال الصيانة في تأدية تدخلاتهم في ظرف قياسي دون اتخاذ التدابير اللازمة كالتشخيص و التحضير مما يؤدي إلى إخفاق كل عمليات الصيانة و ينتج عنها حوادث عمل أو تأخر في تنفيذ أعمال الصيانة الوقائية و التحسينية.

حيث يظهر جليا أن كل عمال الإنتاج من أعلى مستوياتها إلى غاية مشغل المعدة يعتبرون تحديا كبيرا لفعالية قسم الصيانة، زيادة على تحديات مسيري الوظائف الأخرى المرتبطة بوظيفة الصيانة كمسؤولوا إدارة التموين في توفير كل المواد و القطع الغيار المناسبة الأصلية مثلا فقد يجدوا رفضا أو يتم استبدالها بقطع غير أصلية بداعي أن هناك ضغوطات من جانب مسؤولوا إدارة المالية و إن وفرت فقد يتأخر تسليمها الذي بدوره يؤدي إلى ظهور مشاكل أخرى.

لذلك يجب مواجهة كل التحديات السابقة من خلال ما يلي :

- نقل أنشطة الصيانة الحالية (التزييت، والتشحيم، والتنظيف، والإصلاحات الصغيرة، وما إلى ذلك) تدريجيا إلى موظفي الإنتاج (المشغلين) من خلال تنويع المهام والتحفيز المناسب،[1] و جعل أنشطة الصيانة المعقدة من صلاحيات قسم الصيانة بسبب كفاءته وجدية أعماله.
- دعم العمل الجماعي و تحقيق الانسجام و التحاور في اجتماعات دورية تحت إشراف إطارات عليا لضبط الأمور و تجنب النزاعات لأن كل الوظائف بحاجة لبعضعها البعض لتحقيق أهدافهم التي تصب في تحقيق أهداف المؤسسة.
- زيادة على التحدين الاقتصادي و المتعلق بالعنصر البشري هنا تحدي آخر لا يقل اهمية عن السابق يتعلق بالأمن و السلامة و هو متغير يضغط على وظيفة الصيانة لتأدية دورها على أكمل وجه و اتخاذ

[1] Vasile DEAC, Gheorghe CÂRSTEA, Constantin BÂGU, Florea PÂRVU,op-cit , p 137

الاجراءات اللازمة للحفاظ على اليد العاملة وممتلكات المؤسسة.

7-1 العوامل المؤثرة في أهمية الصيانة :

سنستعرض في هذه النقطة لأهم العوامل التي تؤثر في مكانة الصيانة و أهميتها فقد نجدها في بعض الأحيان ضرورة وأحيانا أخرى ينظر لها على أنها عائق مما يعقد مهمتها و نذكر هذه في ما يلي :

- **العمر الإنتاجي للمعدات** : حيث في اغلب الأحوال يكون محددا مسبقا بناءا على طاقتها الإنتاجية ودرجة استعمالها ، فكلما زاد استعمالها أدى ذلك إلى تدهور حالتها لتأتي الصيانة لتؤدي دورها من وجهتين هما مرافقة المعدة على مدار عمرها الإنتاجي أو معالجة الأعطال الذي نسبتها تزداد في سنوات الأخيرة للمعدة.
- **التكنولوجيا** : ظهور التكنولوجيا صاحبتها ظهور معدات و آلات حديثة و جد معقدة و باهظة الثمن تحتاج إلى رعاية خاصة من طرف الصيانة بفضل يد عاملة ماهرة لتفادي التعطلات و التوقفات لدقة مكوناتها.
- **الموارد المالية** : نجد أغلب إدارات العليا ينظرون إلى قسم الصيانة على أنه عمل ثانوي مما يخصص له مبالغ محدودة سعيا منهم لتخفيض التكاليف لكن ذلك يحد من قيام الصيانة بمهمتها على أكمل وجه.
- **كميات الإنتاج المطلوبة (الطلب)** : بما أن المؤسسة قد حددت مواعيد التسليم و الكميات المتفق عليها مع الزبائن، حرصا على ذلك تقوم المؤسسة بالعمل على عدم توقيف العملية الإنتاجية لأي غرض من أغراض الصيانة خاصة منها الوقائية من أجل تلبية رغبات الزبائن و الحفاظ على حصتها السوقية، مما يأثر على أعمال الصيانة و يجعلها تواجه أعطال في المستقبل بسبب الضغط و بالتالي تحمل الصيانة المسؤولية و بالعكس قرارات قسم الإنتاج و الإدارة العليا هم من عليهم مسؤولية الأعطال.
- **دعم الإدارة العليا لعمليات الصيانة** : عندما ذكرنا العوامل السابقة تبين لنا أن هذا العامل مهم جدا في تحقيق أهداف الصيانة و تحقيق الأداء الجيد لوظيفتها من خلال المتابعة الجيدة للخطة الموضوعة و حسب البرامج المحددة دون تلقي أي معارضات أو عراقيل وإن تحتم الأمر توقيف الإنتاج.

المبحث الثاني : إدارة أعمال الصيانة

لقد تغيرت نظرت المؤسسات الاقتصادية للصيانة حيث أصبحت ذات مكانة مهمة خاصة في المؤسسات الصناعية كونها تساهم في الحفاظ على رأس المال التقني ، البشري و المالي من جهة و زيادة في الإنتاجية و الأرباح من جهة أخرى من خلال تخفيض تكاليف الإنتاج. من أجل ذلك ولتها الإدارة الحديثة اهتماما كبيرا و أصبحت تسعى إلى تحقيق إدارة جيدة لوظيفة الصيانة تهتم بالجانب الفني و الإداري لتحقيق الأهداف الموضوعة بالاعتماد على التخطيط الجيد، التنظيم المناسب، التنفيذ المحكم و الرقابة الفعالة و التي سنتطرق لها بالتفصيل في هذا المبحث سعيا دائما في الإلمام بكل العناصر التي تساعدنا في فهم وتطبيق الإدارة الحديثة للصيانة.

2-1 مفهوم إدارة أعمال الصيانة :

سنعرض بعض أهم التعاريف و هي :

التعريف 1: " هي الضمان الكافي المعتمد عليه، وسلامة العاملين بأقل النفقات و إتاحة الفرصة للآلات و المعدات الإنتاجية لاستخدامها في الإنتاج و بالساعات المخططة و وفقا للمعايير المقبولة بأقل مستوى من التلف و بأدنى تكلفة ممكنة"[1].

التعريف 2: "هي كل الانشطة المتعلقة بتحديد الأهداف ، الاستراتيجية و المسؤوليات المرتبطة بالصيانة و التي يتم تجسيدها من خلال وسائل مع التخطيط ، التحكم و مراقبة عمليات الصيانة ، تحسين طرق داخل المؤسسة خاصة من الناحية الاقتصادية

و يمكن إضافة الأعمال التالية : التعريف بسياسة الصيانة لتحقيق الأهداف و الاستراتيجية، تحديد المشتريات، طرق تحسين الجودة ، توفير الأمن .....إلخ "[2]

[1] عبد المنعم عطية العائب ، إدارة الصيانة الحديثة، مجلة آفاق علمية ،مجلة كلية الدراسات العليا بالجامعة الأسمرية الإسلامية ، العدد 1 أبريل 2018 ص 32

[2] AFNOR FD X60-000 MAI 2002

التعريف 3: " هي التخطيط ، تنظيم ، تنفيذ و الرقابة على الموارد (المادية ، المالية، البشرية) المخصصة لقسم الصيانة لأجل الوصول إلى أهداف الموضوعة و على رأسها :

- هدف اقتصادي و هو تخفيض النفقات وبالتالي التحكم بالموازنة لقسم الصيانة.
- هدف تشغيلي و هو تحسين جاهزية نظام الإنتاجي و بالتالي زيادة الإنتاجية "[1]

من خلال التعاريف السابقة يمكن أن نعرف إدارة أعمال الصيانة على أنها الإدارة التي تسعى إلى استخدام الأمثل للموارد المتاحة لقسم الصيانة و تضافر كل الجهود بهدف المحافظة على المعدات في حالة تشغيل دائم أي تحقيق الجاهزية و بالجودة العالية حرصا على تحقيق الرضا الداخلي (فعالية قسم الصيانة ، زيادة الإنتاجية ، تحقيق السلامة و الأمن ..) و الخارجي (تلبية متطلبات الجهات الخارجية من الكمية و الجودة و الآجال المتفق عليها).

بالإضافة إلى ما ذكرناه يمكن القول أن إدارة أعمال الصيانة هي "إدارة ذات طابع خاص تختلف عن باقي الإدارات كونها ترتكز على الاستقلالية للمتدخلين من عمال قسم الصيانة وضرورة الكفاءة العالية"[2] فاستقلالية المتدخلين كونهم ملزمين بمعرفة كل ما يتعلق بالمصنع كل حسب تخصصه من مشغلين و معدات و ظروف العمل بالإضافة إلى كل ما يحتاجه طلب بمهمة معينة مما يجعل إدارته تبنى على الثقة و التضامن و على المسؤول على إدارة أعمال الصيانة معرفة دقيقة لفريق عمله كي يقوم بالتحكم بالمهام المرتبطة بالصيانة من جوانبها الثلاث :

- الجانب التقني : لإنجاز التدخلات بفعالية و كفاءة عالية.
- جانب التسييري : يتعلق بتسيير أنشطة الصيانة المتعلقة بالميزانية ، التكاليف ، التدخلات و درجة تقدمها،قطع الغيار ومخزونها و متابعة لكل الأعمال .

[1] François Manchy-Claude Kojchen « Maintenance ,outils, mhéthodes et organisation pour une meilleure perfomance »4 ed DUNOD paris 2015 p 10

[2] François Manchy-Claude Kojchen ,op-cit,10

- جانب المانجمنت : و هو الجانب المميز لرئيس قسم الصيانة و نظرته الاستراتيجية لتحسين كل من الجانبين السابقين ومسؤوليته اللامادية الكبير عكس المنفذ الذي مسؤولية المادية أكبر.

من أجل فهم أكثر لهذا لإدارة أعمال الصيانة سنتطرق بالتفصيل لكل من التخطيط،التنظيم، التنفيذ و الرقابة المتعلقة بها حتى يتسنى لنا معرفة أهم التطورات التي عرفتها هذه الإدارة.

2-2 تخطيط أعمال الصيانة :

كما نعلم أن التخطيط يسعى دائما لمعرفة المسار الذي يتوجب على المؤسسة أو وظيفة معينة اتباعه في المستقبل لتفادي عنصر المفاجأة أي الخطر المتوقع من جهة و تخفيض التكاليف من جهة أخرى، و يتطلب ذلك معرفة الامكانيات المتوفرة لدى المؤسسة و على أساسها يتم تحديد الأهداف.

بما أن اهتمامنا بوظيفة الصيانة فسيكون تخطيط أعمالها أو أنشطتها ينطلق من تحديد الأهداف الممكن تحقيقها و تختلف من مؤسسة إلى أخرى بحسب حجم ، نوع النشاط ، نظام الإنتاج المتبع ولا ننسى المكانة التي أعطيت لوظيفة الصيانة من طرف الإدارة العليا، فكل هدف خطة مناسبة له.

لقد تم التطرق لأهداف الصيانة في المبحث الأول بالإضافة إلى معرفة القوى البشرية ، المواد ، قطع الغيار، الموارد المالية ، معدات و أدوات الصيانة زيادة على ذلك المعلومات المتعلقة بكل المعدات أو أي شيء يحتاج لنشاط الصيانة بحسب أولويته حتى نتمكن من إعداد خطة شاملة تسهل من الأعمال اللاحقة كالتنظيم، التنفيذ و الرقابة.

2-2-1 مفهوم تخطيط أعمال الصيانة :

تعرف عملية تخطيط أعمال الصيانة على أنها " معرفة كل عمليات الصيانة المتوقع حدوثها و معد لها الموارد و الخطط التنفيذية اللازمة و الميزانيات المتوقعة لها"[1].

كما يعتبر تخطيط أعمال الصيانة من أهم مقومات نجاح وظيفة الصيانة حيث بموجبها تحدد كل الأعمال

[1] د.عبد العزيز بن محمد التميمي،د. سعيد محمد درويش" دورة عمليات الصيانة" قسم الهندسة الميكانيكية، جامعة ملك سعود، 2002 ص55

المتعلقة بالصيانة و المتوقع تنفيذها مستقبلا مع معرفة خصائص كل عملية كالوقت (زمن البدأ و الإنهاء)، التكاليف المترتبة عنها ،اليد العاملة اللازمة لها ، الأدوات، المواد و قطع الغيار الموافقة لها و مخزونها. حتى نتمكن بفضل عملية التخطيط التنسيق بين كل العمليات لتضمن استخدام الموارد المتاحة لهذه الوظيفة و تحقيق الفعالية من خلال بلوغ الأهداف الموضوعة.بالإضافة إلى ذلك تعتبر الصيانة المخططة من أهم أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي سنشرحها بصيغة أخرى بما يتناسب مع الأعمدة الأخرى.

2-2-2 خطوات تخطيط أعمال الصيانة :

حتى نصل إلى هدف تخطيط أعمال الصيانة و هو الخروج بخطة شاملة ، متوازنة و منسقة تراعي متطلبات الإدارة العليا و الإدارات الأخرى و تتميز بالاستغلال العقلاني للموارد المتاحة يجب التقيد بالخطوات التالية :

- تحديد الموارد و الامكانيات اللازمة لقسم الصيانة (بشرية،مادية،مالية ...إلخ)أي دراسة الوضع الحالي .
- جمع المعلومات المتعلقة بكل المعدات و التجهيزات التي تحتاج إلى صيانة .
- صياغة الأهداف و الغايات التي يمكن أن تحققها إدارة الصيانة من خلال المعلومات التي تحصلت عليها في الخطوتين السابقتين.
- إعداد خطط قابلة للقياس يمكن تحقيقها في فترات زمنية محدد و هذا بحسب نوع الخطة (استراتيجية، تكتيكية) بالإضافة إلى تصميم برامج عمل حسب الأولويات بالتنسيق مع الإدارات الأخرى خاصة إدارة الإنتاج من أجل استغلال الأمثل للموارد.
- إعداد خطط تشغيلية للصيانة من خلالها يتم تسيير الأنشطة الروتينية اليومية المتعلقة بأوامر العمل إلى غاية تنفيذه و تسيير مخزون قطع الغيار و المشتريات.
- تنفيذ و متابعة الخطط السابقة لتقييمها و تحسينها قدر الإمكان.

2-2-3 استراتيجيات الصيانة :

عندما نتكلم عن الاستراتيجية بالنسبة لأي إدارة نفهم أنه من الصعب تحقيق الهدف الموضوع و هذا لوجود

قيود تعتبر عوامل داخلية من جهة و تهديد خارجي بمثابة خطر من جهة أخرى خاصة و أن الاستراتيجية تعتبر "خطة عمل شاملة لبلوغ هدف استراتيجي و يرتبط مفهومها بوجود منافس أو خصم"[1] لذلك تكون طويلة الأجل تعتمدها إدارة المؤسسة، لكن نجاحها يكون مرهون بنجاح استراتيجيات إدارات الأخرى بما فيها إدارة الصيانة فاستراتيجية هذه الأخيرة تبنى على معرفة مختلف أنواع الصيانة(تطرقنا لها في المبحث الأول) الممكن تطبيقها بالنسبة للمؤسسة والتي تتأثر بدورها بعدة مؤشرات كحجم المؤسسة ،التكنولوجيا ، كفاءة العمال، الوضع التنافسي ، التزامات إدارة الإنتاج ، نوع المعدات و عددها ....إلخ من هنا تظهر أهمية إدارة قسم الصيانة في تحديد الاستراتيجية المناسبة لإرضاء كل الأطراف خاصة في ظل النظرة الحديثة لإدارة الصيانة و التي ولت اهتماما كبيرا بالصيانة الوقائية و التي فعلا تعبر عن الدور الأساسي التي جاءت من أجله الصيانة لأنها في السابق كان مجرد معالج لعطل معين بعد وقوعه وبعد تصحيحه يضن مسؤول إدارة الصيانة قد انتهت مهمته إلى غاية ظهور عطل آخر لذلك لم تحظى بالأهمية من الإدارة العليا وفي بعض الأحيان نلجأ إلى حصول على خدمات من الخارج، حتى نعطي فكرة عن الفرق بين درجة الاهتمام بكل نوع من الصيانة في الجدول التالي بتصرف :

الجدول 1-1: أهمية أنواع الصيانة بين نظرة القديمة و الحديثة

أنواع الصيانة	النظرة التقليدية	النظرة الحديثة
صيانة تصحيحية (علاجية)	%45	%20-%10
صيانة وقائية	%5	%40-%30
صيانة تحسينية	(تجديد)%25	%25
مشاريع أخرى	%25	%25

المصدر Marc-st.marseille , Jean bumo lapointe « la gestion des équipements » bibliothèque national du Québec canada 1997 page 04 .

[1] د. محمد رفيق الطيب "مدخل لعلم التسيير" ديوان المطبوعات الجامعية الطبعة الثانية الجزائر 2012 صفحة 18

عند ملاحظة الجدول يتبين لنا أنه يجب على المؤسسات التوجه لتبني استراتيجية مختلطة بسبب تعدد أشكال المعدات و درجة أهميتها و تعقيد مكونات، فقد نجد على سبيل المثال جزء منها يحتاج إلى صيانة تصحيحية و الآخر يحتاج إلى وقائية (شرطية أو نظامية) و مكون آخر يحتاج إلى تحسينية مما يجبر مسؤولوا قسم الصيانة إلى القيام بدورها الرئيسي و هو منع الأعطال وليس تصحيحها فقط (النظرة التقليدية) كم بينه الجدول السابق حيث نسبة أنشطة الصيانة التصحيحية استبدلت بأنشطة الصيانة الوقائية بنسبة ما بين 25% و 35% و البحث عن المزيج المناسب بين كل أنواع الصيانة الذي نجده مرتبط بعدة متغيرات يمكن حصرها في الجدول التالي :

الجدول 1-2: متغيرات اختيار نوع الصيانة

المتغيرات / **نوع الصيانة المناسب**		**تكلفة العطل**	**السلامة و الأمن**	**أثر على الإنتاج**	**إمكانية تطبيق أسلوب الرقابة و مردوديته**
صيانة تصحيحية		مقبولة	أثر بسيط	ليس له أثر كبير	رقابة غير فعالة
صيانة وقائية	**نظامية**	غير مقبولة (كبيرة)	العطل ذو خطر كبير	أثر كبير (توقف عن الإنتاج)	عدم فعالية مراقبة المعدة أو الجزء
	شرطية	غير مقبولة	العطل ذو خطر كبير	أثر كبير (توقف عن الإنتاج)	قدرة على تطبيق رقابة فعالة
صيانة التحسينية		مقبولة و إمكانية تدنية التكلفة	أثر بسيط و إمكانية تقليل الخطر	له أثر إيجابي (تحسين ظروف الإنتاج)	زيادة فعالية الرقابة

المصدر: شايب رشيد ، الصيانة الصناعية، منشورات جامعة منتوري قسنطينة 2004 ص 25 بتصرف

لقد ذكرنا أهم المتغيرات المحددة لاختيار ا أسلوب المناسب للصيانة ، هذه المتغيرات يجب على مسؤول وظيفة الصيانة تحديدها بدقة من خلال الدراية التامة بكل المعدات الموجودة و توفير كل المعلومات اللازمة

لكل معدة من الناحية التقنية و الاقتصادية حتى يكون الاختيار تقني-اقتصادي و بالتالي نحصل على مزيج بين مختلف أساليب الصيانة و الذي يمثل بحد ذاته استراتيجية طويلة الأجل.

بالإضافة إلى استراتيجية قسم الصيانة على مستوى المؤسسة أي الصيانة الداخلية لا ننسى الصيانة الخارجية وهي أحد القرارات الاستراتيجية لوظيفة الصيانة تتم بمقارنة تكلفة الصيانة الداخلية مع الخارجية و سرعة تنفيذها و درجة التزامات وظيفة الإنتاج ، لتبقى الصيانة الخارجية حل من بين الحلول الممكنة.

2-2-4 مقومات نجاح عملية التخطيط أعمال الصيانة : من بين أهم العناصر المساعدة في نجاح عملية التخطيط عند الإعداد أو التنفيذ نجد ما يلي :

- كفاءة العنصر البشري المخطط و المنفذ.
- توفر العمالة و معدات الصيانة .
- التنسيق الجيد بين إدارة الصيانة و الإدارات الأخرى (المشتريات، الإنتاج، الموارد البشرية ، المالية ...) وقت التدخل لأنهم كلهم معنيون بسيرورة عمليات الصيانة .[1]
- توفير جو عمل مناسب للتدخلات مع مراعاة عنصر الأمن و السلامة.
- التقيد بالجدول الزمني لتسلسل أعمال الصيانة (التصحيحية أو الوقائية).
- دعم الإدارة العليا لمجهودات و قرارات قسم الصيانة .
- وفرة المعلومات اللازمة حول كل ما تحتاجه عملية التخطيط (حول الأهداف و الامكانيات المتاحة لقسم الصيانة)

2-2-5 مستلزمات عملية تخطيط أعمال الصيانة :

تعتبر خطة إدارة الصيانة كباقي خطط الإدارات الأخرى من حيث حاجتها إلى معلومات و أساليب تمكنها من استغلال تلك المعلومات بما يضمن التطبيق و المتابعة الجيدة للخطة، هذه المستلزمات هي :

[1] Renaud Cuignet « management de la maintenance » 3éd DUNOD 2018 paris page 09

- إعداد قائمة بكل المعدات و المكائن الموجودة بالمؤسسة والتي يمكن صيانتها، بحيث هذه القائمة تضم المعلومات التالية :

1- الترميز الخاص بالمعدة و الذي يوضح موقعها .

2- تحديد نوع المعدة أو الماكنة من حيث درجة الأهمية أو ما يسمى بالمعدات الحرجة و ترتيبها حسب الأولوية على أساس المعايير التالية:

- معدل الكبير في استعمال المعدة أي نسبة تشغيلها.
- الصعوبة كبيرة في تشغيل أو استبدال المعدة.
- أثر العطل بالنسبة للمعدة على باقي المعدات يكون كبير.
- كثرة تكرار العطل في مدة معينة.
- مدة توقف كبيرة في حالة العطل.
- التأثير السلبي على جودة المنتج.
- تحمل تكاليف كبيرة سواء تتعلق باللاجودة و تكاليف الصيانة.
- الخطر الكبير على الأشخاص و البيئة (التلوث) في حالة وجود العطل.

يمكن أن نحدد درجات لكل معيار (نقاط) و تقييم المعدة ما إذا كانت حرجة في حالة مجموع النقاط يفوق الحد الموضوع مسبقا.

3- الكتيبات المرافقة للمعدة عند اقتنائها من المورد (صانع المعدة) و هي مجموعة من المعلومات تعرف بالمعدة و كيفية تشغيلها و الظروف المناسبة لذلك بالإضافة إلى طرق صيانتها و خصائص قطع الغيار الأصلية.

4- السجل الخاص بالمعدة المستعملة و الذي يضم المعلومات التاريخية (كيفية صيانتها ، نوع الأعطال ، الوسائل اللازمة للتدخل ، عدد العمال و ساعات العمل...) و يتم الحصول عليها من مشغليها و مكتب

الدراسات لقسم الصيانة.

- تسيير مخزون قطع الغيار وهي مهمة جدا في عملية تخطيط أعمال الصيانة لأن غياب قطع الغيار في المخزن يعني عدم القيام بأي عمل في انتظار شرائها وقد يطلب وقت كبير من أجل ذلك فإن عملية تسيير قطع الغيار تبنى على النقاط التالية :

1- إحصاء قطع الغيار.

2- ضبط السجل العام للقطع الغيار.

3- ربط قطع الغيار بالمعدات الخاصة بها.

4- تحديد حجم الاحتياج المناسب من قطع الغيار.

5- يمكن الاعتماد على برامج الإعلام الآلي لتسير قطع الغيار.

- القدرة على جدولة أعمال الصيانة :

فالجدولة هي " عملية تحديد مواعيد هذه الأعمال بعد الأخذ بعين الاعتبار تحديدات الوقت ، المواد ،العمال و الأجهزة و غيرها وتحديدات البرامج الإنتاجية و الخدماتية"[1]

أما جدولة أعمال الصيانة فهي " عملية تحديد موعد ومكان تنفيذ عمليات الصيانة اللازمة و تحديد مواعيد البدء و الإنهاء الخاصة بإجراءاتها"[2]

و يتم فيها بإعداد وثائق تثبت الإجراءات التنفيذية لمختلف أعمال الصيانة التي سيتولى تنفيذها عامل الصيانة (التقني) و تتضمن وقت الإنجاز ، الأدوات اللازمة و كيفية العمل، كما أن إعداد البرنامج يتم حسب أنواع الصيانة (التصحيحية، الوقائية و التحسينية).

- التكوين و تصحيح المفاهيم : بما أن عملية التخطيط أعمال الصيانة تبنى بالدرجة الأولى على وجود معلومات كافية تتميز بالدقة و الوضوح و المصداقية و حرصا على توفر ذلك يجب تكوين كل العمال

[1] سونيا محمد بكري " تخطيط و مراقبة الإنتاج" الدار الجامعية للنشر و التوزيع الإسكندرية مصر 2000 صفحة 264

[2] فوزي شعبان " إدارة الصيانة و الأمن الصناعي " مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح القاهرة مصر 1999 صفحة 52

المعنيون بأعمال الصيانة لتوفير الجهد و الحصول على المعلومات بسرعة و نقلها في الوقت المناسب لإعداد خطة ناجحة و حتى عند تنفيذها نتجنب الأخطاء و السعي دائما لتحسين الخطة.

3-2 تنظيم أعمال الصيانة :

دائما في إطار إدارة أعمال الصيانة و بعد تحديد الأهداف و طرق العمل من خلال عملية التخطيط نصل الآن إلى تنظيم أعمال الصيانة الذي يحدد البنية الهيكلية لقسم الصيانة و المهام المطلوب تأديتها و المواصفات المرتبطة بها و كذا الوسائل و العلاقات اللازمة لتأمين التنسيق الجيد بين المهام و الأشخاص المشرفون عليها.

فتنظيم الأنشطة بصفة عامة يغطي نوعين من الاعتبارات :[1]

- اعتبارات تصميم الهيكل و يدخل فيها تحديد الأنشطة و الوظائف، و التقسيمات الإدارية، و نطاق الإشراف، و توصيف الأعمال و المهام . وتتبعها اعتبارات توفير القوى البشرية اللازمة.
- اعتبارات التنسيق الذي يترتب تأمينه من خلال استعمال السلطة و تفويضها ، و من خلال استخدام اللجان و تصميم العمل .

فلو أسقطنا الاعتبارين السابقين على أنشطة الصيانة فقد نكون قد قمنا تثبيت الخطة، لكن الملاحظ أن عملية تنظيم أعمال الصيانة تتأثر بعدة عوامل من شأنها تصعب من الوصول إلى الأهداف التنظيمية و نذكر من أهمها :

- حجم المؤسسة و نشاطها و نظام الإنتاج الخاص بها.
- درجة الاعتماد على الصيانة الخارجية .
- عدد المعدات التي تحتاج إلى صيانة .
- مركزية أو لا مركزية التنظيم للقسم الصيانة.

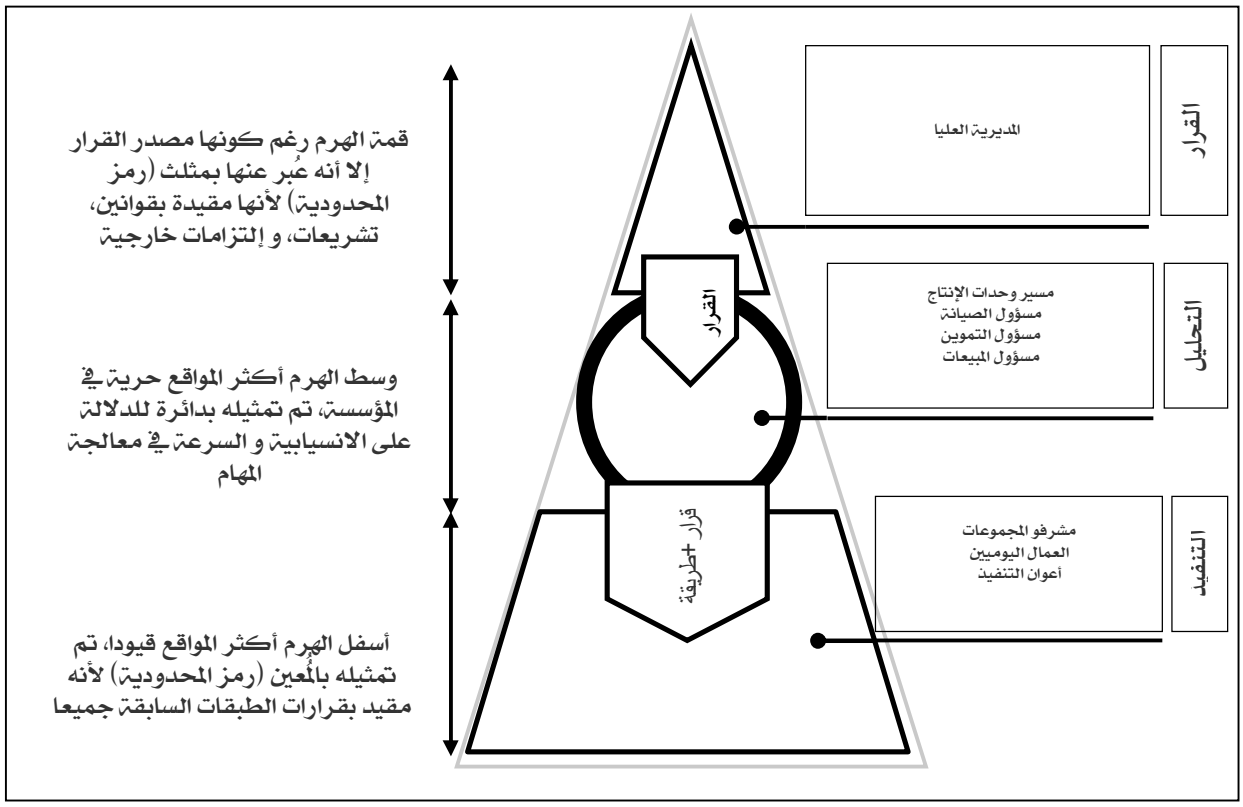
[1] د. محمد رفيق الطيب ، مرجع سابق، صفحة 101

- عدد عمال قسم الصيانة و درجة تكوينهم و كفاءتهم .

في أغلب المؤسسات تعتبر وظيفة الصيانة نشاط غير مهم و يحصر دورها في الإصلاح و هي الأوامر المستعجلة من طرف قسم الإنتاج ففي بعض الأحيان قد لا نجد مكتب ينظم أعمال الصيانة و إن وجد تجد موارده محدودة و مهمش من طرف الإدارة العليا و في حالة حدوث حوادث أثناء التدخلات ذات خسائر بشرية أو مادية هنا يطرح السؤال: من المسؤول عن ذلك؟

هذا السؤال فقط عملية التنظيم تجيبنا عليه لأن بفضل التنظيم الذي يحدد الأنشطة و المهام و المسؤوليات بالنسبة لقسم الصيانة أين هناك مسؤول عن القسم و الذي يجب أن يتميز بكفاءة عالية و خبرة في أحد المجالات (المكانيكية ، الإلكترونية ، الأوتوماتيزم ...إلخ) أي حسب نوع المعدات الموجودة في المصنع و من الأحسن أن يكون تحصل على المنصب بالتدرج حتى يكون على علم بكل ما يتعلق بمنهجية العمل و المعوقات و الصعوبات التي تواجه مختلف أعمال الصيانة و هذا لتحقيق الفعالية لقسم الصيانة و البحث دائما عن الحلول ، بالتنسيق مع مع الأطراف المعنية بأنشطة الصيانة بدءا من المستوى الأعلى و هي الإدارة العليا التي هي صاحبة القرار إذا تعلق الأمر بمبالغ ضخمة في حالة استبدال المعدات ثم المستوى الثاني الذي يمثل نفس مستوى مسؤول الصيانة و هم مسؤولوا الإنتاج ، التموين و المبيعات حيث هناك تفاعل كبير في هذا المستوى و يجب الخروج بقرارات ترضي كل الأطراف، لننتقل إلى المستوى الأدنى الذي يضم مشرفو المجموعات ، العمال اليوميين و أعوان التنفيذ أما بالنسبة لوسط الهرم يضم مجموعة من المشرفون كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل 1-2: هرم المسؤولية



المصدر: مؤسسة BLMC للاستشارة و التنظيم2004

كما ذكرنا أن المسؤول على قسم يعتبر أحد أهم عوامل تحقيق الفعالية لكن لابد من معرفة موضع قسم الصيانة ضمن التنظيم الكلي للمؤسسة و الذي نجده متغير بسبب عدة عوامل كالحجم، نوع النشاط ، استراتيجيات المؤسسة ...إلخ وهو على نوعين إما مركزي أو لامركزي .

2-3-1التنظيم المركزي للصيانة :

في هذا التنظيم نجد أن كل العمليات المتعلقة بالصيانة يشرف عليها قسم معين بداية من تخطيط أعمال الصيانة إلى غاية تنفيذها و مراقبتها و خصائصه نجد :

- ثبات الطرق و الأساليب و وسائل الاتصال داخل القسم و مع الأقسام الأخرى المعنية.
- القدرة و سرعة اتخاذ قرارات تتعلق بالاستثمار كاقتناء معدات أو ماكنات بسبب تجمع كل المعلومات بقسم واحد.

- وجود نظرة عامة لما تملكه المؤسسة من معدات و تجهيزات مما يسهل التحكم وضعيتها و تسييرها بكفاءة عالية.
- معرفة موقع قسم الصيانة في الهيكل التنظيمي للمؤسسة حيث نجده في أغلب الحالات تابعا لقسم الهندسة الصناعية أو قسم الإنتاج و نادرا ما نجده مرتبطا مباشرة بمدير المؤسسة و هذا لعدة أسباب كحجمها ، طبيعة العمل ...إلخ.
- القدرة على الإقناع أو التأثير على الإدارة العليا في دعمها لقرارات متعلقة بالصيانة إذا تعلق الأمر بتحقيق الفعالية و تخفيض التكاليف كاستعمال طرق حديثة أو تكنولوجيا معينة.
- التحكم الجيد في كل التكاليف المتعلقة بأعمال الصيانة.
- سهولة التسيير و المرونة بالنسبة للعنصر البشري بسبب العدد و انتمائهم لإدارة واحدة.
- الاستعمال العقلاني و الأمثل للمعدات بفضل تحليل المعلومات الخاصة بالمعدات و كيفية استعمالها تحت إشراف واحد.
- تحقيق الأمثلية في مخزون قطع الغيار.

و بصفة عامة فإن خصائص التنظيم المركزي للصيانة تصب في فائدتين هما :[1]

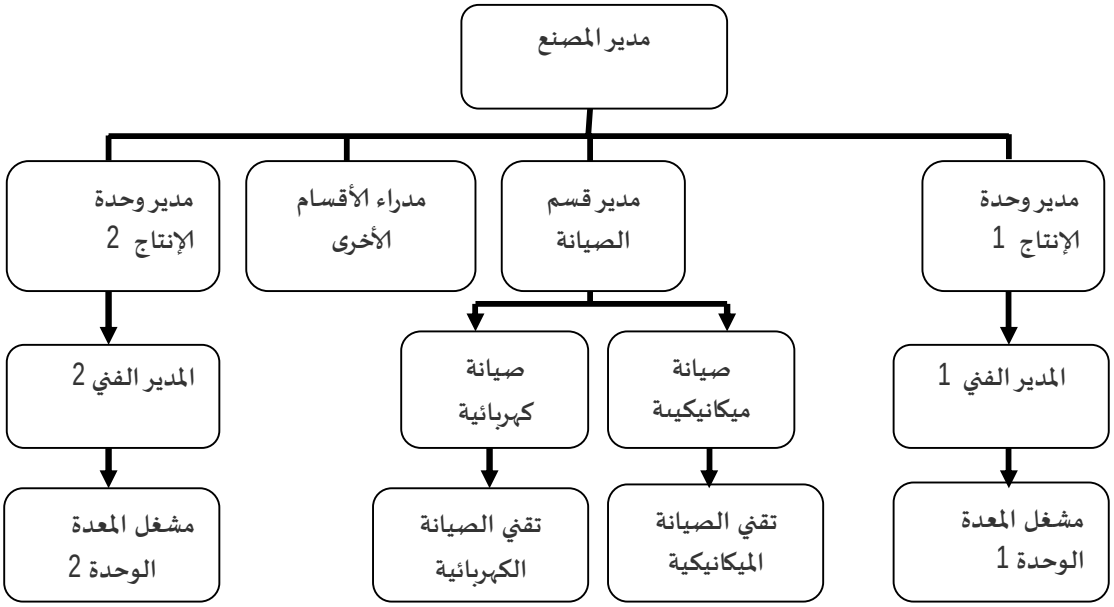
- إنخفاض كلفة الصيانة .
- الاستفادة من الموارد المتاحة في الصيانة.

أما ما يعيب هذا التنظيم هو أنه يخلق صعوبات بين قسم الإنتاج و الصيانة بسبب كثرة إجراءات الاتصال بينهما .

الشكل التالي يوضح مركزية تنظيم أعمال الصيانة:

[1] عبد المنعم عطية العائب ،مرجع سابق ،ص44.

الشكل 1-3: الهيكل التنظيمي للتنظيم المركزي للصيانة



المصدر: رامي الحذيفي، حيدر علوان،فائر البياتي "الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة "، دار وائل للنشر ، عمان الأردن ،2004.(بتصرف).

2-3-2 التنظيم اللامركزي للصيانة:

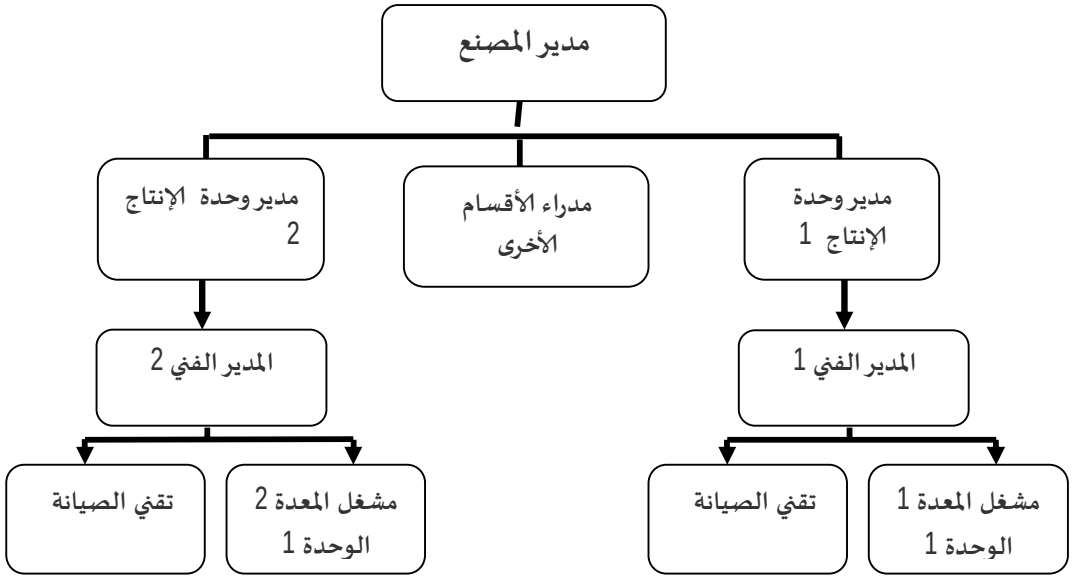
في هذه الحالة لا نجد قسم واحد يشرف على كل أعمال الصيانة كون القرارات المتعلقة بالصيانة مصادرها كثيرة بسبب انتماء قسم الصيانة لعدة أقسام و من خصائصه:

- العلاقات و الاتصالات الجيدة بين عمال الصيانة و رئيس القسم التابع له.
- التدخلات تكون سريعة في حالة وجود أعطال.
- المعرفة الجيدة للمعدات و الماكنات التابعة لذلك القسم لارتباطها المباشر بعامل الصيانة.
- مسؤولية الصيانة تعتبر جزء لا يتجزأ من مسؤولية القسم.
- يمتاز بسهولة التنفيذ لأن رئيس القسم ينظم أعمال القسم بما فيها اعمال الصيانة.

لكن ما يعاب على هذا التنظيم كونه يفتقر إلى فريق متخصص في مجالات الصيانة بسبب قلة الامكانيات المخصصة له .

يمكن أن نعطي الشكل التالي لتوضيح التنظيم المركزي للصيانة:

الشكل 1-4: الهيكل التنظيمي للتنظيم اللامركزي للصيانة



المصدر: رامي الحذيفي، حيدر علوان،فائر البياتي "الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة "، دار وائل للنشر ، عمان الأردن ،2004.(بتصرف).

2-3-3 خطوات عملية التنظيم أعمال الصيانة :

- **الخطوة الأولى :احترام الخطط والأهداف**: بعد إعداد الخطة من طرف الجهة المسؤولة على تخطيط أعمال الصيانة و حرصا على تحقيق الأهداف الموضوعة يجب على عملية تنظيم الأنشطة التقيد بالخطة و استغلال الموارد المتاحة فمن الممكن إنشاء فروع إدارات جديدة، أو إعطاء مسؤوليات جديدة لبعض العمال أو منعهم منها فالتنظيم سينشئ هيكل جديد للعلاقات بما يضمن تحقيق الأهداف.

- **الخطوة الثانية: تحديد الأنشطة الضرورية لإنجاز الأهداف**:

تحديد الأنشطة الضرورية لتحقيق الأهداف التنظيمية المحددة. حيث يجب إعداد قائمة بالمهام الواجب إنجازها ابتداء بالأعمال المستمرة (التي تتكرر عدة مرات) وانتهاء بالمهام التي تنجز لمرة واحدة.من بين أهم المهام

التي يمكن أن نجدها تتعلق بقسم الصيانة نجد :

1- أعمال الصيانة التصحيحية و الوقائية لمختلف المعدات و التجهيزات.

2- الاهتمام بتحسين حالة المعدات من جانب الجودة ، الإنتاجية و سلامة العامل.

3- أعمال تجديد المعدات كحل نهائي لمشكلة ما.

4- الأعمال المتعلقة بالنظافة ، الأمن ،ظروف العمل ،استخدام الطاقة، المحيط ، التلوث.

5- تنفيذ الأعمال وما يصاحبها من تسيير قطع الغيار، عمليات التموين ، وسائل اللازمة لكل عملية تدخل ، كيفية التنسيق مع الأقسام المعنية (قسم الإنتاج ، التموين...).

6- مختلف الاتصالات داخل قسم الصيانة أو مع الجهات الأخرى .

بالإضافة إلى هذه المهام الرئيسية هناك مهام فرعية تظهر من خلال التفاعلات الموجودة بالقسم ، و سيتم تصنيفها في المرحلة اللاحقة.

- **الخطوة الثالثة: تصنيف الأنشطة:** بالنسبة للمشرف على قسم الصيانة مطالب بالقيام عمليات التالية:

1. تحليل كل نشاط تم تحديده سابقا لمعرفة طبيعته (مالي، إداري، تقني....)
2. وضع الأنشطة في مجموعات بناء على التحليل السابق ، حيث يمكن صياغتها كما يلي :

- مجموعة الأنشطة التي تهتم بالدراسات و الطرق و تضم الدراسات التقنية التي تتعلق بالدراسات التحسينية ، دراسات الخاصة بالآلات ، أعمال التجديد و ظروف العمل.
- مجموعة أنشطة التحضير و تسلسل الأعمال و تضم إعداد قوائم التي تشرح كيفية العمل "Game" في شكل تعليمات للعمال، إعداد مخطط للتدخلات المستقبلية و تموين بالقطع الغيار، استلام و ترتيب الوثائق حسب التدخلات و تكوين الملفات.

- مجموعة أنشطة الاقتصادية و المالية تضم تسيير عمليات التموين،تحليل التكاليف الصيانة،تحضير المناقصات الخاصة بالاستثمارات الجديدة أو الحصول على خدمات الصيانة الخارجية بمقارنة الأسعار و تقييم الحلول.

- مجموعة أنشطة التنفيذ و التي تميزها عن باقي المجموعات أنها تبنى على الخبرة الكبيرة و المعرفة بمختلف التكنولوجيا و الصرامة لتحقيق الفعالية و نجد أهم أنشطتها تسيير التدخلات، معرفة الجيد لمكونات المعدات، تطبيق نصائح العمل و الأمن و ظروف العمل، إعداد التشخيصات اللازمة عند التعطلات، تثبيت المعدات (استقبالها و تشغيلها) بالإضافة إلى تسيير مخزون الصيانة (قطع الغيار،الوسائل و أجهزة الرقابة).

- مجموعة أنشطة التوثيق وهي أنشطة ضرورية لقسم الصيانة و التي تعتبر كذاكرة للنشاط السابق و تضم عمليات الجرد و إعداد الملفات (التقنية، التاريخية، الاقتصادية) و دراسة موردين المعدات مما يسمح بتكوين قاعدة معلوماتية حول كل المعدات و عمليات الصيانة الخاصة بها و التي بدورها تساعد في تحديد استرايجيات و سياسات الصيانة المناسبة.

3. البدء بتصميم الأجزاء الأساسية من الهيكل التنظيمي للقسم.

- **الخطوة الرابعة: تحديد المهام و ضبط المسؤوليات:** بناءا على ما تقدم في الخطوة المتعلقة بتصنيف الأنشطة كانت آخر نقطة تمثلت تحديد الأنشطة الأساسية و التي ستحول إلى المهام تسند إلى أصحابها بناءا على امكانيات المتاحة لدى قسم الصيانة لتصبح تحت مسؤوليتهم لكن حتى تحقق الفعالية يجب منح كل عامل الصيانة السلطة المناسبة لتأدية عمله و الإلمام التام بالتزاماته ومعرفة موقعه من التنظيم و فهمه العميق للهيكل التنظيمي الخاص بالقسم لتسهيل عمليات التنسيق و تقليل الخلافات عند وقوع الأخطاء، لأن كل فرد يعرف ما له و ما عليه.
- **الخطوة الخامسة: تصميم مستويات العلاقات:** هذه الخطوة تحدد العلاقات الرأسية والعرضية (الأفقية) في قسم الصيانة و ذلك حسب التنظيم السائد في المؤسسة المركزي أو اللامركزي فهذا يؤثر

كثيرا على نوع الهيكل التنظيمي لقسم الصيانة لكن على مسيري القسم تصميم الجيد للمستويات بما يحقق الأهداف التنظيمية.

بعد ذكر أهم الخطوات للقيام بعملية التنظيم لقسم الصيانة، نصل الآن إلى آخر نقطة المتعلقة بالتنفيذ و الرقابة لأعمال الصيانة حتى تكتمل عملية إدارة أعمال الصيانة.

2-4 تنفيذ و رقابة لأعمال الصيانة :

2-4-1 تنفيذ أعمال الصيانة :

تعتبر عملية تنفيذ أعمال الصيانة العملية التي على أساسها يتم تثبيت الأعمال على أرض الواقع أي مباشرة تطبيق الخطة الصيانة الموضوعة تحت مسؤولية مجموعة من الأفراد لأداء مهامهم على الوجه السليم، تتم عملية التنفيذ حسب النقاط التالية:

- تحديد نوع الصيانة المطلوب تنفيذها (علاجية، وقائية أو تحسينية).
- تحديد المعدات التي سيتم إجراء الصيانة عليها.
- التقيد ببرنامج الخاص لكل معدة .
- تحديد فريق العمل الذي سيشرف على أعمال الصيانة مع تحديد المهام الخاصة بكل عضو.
- توفير كل الاحتياجات اللازمة للقيام بأعمال الصيانة من قطع الغيار، أدوات و معدات الصيانة.
- توفير كل الملفات الخاصة بكل المعدات و التي تخص السجل التاريخي للمعدة و الدليل كيفية التعامل مع المعدة و هذا من أجل تسهيل عملة التدخلات و تجنب الأخطاء بناءا على تشكيلات العمل.
- عملية إصدار أمر بالقيام بالتدخل و الذي يعتبر العنصر الجوهري في عملية التنفيذ و له دور كبير في تنظيم سير عملية التنفيذ بتحديد المسؤوليات و نقلها كمسؤولية منفذ الصيانة و مسؤولية الأمن...إلخ، وتحديد مواعيد بدأ و إنهاء العمل.

- تسجيل كل العمليات و كذلك قطع الغيار المستعملة و العمالة التي أدت المهمة و ساعات المستهلكة من أجل تحسين تشكيلات العمل الموجودة أو تأكيدها مساهمة بذلك في تكوين قاعدة البيانات المتعلقة بالصيانة الوقائية و البحث عن الأسباب الرئيسية لتفاديها مستقبلا من جهة و تحديد تكلفة العملية من جهة أخرى.

هذه أهم العناصر المتعلقة بالتنفيذ كما يمكن إضافة بعض العمليات المتلازمة مع التنفيذ و التي تزيد من تحقيق الفعالية و هي :

- انعقاد اجتماع في بداية اليوم لمدة 30 دقيقة يتم فيها تأكيد البرنامج اليومي للصيانة مع الجهات المعنية التابعة لأقسام الإنتاج و الصيانة و الأمن و السلامة الصناعية. هذا الاجتماع يهدف من ورائه الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة يوميا لأن كل يوم وله ظروفه الخاصة، بالإضافة إلى العمل على إرضاء قسم الإنتاج و العمل وفقا لاحتياجاته كذلك العمل على حل النزاعات و المشاكل المترتبة على القيام بأعمال الصيانة السابقة و المستقبلية خاصة إذا استمرت عملية التنفيذ عدة أيام.
- تكوين قاعدة معلوماتية لكل أعمال الصيانة لكل المعدات و العمل على البحث عن الأسباب الرئيسة للأعطال والبحث على الحلول باستعمال أساليب علمية لحل المشكلات كشجرة القرار، مخطط السمكة لإيشيكاوا و الأسئلة المتكررة للماذا؟ ..إلخ بالإضافة إلى طرق أخرى كلها تسمح لنا بالقيام بتحسينات بصفة مستمرة.

2-4-2 البنية التحتية لعملية تنفيذ أعمال الصيانة:

نقصد من هذا العنصر ذكر أهم الظروف و العوامل المساعدة على فعالية عملية التنفيذ و أهمها نجد :

- توفير بيئة جيدة للعمل يمكن أن نلخصها في:

1. التثبيت و التركيب الجيد لأجزاء للمعدات بعد اقتنائها من المورد عامل مهم جدا في تبسيط عملية التدخلات لأنه يوفر مساحات كافية لأداء العمل.

2. النظافة على مستوى المعدة و محيطها لتسهيل القيام بالتدخلات، بالنسبة للمعدة تكون الملاحظة الجيدة لمكوناتها و معرفة العطل بدقة و ربح الوقت أما نظافة المحيط تجنب وقوع حوادث العمل كالانزلاق لوجود زيوت أو إصابات بسبب مواد حادة، و التي تعتبر عادة من مسؤولية مشغلي المعدات و كذلك بعد القيام بأعمال الصيانة يجب على عمال الصيانة تنظيف المكان لأنه من مسؤوليتهم.
3. توفير كل مستلزمات عمليات الصيانة من أدوات و قطع غيار بما يتناسب مع اليد العاملة الموجودة.

- التكوين و التدريب الجيد للعمال بحيث يحتل هذا العنصر مكانة و أهمية كبيرة في بناء البنية التحتية للصيانة بداية من تكوين المشغل للمعدات إلى غاية العامل التقني المنفذ للصيانة مما يسمح بتوفير الجهد و الوقت من خلال تغطية النقص المعرفي و الأدائي بفضل دورات تكوينية، حتى يتمكن كل فرد من أداء عمله على أحسن وجه و تحقيق التفاعل الإيجابي بين العمال في ما يخدم مصلحة القسم و المؤسسة عامة.

- التسيير الجيد لقطع الغيار باعتباره أحد عوامل نجاح عملية الصيانة ففي بعض الأحيان قد تتبع خطوات التنفيذ بدقة و تتم عملية الصيانة بنجاح لكن قد يتكرر العطل في وقت وجيز أو يتسبب في أعطال أخرى السبب يرجع لسوء جودة قطع الغيار، مما يوحى لقسم الإنتاج عدم فعالية أداء قسم الصيانة و تتوتر العلاقات بينهما هذا في حالة توفرها في المخزن فما بالك إذا لم تكن متوفرة في هذه الحالة ستتأخر عمليات الإصلاح مما يسبب في تكاليف كبيرة منها توقف الإنتاج، في هذه المرحلة يجب ما يلي:

1. إحصاء قطع الغيار باستعمال رموز و تحديد مواصفات تسهل عملية الجرد.
2. ضبط السجل العام لقطع الغيار يتم بموجبه ربط كل قطعة بالمعدة الخاصة بها.
3. تحديد الحجم الأمثل من الاحتياج لقطع الغيار بالاستناد على متغيرات كعددها بالنسبة للمعدة أو معدات أخرى و وقت استهلاك القطعة و وقت تشغيل المعدات .

4. التسيير باستعمال برنامج حاسوبي خاص بقطع الغيار لأن تسيير مخزون القطع خاص يختلف عن تسيير مخزون الإنتاج حيث هناك خلط بينهما مما يترتب عليه مخزون إضافي و يحمل المؤسسة تكاليف كبيرة.

- تحديد الآلات و المعدات المراد تطبيق عليها الصيانة وترتيبها حسب الأولوية بحسب درجة أهميتها أي درجة تأثيرها على نشاط الإنتاج فمثلا توجد معدات استراتيجية تستحق رعاية خاصة من طرف قسم الإنتاج بالدرجة الأولى ثم قسم الصيانة فيجب تحديد موقعها و عددها و جمع كل المعلومات المتعلقة بها في بطاقة تقنية، ثم نطبق ذلك على باقي المعدات.
- الاعتماد على وثائق و مستندات واضحة و مفهومة وشاملة لكل المعلومات التي يحتاجها عمال الصيانة لتنظيم مسار عملية التنفيذ و توضيح المسؤوليات سواءا كانت ورقية أو إلكترونية (وثيقة طلب التدخل، أمر العمل، ترخيص بالعمل ....إلخ) و التي سنشرحها لاحقا.
- وضوح الهيكل التنظيمي الخاص بقسم الصيانة لمعرفة أهم الأنشطة الرئيسية للقسم و درجة تبعية كل وظيفة لأخرى لتجنب النزاعات و تداخل المهام و المسؤوليات خاصة إذا كانت المؤسسة كبيرة الحجم و الجدير بالذكر أن كلما اهتمت المؤسسة بالتنظيم قسم الصيانة كل ما ساعدها على تحقيق أهدافها.
- توفر أدوات و لوازم عمليات الصيانة المختلفة له تأثير مباشر على تنفيذ عمليات في وقتها أو تأخيرها فيجب أن تكون معروفة مسبقا لكل عملية استنادا على الخبرة أو التكوين و تكون عادة مسجلة في وثيقة تسمى تشكيلات العمل، فكلما كانت الأدوات و العدد أو أجهزة التنفيذ متطورة كلما أدى إلى تخفيض وقت الإصلاح و بالتالي زيادة وقت تشغيل المعدات حتى بالنسبة لأجهزة قياس الحرارة أو الاهتزازت يجب أن تكون متطورة خلال العمليات الدورية للصيانة الوقائية.
- المتابعة و الرقابة الجيدة لكل عمليات تنفيذ الصيانة حسب ما حددته خطة و الذي سنفصل فيه عنصر الرقابة لأعمال الصيانة.

3-4-2 رقابة على أعمال الصيانة :

ارتأينا أن نمر على بعض التعريفات للرقابة حتى تتضح لنا كيفية تطبيقها بالنسبة للصيانة و نجد أهم التعاريف التالية:

" تمثل الرقابة الحلقة الأخيرة من التنظيم و تنفيذ و القيادة و اتخاذ القرارات حيث أن كل عملية من العمليات الإدارية تتداخل مع العمليات الأخرى معنى أنه لا انفصال لحلقة دون الأخرى و لا شك أن الرقابة تعتبر من الحلقات الأساسية للعملية الإدارية و التي يصعب بدونها تحقيق أهدافها دون قيامها بوظيفة الرقابة على وجهها الأكمل"[1]

كما يمكن تعريفها على أنها" عملية تسييرية تعنى بتقويم إنجازات المنشأة باستعمال معايير محددة سلفا، واتخاذ القرارت التصحيحية بناءا على نتيجة التقويم "[2]

فالرقابة إذن هي العملية التي "يمكن أن يتم الكشف عن الأداء للتأكد من مدى مطابقته و من ثم تحديد الانحرافات و دراستها من خلال تحليلها و تشخيصها و بالتالي تحديد أسبابها و معالجتها و من ثم تجنب حدوثها مستقبلا"[3]

بالنظر إلى مجمل التعاريف السابقة للرقابة يظهر لنا أنها تتمحور حول ثلاث عناصر و هي :

- قياس الأداء الفعلي.
- مقارنة الاداء الفعلي مع المعايير المحددة في الخطة.
- تحديد الانحرافات و تصحيحها مع البحث عن أسبابها.

من خلال ما ذكر سابقا يمكن تعريف الرقابة على الصيانة على أنها عملية التأكد من أن برنامج الصيانة قد تم تطبيقه على أسس صحيحة كما كان مخطط له من الناحية الفنية و التنظيمية أي مواعيد التنفيذ ،

---

[1] عبد العزيز عبد الرحيم سليمان و ذكي مكي ابراهيم "نظم الرقابة الإدارية" ط1 مطبعة الجامعة الخرطوم جامعة السودان المفتوحة 2007 ص7

[2] محمد رفيق الطيب ، مرجع سابق ،ص 275.

[3] مكرم يوسف علي طه "الرقابة على الإنتاج و دورها في رفع الكفاءة الإنتاجية" ماجستير في إدارة الأعمال كلية العلوم الإدارية جامعة إفريقيا العالمية الخرطوم السودان 2018 ص11

الكيفية ، الوسائل و اليد العاملة و في حالة وجود انحرافات يسعى قسم الصيانة لتحليلها و إيجاد أسبابها و تتم على النحو التالي :

- إعداد التقارير المتعلقة بكل عمليات الصيانة المنجزة و مقارنتها بالأعمال المخططة و تحديد الانحرافات.
- تحليل الانحرافات من قبل مسئولي الصيانة و تحديد الأسباب و التي قد تكون بشرية أو مادية أو معلوماتية.
- السعي لاتخاذ إجراءات تصحيحية الممكنة لتجنب تكرار نفس التعطلات مستقبلا .

إذن الرقابة على أعمال الصيانة تمس الجوانب الأساسية التالية : الرقابة على أداء العمال الصيانة ، الرقابة على تكاليف الصيانة و الرقابة جودة الصيانة.

- **الرقابة على أداء العمال** : وفقا لتنظيم أعمال الصيانة فقد تم تحديد المهام الموكلة إلى أي عامل ينتمي للقسم لتصبح تحت مسؤوليته مع حصوله على السلطة المناسبة لتحقيق ذلك، لكن لمعرفة درجة تحقيق المهمة يأتي دور الرقابة على مستوى القسم و تتضمن عادة الانضباط لما يتعلق بوقت الدخول و الخروج ومدى احترام العامل للقوانين الداخلية، ثم ننتقل لقياس أدائه من خلال ساعات العمل الفعلية و قدرته على إنجاز عمليات الصيانة من ناحية الكيفية و السرعة و القدرة على استعمال الأدوات و العدد و الأجهزة الصيانة، و الأفضل أن تكون الرقابة متزامنة لتفادي الانحرافات مستقبلا و اي نقص يجب معالجته بالتكوين و التدريب مع ضرورة التحفيز لتحقيق الفعالية.
- **الرقابة على تكاليف الصيانة** : تعتبر هذه الرقابة مالية أي تحرص على الاستعمال العقلاني للموارد المالية من خلال التحكم في التكاليف بصفة عامة و تكاليف الصيانة بصفة خاصة و يتم ذلك بمقارنة التكاليف إذا تعلق بنفس الأعطال أو نفس المعدات أو نفس الورشات أو حتى مؤسسات الشبيهة و باستعمال أساليب محاسبية حديثة تحدد بدقة تكاليف الصيانة المتمثلة في تكاليف اليد العاملة ، قطع الغيار ، الساعات العمل ، أدوات الصيانة....إلخ التي سيتم التفصيل فيها في المبحث اللاحق .

- **الرقابة على جودة الصيانة** : كما نعلم أن الصيانة تعتبر بمثابة خدمة يقدمها قسم الصيانة لباقي الأقسام خاصة قسم الإنتاج لذلك يجب أن تتميز هذه الخدمة بالجودة المناسبة سعيا لإرضاء الجهة المستقبلة، لذلك لابد من مراقبة جودة عمليات الصيانة للوصول إلى تكاليف منخفضة للصيانة من جهة و أداء مثالي للعمال بالاعتماد عدة معايير تحددها إدارة الصيانة تتعلق المعرفة الجيدة و المسبقة بالتعطلات و سرعة إصلاحها و التحكم الجيد بأجهزة الصيانة خاصة المتطورة.

زيادة على ذلك يمكن أن نوسع الرقابة على المعلومات وإن صحة القول على النظام المعلوماتي لقسم الصيانة من خلال البرامج الحاسوبية المستعملة و درج التحكم فيها و الوثائق و المستندات المستعملة وكيفية تنقلها و من يتحمل مسؤوليتها خاصة الإمضاءات و عمليات التفويض لأن كل ذلك سيترتب عليه إجراءات من شأنها تؤدي إلى تداخل المهام و تتخذ قرارات صعبة بدون دراسات مسبقة كشراء قطع غيار مثلا لا تحتاجها المؤسسة لتحقيق مصالح خاصة. بالإضافة إلى الرقابة على كل ما تحتاجه عمليات الصيانة من عدد و أدوات و أجهزة لقياس الحرارة أو الاهتزازات نقصد بذلك دقتها و جودتها حتى لا تتسبب في حوادث عمل أو إتلاف لاجزاء المراد إصلاحها.

من مخرجات نظام الرقابة للصيانة كما ذكرنا الانحرافات و أسبابها و الحلول الممكنة وكل ذلك يجب أن يسجل في سجلات معينة لنقل الخبرات و تفادي تكرار الأعطال، لكن ارتأينا في آخر نقطة تتعلق بتسيير أعمال الصيانة أن نهتم بالتحسين المستمر و يتم بإحصاء كل عمليات الصيانة المنجزة و تحديد تكاليفها و تحليل الأعطال الحاصلة خاصة منها المتكررة و التي قد لا تحتاج للصيانة العلاجية و لا الوقائية بل إلى الصيانة التحسينية لأنه قد نجد العمالة ذات كفاءة، قطع غيار جيدة و وقوع العطل ففي هذه الحالة سيتم تحسين الظروف التي تنجز فيها الأعمال كتغيير مكان المعدة لعدم توازنها مما يترتب عليه احتكاكات أو إعادة تثبيت المعدة للاهتزازات البسيطة وهذه من أهم انشطة الصيانة التحسينية.

5-2 مفاتيح نجاح إدارة أعمال الصيانة :[1]

- منح المؤسسة الأولوية لإدارة الصيانة بنفس حجم الذي يمنح لإدارة الإنتاج و الجودة.
- تحديد لأهمية الصيانة داخل المؤسسة.
- تحديد و توضيح الأهداف مع قابيلة القياس منذ البداية.
- تشجيع الاتصال الجيد على كافة مستويات إدارة الصيانة .
- تحديد المهام و المسؤوليات بدقة لجميع المتدخلين.
- تسهيل و تبسيط عمليات شراء قطع الغيار في حالة الطوارئ.
- استخدام نظام فعال لتسيير العمل و التدخلات مع المرونة في التطبيق .
- تجميع و تحليل المعلومات مباشرة بعد أي التدخل للصيانة.
- التخطيط الجيد لأعمال الصيانة و التحضير لها وفقا لبرنامج معين من أجل تخصيص العمال و الموارد و إعلام ذلك قسم الإنتاج.
- التحليل بصفة مستمرة للتكاليف و الأداء بهدف الرقابة و التسيير حسب أهداف محددة.
- التكوين الجيد لعمال الصيانة و الإصغاء لهم و تشجيع مبادراتهم.
- مشاركة بفعالية في مختلف اللجان المتعلقة بالإنتاج، الجودة و الأمن الصناعي.
- تقويم التطورات الحاصلة و نشر النتائج الإجابية من أجل التحفيز.

[1] Marc St-Marseille,Jean-Bruno lapointe ,op-cit , page 80.

المبحث الثالث : فعالية الصيانة و تكنولوجيا الإعلام الآلي

لما نتكلم عن الفعالية بصفة عامة فإنها تفسر بشقيها و هما درجة تحقيق الأهداف المسطرة من خلال مقارنة مجموعة من المدخلات بما ينتج عنها من مخرجات ولا يمكن قياسها إلا بالاعتماد على مؤشرات معينة هذا من جهة و يجب مراعاة عنصر التكاليف من جهة أخرى فقد نصل للهدف لكن مع تحمل تكاليف كبيرة ، من أجل ذلك لجأت المؤسسات إلى استعمال تكنولوجيا الإعلام الآلي من خلال تبنيها لعدة برامج مختصة لكل وظيفة داخل المؤسسة لتبسيط و توضيح العمليات للتحكم في التكاليف و استغلال العقلاني للموارد للوصول إلى الأهداف المرجوة و من بين الوظائف التي نحن بصدد دراستها و هي وظيفة الصيانة لذلك سنتطرق في هذا المبحث إلى تكاليفها، نظام قياس التكاليف،مؤشرات فعاليتها بالإضافة إلى الوثائق المتداولة و التي على أساسها يتم حساب التكاليف و المؤشرات ودور تكنولوجيا الإعلام الآلي في تنظيم أعمال الصيانة بما يضمن تحقيق الفعالية.

3-1 تكاليف الصيانة:

تعتبر تكاليف الصيانة كغيرها من تكاليف المؤسسة التي يجب متابعتها و تحليلها لتحقيق الأمثلية، حيث لها علاقة كبيرة بتكاليف الإنتاج خاصة في المؤسسات الصناعية. ففي ظل المنافسة الكبيرة و زيادة متطلبات الزبائن المتعلقة بالجودة، السعر، الكمية و الآجال و التي في مجملها تأثر عليها الصيانة سواءا بصفة مباشرة أو غير مباشرة و سعى كل مؤسسة لاكتساب القدرة التنافسية التي فرضها عليها الواقع الاقتصادي الحالي في ظل الانفتاح و العولمة مما أصبح ترشيد الموارد ومراقبة التكاليف و تحقيق الفعالية أمر ضروريا و تحديا مستمرا، فالتحكم بالتكاليف وتكاليف الصيانة يعتبر في حد ذاتها أحد مؤشرات مدى فعالية المؤسسة وقسم الصيانة خاصة.

3-2أنواع تكاليف الصيانة:

إن مصطلح التكاليف يمثل هاجس كبير للمؤسسات لأنه يؤثر مباشرة على الربح الذي يعتبر عاملا لبقاء و استمرارية المؤسسة و أصبح تعظيم الربح في الوقت الحالي يعتمد أساسا على تخفيض التكاليف قدر

المستطاع و قد نجد في مقدمتها بما يسمى سعر التكلفة للمنتج (le Coût de revient) و يتكون عادة من : تكاليف شراء المواد الأولية، تكاليف التصنيع، تكاليف التخزين ،تكاليف الصيانة ، تكاليف البحث التطوير ويمكن إضافة تكاليف العجز عن الإنتاج و التي يصعب تقديرها و تهمل في بعض المؤسسات.

لكن تركيزنا سيكون حو ل تكاليف الصيانة و التي نجد لها عدة تقسيمات منها التكاليف المباشرة وغير مباشرة أو تكاليف حسب نوع الصيانة (إصلاحية ، وقائية) بصفة عامة تضم كل التكاليف المترتبة عن عمليات الصيانة من جهة و التكاليف عدم توفير المنتج بسبب الصيانة غير الفعالة من جهة أخرى.

3-2-1التكاليف المباشرة و غير مباشرة:

- **التكاليف المباشرة:** فحسب "معايير NF X60-20 تعرف تكاليف الصيانة على أنها التكلفة المباشرة المتعلقة بالصيانة و تكون حسب الطبيعة (عمال، أدوات و معدات الصيانة، مواد مستهلكة في العمليات،الوثائق،الصيانة الخارجية sous-traitant.....إلخ)"[1].

ومنه يمكن أن نلخص التكاليف المباشرة في النقاط التالية:

- تكاليف كل المعدات و الوسائل المستخدمة في عمليات الصيانة.
- تكاليف قطع الغيار المستخدمة و ما يتعلق بتسييرها.
- مصاريف عمال الصيانة على كل المستويات.
- تكاليف الصيانة الخارجية.
- التكاليف الإدارية لوظيفة الصيانة(الوثائق، أنظمة الحاسوب لتسيير الصيانة..إلخ).
- تكاليف تكوين وتدريب عمال الصيانة.

[1] H. EL AOUFIR, D. BOUAMI "Les coûts directs de la maintenance : De la comptabilité analytique vers la gestion par les activités "CPI 2005 Casablanca Morocco page 2 Article

- **تكاليف غير مباشرة** : وهي تتعلق بعدم الوفرة أي تكاليف عدم الإنتاج (les couts d'indisponibilité)[1] و تظهر في حالة غياب دور وظيفة الصيانة سواءا كانت موجودة أو لا وهي تضم العناصر التالية:

- تكاليف الخسارة في الإنتاج (le manque à produire) و تضم التكاليف الثابتة الخاصة بتلك الفترة بسبب عدم الإنتاج أو تكاليف عدم الجودة (وجود عيوب في المنتجات يستلزم إعادتها أو رميها كنفايات) و تكاليف الأخرى.

- نقص في قيمة رقم الأعمال الذي يسبب فقدان جزء من الأرباح (le manque à gagner).

- عقوبات التأخير لعدم الالتزام بالمواعيد بسبب الأعطال.

- الأثر السلبي على سمعة و صورة المؤسسة قد يحملها فقدان حصص سوقية.

2-2-3 تكاليف الصيانة الإصلاحية و الوقائية :

هذا التقسيم جاء حسب نوع الصيانة و بما أن سيرورتها مختلفة فكذلك تكاليفهما مختلفة وهما:

- **تكاليف الصيانة الإصلاحية**: تضم كل التكاليف الإصلاح بداية من وقوع العطل إلى غاية إصلاحه و بداية التشغيل وتشمل قطع الغيار، الاستبدال الكلي أو الجزئي، مصاريف العمال المتدخلين و تكاليف الإدارية المرافقة لكل التدخلات.

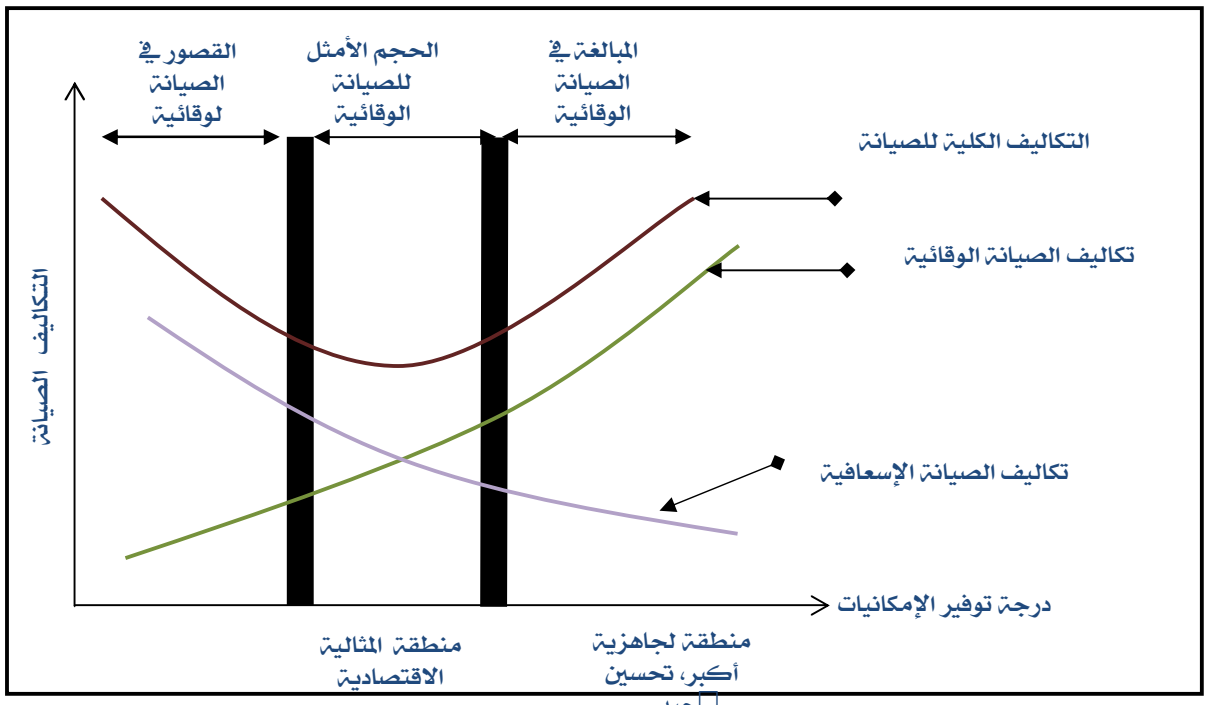
- **تكاليف الصيانة الوقائية** : هي كل التكاليف التي من شأنها تمنع وجود أعطال أو تقليل الحالات غير عادية و هي تكاليف تحضير الصيانة الوقائية و هي الأهم وتضم تكاليف التي تسمح بتكوين قاعدة معلومات للمعدات ، قطع الغيار، خصائص العمال و ظروف العمل ثم ننتقل لتكاليف تنفيذ الصيانة الوقائية سواء من الجانب الإداري أو الجانب الفني حسب ما تم تخطيطه، بالإضافة إلى تكاليف تحليل أسباب الأعطال و الحلول الممكنة، تكاليف إعادة التصميم لتسهيل التدخلات، تكاليف التكوين وتدريب

[1] Marc st-Marseille, Jean bruno lapointe,LA GESTION DES EQUIPEMENTS VERS L'ENTRETIEN PREVENTIF, imprimerie Quebecor Lebonfon,Québec,Canada,1997 P68

العمال و استعمال طرق حديثة و الاتصال الجيد مع المورد لضمان قطع غيار أصلية أو معدات ذات كفاءة عالية....إلخ

نصل الآن لتوضيح العلاقة الموجودة بين تكاليف الصيانة الوقائية و تكاليف الصيانة الإصلاحية حيث أن كلما زادت تكاليف الصيانة الوقائية نقصت تكاليف الصيانة الإصلاحية، و السبب في ذلك أن التكاليف الوقائية تعتبر تكاليف المنع من وقوع حالات الإخفاق أو العطل مستقبلا و كل ما قل عدد الأعطال قلت عمليات الإصلاح و منه تقل التكاليف الاصلاحية، كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل 1-5: العلاقة بين الصيانة الوقائية و الصيانة الإسعافية من حيث التكاليف



المصدر: François Manchy-Claude Kojchen « Maintenance ,outils, mhéthodes et organisation pour une meilleure perfomance »4 ed DUNOD paris 2015 p 10

من خلال الشكل السابق اتضح لنا أن هناك ثلاث مجالات لقيمة التكاليف الكلية للصيانة و هي تتأثر بدرجة تطبيق الصيانة الوقائية وهي :

- مجال توجه التكاليف الكلية إلى الانخفاض بسبب توجه إدارة الصيانة إلى تطبيق الصيانة الوقائية بسبب التكاليف الكبيرة للصيانة الإصلاحية (القصور في الصيانة الوقائية) و التي كانت دافعا لتحقيق

هدف اقتصادي و هو تخفيض التكاليف الكلية في حدود الامكانيات المتوفرة لقسم الصيانة و تحقيق الكمية المطلوبة.

- مجال استقرار التكاليف الكلية في أدنى مستوياتها و التي يبين مدى كفاءة إدارة الصيانة من خلال تحقيق التوازن بين تكاليف الصيانة الإصلاحية و الصيانة الوقائية (الحجم الأمثل للصيانة الوقائية)، لكن قسم الصيانة قد ينتقل إلى الهدف الثاني و ابراز دورها من خلال تحقيق أكبر جاهزية لكل المعدات حتى و لم يتم استعمال تلك المعدة لإنتاج كميات إضافية.
- مجال توجه تكاليف الكلية للصيانة إلى الارتفاع بسبب ارتفاع الكبيرة لتكاليف الصيانة الوقائية (الافراط في الصيانة الوقائية) بفضل سعي إدارة الصيانة لتحسين أدائها جعلها تهتم بالصيانة الوقائية بدرجة أكبر لتحقيق جاهزية أكبر لكن ذلك لم يكن في صالح إدارة الصيانة بالرغم من أن تكاليف صيانة الإصلاحية كانت في أدنى مستوياتها و يعود ذلك مثلا إلى تطبيق الصيانة الوقائية على كل المعدات دون التفريق ما بينها على ما هي استراتيجية أو لا أي بعض المعدات تكلفة إصلاحها بسيطة لا تتطلب صيانة وقائية .

بعد شرح الشكل يجب على إدارة الصيانة اختيار السياسة المناسبة المبنية على دراسات دقيقة لكافة خصائص المعدات حتى تبقى دائما في المجال الثاني أي تستطيع تحقيق الهدف الاقتصادي (من وجهة إدارة الإنتاج) و هدف تحقيق الجاهزية و التحسين (من جهة إدارة الصيانة) و تكون التكاليف الكلية للصيانة مثالية و مبررة.

3-3 مراحل إعداد نظام فعال لقياس تكاليف الصيانة :

يعتبر عنصر التكاليف هاجس كبير للمؤسسة لذا يجب التعامل معه بحذر ففقدان التحكم فيه ينجم عنه خسائر كبيرة وكذلك الحال بالنسبة لقسم الصيانة قد فصلنا في تكاليفه وقلنا أن تؤثر على تكاليف الإنتاج لذلك لابد من تبني نظام فعال يقيس تكاليف الصيانة بدقة شديدة لتحقيق هدفين هما اعلام الجهات العليا بحقيقة تكلفة الصيانة و يجب التعامل معها بجدية و صرامة و الهدف الثاني الحصول على أموال كافية

لتغطية تلك التكاليف حتى لا يترتب عليها تكاليف التوقف عن الانتاج. حيث لا تتحقق فعالية النظام إلا إذا مر بالمراحل التالية:

- **مرحلة تحديد الأهداف الإستراتيجية للصيانة:**

هذه المرحلة تسمح بتحسين موثوقية و جاهزية المعدات و تبسيط أعمال الصيانة مستقبلا (Maintenabilité) مع تدنية خطر اللاجودة للمنتجات و البيئة الخارجية و العمل على اكتشاف الحالات غير عادية و استغلال الأمثل لموارد الصيانة و ربطها بالأهداف.

- **مرحلة تحديد كل سيرورات الممكنة لأنشطة الصيانة (les processus):**

نعلم أن أعمال الصيانة منها ما هو مخطط له و غير مخطط فبالنسبة للمخطط له تكون الصيانة إما اصلاحية، وقائية أو تحسينية فكل منها لها سيرورة خاص بها لاختلاف الأهداف حيث يتم تحديد الوسائل و الموارد لتحضيرها مسبقا أما غير المخطط له سيكون له سيرورة خاصة بكل حالة مبنية على الخبرة و كفاءة عمال الصيانة.

- **مرحلة تحديد كل الأنشطة المرتبطة بسيرورة معينة للصيانة:**

تتكون سيرورة معينة للصيانة مجموعة من الأنشطة ذات طابع متتالي و تتغير تدريجيا للوصول إلى نتيجة معينة لذلك في هذه المرحلة يجب تحديد بدقة لكافة الأنشطة دون إهمال أي واحد منها و قد تتعدد الأنشطة فمنها ما هو فكري كتحليل المعلومات و البحث عن الأسباب و الحلول الممكنة واقتراح طرق جديدة و منها ما هو يدوي كأعمال الإصلاح أو بصري كعمليات التشخيص للأعطال....إلخ، مع إمكانية قياس تلك الأنشطة بالاعتماد على معايير معينة.

- **مرحلة معرفة كل الموارد اللازمة لكل نشاط مع قدرة على حسابها:**

نشاط هو ممارسة فعلية لعمل معين يتحقق بالاعتماد على مجموعة من الموارد قسمها البعض إلى خمس (5M) وهي اليد العاملة، المواد المستهلكة ، الأدوات و الوسائل، الطرق المتبعة و المحيط فإذا حددنا تلك الموارد بالنسبة لكل نشاط و استعملنا وحدة قياس خاصة بكل مورد مثلا اليد العاملة تقاس بساعات العامل ،

قطع الغيار بوحدات معينة نصل في الأخير حصر الأنشطة الصيانة وما يلزمها من موارد وتصبح معروفة لدى المنفذ للنشاط و المسؤول عليه .

- **مرحلة حساب تكاليف الصيانة :**

هذه المرحلة تهتم بحساب التكاليف أعمال الصيانة الكلية بعدما تعرفنا على ما يكلفنا كل نشاط و الذي بدوره نستطيع معرفة ما تكلفنا كل سيرورة بجمع تكاليف الأنشطة ثم نجمع تكاليف السيرورات الممكنة. كما يمكن معرفة التكاليف حسب المعدات أو حسب الورشات إن وجدت و يفتح مجال المقارنة بين تكاليف نفس المعدة في ورشتين مختلفتين أو نفس الورشة في وحدتين للإنتاج مما يسمح للقسم الصيانة بالتحكم الجيد بالتكاليف.

- **مرحلة تقييم فعالية نظام :**

من خلال النتائج المتوصل لها في المرحة الأخيرة تستطيع إدارة الصيانة مقارنة النتائج مع الأهداف الاستراتيجية للصيانة و تنظر مدى مساهمة كل سيرورة في تحقيق الأهداف مع مقارنة تكاليفها لتحسين استراتيجيتها مستقبلا فمثلا قد تجد سيرورة الصيانة الوقائية أفضل من حيث التكاليف و درجة تحقيق الأهداف و العكس فكل فالقرار يرجع عند مقارنة نقاط القوة و الضعف لكل سيرورة.

- **مرحلة تحسين فعالية النظام :**

عنصر التحسين ليس له نهاية فقد تعتمد إدارة الصيانة على مؤشرات تتعلق بالأمن، الوقت الجاهزية، الجودة ، الموثوقية ....لتحقيق أهداف استراتيجية أخرى خاصة في ظل المنافسة الشديدة و التطورات التكنولوجية سواء تعلق بالمعدة أو الموارد اللازمة لتحقيق أنشطة الصيانة (تغير المواد، تغير الطرق و الوسائل ، تغير في كفاءة اليد العاملة ، تغيرات في المحيط....إلخ).

4-3 مؤشرات فعالية الصيانة :

تحتاج وظيفة الصيانة كسائر وظائف المؤسسة إلى تحديد مؤشرات و مقاييس لتوجيه أدائها و معرفة درجة تحقيق الأهداف المخططة من جانب و وسيلة إقناع و تبرير للدور التي تلعبه داخل المؤسسة من جانب آخر،

بالإضافة إلى إمكانية مقارنتها داخليا إذا توفرت نفس الظروف مثلا بين المعدات أو الورشات أو الوحدات الإنتاجية و خارجيا مع بعض المؤسسات المنافسة.

كما يمكن حصر أهم أهمية المؤشرات في النقاط التالية :[1]

- تحسين الإنتاجية بصفة عامة و قسم الصيانة بصفة خاصة.
- اعتمادها كمبرر لأهداف قسم الصيانة مقابل ما تحصلت عليه من ميزانية.
- اكتشاف نقاط الضعف .

- المساعدة في اتخاذ القرارات الخاصة بالشراء أو تجديد المعدات.

بالرغم من العدد الكبير لمؤشرات الصيانة أصبح من السهل حسابها في ظرف قصير جدا بفضل التطورات الكبيرة لتكنولوجيا الإعلام الآلي، و يبقى على وظيفة الصيانة اختيار ما تراه مهم حسب الإستراتيجية المتبعة، لكن قوة المؤشر تعتمد على موثوقية المعلومات المستعملة و القدرة على تحليلها بالاعتماد على كفاءة و خبرة المسيرين لاتخاذ قرارت سليمة.

من بين أهم المؤشرات التي تعتمد عليها وظيفة الصيانة لقياس فعاليتها و أدائها نجد :

1-4-3 مؤشرات تحليل تكاليف الصيانة :

لما تكلمنا عن التحديات التي تواجه وظيفة الصيانة ذكرنا التحدي الاقتصادي و هي نظرة المسؤولين على أنها تكلفة ، لذلك لابد من إقناعهم على ضرورة الاهتمام بإدارة الصيانة من خلال الاعتماد على مؤشرات كمية و مقارنتها مع باقي المؤسسات الناجحة في نفس القطاع، و نذكر من بينها :

- مؤشر $\frac{\text{تكاليف الصيانة الكلية}}{\text{القيمة المضافة}}$ و هو مؤشر مهم يمثل نسبة التي تأخذها تكاليف الصيانة من القيمة المضافة المحققة للمؤسسة و يجب مقارنته مع باقي المؤسسات الرائدة في نفس القطاع حتى تعرف المؤسسة موقعها و اتخاذ التدابير اللازمة.

[1] Marc st-Marseille, Jean bruno lapointe, op-cit p69.

- مؤشر $\frac{\text{تكاليف الصيانة الإصلاحية}}{\text{تكاليف الصيانة الكلية}}$ و مؤشر $\frac{\text{تكاليف الصيانة الوقائية}}{\text{تكاليف الصيانة الكلية}}$ هذان يبينان استراتيجية إدارة الصيانة و السياسة المتبعة لأجل تحقيق أقل تكلفة ممكنة من خلال دراسة منحنى التكاليف السابق الذي يبين العلاقة ببين تكاليف لصيانة الإصلاحية و الوقائية.
- مؤشر $\frac{\text{تكاليف الصيانة الخارجية}}{\text{تكاليف الصيانة الكلية}}$ يعبر هذا عن مدى اعتماد المؤسسة على الصيانة الخارجية أي درجة الارتباط بالمتغيرات الخارجية مع دراسة الأسباب و التوجه إلى الاعتماد على الصيانة الداخلية إذا ترتب عن ذلك تخفيض التكاليف.

لقد ذكرنا هذه المؤشرات لكن يمكن أن تضيف إدارة الصيانة مؤشرات أخرى حسب الحاجة.

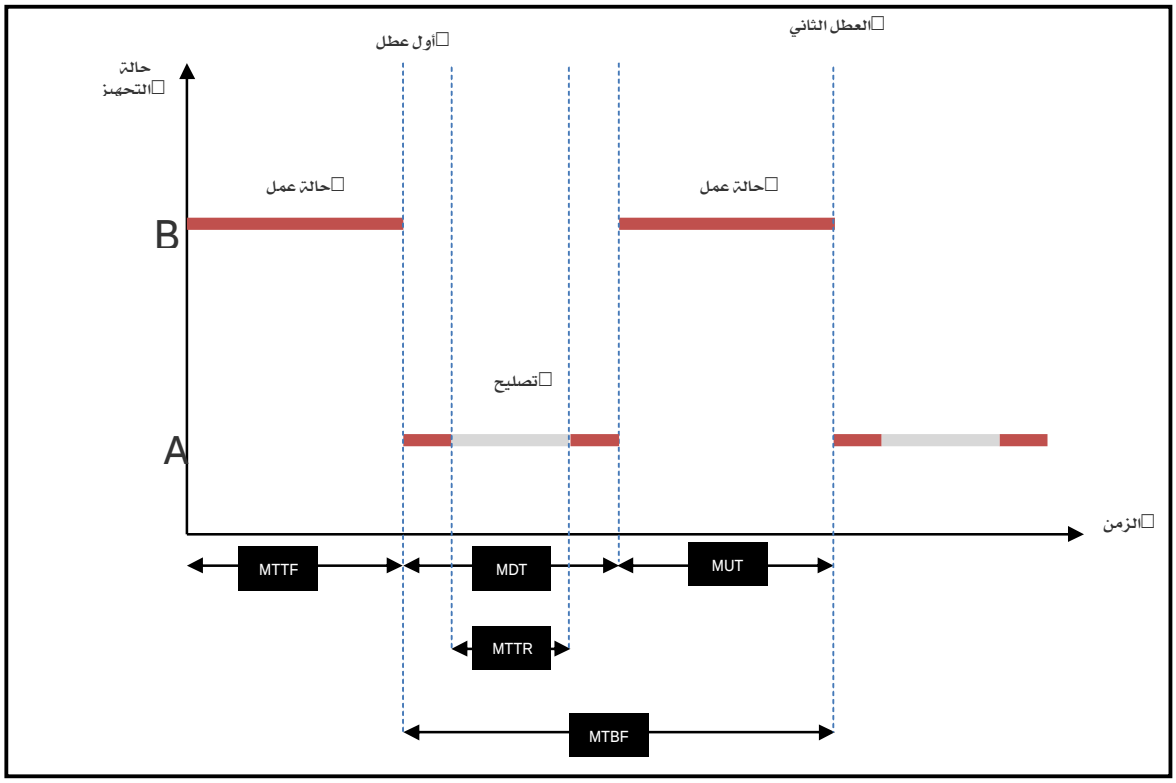
3-4-2 مؤشرات التحليل الكمي للإخفاق:

هي مؤشرات تهتم بالتحليل الكمي للإخفاقات من أجل معالجتها و تحسين الوضعية مع إمكانية التنبؤ بالحالات المستقبلية للإخفاق، لكن قبل أن نذكرها لابد من توفر المعلومات التالية:

- تواريخ التدخلات للصيانة التصحيحية (بالأيام و الساعات).
- عدد الإخفاقات N.
- فترة التشغيل الجيدة بالاعتماد على المعلومتين السابقتينUT .
- الفترات الزمنية بين إخفاقين متتالينTBF.
- زمن توقف الإنتاجDT بسب حالة الإخفاق مع ضرورة حساب الإخفاقات الصغيرة لأن في بعض الأحيان مجموعة من الإخفاقات الصغيرة البسيطة و المتكررة لا يبالي بها العمال تكون سبب في إخفاق كبير.
- زمن التصليح TTR .

و الشكل التالي يوضح مختلف الأزمنة المساعدة في حساب المؤشرات.

الشكل رقم 1-6: الحالات المتتابعة التي تمر بها الأنظمة القابلة للتصليح



المصدر: P.Lyonnet, La maintenance, Mathématique et méthodes ,TECHNIQUE et DOCUMENTATION LAVOISIER 1992,P 52

من خلال الشكل يتضح لنا حالتين تكون فيها المعدة أو التجهيز A تمثل حالة جيدة و B حالة معطلة أما باقي الرموز تمثل المؤشرات التالية:

- **مؤشر متوسط الوقت بين التعطلات MTBF**

يعتبر أحد المؤشرات التي تقيس درجة المعولية أو الموثوقية لدى المعدات و كلما كان كبيرا دل على قلة الأعطال و بالتالي زيادة احتمال استمرارية المعدة في أداء عملها بصورة جيدة لفترة أكبر[1]

و يمكن حسابه كما يلي : متوسط الوقت بين التعطلات MTBF = الإصلاحية / تكاليف الصيانة الكلية

متوسط الوقت بين التعطلات MTBF = (مدة التشغيل (الوقت الكلي-وقت عدم الإشتغال)) / عدد التعطلات

[1] G.Bosser et J.M.Guillard : Maintenance des systèmes de production, les éditions FOUCHER, Paris, 1990, P 170.

- **معدل الفشل** : ويعرف بأنه مقلوب معدل الوقت المحصور بين الأعطال، ويرمز له بالرمز(λ) ويقاس عادة بساعات الاشتغال، وهو ضروري جدا خاصة في الشركات التي تستخدم خطوط إنتاجية جديدة والتي تسبب إرباكا للعنصر البشري، ويعطى بالعلاقة التالية :[1]

$$\text{معدل الفشل } \lambda = \frac{1}{MTBF}$$

وتعطي نسبة الفشل احتمال عطل التسهيلات التي مضى على تشغيلها وقت معين في أي لحظة زمنية قادمة، وتعد نسبة الفشل من المؤشرات المهمة لتحليل المعولية.[2] .

- **مؤشر قابلية الصيانة** : (Maintenabilité)

قبل أن نتعرف على هذا المؤشر يجدر بنا إعطاء تعاريف تتعلق بقابلية الصيانة ""في ظروف الاستخدام التي صممت من أجلها، تكون قابلية الصيانة هي قدرة الشيء على صيانته أو إعادته إلى حالة يمكنه فيها أداء وظيفة مطلوبة، عندما يتم إجراء الصيانة في ظل ظروف محددة،مع إجراءات ووسائل محددة"(NF X60-10). كما هي "عملية استخدام أعمال وطرق الصيانة ومواردها على الجهاز بغية إعادة استخدامه أو الاحتفاظ به لأداء المهمة المطلوبة تحت ظروف تشغيل معينة".[3].

تعتبر قابلية الصيانة عنصر مهم لتسهيل عمليات الصيانة و الزيادة من فعاليتها بالتنسيق بين كل الموارد المستخدمة أثناء الصيانة من يد عاملة و الأدوات و المعدات و المعلومات...إلخ لذلك نلاحظ أنها تتأثر قابلية الصيانة بالنقاط التالية:

- عوامل تخص المعدات من وثائق، قدرة على التفكيك، سهولة الاستخدام.
- عوامل تخص صانع المعدات كتصميمها، جودة خدمات ما بعد البيع، سهولة الحصول على قطع الغيارو تكلفها.

[1] François blondel , op- cit ,P278

[2] رامي حكمت فؤاد الحديثي وآخرون،مرجع سابق، ص 223

[3] G.Javel : Pratique de la gestion industrielle – organisation, méthodes et outils -, DUNOD, Paris, 2003 P 259

- عوامل تخص الصيانة كتكوين و عمليات التحضير لعمليات الصيانة، الوسائل المتوفرة، دراسات عمليات التحسين.

يعبر مؤشر قابلية الصيانة عن إمكانية إعادة تشغيل الجهاز بعد إجراء عملية التصليح، أما بالنسبة قابلية الصيانة تكون فقط للأنظمة القابلة للتصليح .

ويمكن تحسين قابلية الصيانة عن طريق [1]:

- تحسين إجراءات تدخلات الصيانة.
- توفير قطع الغيار اللازمة.
- تدريب أفراد الصيانة.
- القدرة على تحديد أسباب التوقفات وقابلية تصميم أساليب إدامة أو زيادة الوقت المحصور بين الأعطال.

ويمكن قياس قابلية الصيانة عن طريق حساب متوسط الوقت التقني للتصليح، ويعطى بالعلاقة التالية :

$$\text{متوسط وقت التصليح} \quad MTTR = \frac{\text{مجموع أوقات العطل}}{\text{عدد حلات العطل}}$$

فكلما كان أقل دل على التحكم الجيد في كل التدخلات مع سهولة في القيام بأعمال الإصلاح

- **مؤشر الإتاحية (الجاهزية)** : Disponibilité

يمكن تعريف الجاهزية على أنها "خصائص الشيء التي يعبر عنها باحتمال تأدية وظيفة مطلوبة في ظروف محددة لوقت معين".(NF X50 –500)

كما هي كفاءة الجهاز – تحت عوامل مترابطة من المعولية وقابلية الصيانة – في إنجاز الوظيفة المطلوبة ضمن شروط الاستخدام المحددة وخلال فترة زمنية معينة.[1]

[1] J.C.Francastel : : Ingénierie de la maintenance – de la conception à l'exploitation d'un bien -, DUNOD, Paris, 2003, P 466.

ويعطى مؤشر الإتاحية بالعلاقة التالية :

$$\text{الإتاحية} \quad (1>) = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR}$$

تتناسب الاتاحية طردياً مع كفاءة المكائن وأداء المشغلين و عمال الصيانة لواجباتهم ، فهي أحد مقاييس فاعلية الإنتاجية الكلية للمعدات ، من خلال المعدل فإن زيادة هذا المؤشر تعتمد على خيارين هما:

- معدل التوقفات أقل ما يمكن أي زيادة درجة معولية الجهاز (زيادة MTBF).
- إمكانية إعادة الحالة التشغيلية للجهاز في أقل وقت ممكن أي تقليص أوقات التصليح إلى الحد الأدنى.

لقد ذكرنا ما هو مهم بالنسبة لمؤشرات فعالية الصيانة لكن هناك مؤشرات أخرى يمكن الاستعانة بها وقت الحاجة إليها من طرف مستعمليها و حسب خصائص كل مؤسسة.

3-5 وثائق و مستندات ضبط أعمال الصيانة:

أي نشاط يتعلق بوظيفة الصيانة أو غيرها من الوظائف داخل المؤسسة لابد من استعمال وثائق و مستندات لتحقيق التحكم في كل التدفقات كانت مادية أو معنوية أو حسب مصدرها فعند بداية تنظيم أعمال الصيانة يجد المسير نفسه مجبرا على استعمالها لعدة أسباب منها :

- تعتبر وسيلة من خلالها توزع المهام و تحدد المسؤوليات.
- تمثل وسيلة اتصال فعالة (يحدد فيها المرسل و المرسل إليه و الهدف).
- تعتبر وسيلة رقابة على الموارد المستخدمة.
- تمثل مرجعية للاستفادة منها مستقبلا.

[1] F.Monchy : La fonction maintenance – formation à la gestion de la maintenance industrielle -, MASSON, 2 ème édition, Paris, 1996, P 181.

- على أساسها يتم حساب التكاليف و قياس الأداء.

لكن في بداية الأمر يجب توحيد المصطلحات المستعملة لكل الوثائق و المستندات أو ما يُعرف بـ : (اللغة المشتركة). و الذي يراه البعض غير مهم لكنه غاية في الأهمية خاصة إذا كان العمال لهم خبرة في مؤسسات مختلفة و تعودوا على استعمال مصطلحات مختلفة فهذا يسبب خلافات لأسباب بسيطة لذلك يقوم المسير بما يلي:

- وضع جدول به جميع المصطلحات المتداولة التالي:

الجدول 1-3: مصطلحات الصيانة المتداولة

المصطلح	التفصيل	الترجمة	الاختصار
طلب تدخل	وثيقة يُحررها طالب التدخل، ويرسلها لمصلحة الصيانة من اجل معالجة طلبه حسب الاولوية.	Demande d'intervention	DI
أمر العمل	وثيقة تحررها مصلحة الصيانة وترسلها للمعني بالتدخل من اجل مباشرة عمله.	Ordre de travail	OT
البرنامج اليومي للعمل	وثيقة تحررها يوميا مصلحة الصيانة، وتُوزع على المعنيين بالتدخلات من أجل أخذ فكرة على الاعمال المبرمجة لليوم الموالي.	Programme journalier de travail	PJT
التشكيلات	عبارة عن مستندات مرتبة و مرقمة تُوَضِّحُ فيها مستلزمات تدخل ما وحجمه الساعي.	Gamme de travail	GAMME

المصدر: من إعداد الباحث

- إطلاع جميع المعنيين بالصيانة بهذه المصطلحات من أجل التعامل معها مستقبلا. سواء خلال عقد جلسات للتكوين، أو من خلال منشورات توزع على المعنيين بذلك.

من الوسائل التي سيتعامل معها عمال الصيانة أثناء أداءهم لواجباتهم : (الوثائق و المستندات)، حيث يجب على المشرف على الصيانة استحداثها والربط بينها كمرحلة أولية. وسواء كان القرار بالتعامل بالوثائق الورقية أو الإلكترونية، فإن المبدأ العام سيكون واحدا. فيما يلي أهم المستندات التي تدخل في إدارة أعمال الصيانة:

3-5-1 طلب التدخل:

تبدأ إدارة عملية الصيانة ابتداء من طلب التدخل، الذي يحرره طالب التدخل انطلاقا من حاجة معدته إلى صيانة و يقوم بإرساله لمصلحة الصيانة لأخذ الإجراءات اللازمة.

يعتبر وثيقة طلب التدخل (DI) ذات أهمية كبيرة لما تحتويه على معلومات تساعد في تحقيق فعالية أعمال الصيانة و تقدم المعلومات من الجانبين :

جانب طالب التدخل نجد:

- تاريخ حدوث العطل أو وجود حالة غير عادية .
- وصف العطل بصفة واضحة من طرف طالب التدخل.
- المعدة المعنية من خلال الرمز الخص بها.
- تشخيص حالة العطل من طرف المحضِّرْ حيث أن طالب التدخل يُرجح ضرورة التشخيص من عدمه فإن كان العطل واضح فلا يترتب عليه طلب تشخيص أما إذا تعذر معرفة السبب كسماع صوت غير عادي في المعدة فإنه يطلب تشخيص حتى يحدد المحضِّرْ طبيعة التدخل.

جانب قسم الصيانة نجد :

- رقم طلب التدخل : وهو رقم تسلسلي تكتبه مصلحة الصيانة عند وصول طلب التدخل إليها وفق المنهجية معينة حسب تراه المؤسسة مناسبا.
- الأولوية المُغيرة : كثيرا ما يُخطأ طالب العمل في تحديد أولوية مطلبه، بل إن الكثير يتعمد أن تكون الأولوية له، بينما في مصلحة التخطيط و المتابعة معيار الأولوية له علاقة بأهمية الطلب، وكذا مكانته

مقارنة مع غيره من الطلبات. يتم مراجعة الأولويات وتغييرها ونجدها عادة مرتبطة بدرجة الخطر المترتب عن العطل و الأولوية تكون حسب وقت الدخل (حالا،بعد مدة معينة ، خلال مدة معينة ، عند توقف الانتاج).

3-5-2 أمر العمل :

عند وصول طلب التدخل من طالبه إلى مصلحة المتابعة و التخطيط، فإن اول ما يقوم به المسؤول عن التسجيل هو وضع رقم تسلسلي لطلب التدخل وفق المنهجية المذكورة أعلاه.

بعد عملية التسجيل، تبدأ عملية التحضير حسب الأولوية و الأهمية من أجل إصدار أمر العمل و هو الوثيقة التي تخول لفني الصيانة (حرفيي الصيانة) البدأ في عملية التدخل، و الملاحظ أن نموذج أمر العمل يختلف من مؤسسة صناعية إلى أخرى بحسب درجة التفصيل في المعلومات المطلوب توفيرها و أهمها:

- رقم أمر العمل : هو نفسه الرقم التسلسلي لطلب التدخل المصدري.
- تاريخ امر العمل .
- أسماء العاملين الذين ساهموا في عملة التدخل و تخصصهم و الساعات العمل.
- بعض المعلومات التي سجلت على وثيقة طلب التدخل (رمز المعدة، الأولوية).
- وصف العمل المراد إجراؤه و من خلاله تظهر الحرف المعنية.
- الحرفة المعنية : أمر العمل يكون موجها بصفة مباشرة من مصلحة التخطيط و المتابعة التابعة للصيانة، إلى حرفيي الصيانة. وحيث أنه في المؤسسات الكبيرة نجد هناك عدد من الحِرف .(كالكهرباء، الميكانيك، الهندسة المدنية، التلحيم ...) فإن أمر العمل يوجه لحرفة المعنية.
- الحرف المرتبطة: إن كان هناك حرفيون آخرون من تخصصات أخرى سيعملون مع حامل وثيقة أمر العمل.

- الحرفة الرئيسية: هي الحرفة التي سيكون لها زمام التوجيه في عملية التدخل وذلك في حالة ما كان هناك أكثر من حرفة مرتبطة.
- تقرير بعد عملية التدخل إذا تطلب الأمر ذلك.

بهذه الطريقة يمكن لحامل أمر العمل معرفة الحرف التي ستعمل معه في التدخل المعني، ويتم تنسيق توقيت مباشرة التدخل.

المهم يجب تصميم جيد لنموذج أمر العمل بحيث يسهل استعماله وفهمه و شامل لكل المعلومات لأنه يعتبر من أهم الوثائق الصيانة و التي من خلالها يمكن متابعة التدخلات و على أساسه تحسب التكاليف كل تدخل من يد عاملة و ساعات العمل و قطع الغيار و المواد التي استعملت و أخرجت من المخزن بفضل وثيقة ترفق مع أمر العمل تسمى قائمة المواد.

3-5-3 ترخيص العمل:

ترخيص العمل وثيقة مهمة جدا في تسيير أعمال الصيانة يصدرها قسم الإنتاج أي وحدة التي سيتم فيها إجراء التدخل و ترسل إلى قسم الصيانة و قسم الأمن والسلامة الصناعية إذا تطلب ذلك و أهمية ترخيص العمل(AT) تكمن في كونها:

- المرجع الوحيد في تحديد المسؤوليات عند وقوع حادث.
- وثيقة قانونية، يُعاقب القانون على عدم وجودها.

وهي عبارة عن إخلاء للمسؤوليات بالتاريخ و التوقيت، بمعنى أن الآلة إذا كانت تحت مسؤولية قسم الإنتاج فتنتقل المسؤولية مؤقتا خلال عملية التدخل إلى قسم الصيانة، لتعود بعد الانتهاء مرة أخرى لقسم الإنتاج، وهي تضم المعلومات التالية:

- تاريخ و رقم الترخيص و رمز الآلة.
- رقم أمر العمل و وصف العمل المراد قيام به.

- المسؤول عن تهيئة الظروف الملائمة للتدخل (مثلا عزل الكهرباء أثناء التدخل).
- معلومات حول نقل المسؤولية و عودتها إلى المصدرين شخصين من جهة قسم الإنتاج و قسم الصيانة.
- معلومات حول إمكانية حصول على رخص إضافية مطلوبة من مشرف العملية أثناء العمل.

أما في ما يخص التصميم فكل مؤسسة تعد النموذج الذي يتناسب مع نشاطها.

3-5-4 برنامج اليومي للعمل:

البرنامج اليومي هو وثيقة تحررها مصلحة تخطيط أعمال الصيانة نهاية كل يوم، وتوزعها على جميع الحِرف حتى تكون لهم معلومات أولية عن الأعمال المطلوب منهم انجازها في اليوم الموالي.

يَحضر في بداية اليوم التالي في مدة معينة مُشرف كل حرفة ومعه برنامج العمل الخاص به من أجل التخطيط الجماعي لعمليات الصيانة بذلك اليوم بالتنسيق مع قسم الإنتاج .

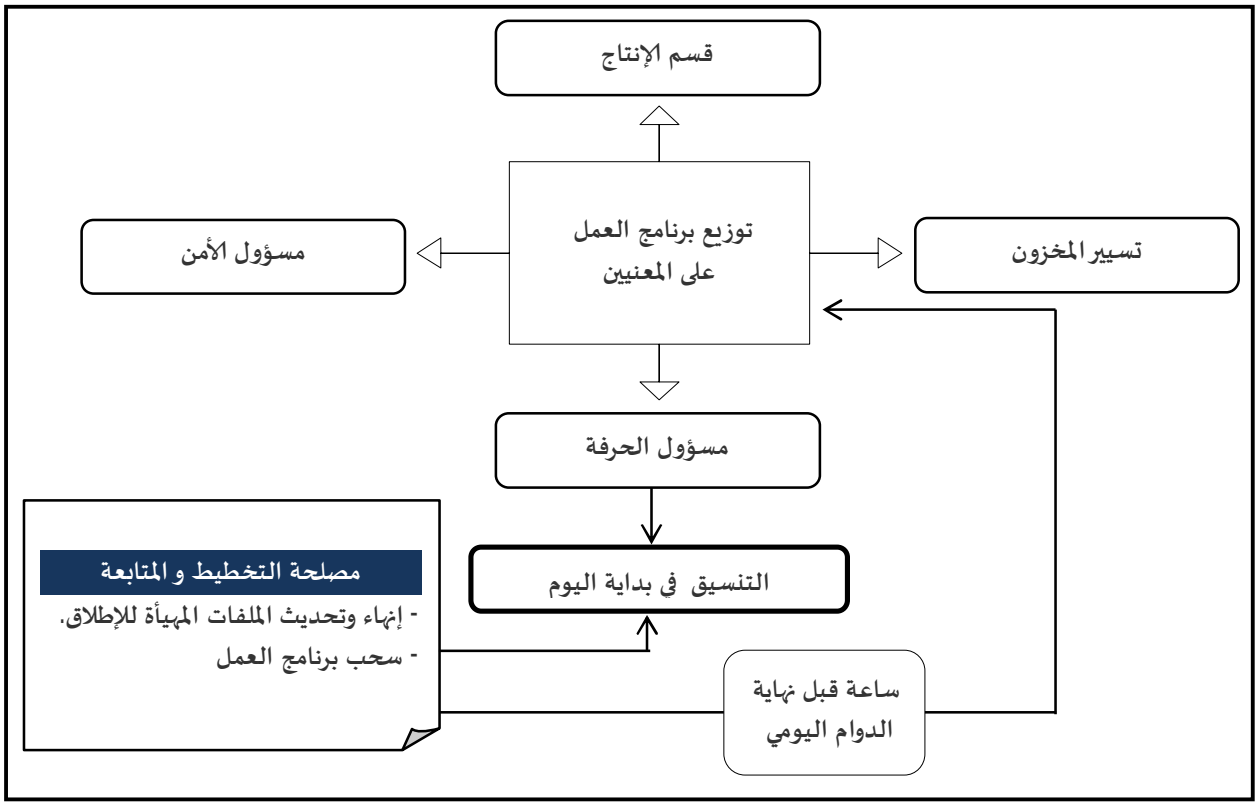
المعلومات التي نجدها في البرنامج اليومي للعمل هي :

- تاريخ و رقم البرنامج اليوم للعمل.
- رقم أمر العمل و رمز المعدة .
- معلومات حول المخطط و كل الحرف المعنية بالعمل.
- وصف بالتفصيل كل أعمال التدخل.
- معلومات حول عدد العمال(المخطط و الفعلي) و ساعات العمل و توزيعهم على كل أعمال التدخل .
- معلومات تتعلق بمتابعة التدخل إذا استمر عملية الصيانة لعدة أيام (وضعية الأمس، اليوم و الغد).
- كل معلومات متداولة بين مخطط الصيانة و بين مشرف الحرفة المعنية.

يمكن تلخيص الدورة الحياتية و المقدرة بيوم واحد لبرنامج العمل في الشكل الموالي[1]:

1 Locif M. / Mémorandum: org. de la maintenance industrielle / Processus BLMC- Mars 2004

الشكل 1-7: دورة اليومية لوثيقة برنامج عمل



المصدر : Locif M. Mémorandum: org. de la maintenance industrielle , Processus BLMC- Mars 2004

3-6 تكنولوجيا الإعلام الآلي و الصيانة:

3-6-1مفهوم نظام (GMAO)

إن أي إدارة داخل المؤسسة تسعى للحصول على معلومات كافية وفي الوقت المناسب لاتخاذ قرارات سليمة من جهة و تنظيم أعمالها من جهة أخرى، لذلك وجدت نفسها مجبرة على استعمال تكنولوجيا الإعلام الآلي مسايرة للتطورات الحديثة و تحقيق الفعالية القصوى على مستوى كل الوظائف الاقتصادية للمؤسسة بما فيها وظيفة الصيانة التي تدير أعمالها بالاعتماد على نظام (GMAO) و يقصد به تسيير أعمال الصيانة بالاعتماد على الحاسب فأصبح المسير يسعى لاقتناء البرنامج الصيانة و تثبيته على مستوى القسم لكن الأهم هو توفير قاعدة معلوماتية كي يصبح فعالا و يتوافق مع أهداف و خصائص المؤسسة.

لقد ذكرنا سابقا أن من أهم عوامل تحقيق فعالية نظام الصيانة هو الاعتماد على برنامج للإعلام الآلي لتنظيم الأعمال من توزيع المهام و تحميل المسؤوليات من خلال الوثائق و المستندات التي ذكرناها(طلب تدخل، أمر عمل ، تصريح بالعمل.....) فهي بمثابة المغذي الأساسي للبرنامج لاحتوائها على كل المعلومات اللازمة و التي بدورها يساعد في حساب التكاليف و قياس الأداء و البحث عن الحلول الممكنة.

3-6-2 أهمية استعمال نظام (GMAO):

نأكد في هذه الفقرة أن أهمية استعمال نظام تسيير أعمال الصيانة بالاعتماد على الحاسب تأتي بعد أهمية فهم أعمال الصيانة وخصائص المؤسسة و القدرة على إدارتها و بصفة عامة فأهمية نظام (GMAO) تكمن في الاستغلال العقلاني للموارد المتاحة من خلال التخطيط الجيد و السيطرة على التكاليف و التي يدخل ضمنها :

- سرعة الاتصال بين أفراد المؤسسة.
- تقليل الأعمال الكتابية كما ونوعا.
- تكوين قاعدة معلوماتية فنية لكل أنواع الصيانة(علاجية، وقائية و تحسينة).
- أداة لتحليل المعلومات الرقمية.
- عامل مهم لاستمرار العمل حتى في غياب المكلف بالنظام.
- نقطة وصل بين كل الوظائف (المالية،المحاسبية،الإنتاجية...إلخ).
- أداة رقابة فعالة خاصة العمليات التي لها أثر مالي (مثلا شراء قطع غيار).
- تزويد الإدارة العليا بمؤشرات وقت الحاجة إليها تبرز أداء وظيفة الصيانة.

3-6-3 ملفات نظام (GMAO):

حتى تتحق الأهمية من استخدام نظام (GMAO) يجب أن يدعم بمجموعة من الملفات تعتبر مصدر معلومات النظام فقد نجدها كمدخلات أو مخرجات لتصبح تغيذ مرتدة للنظام و أهم الملفات هي:

- **ملف إدارة المعدات و التجهيزات:**

و هو ملف يحدد فيه كل المعدات و الماكينات التي تم جردها داخل المؤسسة و التي سيطبق عليها أعمال الصيانة و في هذا الملف نجد البيانات التالية:

- اسم المعدة ، تصنيفها و موقعها.
- تاريخ اقتنائها و استغلالها ،نفقتها، عمرها الافتراضي و طاقتها...إلخ.
- مواصفاتها من خلال الكتيبات التي يرفقها المورد مع المعدة فهي مهمة جدا.
- قائمة لكل قطع الغيار الخاصة بكل معدة .

كما يتيح لنا هذا النظام استرجاع معلومات بعد قيام بأعمال الصيانة الخاصة بكل معدة لتكوين ملف كملحق يمثل تاريخ المعدة يسجل فيه كل التدخلات و المواد و قطع الغيار المستعملة و الأعطال و الحلول ....إلخ.

- **ملف إدارة أوامر العمل (OT):**

يهتم هذا الملف بكل ما يتعلق بأوامر العمل و جدولتها وفقا لأولوياتها مع توفير كل المعلومات اللازمة لملأ نموذج أمر العمل (قطع غيار، عمالة ...) مع إمكانية تتبع كل أوامر العمل التي نجدها على ثلاث أنواع إما أن تكون إصلاحية، وقائية أو تحسينية و لكل منها إجراءات خاصة بها أي سيرورة تنفيذ خاصة مع كتابة التقارير بعد أداء كل تدخلات، كما يعتبر أمر العمل مستند مهم لحساب تكاليف الصيانة و تحديد المسؤوليات.

- **ملف تسير مخزون الصيانة:**

لما نقول ملف مخزون الصيانة عادة نقصد به قطع الغيار و المواد التي موجودة بالمخزن و التي يجب تسييرها بصفة خاصة و إحصاؤها كليا مع ترميزها و ربطها بالمعدة المواتية لها لمعرفة الكمية المناسبة التي يجب تخزينها و تفادي التكاليف الإضافية مع تحديد أوقات إعادة الطلب.

- **ملف مشتريات قسم الصيانة:**

قد تلجأ المؤسسة في بعض الأحيان إلى شراء قطع غيار مباشرة بعد العمل أو مواد خاصة وهذا بإرسال طلب الشراء مع متابعته.

- **ملف اليد العاملة لقسم الصيانة :**

و هو ملف مهم يضم كل المعلومات المتعلقة بكل عامل على مستوى قسم الصيانة كعدد المسؤولين عن الحرف الموجودة، المخططين، المحضرين و فنيي الصيانة و حتى من يطلب التدخل.

هذا ما يتيح لنظام تسيير الصيانة باستعمال كل الملفات السابقة و لأجل ملأ الوثائق اللازمة، توزيع المهام، تحديد المسؤوليات و متابعة كل أعمال الصيانة. كما يمكن إضافة ملفات أخرى على حسب حاجات المؤسسة.

3-6-4 مميزات نظام (GMAO): يتميز بالخصائص التالية:

- قاعدة بيانات كبيرة تقبل استخدامها من طرف عدد كبير من المستخدمين.
- إمكانية ربط النظام بعدة أنظمة فرعية أخرى للمؤسسة كنظام تخطيط موارد المؤسسة(ERP) أو نظام تسيير المخزونات.
- تحديد المسؤوليات من خلال تحديد صلاحيات لكل عامل مع إمكانية التعديل.
- التسيير الإلكتروني للوثائق و المستندات (إعداد الوثيقة و متابعتها).
- العرض الشجري و غير محدود لجميع المعدات و الأجهزة و ملحقاتها وهو من أحسن الطرق التي تسمح بتصور التي تربط الجزء بأصله و إن تعددت المستويات.
- التنبيه البصري على النقاط الحرجة كالأشغال المعلقة ، الوضعية العامة ، الآلات المتوقفة، مما يستدعي الدخل بسرعة و معرفة الأسباب.

3-6-5 مراحل تطبيق نظام (GMAO):

يعتبر قرار تطبيق نظام تسيير أعمال الصيانة بالاعتماد على الحاسب كسائر القرارات التي تمر بأربعة مراحل وهي: مرحلة التمهيدية (الإعدادية)، مرحلة التصميم، مرحلة التنفيذ و مرحلة المتابعة و التقييم و التي سنشرحها بالتفصيل.

- **مرحلة التمهيدية** : هي مرحلة جمع المعلومات حول قرار تطبيق نظام (GMAO) تتعلق بتكلفة اقتنائه و ماذا يحتاج كقاعدة معلوماتية للقيام بدوره على أكمل وجه و ماهي الإضافة التي يقدمها لقسم الصيانة خاصة و المؤسسة عامة، هذا من جهة نظام (GMAO) أما من جهة المؤسسة فيجب كذلك دراسة مدى امكانية تطبيقيه وهل يتوافق مع خصائص المؤسسة لذلك سنطرح الأسئلة التالية :

- ما هي الأقسام و الوحدات الإدارية المتعاملة مع نظام (GMAO)؟
- ما يحتاج نظام (GMAO) من معلومات ؟
- من المسؤول على توفير تلك المعلومات؟
- كيف يمكن التعامل و تحليل المعلومات خاصة مخرجات نظام (GMAO)؟
- ما هي الامكانيات الحالية للمؤسسة عامة و قسم الصيانة خاصة و ما هي النقائص؟

كل تلك الأسئلة يتم الإجابة عليها في شكل تقرير مبدئي حول تطبيق نظام (GMAO) و ربطه بأهداف واستراتيجيات المؤسسة.

- **مرحلة التصميم** : من خلال ما تم جمعه من معلومات في المرحلة السابقة سيتم تحديد نموذج لنظام (GMAO) يتناسب مع خصائص المؤسسة و إمكانياتها و توفير الأرضية المناسبة لتنفيذه من أجهزة و وسائل و أفراد مؤهلين و مدربين للتحكم في مدخلات و مخرجات نظام (GMAO) وتضم مرحل التصميم النقاط التالية:

- تديد النظم الفرعية لنظام (GMAO).
- دراسة احتياجات قسم الصيانة من المعلومات.
- تحديد الملفات الرئيسية و قواعد البيانات.
- تصميم نماذج للمستندات و الوثائق اللازمة في تسيير عمليات الصيانة.
- تحديد كل الأنشطة المتوقع إدراجها في التصميم.

- معرفة كل التدفقات المالية و المادية للرقابة على التكاليف.

و بهذا يكون التصميم مكتملا يبقى فقط تنفيذه.

- **مرحلة التنفيذ**: أي وضع نظام (GMAO) قيد التنفيذ مع الإشراف عليه من جهات عليا لقسم الصيانة أو اللجوء إلى إشراف خارجي من جهة مؤسسات نجحت في تطبيق نظام (GMAO) مع الحرص على توفير كل المعلومات في الوقت المناسب و الجودة المناسبة لتفادي الوقوع في انحرافات كبيرة.
- **مرحلة المتابعة و التقييم** : بعد مرحلة التنفيذ تأتي دائما مرحلة قياس الأداء الفعلي لنظام (GMAO) و المتابعة تكون آنية من بداية تطبيقه .

3-7 معوقات تحقيق فعالية وظيفة الصيانة:

من خلال النقاط السابقة المذكورة و التي اعتبرناه كأحد أهم عوامل أساسية لتحقيق الفعالية فقد نجدها موجودة في المؤسسة لكن الفعالية غير محققة مما يستوجب علينا طرح السؤال لماذا؟ و الاجابة عليه تعني ذكر المعوقات التي تحد من ذلك و من بين أهمها:

- عدم فهم الدور الرئيسي التي تلعبه الصيانة مما يستلزم عنه اللامبالاة من الإدارة العليا و انعدام الدعم المعنوي و المادي.
- عدم موثوقية (مصداقية) و وضوح معلومات المتداولة على مستوى قسم الصيانة مثلا التصميم غير جيد للوثائق و المستندات الصيانة، قد تجد تقارير إنهاء التدخلات مختصرة و لا تشمل على المعلومات كافية لأخذ الإجراءات اللازمة.
- الوقت الضائع بين كل مرحلة من مراحل تنفيذ أعمال الصيانة أي بين التشخيص و التحضير و التنفيذ بسبب عدم كفاءة العنصر البشري و انعدام الثقة بين المتدخلين وغياب عامل التحفيز و الرضا في بعض الأحيان بحالة توقف الإنتاج و الذي يعتبره فترة استراحة من العمل خاصة في المؤسسات العمومية.
- عدم استخدام أو فهم تكنولوجيا الإعلام الآلي المساعد في تسيير أعمال الصيانة مثل (GMAO)، حيث بعض المسيرين همهم الوحيد هو اقتناء نظام(GMAO) و تطبيقه في المؤسسة دون فهمه ، يحسبون أن

النظام كفيل بحل كل مشاكل تسيير أعمال الصيانة و ما هو إلا وسيلة فإن لم يدعم بقاعدة معلوماتية فيصبح لا فائدة منه.

- صعوبة حساب تكاليف الصيانة بسب المعوقات السابقة بالإضافة إلى عدم تعاون الوظائف الأخرى بتقديم المعلومات اللازمة و الدقيقة في الوقت المناسب كأجور العمال، أسعار قطع الغيار المشتراة.....إلخ.

لكن لتجنب تلك المعوقات سنعرض بعض الحلول الممكن اتخاذها المؤسسة و بالأخص إدارة قسم الصيانة و هي :

- ضرورة تسجيل كل المعلومات المتعلقة بأنشطة الصيانة مع الاعتماد على نظام معلومات فعال يضمن توفير قاعدة معلوماتية لنظام (GMAO) بالإضافة إلى التنظيم الجيد لقسم الصيانة الذي يوضح المهام و المسؤوليات ويسمح بمراقبة المعلومات.
- ضرورة الحصول على التغذية العكسية أي رجوع المعلومات من الجهات المتصل بها أو الجهات المنفذة لمعرفة مدى نجاح التدخلات و تحديد النقائص لتداركها مستقبلا.
- توحيد الأقسام و جعلها تعمل على تحقيق أهداف المؤسسة و تشجيع الاتصال لخدمة الهداف الاستراتيجية لوظيفة الصيانة و المؤسسة معا و القدرة على التحكم بالتكاليف بالتعاون مع وظائف الأخرى(الإنتاج، المالية، التخزين، الجودة، مراقبة التسيير، التموين...إلخ) مع وجود إرادة واضحة من الإدارة العليا في هذا المسعى بدعم قسم الصيانة بكل ما يحتاجه.
- التكوين الجيد و تنمية روح الانتماء لعمال الصيانة و ضرورة التحفيز بكل أنواعه.

ملخص الفصل الأول :

من خلال ما تطرقنا له في هذا الفصل وجدنا أن الصيانة تلعب دورا مهما و حيويا في حياة أي مؤسسة خاصة منها الصناعية، باعتبارها تسعى للحفاظ و المحافظة على المعدات و التجهيزات التي تمثل القلب النابض لنشاط المؤسسة ، و ذلك بالاعتماد على إدارة الصيانة التي تعمل على تنفيذ خطط و برامج أعمال الصيانة وفقا لجداول زمنية محددة بحسب الامكانيات المتاحة و نوع النشاط و استراتيجية قسم الصيانة في اختيار الأسلوب المناسب للصيانة (تصحيحية ، وقائية و تحسينية) أو الجمع بينهم بما يضمن تخفيض تكاليف و تحقيق أداء جيد لإدارة الصيانة الذي يمكن قياسه بالاعتماد على مؤشرات و مقاييس تم ذكرها سابقا و هي تخص تحليل تكاليف الصيانة و تحليل الكمي للإخفاق. و حرصا على التحكم في الكل التدفقات و المعلومات المتعلقة بأعمال الصيانة كان من الضروري استعمال و ثائق و مستندات من أجل التنظيم الجيد و تحديد المسؤوليات و وسيلة لمتابعة أي نشاط خاص بالصيانة . في الأخير تطرقنا لدور تكنولوجيا الإعلام الآلي في تحقيق الفعالية و التحكم الجيد بكل ما يتعلق بالصيانة كنظام (GMAO) الذي يعالج عدة ملفات (إدارة المعدات، قطع الغيار،أومر العمل،اليد العاملة) و يسهل عملية حساب التكاليف و المؤشرات بالإضافة إلى التنبيه بالعمليات الصيانة المخططة .لكن فقط يجب دعم هذه البرامج بكل المعلومات التي تحتاجها لانها وسيلة و ليست هدف، المهم أن تكون هناك إدارة فعالة للصيانة تساير التطورات الحديثة و تحاول تطبيقها و نجد في مقدمتها نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.

الفصل الثاني

الصيانة الإنتاجية الشاملة

الفصل الثاني : الصيانة الإنتاجية الشاملة

مقدمة :

من أجل تعزيز القدرات التنافسية للمؤسسة الاقتصادية خاصة منها الصناعية كان لابد عليها من مسايرة التطورات و التغيرات العالمية في تطبيق المفاهيم و الأساليب العلمية لزيادة من فعالية وظائف المؤسسة كوظيفة الصيانة التي تغيرت مناهج إدارتها على عدة مراحل حسب الزمن بعدما كانت تعتمد على الصيانة العلاجية ثم انتقلت إلى تطبيق الصيانة الوقائية ثم الصيانة الإنتاجية إلى وصولها لتطبيق المدخل الحديث و هو نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و الذي حضي باهتمام كبير في أكبر الشركات العالمية في مقدمتها اليابانية و الأمريكية.

تعتبر الصيانة الإنتاجية الشاملة ذات أهمية كبيرة في إحداث التوافق و الانسجام بين وظيفة الإنتاج و وظيفة الصيانة نظرا للنزاعات الكبيرة الموجودة بينهم لاختلاف الأهداف أحدها يريد تلبية حاجات الزبائن بالكمية و في الوقت اللازمين أي الاستمرارية في الإنتاج و الآخر يهدف إصلاح في ظروف جيدة بدون ضغط و المحافظة على المعدات من خلال تطبيق برامج الصيانة الوقائية يعني توقف الإنتاج حسب المواعيد المحددة، لذلك ستنطرق إلى معرفة كل ما يتعلق بالصيانة الإنتاجية الشاملة في المبحث الأول، بالإضافة إلى علاقتها بأهم الأنظمة الحديثة كنظام تسيير الإنتاج الآني JIT و نظام إدراة الجودة الشاملة TQM و التي ظهرت معها في نفس الفترة الزمنية مما يوحي على وجود علاقة تربطها بالصيانة الإنتاجية الشاملة و التي سنوضحها في المبحثين الثاني و الثالث.

المبحث الأول : مدخل للصيانة الإنتاجية الشاملة

تسعى المؤسسات في الوقت الحالي إلى تحقيق مؤشرات إيجابية لأدائها في ظل المنافسة الشديدة كتحقيق الجودة ، الكمية ، الآجال و التكلفة بما يضمن لها تحقيق الأرباح و الاستمرارية هذه العناصر تتأثر بأعمال الصيانة كونها تضمن استمرار العملية الإنتاجية عن طريق زيادة الإتاحية و فعالية للمعدات بالإضافة إلى جودة الصيانة تمنع من وجود منتجات معيبة و استغلال العقلاني لمواد ، كل ذلك يساعد في احترام الآجال و مواعيد التسليم كما لا ننسى جانب السلامة و الأمن للعمال الممكن تحقيقه من خلال عمليات التنظيف و الاستغلال الجيد للمعدات من طرف مشغليها و رفع المعنويات و روح التعاون والانتماء وكي يتحقق ذلك الأثر جليا على أداء المؤسسة خاصة منها الصناعية لابد من تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة كنظام شامل للتعامل مع المعدات .

1-1 ماهية الصيانة الإنتاجية الشاملة (Total Productive Maintenance .TPM)

سنذكر بعض التعاريف في ما يلي :

التعريف الأول : هي منهج شامل للتحسين المستمر لموارد الإنتاج الموجه لتعظيم أداء المؤسسة الاقتصادية.[1]

التعريف الثاني : هي مرحلة متطورة لطرق الصيانة خاصة الأمريكية تسعى لتحسين إنتاجية المعدات و الحفاظ عليها من خلال منهجية شاملة منظمة تمس كل فرد داخل المؤسسة أي ليس فقط المسؤول الصيانة بل يتعدى ذلك الوظائف الأخرى.[2]

التعريف الثالث : هي نظام للصيانة طوال عمر الإنتاجي للمعدة و يشمل كافة الأنشطة بما فيها التخطيط ، التصنيع و الصيانة و يهدف إلى تخفيض إلى حد أدنى لتعطل المعدات و زيادة طاقة الإنتاجية للتجهيزات و الماكينات إلى حد أعلى ، و التحسين المستمر لهذه التجهيزات .كما أنها في الواقع تبتكر نظام جديد لإدارة

[1] Jean bufferne « le guide de la TPM » ed organisation paris 2011 page17

[2] Christian HOHMANN « TECHNIQUES DE PRODUCTIVITÉ » Éditions d'Organisation paris 2009 page105

التجهيزات و المعدات و محاولة التعرف المسبق على الأعطال أو المشاكل المحتمل وقوعها[1].

التعريف الرابع :

هي مفهوم يمثل العلاقة بين جميع الوظائف التنظيمية لا سيما الإنتاج و الصيانة من أجل التحسين المستمر لجودة المنتج، الكفاءة التشغيلية و ضمان السلامة و الأمان[2]

التعريف الخامس :

الصيانة الإنتاجية الشاملة هي هيكل للتطوير الدائم تحت مبدأ التحسين المستمر و استعمال وسائل قياس و العمل بجهد لتحقيق الأداء الجيد للعمال و التجهيزات.[3]

من خلال التعاريف السابقة نستخلص أن الصيانة الإنتاجية الشاملة هي :

- منهج شامل لتحسين فعالية موارد الإنتاج المتمثلة في : التجهيزات بصفتها محل الصيانة ، الأشخاص خاصة عمال الصيانة و الإنتاج ، التنظيم ككل الذي يضم العمال في كل المستويات و مساهمتهم في تقديم كل المعلومات المتعلقة بالعملية الإنتاجية التي تعتبر أحد العوامل الأساسية للوصول إلى الأهداف .
- منهجية التحسين المستمر الذي نجح فيه اليابانيون بفضل أدائهم الجيد كونهم يرون المشكل البسيط ذو أهمية كبيرة يحتاج إلى الصرامة و الاستمرارية في العمل للبحث أسبابه وتحسين المنهجية المتبعة قدر الإمكان ، ففي أغلب المؤسسات يتطلب حل المشكلة إجراءات قد تزيد الأمر أكثر تعقيدا لكن البحث عن الأسباب أولى من البحث عن الحلول لذلك كان من أولويات نظام الصيانة الانتاجية الشاملة هي محو كل أسباب الأولية باستعمال وسائلها بصفة صارمة .
- مجموعة من الأنشطة تسعى لمنع أي خلل ، من خلال تصميم نظام داخلي في موقع العمل يساعد على

[1] سمير زهير".سلسلة أدوات تحسين الإنتاجية: صيانة الإنتاجية الشاملة " - الصوص –مكتب محافظة قلقلية 2011 فلسطين صفحة 5

[2] Faber. John Cornelius Jacobus, " Evaluating the success of Total Productive Maintenance at Faurecia Interior Systems ",Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Masters in Business Administration At Nelson Mandela Metropolitan University (NMMU) Business School. page 5,2009

[3] Yvon Mougin « Processus :les outils d'optimisation de la performance »Éditions d'Organisation Paris 2004 P205

جعل كل من الأخطاء، العيوب،الحوادث،الإخفاقات و الخسائر تؤول إلى صفر و ذلك على طوال عمر الافتراضي للتجهيزات.

رغم كل ما ذكرناه حول ما يتعلق بالصيانة الإنتاجية الشاملة تبقى ذات أهمية بالغة يوصى بتطبيقها في المؤسسات خاصة و أنها تستند على العمل الجماعي الشامل لكل الوظائف و كل المستويات للمحافظة على أداء المعدات و التجهيزات بكفاءة و فعالية، لكن ما هي الأسباب التي دفعت بظهورها ؟

2-1 أسباب ظهور الصيانة الإنتاجية الشاملة :

تعتبر فكرة الصيانة الإنتاجية الشاملة ذات أصول يابانية لما يميز هذا البلد من افتقارها إلى الموارد الطبيعية، هذه الأخيرة غيرت ثقافة الفرد الياباني فأصبح لا يقبل بأي هدر أو ضياع حتى يضمن اقتصاد البلد مكانة راقية فكانت الخطوة الأولى تبني فكرة تطبيق الصيانة الوقائية التي كانت تطبقها الشركات الأمريكية على شركة NIPPONDENSO أحد فروع شركة تويوتا ، لكن ذلك لم يحقق لها مكاسب كثيرة لوجود نظرتين متعارضتين للتجهيزات أو المعدات لكل من إدارة الإنتاج و إدارة الصيانة فحاولت تطوير الفكرة على مستوى شركة تويوتا لتصبح الصيانة الإنتاجية الشاملة بفضل الباحث سايشي ناكاجيما الذي يعتبر الأب الروحي لها[1] و تمت المصادقة عليها من طرف المعهد الياباني الصيانة المشاريع (JIPM) ومن أهم الأسباب في ظهورها نذكر:

1-2-1 الحصول على الفعالية القصوى للمعدات : هذه الفعالية يتم قياسها من خلال مؤشر معدل الفعالية الإجمالية (TRG) وهو نسبة الكمية المنتجة الجيدة إلى الكمية الممكن إنتاجها في الظروف المثلى . لحساب هذا المعدل لابد من تحديد الزمن الذي على أساسه تحسب الكميات من جهة و تحديد الظروف المثلى من جهة أخرى.

فمثلا إن كان المعدل 50% يعني أن هناك استغلال فقط لنصف المعدات مما يدفعنا في التفكير في:

- تخفيض تكلفة الإنتاج بتوزيع التكاليف الثابتة على كمية أكبر.

[1]Kathleen E. McKone, Roger G. Schroeder , Kristy O. Cua , The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance, Journal of Operations Management 19 (2001) USA P 40

- تخفيض الاحتياجات من الاستثمارات.

- زيادة في مرونة وسائل الإنتاج.تسهيل مهمة الصيانة للتجهيزات .

2-2-1 **تخفيض تكاليف الإنتاج** : الأداء الجيد للتجهيزات يؤثر على تكلفة الإنتاج لكن قد يصاحب ذلك نظام إنتاج غير فعال يسبب زيادة في التكاليف سواءا مباشرة (الاستهلاك الكبير للمواد ، الطاقة، هدر للأدوات...) أو غير مباشرة (عقوبات التأخير ، الساعات الإضافية ...) من أجل ذلك جاءت الصيانة الإنتاجية الشاملة لمحاربة كل الإخفاقات الناتجة و في المقابل زيادة الأداء الصناعي للمؤسسات.

3-2-1 **زيادة عمر المعدات و تخفيض تكاليف الاستغلال** : هذا السبب يهتم بعمر المعدات الذي نجده مرتبط بحياة المنتوج ، حياة تكنولوجيا المعدات أو الجانب التقني كالتآكل من جهة و تكلفة اقتناء المعدة و صيانتها من جهة أخرى ، في بعض الأحيان مصلحة الشراء أو الإدارة المالية يؤثران سلبا على العمر و الصيانة . ومنه ظهرت الصيانة الإنتاجية الشاملة لتوحيد جهود كل الإدارات المعنية بالتجهيزات بداية بمن سيقتنيها إلى غاية من يصونها حتى تستغل بصفة جيدة للزيادة من عمرها من خلال التخطيط الجيد و التنسيق مع الموردين.

4-2-1 **تعظيم الفعالية لكل الوظائف المؤسسة** : تعتبر وظيفة الإنتاج من أهم وظائف المؤسسة كونها تهدف إلى الاستغلال العقلاني لموارد الإنتاج و التي يساعدها في ذلك قسم الصيانة لتحقيق الأداء الجيد و هذا الذي سعت إليه الصيانة الإنتاجية الشاملة أي"الجمع بين كل من وظيفة (الإنتاج والصيانة) من خلال مزيج من ممارسات العمل الجيدة، والعمل الجماعي، والتحسين المستمر"[1] لتوفيق بين القسمين الإنتاج و الصيانة بالدرجة الأولى و الأقسام الأخرى حسب منهجية محددة تستوجب تنفيذ العمل حسب الخطة الموضوعة.

3-1 أهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة :

بصفة عامة تهدف الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى تحقيق صفر اخفاق، صفر العيوب وصفر حوادث و في

[1] Cooke, F. L. "Implementing TPM in Plant Maintenance: Some Organisational Barriers. "International Journal of Quality and Reliability Management 17(9) 2000.p1003

طيات هذا الهدف نصل إلى خلق قيمة عملية و تغيير ثقافة المؤسسة من خلال الاهتمام بالعنصر البشري بالدرجة الأولى ثم نظام الإنتاج المتبع ،فبالنسبة لخلق قيمة عملية تظهر من خلال النقاط التالية :

- تخفيض التكاليف قد تصل إلى 30% [1] بالاقتصاد في استهلاك المواد و موثوقية الوسائل المستعملة و تبسيط عمليات التسيير و بالتالي زيادة الإنتاجية.
- تدنية قيمة التثبيتات بسبب تحسين مردوديتها و إطالة عمرها الافتراضية و الحرص على التثبيتات الموجودة كلها مستغلة و في وضعية جيدة.
- تخفيض الاحتياجات رأس المال العامل (BFR) بسبب تخفيض المخزون و الآجال و المرونة الكبيرة و إنتاج بدفعات صغيرة في وقت قصير.[2]

أما تغير ثقافة المؤسسة فهي تنمي و تحسن قدرات و مهارات العمال و الابداع بالبحث عن أساليب و طرق جديدة من أجل تحقيق الأداء الجيد و الفعالية.

هذه الثقافة تبنى على استحقاقات جديدة تتمثل في :

- لا تقبل الأعطال و النزاعات بين قسم الإنتاج و قسم الصيانة .
- النظافة و الوضعية الجيدة للمعدات .
- البحث عن الأسباب الأولية للمشكل و امتلاك القدرة على التحسين بصفة مستمرة

لتحقيق كل ما ذكرناه حول خلق قيمة عملية و الثقافة الجديدة لابد من الصرامة و الجدية و التكوين الشامل و الجيد لكل العمال بالإضافة إلى دعم الإدارة العليا.

4-1 مبادئ صيانة الإنتاجية الشاملة :

عند دراستنا لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة نجده يعتمد على مبادئ تعزز في فهم هذه المنهجية من جهة و

[1] Joel Levitt,Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance, Industrial Press Inc.USA,2011 P 109

[2] الشمري زهرة محمد ، تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية،مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية العدد 35 ، 2013، ص 167

تدخل ضمن إعداد الأعمدة الثمانية التي تبنى عليها الصيانة الإنتاجية الشاملة من جهة أخرى فمعرفة المبادئ مهم جدا و هي :

1-4-1 مبدأ تحقيق الفعالية العظمى لنظام الإنتاج :

من أجل ذلك لابد من القيام الأنشطة التالية:

- محو كل أسباب التي تنقص من الفعالية و في المقابل ستحقق المؤسسة من وراء ذلك أرباح ، لكن المشكل هو عدم القدرة على اكتشاف أو توقع المشاكل الحقيقية بغية القضاء عليها خاصة عندما تستغل الموارد في ظروف تختلف عن الظروف المتوقعة بالإضافة إلى عدم مساهمة العمال من منفذون إلى غاية المشرفون في معرفة الأسباب و اقتراح الحلول.
- التنبؤ بالاخفاقات العادية التي نجدها مرتبطة بالأسباب تآكل المعدات أو عدم القدرة على محو مشاكل تتعلق بالمعدة تم معالجتها بفضل الصيانة التصحيحية ، في هذه الحالة يأتي دور الصيانة الوقائية للقيام بتحليل أجزاء المعدة و تقدير مدى موثوقية كل جزء و هذا اعتمادا على الصيانة المخططة.
- محو كل الأسباب التي تنقص من موثوقية الأصلية للمعدات (حالتها وهي جديدة) حيث نجد الصيانة الإنتاجية الشاملة لا تهدف إلى تحويل مجموعة من أنشطة الصيانة لقسم الإنتاج لكن هدفها هو تحميل المشغلين مسؤولية جودة معداتهم من خلال الاستعمال الجيد لها و الاكتشاف المبكر لتغير حالة المعدة، أي إعطاء المشغلين الإحساس بملكية المعدة و الحرص على المحافظة عليها.
- تحسين المستوى العلمي و كيفية العمل للمشغلين و عمال التقنيين في الصيانة ، الهدف من هذا التحسين هو المحافظة على استمرارية تطبيق منهجية الصيانة الشاملة و القدرة على التكيف مع التغيرات و زيادة التنسيق بين العمال.

2-4-1 مبدأ التفكير السريع في المنتجات الجديدة و المعدات الجديدة:

إن التحكم الجيد في موارد الإنتاج من خلال الأداء المميز للمشغلين و تقني الصيانة بالإضافة إلى منهجية

التحسين المستمر كلها عوامل تسمح للمؤسسة بإنتاج بصورة سهلة و التحكم في المعدات مما يساعد في التفكير في منتجات جديدة كميزة تنافسية مما يدل على التحكم في المفاهيم ومنهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة.

1-4-3 مبدأ ضمان 5M في أعلى مستوياتها :

للحصول على الأداء الجيد لموارد الإنتاج (صفر عطل ،صفر عيب ، صفر تلوث ،صفر حادث) و بصفة دائمة يتطلب المحافظة على الموارد الخمسة في أعلى مستوياتها (المواد، الآلات ، المحيط ، اليد العاملة ،الطرق) بهدف التحكم في التكاليف و الجودة.

1-4-4 مبدأ تحقيق الفعالية القصوى بالنسبة لكل الأقسام الوظيفية :

يجب على الأقسام التقنية و الإدارية دعم العملية الإنتاجية بكل المعلومات اللازمة في الوقت المناسب للمساهمة في التحسين و تعزيز قدراتها التنافسية من خلال تعظيم الفعالية الداخلية وهذا بضبط الجيد للمهام و تبسيط الأساليب الإدارية اعتمادا على برامج الإعلام الآلي و تطبيق المناهج الموثقة

1-4-5 مبدأ ضمان الأمن ،الظروف الجيدة للعمل واحترام البيئة :

إن الأداء الجيد لموارد الإنتاج يتطلب منه الاهتمام بالبيئة حسب ما أقرته المقاييس العالمية ISO14001 و تحقيق الأمن و ظروف العمل وهذا حسب OHSAS 18001 ، سعيا لجعل العمل غير مرهق، في بيئة نظيفة و أقل خطورة بهدف الوصول إلى مبدأ صفر حوادث ، هذا المبدأ يؤيده العمود الثامن للصيانة الانتاجية الشاملة و هو الأمن ، ظروف العمل و المحيط الذي سنتطرق له في الفصل الثالث .

1-5 معدل فعالية الكلية للمعدة :

بعدما ذكرنا مبادئ نعرج على معدل أساسي هو معدل الفعالية الكلية للمعدة الذي يمثل سمة من سمات الصيانة الإنتاجية الشاملة و الذي له علاقة كبيرة بتعظيم الفعالية لنظام الإنتاج، و يمكن أن نعرفه على أنه مقياس شمولي يحدد فعالية المعدة أو خط إنتاجي من خلال مقارنة الإنتاج الفعلي مع الإنتاج المخطط في

الظروف الجيدة و طريقة حسابه كمايلي[1].

معدل الفعالية الكلية = الكمية المنتجة الجيدة/ الكمية الممكن إنتاجها في ظروف المثلى

عند حساب هذا المعدل يتضح جليا وجود فارق بين الإنتاج الحقيقي و المتوقع في الظروف المثلى و الذي يعتبر خسارة في فعالية نظام الإنتاج أي عدم الوصول إلى الهدف المحدد ، فمعدل الفعالية الكلية يحتاج إلى متغيرين أساسين لحسابه هما: الوقت عند بدأ تشغيل التجهيزات T_0 ويسمى زمن التحميل و الظروف المثلى للتشغيل حيث سنتطرق لهما بالتفصيل فيما سيأتي.

لتوضيح أكثر لأهمية حساب هذا المعدل الذي يراه بعض المختصين معيار بسيط لكن البعض يراه " المؤشر الوحيد الذي يأخذ بالحسبان كل المعالم المؤثرة على إنتاجية المعدة "[2] يجب أن ننظر إليه على أنه وسيلة لتحقيق التطور و التميز و ذلك بحسابه يوميا مع تخصيص فريق لتحليل المؤشر و دراسة قياساته خلال فترة تفوق الثلاثي حتى يتسنى لنا معرفة المدى ، وفي المقابل يجب تطبيق الرقابة الإحصائية على مكونات هذا المعدل (معدل الجاهزية ،معدل الأداء و معدل الجودة) لمعرفة الأسباب المشتركة و الخاصة التي تسببت في الهدر(فقدان الفعالية) مما يستلزم علينا تحديد الظروف العمل العادية للموارد .

1-5-1 زمن التحميل T_0:

و هو مجال من الزمن يحدد مسبقا يتم فيه حساب الكمية المنتجة أو الممكن إنتاجها مع أخذ بعين الاعتبار تسلسل الأعمال التي تبنى على الطلب المتوقع و الأداء الحالي لعملية الإنتاج و التوقفات المبرمجة، من وجهة نظر المؤسسة فقد تحدده بـ 365 يوم وعلى مدار 24 ساعة أي تشغيل دائم للمعدات لكن بالنسبة لمسؤول الإنتاج فهو مطالب بالتركيز على معدل فعالية الكلية للمعدات لمعرفة التزاماته أمام الطلب الخارجي و بالتالي زمن التحميل لمسؤول الإنتاج هو زمن التحميل بالنسبة للمؤسسة و يطرح منه كل التوقفات المخططة

[1] Christian HOHMANN « TECHNIQUES DE PRODUCTIVITÉ »,op-cit,page 104

[2] Chafaie Mahfoud,op-cit , page 115

المتعلقة بأعمال الصيانة المخططة أنشطة إدارية أخرى .

1-5-2 الظروف المثلى :

تعتبر من أهم العناصر المساعدة في حساب معدل الفعالية الكلية للمعدات ، لذلك لابد على المؤسسة تحقيقها و اعتمادها كقاعدة لتقييم أداءها من جهة و توضيح الرؤية للارتقاء و التقدم عن الطريق توفير ظروف مميزة من جهة أخرى.

حسب المعهد الياباني لتخطيط الصيانة يرى أن الظروف المثالية تتحقق بالعناصر التالية :

- القدرة مبررة بما تستطيع قيام به المعدات .
- إذا تنوعت المنتجات فالإنتاج يبنى على أسهل منتج.
- السرعة تقاس بأسرع عنصر (مكون) أي عدم وجود عراقيل.
- اعتبار صفر خسارة في فعالية المعدات.
- النتائج المحققة للمؤسسات في نفس القطاع و نفس الظروف .
- أن يكون من بين أهداف الاستراتيجية للمؤسسة الأداء الجيد .

بعدما ذكرنا المعيارين الأساسين لحساب معدل الفعالية الكلية للمعدة ، نصل إلى معرفة العناصر التي تسبب الخسارة في الفعالية أي دراسة الفواقد .

1-6 أسباب نقص فعالية المعدات :

كما نعلم أن سوء استغلال موارد المؤسسة بصفة عامة و موارد الإنتاج بصفة خاصة ينتج عنه دائما انحرافا بين ما تم تخطيطه من أهداف تتعلق بالكمية، الجودة، الآجال ...إلخ وهذا في بداية الأمر على أساس المعيارين السابقين(الوقت المبدئي و الظروف المثلى) مع ما تم الوصول إليه فعليا مما يتوجب علينا تحليل ذلك الانحراف و توضيح أهم العوامل المؤثرة في نقص فعالية المعدات و التي سببها ضياع في الوقت حسب ما

يوضحه هذا القانون :[1]

معدل فعالية الكلية للمعدات = (زمن التحميل T_0 – مجموع زمن التوقفات)/ زمن التحميل T_0

= زمن التشغيل الفعلي / زمن التحميل

حيث وقت التشغيل الفعلي وهو الوقت الكلي الذي كانت تعمل فيه المعدة بالفعل بعد حذف أوقات التوقفات غير المخططة (الإخفاقات ، الصيانة العلاجية ، نقص المواد....إلخ)، أما بالنسبة لوقت التحميل فقد تم شرحه كمدخلات عند بدأ تشغيل المعدات .

بالمقارنة مع القانون السابق لـ(TRG) نلاحظ أننا ركزنا على عامل الزمن أي الوقت الإنتاج فإن أي ضياع في الوقت يترتب عنه انخفاض في الكمية المنتجة و بالتالي انخفاض في معدل الفعالية الذي كان من اهتمام الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي رأت أن أسباب الهدر متعلقة بمدى كفاءة أداء كل من : المعدات ، اليد العمالة ، المواد و الأدوات و لوازم وأخيرا الطاقة.

و السبب في ذلك الأداء راجع إلى :

1-6-1 فقدان الموثوقية (المعولية) للمعدات : و هي تتعلق بـ :

- التوقفات المبرمجة الخاصة بالتنظيف ، الصيانة الوقائية،صيانة في مستواها الأول عند العامل المنفذ،الاجتماعات قبل أخذ المنصب...إلخ .
- التعطلات و تدخل للقيام بالصيانة التصحيحية.
- التعديلات .
- الوقت الضائع عند بداية التشغيل إما عمل في فراغ أو انتظار مؤشرات للبدأ.
- التباطؤ و انعدام الجودة أو جودة غير مرغوب فيها.

[1]Olivier FONTANILLE .Eric CHASSEDE-BAROZ.Charles deCHEFFONTAINES.Olivier FREMY « pratique du lean » DUNOD PARIS 2010 p146

2-6-1 احتياجات التنظيم (نقائصه):

عندما نتكلم عن التنظيم يعني وضع الأشياء في مكانها المناسب حتى تقوم بدورها بصفة جيدة . كما أن التنظيم يهتم بتحديد كامل الأنشطة و وضعها تحت مسؤولية أشخاص مناسبين، فنقص التنظيم يتسبب في ضياع الوقت نتيجة:

- الأداء السلبي للعامل على المعدة لنقص في مهاراته ، تكوينه، اتقانه و انضباطه.
- التنقل العشوائي داخل الورشات أو المخازن لعدم تموقعها الجيد .
- نطاق الاشراف يكون واسع مثلا عامل يشرف على عدد كبير من المعدات قد يفقده السيطرة و يضعف من مستوى الرقابة .

3-6-1 الطرق المناهج المتبعة :

في بعض الأحيان يكون سبب الهدر في الوقت راجع لاستعمال طرق و مناهج لا تتوافق مع نشاط المؤسسة و لتفادي ذلك يجب مراجعتها بالمقارنة مع المؤسسات في نفس القطاع.

إذن إذا أردنا أداءا جيدا لكل موارد الإنتاج فالمطلوب منا الاهتمام بالقضاء على كل حالات الهدر و معرفتها جيدا للوصول إلى خفض زمن التوقفات ، تحسين سرعة التشغيل و تقليل كميات المنتج المعيب ، هذه العناصر من اهتمامات معدل الفعالية الكلية الذي يعتبر من المقاييس الأساسية المستخدمة في الصيانة الإنتاجية الشاملة .

والفعالية الكلية للمعدة هي المؤشر الوحيد الذي يشمل كل عناصر القياس، التي تؤثر على إنتاجية المعدة، الا وهي: معدل الجاهزية (الإتاحية) ، معدل كفاءة الأداء و معدل الجودة

ويساعد معدل الفعالية الكلية للمعدات على معرفة مدى نجاح الصيانة الإنتاجية الشاملة بحيث يحدد النقاط التي يمكن أن تجري عليها التحسينات.

وفعالية المعدات هي أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة خاصة العمود المتعلق بالتحسين الذي نحن بصدد شرحه والتي تنظر إلى الفعالية بأسلوب أشمل من النظرة التقليدية وكذلك تنظر إلى الفواقد في تشغيل المعدات بمفهومٍ أعم ويمكن حسابه بالطريقة التالية:

معدل الفعالية الكلية للمعدة = نسبة وقت المعدة المتاح (الجاهزية)% x نسبة كفاءة الأداء% x نسبة جودة المنتج %

وتصل هذه النسبة الى 85% في الشركات الرائدة.[1].

الملاحظ أن مؤشر الذي كانت تهتم به ادارة الإنتاج وادارة الصيانة التقليدية هو جاهزية المعدة أي عملها لأطول فترة ممكنة، بمعنى أن تكون المعدة في الخدمة أطول فترة ممكنة.

اما الوقت الذي يضيع في إعادة تشغيل منتجات معيبة، والوقت الذي تعمل فيه المعدة بطاقة انتاجية اقل من الطاقة التصميمية لها، فلا يظهر تأثيرهما عند قياس جاهزية المعدة، المهم أن تعمل المعدة دون الأخذ بعين الاعتبار أدائها و جودة منتجاتها من أجل ذلك جاءت الصيانة الإنتاجية الشاملة لتهتم بالفعالية الكلية للمعدة، التي تأخذ في الحسبان كل فواقد تشغيل المعدة من توقفات وانخفاض الكفاءة واستهلاك الوقت في إعادة العمل على المنتجات المعيبة.

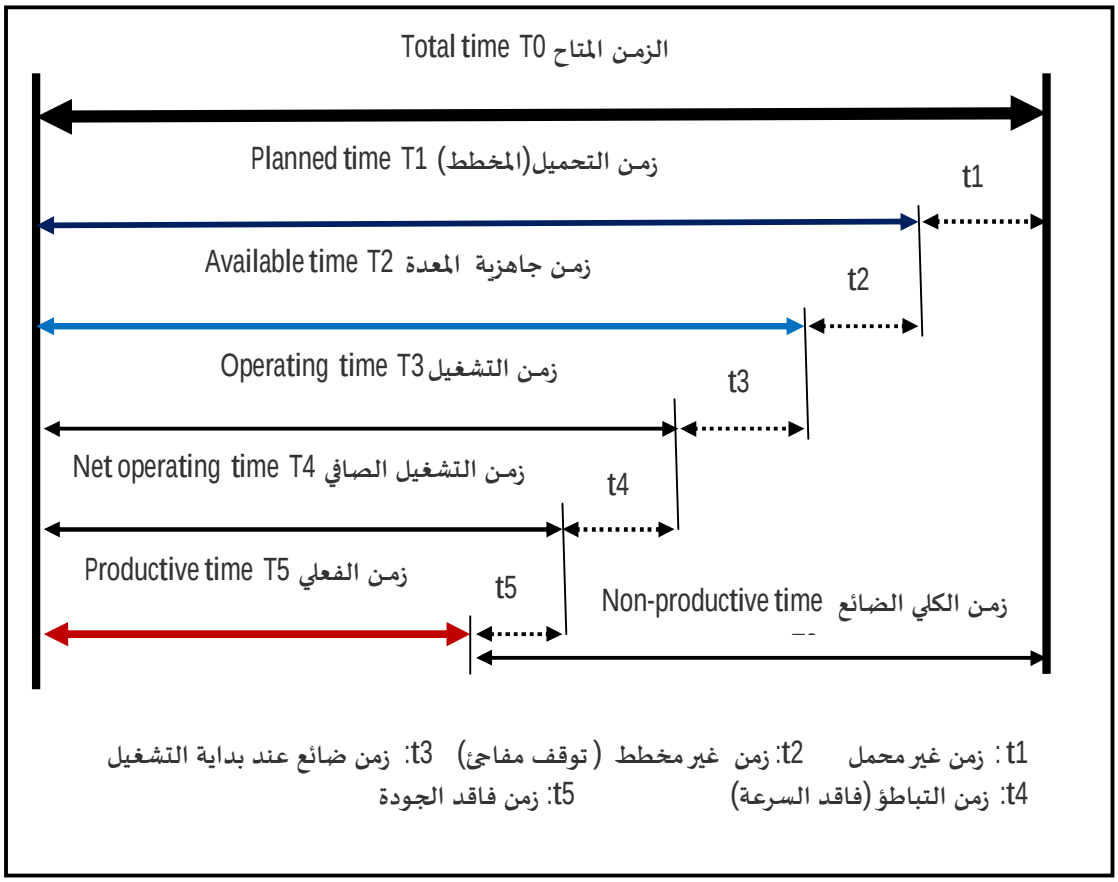
7-1 طريقة حساب الفعالية الكلية للمعدات:

لقد تطرقنا فيما سبق إلى بعض قوانين حساب الفعالية الكلية للمعدة بشكل عام لكن في يحتاج ذلك منا إلى توضيح أكثر.

و لتحقيق ذلك لجأنا إلى الشكل رقم(2-1) الذي سيساعدنا في الحساب و يوضح لنا مختلف الأزمنة المتعلقة بكل الفواقد الممكن حصولها و بالتالي نستطيع حساب معدلات الجاهزية ، الأداء و الجودة.

[1]Pradeep Kumar- Dr. K. V. M. Varambally-Dr. Lewlyn L.R. Rodrigues "A Methodology for Implementing Total Productive Maintenance in Manufacturing Industries–A Case Study" International Journal of Engineering Research and Development p Volume 5, Issue 2 (December 2012), P32 india

الشكل رقم 2-1: أزمنة حساب معدل الفعالية الكلية للمعدة .



المصدر : Islam H.Afefy, Implementation of total productive maintenance and overall equipment effectiveness evaluation, international journal of mechanical&mechatronics engineering , Fayoum university ,Egypt,Vol13 N°01,February 2013,p 69

1-7-1 الجاهزية:

حيث لا تستطيع اية ماكينة ان تعمل طيلة الوقت المتاح: وهو عدد ساعات عمل المصنع . بسبب القيام ببعض العمليات على الماكينات قبل ان تصبح جاهزة للعمل ، وهذه الأعمال تكون مخططة منذ البداية لذلك يجب أن تبنى الجاهزية على زمن التحميل و هو زمن المتاح بعد حذف التوقفات المخططة التي تشمل الوقت المخصص للصيانة الوقائية،التنظيف ، اجتماع حلقات الجودة وغيرها أما التوقفات غير المخططة او غير المتوقعة: هي مجموع الأوقات التي لا تعمل بها المعدة نتيجة أعطال مفاجئة، تضبيط خط الإنتاج، انتظار المواد، انتظار التعليمات.. وغيرها وهي التي تأدي إلى عدم جاهزية المعدة التي يمكن حساب معدلها كما يلي

الجاهزية = (وقت التحميل المتاح – التوقفات غير المخططة) ÷ (وقت التحميل المتاح)

2-7-1 كفاءة الأداء :

يقيس هذا المؤشر فاقد انخفاض سرعة التشغيل او تشغيل المعدة بسرعة أقل من سرعتها المصممة في البداية وهو مقياس لمستوى الأداء مقارنة بالأداء المثالي أو التصميمي. هذا المقياس يبين سرعة الإنتاج الفعلية مقارنة بالسرعة المثالية أو التصميمية. وقد تختلف هذه السرعة من منتج لآخر على نفس المعدة.

كما يمكن حساب هذا المؤشر كما يلي:

معدل كفاءة الأداء= (عدد الوحدات المنتجة X الوقت المثالي) ÷ (وقت التشغيل الاجمالي)

الوقت المثالي: وهو اقل وقت يلزم لإنتاج وحدة واحدة من المنتج. وهو الوقت التصميمي وفقا لمواصفات المؤسسة المنتجة للمعدة في الظروف المثلى، أما بالنسبة لوقت التشغيل الاجمالي فقد تم تعريفه سابقا.

3-7-1 مستوى الجودة (نسبة جودة المنتج):

قد يشتمل وقت التشغيل الصافي للمعدة على إنتاج سلع جيدة مطابقة للمواصفات، وأخرى معيبة غير مطابقة مما يتطلب إعادة العمل عليها او تلف بعضها حيث يتم إعادة تدويرها إذن يتضمن وقتين هما : وقت المنتجات الجيدة و يسمى وقت التشغيل الفعلي و وقت الضائع بسبب اللاجودة للمنتجات و منه نستنتج قانونين :

نسبة مستوى الجودة = (عدد الوحدات المنتجة– الوحدات المعيبة) ÷ (العدد الكلي للوحدات المنتجة) ×100%.

نسبة مستوى الجودة = وقت التشغيل الفعلي ÷ وقت التشغيل الصافي

وهو مقياس لنسبة الوحدات السليمة إلى العدد الكلي الذي تم إنتاجه. هذا المقياس يبين إلى حد ما الوقت الضائع في إنتاج معدات معيبة.

4-7-1 الفعالية الكلية للمعدة:

وهي حاصل ضرب الثلاثة مؤشرات السابقة في بعضها البعض.

الفعالية الشاملة للمعدة = (الاتاحية x كفاءة الاداء x مستوى الجودة)[1]

يقول ساتشي ناكاجيما - الأب الروحي للصيانة الإنتاجية الشاملة -أ نه ينبغي الوصول إلى إتاحية أكثر من 90% وكفاءة أداء أعلى من 95% ومستوى جودة لا يقل عن 99%، وهذا يجعل الفعالية الكلية للمعدات تتجاوز 85%. [2]وهناك تجارب عملية أكدت إمكانية تحقيق ذلك. ومن اجل تحقيق هذه النتائج علينا التخلص من الفواقد التي تجعل هذه النسب متدنية.

يسعى هذا المعدل الى استغلال الطاقات الكامنة فى المعدات الحالية بدلا من التوسع فى الطاقات جديدة.

فبرنامج الصيانة الإنتاجية الشاملة يضع وظيفة الصيانة في بؤرة الاهتمام كأحد الأجزاء الحيوية والهامة في أي وحدة إنتاجية، حيث لم يعد ينظر إليها كنشاط مكلف غير مدرّ للربح، كما يعتبر الصيانة في العديد من الحالات جزءاً لا يتجزأ من العملية الإنتاجية، وانتهى الوقت الذي كان يتم فيه ضبط مواعيد الصيانة في أوقات توقف الإنتاج، فالهدف الحالي هو جعل الصيانة الطارئة وغير المخططة عند أدنى حد ممكن لها، وبالتالي تصبح المعدات أكثر إنتاجية، وأكثر آمانا، وأسهل في التشغيل والصيانة، كما ان مظهرها يبدو أفضل.

1-8 تكاليف تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة :

لقد تطرقنا في الفصل الأول لمختلف تكاليف الصيانة مع مختلف تقسيماتها (المباشرة وغير مباشرة ، تكاليف الصيانة الإصلاحية أو الوقائية ..) لكن قرار تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة سيحمل المؤسسة تكاليف أخرى يجب تقديرها مبدئيا بدقة حتى تستطيع تنفيذ القرار و تغطيت تكاليفه من خلال تحقيق الأهداف المرجوة ونذكر من أهمها :

- تكاليف إقناع الإدارة العليا بفكرة مشروع تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة من خلال إبراز أهميتها عن طريق القيام بندوات أو استضافة خبراء أو ممثلي مؤسسات نجحت في تجربة التطبيق.

[1] Michel Nakhla, « L'essentiel du management industriel », Dunod, Paris, 2006, P : 205

[2] François Monchy, « Maintenance, méthodes et organisation », op.cit, P : 457

- تكاليف الاستشارة الخارجية فيما يخص دراسة فكرة تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة .[1]
- تكاليف التكوين و تدريب المشغلين و فني الصيانة على كل ما يتعلق بالصيانة الإنتاجية الشاملة و هذا لزيادة وعيهم، مهاراتهم و قدراتهم.
- تكاليف تحضير بيئة مناسبة لتطبيق صيانة الإنتاجية الشاملة من عمليات التنظيف و الترتيب و ترميم مع الحرص على بقائها على مدار حياة المؤسسة.
- تكاليف إعادة المعدات و كل التجهيزات لحالتها الأصلية و تتضمن عمليات الإصلاح، التجديد الكلي أو بعض الأجزاء، اقتناء أجهزة أخرى لتسهيل عمليات الصيانة.
- تكاليف المتعلقة بإدارة أعمال الصيانة شكلا أي إضافة مكاتب جديدة و كل مستلزماتها و وظيفة كإضافة مناصب جديدة تتطلب توظيف عمال حسب متطلبات الصيانة الإنتاجية الشاملة باعتبارها ثقافة جديدة.
- تكاليف المتعلقة بإجراءات الحفاظ على البيئة كونها أحد ركائز الصيانة الإنتاجية الشاملة كنقل النفايات الى مكان مخصص لها أو اقتناء أجهزة لتقليل التلوث .

كما أن التكاليف تختلف من مؤسسة لأخرى بحسب حالة المعدات و البيئة الداخلية و الخارجية للمؤسسة بالإضافة إلى درجة تكوين و كفاءة العنصر البشري، زيادة على متغيرات أخرى كنوع التنظيم السائد،الحجم ، نوع النشاط الإنتاجي و التكنولوجيا المرتبطة بمدى تقدم البلد أي المعدات مستوردة أو مصنعة محليا فإن كانت مستوردة فتكون التكاليف كبيرة .

1-9 ظروف تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة:

أي توفير الظروف المناسبة لتطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة لتحقق أهدافها المتمثلة في :

1-9-1 تقييم و تحسين الموارد البشرية للمؤسسة :

[1] Chandra Kiran Kestwal ,Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in a machine shop, Master of Science in Engineering, Tallinn university of technology,Estonie 2017 P 20

أن الإنتاجية و الجودة التي هي أهم أهداف المؤسسة نجدها تتأثر بعدة عوامل منها الخبرة و أداء و براعة العامل ، فجاء نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة لإعادة النظر في قيمة متغير الخبرة و الأداء لكل عامل ، حيث يتطلب ذلك:

- الاستماع الجيد لإسهامات مشغلين المعدات و تقنيين الصيانة.
- القبول بالأفكار الجيدة التي تأتي بإضافة و الحرص على تطبيقها.
- تحسين خبرة العمال حتى و لو استغرق ذلك وقت.
- تحسين الأداء و الجانب المعرفي بما يتوافق منهجية العمل و تكنولوجيا المعدات.

كما أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تسعى لإعادة الثقة لكل العمال (بدأ من مشغلي المعدات إلى غاية الإدارة)على أهمية التجهيزات لتحسين الاداء المؤسسة، الذي يحتاج كذلك إلى :

- احترام قسم الإنتاج لظروف الاستغلال العادية .
- تحسين كفاءة و فعالية الصيانة[1].
- توفير الامكانيات اللازمة (الوقت و المال) من طرف الإدارة لإنجاز كل العمليات المتعلقة بالتنظيف ، الصيانة ، عمليات التحسين (ظروف العمل، طرق العمل ،أداء المعدات...).

2-9-1 تحسين نظام الإنتاج :

إذا أردنا حقا اكتشاف و دراسة المشاكل الحقيقية بسبب موثوقية التجهيزات و أثرها على المنتجات ، التنظيم ، الطرق و المناهج المتبعة . لذلك لابد من البحث عن الموثوقية المناسبة لهذه التجهيزات و تصميمها حسب حالتها العادية و ظروف عملها. إن عدم وضوح المشاكل قد تجد الحلول تكون سطحية و كل قسم يحمل الآخر مسؤولية الإخفاق مما يزيد من النزاعات ، لذلك رأت الصيانة الإنتاجية الشاملة أنه من الضروري تحسين

[1] Agustiady Tina Kanti, Cudney Elizabeth , Total productive maintenance strategies and implementation guide, CRC,Press,Boca,Raton,London New York,2016 p12.

التجهيزات ، الطرق ، المناهج و التنظيم الجيد لنظام الإنتاج. هذه التحسينات ستأتي نتائج إيجابية للمؤسسة لكن قبل ذلك نكون متأكدين من توفر الشروط الأساسية و احترامها على أرض الواقع ، إذن تحقق هذا الهدف مرتبط بمهمتين هما :

- إيجاد الحالة العادية للتجهيزات
- دراسة و محو كل أسباب الحقيقة لعدم فعالية موارد الإنتاج.

1-9-3 خلق جو الصرامة :

نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق نجاح كبير و تميز لا يظهران مباشرة بعد تطبيقه لكن ذلك يحتاج إلى زمن حتى يتم التحكم فيه وفهمه من طرف جميع العمال و تصبح ثقافتهم منسجمة مع هذا النظام وتصبح لهم القدرة على اكتشاف حتى المشاكل البسيطة و لا يكون ذلك إلا بتوفر:

- الصرامة و الحزم في تحليل كل الأسباب و مراقبتها.
- الصبر أي يتطلب التعامل مع كل مرحلة برفق لنمهد للمرحلة اللاحقة لكن الرغبة في القيام بكل الأعمال من الخطوة الأولى هو سبب في الفشل.
- التحدي أي ضمان تحقيق النتائج الإيجابية و الاستمرارية في تحسينها .

1-10 مزايا تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة :

بعدما تطرقنا إلى الأهداف و المبادئ و الاستراتيجية للصيانة الإنتاجية الشاملة و عوامل نجاحها أردنا أن نجذب الاهتمام المسيرين نحو تطبيقها وذلك لما لديها من عدة مزايا سواءا لها أثر مباشر أو غير مباشر على الصعيدين الداخلي و الخارجي و نذكر من أهمها:

-الاكتشاف المبكر للأعطال من خلال التحسين المستمر.

- التحكم الجيد بكل ما يتعلق بالمعدات(مكوناتها، بطاقها التقنية ، تاريخها ، كيفية تصليحها....).
- تقليل التوقفات غير المخططة المفاجئة و ذلك بالاعتماد على تخطيط الصيانة (الوقائية).

- تقليل وقت المخصص لإصلاح المعدات وذلك باتباع سيرورة عمل ممنهجة و منظمة.
- تخفيض فواقد الناتجة من التعطل والتوقفات الصغرى.
- زيادة الطاقة الانتاجية للمصنع و هذا باستغلال كل الأوقات التي كانت تهدر.
- ظهور الدور الفعال لوظيفة الصيانة واسترجاع مكانتها كمصدر للربح و ليس للتكلفة .
- تحسين أداء المعدات خاصة ذات طابع استراتيجي.
- توفير مكان العمل الآمن، وتحقيق نسبة "الصفر" حوداث .
- زيادة سرعة الدورة الاستغلال و تخفيض تكاليف التشغيل.
- زيادة العمر الانتاجي للمعدة و بالتالي زيادة في عوائدها.
- تخفيض تكاليف التخزين بسبب عدم توقف الإنتاج من جهة و التحكم الجيد في قطع الغيار و الوسائل التي تحتاجها التدخلات. حيث تمكنت الشركات التي نفذت TPM من خفض مستويات المخزون بنسبة 35 في المئة، وخفض تكاليف قطع الغيار بنسبة 20 إلى 30 في المئة.[1]
- فهم معايير الصيانة التي يجب ان يلم بها جميع العاملين بقسم الصيانة و سعي لتحقيق الأمثلية.
- زيادة الفعالية الكلية للمعدات والكفاءة الكلية للوحدة الإنتاجية.
- امكانية الاعتماد على المعدات في تحقيق أداء الجيد خلال فترة تشغيلها وتوفير الظروف المناسبة لذلك مع استمرار الأداء وبدون فشل.
- تحسين جاهزية المعدات للاستعمال عند الحاجة وفي أي وقت .
- تحقيق الرضا الوظيفي للعاملين.
- تحسين جودة المنتج، مما يقلل من تكاليف إعادة التصنيع و يزيد من رضا العملاء ، و تحقيق صفر

[1] R. Keith Mobley,Maintenance engineering handbook, McGRAW-HILL Companie,USA 2008 PAGE 2.58

عيوب التي سببها المعدات.

- تلبية احتياجات العملاء و الالتزام المؤسسة بالمواعيد و الجودة و الكميات المتفق عليها .
- زرع ثقافة جديدة لدى العاملين بالالتزام والمسئولية.
- رفع الروح المعنوية وزيادة الثقة و الانتماء لدى العاملين بفضل منحهم اتخاذ قرارات حول اختيار أفضل الطرق للتعامل مع المعدات .
- زيادة مقترحات التطوير المقدمة من خلال مشاركة العاملين في حلقات العمل
- رفع الروح المعنوية وزيادة الثقة وافتخارهم بالانجازات
- خلق الشعور لدى العاملين بملكية المعدة
- تحقيق الأهداف من خلال العمل الجماعي و تبادل المعلومات من أجل فائدة المؤسسة و ليس قسم معين أي نظرة شاملة .
- التطبيق العملي لتحسين المستمر من خلال مشاركة الجميع .
- تعزيز روح التعاون بين الصيانة و الإنتاج ، فبعض أعمال الصيانة يقوم بها المشغلون في ورشات العمل كصيانة الذاتية وأعمال نظافة المعدات.
- المحافظة على البيئة من التلوث، حيث هذا الأخير غالبا ما ينخفض بسبب المعدات الأكثر كفاءة.
- جعل من نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة وسيلة لتحقيق ميزة تنافسية.

ومع كل المزايا التي ذكرناها ، فمن غير المرجح أن تتحقق هذه المكاسب بمجرد تنفيذ نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بمعزل عن غيرها من الأنظمة المؤسسة (الإنتاج ، التخزين ، الجودة....إلخ) لأنها نظام فرعي كما ينبغي بذل جهود لتوفير كل الظروف الملائمة لإنجاح نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.

و تأكيدا لما ذكر سابقا لاحظنا ظهور أنظمة متطورة متزامنة مع ظهور الصيانة الإنتاجية الشاملة و على رأسها نظام الإنتاج الآني(JAT) و نظام إدارة الجودة الشاملة (TQM) و التي سنبرز العلاقة التي تربطهما مع موضوعنا فيما سيأتي.

مبحث 2:علاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة بنظام الإنتاج الآني

لقد اعتمدت مؤسسة سابقا على ما يسمى بالإنتاج الواسع أي الاستفادة من اقتصاديات الحجم كميزة تنافسية لزيادة الحصة السوقية ، لكن بعد ذلك أصبحت التكلفة هاجسا يهدد الكثير من المؤسسات و في مقدمتها عنصر الزمن الذي دفع بالمؤسسات اليابانية للاهتمام به و الاستغلال العقلاني للموارد المتاحة إلى أن وصلت إلى تطبيق نظام الإنتاج الآني أو ما يسمى بالإنتاج في الوقت المحدد و الذي سنتعرض لمعرفة أهم خصائصه بصفة مختصرة و كون ظهوره توافق مع ظهور نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في فترة الثمانينيات من القرن العشرين مع وجود عدة دراسات و كتب تطرقوا للعلاقة بين نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و الإنتاج الآني حتى أن خلال بحثنا وجدنا كتاب اصدر سنة 1991 للباحث YVES PIMOR بعنوان "TPM pour produire juste à temps"و هذا ما يوحي بأنه هناك رابط قوي بينهم سنسعى من خلال هذا المبحث إبراز تلك العلاقة وعرض أهم الفروقات و أوجه التشابه حتى تتضح الأمور.

2-1 مراحل تسيير الإنتاج :

قبل أن نصل لتعريف نظام الإنتاج الآني أردنا أن نمر بأهم مراحل التي مر بها تسيير الإنتاج و خصائص كل مرحلة التي تختلف عن لاحقتها بسبب التغيرات التي مست المحيط الخارجي للمؤسسة و فرضت على هذه الأخيرة إعادة النظر في السياسات، الأهداف الموضوعة وطرق الإنتاج المستعملة مما نتج عنه تسيير مختلف للإنتاج مرت على عدة مراحل أساسية وهي :

- **المرحلة الأولى** : هي مرحلة القوة بالنسبة للمؤسسة حيث كانت تحقق أرباحا كافية لاستمرارية نشاطها بامتلاكها لأسواق مهمة أين نجد الطلب أكثر من العرض مما جعل تسيير الإنتاج يقتصر على الجانب التقني فقط تحت مبدأ "الإنتاج ثم البيع" الذي انتشر ما بين سنة 1945 أي الحرب العالمية الثانية و 1965 و التي تسمى بثلاثين المجد (Les trente glorieuse) من مميزات هذا التسيير:
  - تحقيق الكمية الاقتصادية للمنتجات.
  - إنتاج بصفة مستمرة.

- الآجال محددة حسب دورة الإنتاج.
- تسيير يدوي.

- **المرحلة الثانية**: نجد أن الأمر تعقد نوعا ما بالنسبة للمؤسسة وتسييرها حيث ميزها تساوي العرض والطلب. أصبح للزبون حق اختيار المورد، إذ لابد على المؤسسة تسيير إنتاجها تحت مبدأ" إنتاج ما يتم طلبه" أي ما سيتم بيعه وأصبح التسيير يعتمد التنبؤات كوسيلة للتحكم في العملية الإنتاجية، تنظيم التموين و تعديل المخزون . هذا النوع من التسيير ساد ما بين سنة 1965 إلى غاية 1980 تقريبا.
- **المرحلة الثالثة**: التي تمثل التسيير الإنتاج الحالي أي من سنوات الثمانينات إلى يومنا هذا، أين نجد أن العرض يفوق الطلب مما أدى بدوره إلى ظهور المنافسة الشديدة في ظل اقتصاد السوق و العولمة وأصبح نشاط أي مؤسسة مهدد بالتوقف و أوجب عليها تسيير إنتاجها بطرق حديثة تهدف إلى :

- التحكم في التكاليف.
- تحسين الجودة.
- تقليل الآجال مع فعالية أكبر.
- إنتاج مجموعات صغيرة.
- التفكير في منتجات جديدة في حالة مدة حياة المنتجات صغيرة[19]، وهي المنتجات التي يكون استعمالها في مدة محدودة كاللعب.
- التأقلم و المرونة مع تغيرات الطلب وذلك يكون إما بالنسبة لخصائص المنتجات أو طرق الإنتاج.

أصبح تسيير الإنتاج يعمل تحت مبدأ "الإنتاج ما تم بيعه" أي الاهتمام بالاستراتيجية الصناعية والمراقبة الجيدة للتسيير بصفة عامة وتسيير الإنتاج بصفة خاصة و التنسيق بين الكمية، الجودة، التكاليف و الآجال. تعتبر المراحل السابقة الأسباب الرئيسية في ظهور نظام الإنتاج الآني بالإضافة إلى مميزات تسيير الإنتاج في الوقت الحالي و الذي يتميز بميزتين هما:

- **إنتاج مـا تم بيعه** :

أي أن المؤسسة لها القدرة على التأقلم السريع و بصفة دائمة لاحتياجات المتزايدة والتغيرات في الطلب و ذلك بالتنويع في سوق مفتوح يميزه المنافسة الشديدة، بالإضافة إلى ذلك يجب أن تكون المؤسسة قادرة على التأثير في السوق من خلال إصدار منتجات جديدة قبل المنافسين، هذا ما يجعل تسيير الإنتاج يتميز بالصرامة في تنفيذ خطط الإنتاج و مراقبتها للوصول إلى منتجات متنوعة ذات جودة عالية و بتكاليف أقل باستخدام طرق حديثة للتسيير وإدماج عنصر الإعلام الآلي لزيادة من فعالية وسرعة اتخاذ القرار.

- **الانتقال من منطق الأعباء إلى منطق التدفقات** :

يسعى تسيير الإنتاج الحديث إلى محو وإلغاء كل العمليات التي لا تأتي بقيمة مضافة كالنقل، التخزين...الخ، و تفادي الأوقات الضائعة محاولة من هذا التسيير إلى التحكم في كل التدفقات المادية والمعلوماتية أي التسيير يتم وفقا للتدفقات مع أخذ بعين الاعتبار القدرات المتاحة للمؤسسة.

تحت هذه الظروف التي تميز تسيير النتاج الحالي نجد أن الوقت أصبح عنصرا جوهريا بما يتعلق بآجال التموين، الإنتاج، التسليم، وقت إعداد المواصفات بالنسبة لمكتب الدراسات و زيادة على ذلك سرعة انتقال المعلومة وتطبيقها واتخاذ القرار في الوقت المناسب خاصة عند استعمال الإعلام الآلي و الأجهزة الإلكترونية لمتابعة سيرورة الإنتاج.

أما بالنسبة لتسيير الإنتاج الصناعي أصبح يعتمد وبطريقة مكثفة على الهندسة الصناعية أي دراسة العلاقة بين المواد و الطاقة و الآلات و الموارد الأخرى للإنتاج لتحقيق الأمثلية .

1-2 تعريف نظام الإنتاج الآني(الإنتاج في وقت المناسب) Le juste à temps (J-à-T)

هذه الطريقة عبارة عن مجموعة من التقنيات الكمية للتسيير و تعتبر حل إجمالي للتنظيم أي فلسفة صناعية بهدف تقليل أو محو كل العمليات التي لا أتي بقيمة مضافة (محو التبذير) ومحاولة رفع الإنتاجية

بصفة مستمرة ، تطبق على كل النشاطات التي تحتاج إلى تلبية الاحتياجات المباشرة للزبائن (اقتناء المواد الأولية، مرحلة التحويلية،التسليم النهائي) إضافة إلى زيادة الجودة و التحسين المستمر.[1]

مقترح هذه الطريقة هو Taiichi Ohno مدير الإنتاج و نائب رئيس شركةToyota ، بعد تنظيم العمل في الشركة لاحظ أن:

- المواد الأولية في اليابان نادرة لذلك يجب محاربة تضييعها وتبذيرها داخل الشركة.
- لمخزون يعتبر ضياع مهم لا يرجى منه أية قيمة مضافة مثله مثل عمليات النقل و الانتظار.[2]
- الجودة متدنية لمنتجات شركة تويوتا مقارنة مع الشركات الأمريكية و صعوبة توفير طلبات الزبائن من السيارات بالنماذج و الأحجام و المواصفات المحددة في الوقت المناسب.[3]

وحدد لها الأسس التالية :[4]

- الإرادة في تخفيض التكاليف و استبعاد كل نشاط لا يؤدي إلى زياد القيمة المضافة.
- الإلتزام بمستوى عالي من الجودة .
- الإلتزام بالتحسين المستمر في كل أنشطة المؤسسة.
- قيمة قدرات الأشخاص تكمن في القيام بعدة المهام.

من خلال ما ذكر لدينا التعاريف التالية لنظام الإنتاج الآني:

- تعريف Shonberger على أنه نظام إنتاجي يقوم بتحويل المواد الخام إلى أجزاء صناعية في الوقت الذي يحتاج فيه القسم لهذه الأجزاء الصناعية إلى مجاميع نصف مصنعة في الوقت المحدد ثم يقوم بتحويل هذه المجاميع إلى منتج نهائي في الوقت المحدد لتسليم هذه المنتجات إلى المستهلك من دون تقديم أو تأخير[1].

---

[1] رفاس عزت عقله الكساسبه، معوقات تطبيق نظام الإنتاج الآني في شركات الأدوية الأردنية المساهمة العامة ، *ماجستير في المحاسبة*، الأردن، كلية الأعمال جامعة الشرق الأوسط(2011) ص 15.

[2] Alain courtois et autre , gestion de production , edi organisation paris 2005 p 313

[3] Taiichi ohno et setsuo mito,présent et avenir du toyotisme, masson, paris 1992 p 37

[4] طلال سليمان جريرة، نظام الإنتاج في الوقت المحدد و متطلبات تطبيقه في شركات المساهمة العامة في الأردن ، مجلة دراسات العلوم الإدارية ،المجلد 40،العدد 1، (2013). ص 89

- تعريف Schroeder هو نظام إنتاج كامل يتم فيه إزالة كل مصار الهدر و أي نشاط لا يؤدي إلى إضافة قيمة إلى الإنتاج، من خلال توفير الجزء المناسب في المكان المناسب أي الإنتاج حسب الحاجة و في الوقت الدقيق خلاف للمدخل التقليدي الذي ينتج وفق الحالة المحددة أي حسب حالة الإنتاج و ليس حسب الحاجة.[2]

- تعريف Browne يشير إلى إمكانية النظر إلى نظام الإنتاج الآني من خلال ثلاث أبعاد و هي فلسفة للتصنيع ، تقنيات التصميم و التخطيط وفق فلسفة الإنتاج الآني وآخرها تقنيات الرقابة على خطوط الإنتاج.[3]

من خلال التعاريف السابقة يمكن تعريف نظام الإنتاج الآني على أنه فلسفة شاملة تسعى لمحو كل حالات الهدر و الأنشطة التي لا تأتي بأي قيمة مضافة للمؤسسة من جهة و الاستخدام العقلاني لكل الموارد المتاحة من جهة أخرى كي يتحقق نظام إنتاج فعال يتميز بالمرونة العالية و الجودة و احترام الآجال بالاعتماد على التدفقات المسحوبة.

2-2 أهداف نظام الإنتاج الآني JAT:

يهدف نظام الإنتاج الآني بصفة عامة إلى محو كل حركة لا تأتي بقيمة مضافة بالنسبة للنشاط الإنتاجي بالاعتماد على رقابة التكاليف و التحكم فيها، إنتاج منتجات ذات جودة عالية، التسليم في الوقت المناسب مع التركيز على التحسين المستمر و مشاركة الجميع و منحهم الثقة في المساهمة في اتخاذ القرارات. تحت إطار الأهداف المذكورة سابقا يمكن نفصلها في النقاط التالية :

- العمل على تحديد الدقيق لكمية الطلب و الحرص على عدم وجود عيوب في المنتج لتفادي تكرار العمليات.

---

[1] رامي حكمت،فؤاد الحديثي و فائز غازي البياتي ، الإدارة الصناعية اليابانية في نظام الإنتاج الآني :مقارنة مع النظم الصناعية الغربية، دار وائل للنشر و التوزيع ،عمان، 2002 ص14

[2] نجم عبود نجم ، نظام الوقت المحدد، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة ، 1999 ص22

[3] بسام فيصل محجوب و آخرون ، نظم التخطيط و الرقابة على الإنتاج و العمليات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية،القاهرة ،2005 ص107

- القضاء على أوقات الانتظار المتعلقة ببقاء القطع أو المواد على مستوى وحدات الإنتاج أو في المخزن و هذا بالتنسيق الجيد مع مسؤولي الإنتاج و التخزين و التخطيط الجيد.
- تقليل عمليات التنقل الداخلي للمواد من خلال تصميم جيد للمصنع و كذلك التنقل الخارجي بالبحث عن موقع استراتيجي بالقرب من المتعاملين بهدف تقليل التكاليف.
- تحقيق صفر مخزون كونه يعتبر تكلفة على الصعيدين المالي و المادي بسبب تجميد المال و تلف المواد.
- الحرص على تحقيق جودة عالية بالاستعانة بالرقابة الجيدة على كل مراحل الإنتاج بدأ من المواد المستلمة من المورد إلى غاية تسليمها للزبون.
- السعي لتحقيق أقل تكلفة ممكنة للمنتج مع جودة عالية مما يؤدي إلى تعظيم الأرباح.

كما يمكن اخصار الأهداف فيما يلي[1]:

- القضاء على الإنتاج الفائض أي حسب الطلب.
- القضاء على وقت الإنتظار و تخفيض وقت التهيأة و إعادة التشغيل.
- التخلص تماما من الإنتاج المعيب.
- تخفيض المخزون إلى حد أدنى.
- التركيز على العمليات المنتجة فقط و تقليل الحركات غير الضرورية.

إن تحقيق الأهداف السابقة سيؤدي ذلك إلى خفض التكاليف بكافة أنواعها كتكاليف التخزين والنقل والمناولة والتالف وغيرها، مما يستلزم تعظيم أرباح المؤسسة و تحسين مردوديتها .

3-2 خصائص نظام الإنتاج الآني :

حتى تستطيع المؤسسة تحقيق أهدافها من جراء تطبيق نظام الإنتاج الآني لابد من وجود عناصر مهمة تعتبر خصائص هذا النظام و من أهمها:

[1] الصيرفي محمد و علاق بشر ، التخزين السلعي ،دار المناهج للنشر و التوزيع ، عمان الأردن 2002 ص 208.

- الاستجابة السريعة لطلبات الزبائن على كل المستويات الكمية، الوقت، الجودة و السعر السعر المناسب مع التطلع لتلبية رغباتهم و احتياجاتهم المستقبلية بالتخطيط الجيد و الاعتماد على دفعات صغيرة لتسهيل الرقابة عليها و تخفيض تكاليف الإنتاج و تكاليف التخزين.
- كفاءة و مهارة العنصر البشري باعتباره أهم عنصر في نجاح نظام الإنتاج الآني و باقي الأنظمة الحديثة لأن هو من يخطط و ينفذ و تميزه بروح الجماعة و احترام كل الآراء و الأخذ بأفضلها مهما كان مصدره سواءا عامل بسيطا أو مدير مما ينتج عنه بيئة مستقرة تنمي روح الانتماء و الولاء للمؤسسة و يسهل معرفة المشاكل و حلها و تفادي كل النزاعات هذا داخليا أما خارجيا يكون هناك أثر إيجابي على المورد و الزبون بحسب طبيعة التعامل نتيجة للتكوين و التدريب الجيد.
- التركيز على عمليات التحسين المستمر من أجل " تحسين فعالية المنظمة و التأكد من أن هناك دائما طريقة جديدة من أجل استغلال الموارد بكفاءة أعلى و نتائج أفضل" [1] . وتمس عمليات التحسين كل الموارد المستعملة كالعنصر البشري بفضل التكوين، المعدات و التجهيزات بمواكبة التطورات التكنولوجية، تطبيق الأنظمة و الأساليب الحديثة في الإنتاج، تحسين طرق عمليات الرقابة، تطبيق المعايير الحديثة للجودة.....إلخ.
- تقليل التالف و المعيب و كل مسبباتهم بالاعتماد على الخاصية السابقة (التحسين المستمر) و الإنتاج بدفعات صغيرة يتم مراقبتها و تفادي تخزين كميات كبيرة مع الرقابة الآنية على كل مراحل الإنتاج، بداية من المواد المستعملة إلى غاية المنتج النهائي و تقليل دورة الإنتاج، كما أن التسليم و الاستلام يكونان في الوقت المحدد لتفادي الانتظار و ما يترتب عنه من تلف للمواد، بالإضافة إلى تحسين طرق النقل الداخلي و الخارجي.

[1] محمد ابديوي الحسين ، تخطيط الإنتاج و مراقبته، دار المناهج للنشر و التوزيع ،طبعة 2 ، عمان الأردن 2004 ص 178

- التموين بالكميات و المواصفات في الوقت المحدد خاصة أن المؤسسة تنتج دفعات صغيرة مع عدم وجود مخزون يغطي العجز أو تأخر في التسليم، لذلك لابد من الاهتمام العلاقة مع المورد و تطويرها من أجل العلاقات طويلة الأمد، لضمان المواد بالمواصفات المتفق عليها من جهة وتخفيض التكاليف كالاستفادة من تخفيضات تجارية من جهة أخرى.
- الاهتمام بعمليات الصيانة خاصة منها الوقائية لتفادي توقف معدات الإنتاج و عدم احترام المواعيد مع التوجه إلى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة لما تحققه من انسجام بين قسم الإنتاج و قسم الصيانة و توحيد الأهداف بين القسمين.
- اعتماد نظام الإنتاج على نظام معلوماتي فعال و دقيق يسمى نظام الكانبن أو نظام السحب[1] فبالرغم من بساطته إلا أنه يحقق فعالية كبيرة في الاتصال و التحكم الجيد في التدفقات.

تعتبر الخاصية الأخيرة متعلقة بنظام الكانبن و لأهميته ارتأينا شرحه بصفة مختصرة.

4-2 نظام كانبن KANBAN:

هو فرع مهم من نظام JAT وتعني كلمة KANBAN بطاقة (Etiquette) حسب المصطلحات اليابانية[2]، كان أول تطبيق لها في شركة Toyota في اليابان في 1958 والتي يعتبر ثمرة من ثمار Taiichi Ohno[3].

رأى مسؤولوا الإنتاج بالشركة أن هناك دائما وضعية إنتاج إضافي إذ لابد عليهم من إيجاد حل يمكنهم من:

- تخفيض مخزون المنتجات التامة في مراكز الإنتاج و المخزن.
- حصر دورة الإنتاج.
- زيادة المرونة في التسليم في الأجل القصير.

[1] يحياوي إلهام ، نظام الإنتاج في الوقت المحدد و أثره على الجودة وتكاليفها ،مجلة العلوم الاجتماعية و الإنسانية ، العدد 12، المجلد6 جامعة باتنة ، الجزائر ، جوان 2005 ص 264.

[2] برحومة عبد الحميد،بن عامر صافية، دور نظام الإنتاج في الوقت المحدد في الحصول على المخزون الصفري مؤسسة ALGAL،مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة ، جامعة الوادي ، الجزائر العدد02 جوان 2017 ص35

[3] J.F.Soutenain, P.Farcet, organisation et gestion de l'entreprise,édition Foucher,Paris 2006 p 376

- زيادة إنتاجية العمال.

لتحقيق ذلك يجب إنتاج ما هو مطلوب بالكمية المطلوبة وفي وقت طلبه، و ذلك بالاعتماد على نظام الكانبن الذي يسمى بنظام السحب أي المرحلة اللاحقة تفرض نقل المنتج تحت التصنيع من المرحلة السابقة فقط عند الحاجة و يكون العمل مسحوبا بالطلب و حسب الحاجة[1] .

إذن الكانبن يعتبر وسيلة لانتقال المعلومة بين الزبون و المورد(داخليا) أي بين مراكز الإنتاج في الورشة لذلك نجدها تؤدي دورين مهمين هما:

- تمثل وثيقة مراقبة ومتابعة جيدة للعملية الإنتاجية.
- تعتبر بمثابة أمر بالإنتاج (OF).

5-2 منهجية عمل نظام الكانبن:

عند ملاحظة هذا النظام نجده بسيطا وسهلا نظريا يرتكز على قاعدة بسيطة هي كل مركز عمل لا يجب فعل شيء إلا ما يطلبه المركز الذي يليه (أعلى مستوى منه).

إذن طريقة عمل نظام الكانبن عبارة عن حلقة بين مركزين متتالين حيث المركز الثاني يسحب المركز الأول مع توفير القدرة الكافية له لتلبية حاجات المركز الثاني ثم تتكرر العملية .

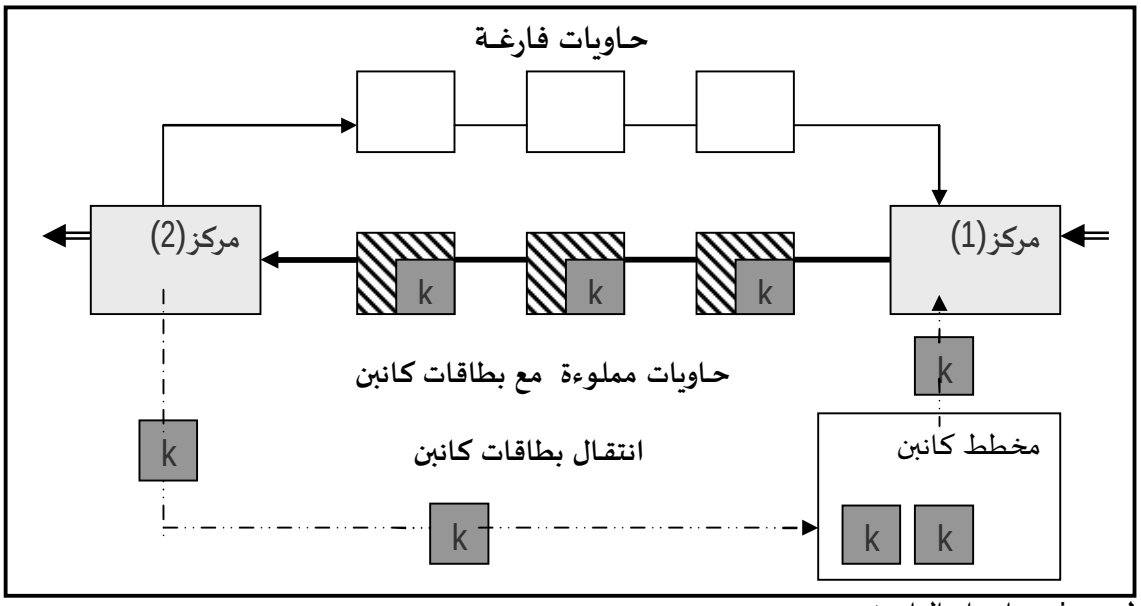
كما يعتبر تدفق الكانبن تدفق معلوماتي يتمثل في بطاقة تحمل المعلومات التالية:

- خصائص القطعة أو العملية و الكمية.
- تحديد المصدر (مركز البداية) أو المورد.
- تحديد المكان الموجه إليه (المركز النهائي) أو الزبون.

نجدها ملصقة على الحاوية (مرافقة للمواد) حيث" وثيرة الإنتاج مرتبطة بسرعة دوران بطاقات الكانبن والتي هي مرتبطة كذلك بوثيرة الاستهلاك القطع"[1] ، كما يبنه الشكل (2-2).

[1] طلال سليمان جريرة ،مرجع سابق ص 91

الشكل (2-2): مخطط مفصل لانتقال بطاقات الكانبن



المصدر: من إعداد الباحث

من خلال هذا الشكل لدينا :

- المركز (2) يستهلك القطع المصنوعة من طرف المركز (1). في كل مرة يحتاج إلى كمية من القطع يرسل بطاقة الكانبن إلى المركز (1) و التي تعتبر بالنسبة له كأمر بالإنتاج .
- بعد صنع الكمية المطلوبة يرسل معها بطاقة الكانبن السابقة إلى المركز (2).
- بين المركزين هناك عدد محدد من بطاقات الكانبن.
- كل الحاويات الصادرة من المركز (1) تلصق عليها بطاقة الكانبن في انتظار استعمالها في المركز (2).
- وجود مخطط الكانبن يتم فيه وضع البطاقات لدى المركز(1) تحت قاعدة بسيطة وهي:
- وجود بطاقة الكانبن في المخطط يستلزم إنتاج و عدم وجودها يستلزم عدم إنتاج.

كما يمكن استعمال الألوان فمثلا: الأخضر يعني يمكن بدأ الإنتاج والأحمر يجب بدأ الإنتاج.

في إطار تحدثنا عن مخطط الكانبن الذي يجب أن يكون بالقرب من مركز العمل (1) و الذي يسمح له بما يلي:

- معرفة بطاقات الكانبن قيد الإنجاز.

[1] Daniel Dewolf ,gestion de production, université charle de gaulle –lille :Villeneuve d'ascq.France,2003, P 93.

- إعلام عن وجود مشكل عند المركز(2) في حالة عدم رجوع بطاقة الكانبن.
- تحديد الأولوية في إصدار أوامر بالصنع (إذا كانت هناك عدة منتجات).
- معرفة وضعية قطع قيد الإنجاز.

الكانبن المستعمل لحد الآن يسمى بالكانبن للإنتاج (kanban de production) هذا ما نجده في حالة مراكز العمل المتقاربة، أما في حالة تباعدها كوجود عدة ورشات نلجأ إلى نوع آخر من الكانبن هو الكانبن للتحويل (kanban de transfert) مع بقاء نفس المبدأ ونضيف إلى المخطط السابق مخطط المناولة أين نضع فيه الكانبن للتحويل الذي يصدر أمر بنقل حاوية القطع إلى المركز (2) و المشرف على عملية المناولة باستبدال الكانبن للإنتاج بالكانبن للتحويل أي بنقل الكانبن إلى مخطط الإنتاج وهو بدوره إلى المركز(1).

6-2 شروط نجاح تطبيق نظام الكانبن:

كما رأينا أن طريقة عمل نظام الكانبن سهلة لكن تطبيقه صعب لأن استعمال نظام الكانبن في الورشة يتطلب معلومات دقيقة وواضحة و يجعله يحتاج إلى الشروط التالية زيادة على شروط JAT:

- توضع الورشات يكون وفقا لسيرورة الإنتاج.
- ضرورة التقليل من وقت تغيير سلسلة الإنتاج.
- تقليل التأثيرات العشوائية (من تعطلات، قطع غير مناسبة...الخ) يكون ذلك بالصيانة الاحتياطية.
- تطوير العلاقات بين الأشخاص داخليا وخارجيا مع تأهيلهم وفقا لهذا النظام.
- الصرامة في متابعة سيرورة الإنتاج.
- موارد بشرية متعددة المواهب و الاختصاصات.[1]
- تحديد عدد البطاقات الموافقة لعدد الحاويات بقرار إداري مدروس.[2]

من بين أهم ما يميز هذا النظام أنه:

[1] Yves Rossier , système de gestion industrielle, Presses polytechniques et universitaire romandes,1ère édition ,1991 p 16

[2] اللتكريتي و آخرون ، المحاسبة الإدارية، دار الحامد للنشر و التوزيع ، عمان ،ط1،2007 ص 150-152 بتصرف

- يعتبر طريقة بسيطة تقلل من العمل الإداري حيث لا تحتاج إلى نظام إعلام آلي معقد.
- مرتبط مباشرة بالعامل بالورشة أي هناك تقسيم المسؤوليات مع وضوح الهدف المرغوب فيه، مما ينتج عنه المرونة، السرعة، الجودة والمصداقية.
- تخفيض المخزون (مخزون قليل بالقرب من كل مركز عمل).
- ضمان استمرارية العملية الإنتاجية مع التحكم الجيد في منتجات قيد الإنجاز.
- تنظيم جيد لحركة كل التدفقات وهذا لصرامة المتابعة و توفر المعلومة بدون اللجوء إلى تخطيط مسبق.
- تسيير التموين و الإرسال بدون تدخل الإدارة.

2-7 متطلبات نظام الإنتاج الآني :

إن تطبيق و نجاح نظام الإنتاج الآني ليس بالشيء المستحيل، فقد نجحت عدة مؤسسات يابانية و أخرى أمريكية في تجسيده على أرض الواقع لكن ذلك يتطلب وجود أرضية مناسبة لذلك يمكن اعتبارها شروط أو متطلبات نذكر في ما يلي:

2-7-1 **محاربة الهدر**: كما نعلم أن الهدر هو الذي لا يأتي بقيمة مضافة كالنقل، التخزين، إعادة تجهيز المعدات، عمليات الرقابة و فحص المنتجات من العيوب، فهذه الأنشطة كلها تزيد من التكاليف لذلك نجد نظام الإنتاج الآني لا يقبل بإضاعة الوقت و يسعى دائما إلى لتحقيق الأصفار الخمسة (0 ورق، 0 آجال، 0 عيب، 0 مخزون، 0 عطل)و كذلك احترام كل الأوقات وقت الاستلام، وقت الإنتاج و وقت التسليم بتطبيق مبدأين هما :

- صنع المنتج أو الجزء بدون عيوب من المرة الأولى أو توقيف كل شيء عند وجود خطأ و اكتشاف المشكل[1].
- تفادي الخطأ باستعمال كل الأساليب و التقنيات اللازمة، و الوقاية من وقوع الإنتاج التالف[1].

[1] Anne Gratacap et Pièrre Médan, management de la production , édition DUNOD ,Paris France 2001 P 231

و سنتطرق لهذا العنصر بالتفصيل خلال شرح أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة مما يبين العلاقة الموجودة بين الفلسفتين.

2-7-2 **التحسين المستمر** : فهو كذلك من أهم متطلبات نظار الإنتاج الآني كونه يسعى لتحقيق العنصر السابق و هو محاربة الهدر من أجل تلبية متطلبات و رغبات الزبائن المتزايدة من جهة و مواجهة المنافسة من جهة أخرى فالتحسين المستمر يضمن مواكبة كل التغيرات و الظروف الخارجية.

3-7-2 **تحقيق الجودة الكاملة** : إذا لاحظنا المتطلبات نجد أنها من أجل ضمان السير الحسن لكل مراحل الإنتاج بداية من تدفق المواد و الأجزاء إلى غاية الوصول إلى المنتج النهائي الذي يجب تسليمه بالجودة العالية حتى نتفادى إعادة العمل و ضياع الموارد المستعملة من ساعات العمل للعامل و المعدات ، المواد الأولية..إلخ كذلك فيها التشكيك في صمعة المؤسسة لعدم احترامها للآجال و المواصفات المحددة فكل ذلك يزيد من التكاليف لذي يستلزم عنه زيادة في السعر الذي يفقد المؤسسة مركزها التنافسي. فنظام الإنتاج الآني يسعى إلى جعل تطبيق ثقافة إدارة الجودة الشاملة ضمن أحدى متطلباته كون أن مبادئها كلها تخدم أهداف نظام الإنتاج الآني.

4-7-2 **المرونة العالية**: إن تحقيق المرونة على مستوى المؤسسة نجدها دائما مرتبطة بالتغيرات الخارجية التي لا تستطيع المؤسسة التحكم فيها مثلا احتياجات و رغبات الزبائن، فيمكن أن نعرف المرونة على أنها القدرة على التكيف مع المحيط الخارجي و لا يتحقق ذلك إلا إذا كانت المؤسسة تملك معدات وتجهيزات قادرة على التغيير أو التحول بسرعة كبيرة من تصنيع منتج إلى تصنيع منتج آخر في زمن قصير، الذي يتطلب إعادة التصميم للمعدات و تطويرها لضمان تغطية احتياجات دون الاحتفاظ بالمخزون، مما يستوجب الانتقال من مبدأ اقتصاديات المجاميع إلى اقتصاديات الوحدة أي إنتاج بالكميات المحددة و بمجوعات أو دفعات صغيرة التي تعطي مرونة أكبر و تحكم جيد . كما لا ننسى مرونة العنصر البشري بتعدد مهامه و مهاراته بفضل التكوين و التدريب الجيد.

[1] Javel George , organisation et gestion de la production ,2ème édition DUNOD ,Paris France 2000 p 193

5-7-2 **فعالية الصيانة** : إن معدات و تجهيزات الإنتاج معرضة دائما للأعطال الذي يتعارض مع مبادئ نظام الإنتاج الآني، حيث يتسبب العطل بالتوقف الكلي أو الجزئي لعملية الإنتاج مما ينتج عنه عدم القدرة على توفير الكمية المتفق عليها في الوقت المناسب و حرصا على عدم الوقوع ذلك يجب على المؤسسة أن تملك إدارة صيانة تطبق نظام فعال يركز على تطبيق الصيانة الوقائية أي المنع من وقوع العطل خاصة عندما نعلم أن نظام الإنتاج الآني يعتمد على التدفقات المسحوبة أي مركز عمل يسحب المركز الذي قبله فإن توقف الأول تتوقف سيرورة الإنتاج كليا، خاصة مع عدم وجود مخزون لتغطية العجز، إذن الصيانة تلعب دور كبير في نجاح تطبيق نظام الإنتاج الآني و لا تقل اهتماما عن سابقاتها و يجب الاهتمام بها إلى أن نصل إلى المنهج الحديث لإدارة الصيانة و هي الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي نجد من أهم أعمدتها الصيانة الذاتية التي تعتمد على كفاءة المشغل في إصلاح ما يمكن إصلاحه دون اللجوء غلى قسم الصيانة مما يوفر الوقت الكبير و يحافظ على المعدات من أجل استمرارية النشاط.

6-7-2 **الثقة** : هي عنصر مهم يجب أن تكون موجودة عند العامل مع نفسه أولا ثم مع الغير في نفس الورشة أو ورشة أخرى أو وحدة إنتاج أخرى و حتى مع المورد لأن وجود الثقة يضمن تحقيق الأهداف و احترام مبادئ نظام الإنتاج الآني بالإضافة إلى تجنب النزاعات و اضطراب العلاقات بين الأطراف.

يمكن أن نجد متطلبات أخرى لا تقل أهمية عن ما ذكرناه كإعادة صياغة الهيكل التنظيمي لوحدات الإنتاج لتصبح مجتمعة حسب سيرورة الإنتاج بعدما كانت مجتمعة حس الوظيفة و هذا بهدف تقليل مخزون المنتجات و النصف مصنع و محو كل الأوقات الضائعة كوقت الانتظار. العمل على نشر ثقافة الجودة و محاربة التبذير و التخطيط الاستراتيجي و الرؤية الجيدة للمسيرين.

8-2 فوائد تطبيق نظام الإنتاج الآني :

في ظل المنافسة الشديدة و التطور التكنولوجي استوجب على المؤسسات تطبيق مناهج و أنظمة حديثة و التي نجد من بينها نظام الإنتاج الآني الذي له فوائد كبيرة كلها تصب في تحقيق الاستمرارية من خلال تعظيم

الأرباح الراجع للتحكم في التكاليف و الجودة و الآجال كما يساعد هذا النظام في تنمية الفرد و تحسين قدراته في اكتشاف الحالات غير عادية و حل كل المشكلات في إطار محاربة الهدر، و يمكن أن نلخصها في مايلي:

- **تخفيض التكاليف** : يظهر جليا من خلال العمل على القضاء على كل الأنشطة التي لا تأتي بقيمة مضافة كالنقل ، التخزين، الانتظار بالإضافة إلى منع حالات المعيب و الهدر التي تجنب المؤسسة تكاليف إعادة الإنتاج، و ذلك يتم بفضل تخطيط الإنتاج وجدولته كميا وزمنيا،استخدام الموازانات التقديرية ووضع الأنماط القياسية، الرقابة على الوقت والتحكم فيه و إعداد التقارير الخاصة بأوقات الإنتاج الفعلية وتحديد الوقت الضائع[1].
- **زيادة الإيرادات** : عند تطبيق نظام الإنتاج الآني في المؤسسة يعطيها طابع الاستقرار في العملية الإنتاجية و علاقتها مع الزبائن مما يضمن زيادة في رقم الأعمال بسبب احترام و تلبية رغبات الزبائن المتزايدة المتعلقة بالسعر، الجودة و الآجال و التي يمكن استغلالها كميز تنافسية، زيادة على ذلك الرفع و تحسين الأداء التشغيلي و زيادة معدل دوران المخزون كلها تؤدي إلى زيادة هامش الربح.
- **زيادة الإنتاجية** : يعتبر مؤشر الإنتاجية أحد المؤشرات المهمة لقياس أداء المؤسسات من خلال مقارنة المدخلات مع ما حققته من مخرجات كالإنتاج أو الأرباح ، ومنه عند تطبيق نظام الإنتاج الآني تزيد الإنتاجية بسبب عدة عناصر استعمال العقلاني للموارد بفضل كفاءة العمال و استغلال الوقت و محاربة حالات الهدر و التبذير هذا من جهة و عدم توقف الإنتاج و الطلب المتزايد يؤدي إلى زيادة الإنتاج و المبيعات من جهة أخرى.
- **تنمية روح الانتماء للعامل** : بفضل نشر ثقافة تطبيق نظام الإنتاج الآني حيث نجد من أولوياته الاهتمام بالعنصر البشري باعتباره أساس النجاح بتوفر الثقة المتبادلة و التحفيز الجيد بنوعيه المادي و المعنوي كالمشاركة في اتخاذ القرارات و حل المشاكل و التكوين، كل ذلك يعزز مكانته داخل المؤسسة و

- [1] عادل صاحل مهدي الراوي، نظام الإنتاج في الوقت المحدد وأثره على التكاليف الإنتاجية في المننشآت الصناعية، دراسات العلوم الإدارية، المجلد 35 ، العدد 02،ص14 ، 2011.

العمل على تحسين وضعية المؤسسة أن صح القول مؤسسته فيعتبر نفسه مالكها و إحساسه بالمسؤولية و العمل مع غيره كفريق واحد.

- **تحقيق رضا الزبون** : تسعى كل مؤسسة إلى إرضاء زبائنها باستعمال عدة أساليب لكن ما يميز نظام الإنتاج الآني أن في اولوياته تلبية الطلب حسب ما يريده الزبون من حيث الكمية ، الآجال، السعر و الجودة لأن أساسه التوقيت الدقيق و الجودة العالية أما الكمية فتتحقق بسبب سرعة دوران الإنتاج و الاعتماد على دفعات صغيرة ، كذلك السعر فهو مناسب و يعود ذلك لإستراتيجية تخفيض التكاليف المبنية على محو كل الأنشطة التي لا فائدة منها.
- **تخفيض المخزون** : يعتبر المخزون هاجس كبير لكثير من المؤسسات لما يحملها تكاليف كبيرة يصعب تقديرها في بعض الحالات تتعلق بكل أنشطة المرتبطة بالمخزون كالنقل ، الترتيب، المتابعة و الرقابة و في المقابل لا يأتي المخزون بقيمة مضافة و يعتبر مجمدا للأموال، لذلك نجد نظام الإنتاج الآني يسعى لجعله صفر أي إنتاج ما تم بيعه مع الاعتماد على التوقيت الدقيق و الصرامة في تسيير التدفقات المسحوبة بدأ من المورد إلى غاية الزبون.

9-2 علاقة نظام الإنتاج الآني بالصيانة الإنتاجية الشاملة:

من الناحية التاريخية نجد أن ظهور الصيانة الإنتاجية الشاملة كان مصاحبا لظهور نظام الإنتاج الآني كون هذا الأخير يهدف إلى تلبيه حاجات الزبائن في الوقت المحدد أي يجب أن تتساوى الكمية المنتجة الكمية المطلوبة [1]لذلك نجد أن النظام يتبنى مبدأ المخزون الأدنى أو الصفري من المواد وقطع الغيار و كذلك مبدأ صفر عطل إذن هنا تزداد أهمية استخدام الصيانة الإنتاجية الشاملة من خلال تقليل الأعطال وصولا إلى صفر عطل لأن هذا الأخير يؤدي إلى اختلال في انسيابية الإنتاج و هذا ما لا يقبله نظام الإنتاج الآني. كذلك بالنسبة للجودة نجد أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تسعى من خلال عمود جودة الصيانة الحرص على جعل

[1] François blandel ,gestion industielle , p281

المعدة دائما تعمل بطريقة جيدة لتقليل الفاقد من العيوب من جهة والحفاظ على المعدات مما يزيد في عمرها و يضمن استمرارية النشاط، زيادة على ذلك فكلا النظامين يرتكزان في نجاحهما على الصيانة الوقائية و الاهتمام بالمورد فبالنسبة لنظام الإنتاج الآني يحرص على جودة المواد و وقت التسليم أما الصيانة الإنتاجية الشاملة تهتم بجودة المعدات و كيفية تركيبها و استعمالها و الضمانات المقدمة من طرف المورد و اعتماد مبدأ الثقة بين المورد و المؤسسة.

نصل الآن إلى معرفة العلاقة التي تربطهما و المقارنة بينهما من خلال عرض الجدول التالي(بتصرف) [1]:

جدول رقم 2-1: العلاقة بين نظام الإنتاج الآني و نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة

الخصائص	نظام الإنتاج الآني	الصيانة الإنتاجية الشاملة
الأصل	اليابان	اليابان
الاهتمام	- تقليل الهدر و المخزون. - التحسين المستمر. - استجابة السريعة الزبائن	- توقف الآلات و التجهيزات - كفاءة الآلات و التجهيزات
الدعائم	- دعم الإدارة العليا. - تكوين فرق العمل. - مشاركة العمال. - التركيز على التدفقات. - نظام السحب	- دعم إدارة العليا - نشاط الصيانة - مشاركة العامل
المرتكزات	- تقليل وقت الإعداد. - صغر الدفعات.	- التحسن الفردي. - الصيانة المستقلة (الذاتية).

[1] Jirarat Teeravaraprug, Ketlada Kitiwanwong and Nuttapon SaeTong , Relationship model and supporting activities of JIT,TQM and TPM, Songklanakarin journal of science and technology 33(1) jan-feb 2011 p 102

	- تطوير المهارات. - المراقبة الصارمة للجودة. - التحسين المستمر للعمل. - نظام السحب. - علاقة طويلة المدى مع المورد. - الصيانة الوقائية.	- تخطيط الصيانة. - تطوير الصيانة و التشغيل - إدارة صيانة المعدات من البداية. - صيانة الجودة - TPM في المكتب - الأمن، نظافة البيئة
الفوائد	– تحسين جودة المنتوج - الحد من عيوب التصنيع - الزيادة في تجاوب المستهلك - تقليل المخزون -الزيادة في دقة توقعات الطلب - الحد من تكاليف التصنيع	- زيادة فعالية و كفاءة الآلات و التجهيزات. - زيادة جودة المنتجات. -تخفيض وقت الإعداد. - تخفيض أوقات الصيانة و التكاليف.

المصدر: من إعداد الباحث (بتصرف)

إذا نظرنا بتمعن للجدول السابق نلاحظ أن كلا النظامين يمثلين فلسفة يابانية يحتاجان إلى دعم الإدارة العليا و الالتزام لتجسيدها على أرض الواقع باعتبارها مشروعين ذوا تكلفة كبيرة تجني المؤسسة ثمارهما في الأجل المتوسط و الطويل، بالإضافة إلى مشاركة العمال ضروري لاكتشاف حالات الهدر و العمل على تحسين الوضع باقتراح حلول مناسبة بتكوين فرق عمل متخصصة. أما من حيث الاهتمام فكلاهما ينبثقان من فكرة علاقة مورد- زبون ، فبالنسبة لنظام الإنتاج الآني يهتم بالمورد الخارجي و الزبون الخارجي للحصول على ما تحتاجه المؤسسة و الاستجابة السريعة لتحقيق حاجيات الزبون و العمل على إرضائه بالتحسين المستمر و المرونة الكبيرة في المنتجات، أما الصيانة الإنتاجية الشاملة فهي تهتم بالمورد الذي ستقتني منه المعدات و التجهيزات و الاهتمام بالزبون الداخلي و هو قسم الإنتاج بالاستجابة السريعة في تغطية حاجاته بفضل تحقيق جاهزية و موثوقية و الأداء الجيد للمعدات أي الحرص على عدم توقفها وهو الشيء الذي لا يرضي

قسم الإنتاج و الذي بدوره لا يرضي الزبون الخارجي و هذا من خلال تطبيق الصيانة الذاتية كأحد أهم أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة لتحسيس المشغل بمسؤولية المحافظة على المعدات و كذلك بالتخطيط الجيد لأعمال الصيانة و أهمية الصيانة الوقائية.

الفرق الجوهري بين النظامين هو اختلاف النظرتين فنظام الإنتاج الآني ينظر للمنتج بداية من عملية التموين فالتخزين فالإنتاج فالتوزيع حتى يضعه في يد الزبون أما الصيانة الإنتاجية الشاملة تنظر للمعدة من فترة اقتنائها و نفقتها الكبيرة التي تعتبر العامل الأول لجعل المؤسسة تهتم بالمعدة من خلال تبني نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة للمحافظة عليها و إرضاء كل ما له علاقة بها أي قسم الإنتاج باعتباره المستغل و قسم الصيانة من خلال الدور الذي يلعبه في ابراز مكانته بين باقي الوظائف.

كما أن هناك دراسة أجريت حول العلاقة بين النظامين في عدة دول أظهر أن تطبيق الصيانة الأنتاجية الشاملة في المؤسسات التي تطبق نظام الإنتاج الآني لها تأثير كبير إضافي على دوران المخزون والتكلفة والجودة و تقديم المنتج في الوقت المحدد. وهذا يعني أنه ينبغي اعتبار TPM أحد الركائز الرئيسية للمصانع التي تطبق نظام الإنتاج الآني لتحسين الأداء و تحقيق نتائج أداء متفوقة، و أشارت أشارت نتائج الدراسة إلى أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تؤثر بشكل كبير على مستوى تنفيذ نظام الإنتاج الآني ويسهله. كما يتم تقليل حالات الإخفاق للمعدات إلى زيادة مستوى تنفيذه[1]

في الأخير يمكن القول أن علاقة النظامين متينة كونهما يصبان في تحقيق أهداف المؤسسة من خلال تخفيض التكاليف (القضاء كل حالات الهدر، زيادة كفاءة المعدات، الوصول بالجودة إلى أعلى مستوياتها،تقليل الآجال سواء تعلق بالزبون أو المعدة من أوقات الإصلاح و التشغيل ،الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة بفضل مشاركة الجميع في ظل التحسين المستمر..).

[1] Ayman Bahjat Abdallah , Yoshiki Matsui ,JIT AND TPM: THEIR RELATIONSHIP AND IMPACT ON JIT AND COMPETITIVE PERFORMANCES, Conference: The 9th International Decision Sciences Institute (DSI) Conference At: Bangkok, Thailand July 2007 p13

مبحث 3:علاقة الصيانة الإنتاجية الشاملة مع إدارة الجودة الشاملة

أصبحت الجودة اليوم تشكل سلاحا تنافسيا هاما بالنسبة للمؤسسات الإقتصادية مهما كان نشاطها في ظل التحديات التي يفرضها الواقع الاقتصادي و التطورات التكنولوجية المتسارعة و تغير السريع لثقافات و عادات الفرد باعتباره المستهلك، حيث يتحتم على المؤسسة الاهتمام بموضوع الجودة و جعله ضمن أولوياتها كي تتمكن من الصمود. في ظل هذه الظروف تغيرت النظرة الضيقة للجودة و التي كانت مقتصرة في المنتج للتعدى ذلك لتشمل كل المؤسسة مع التركيز دائما على إرضاء الزبون من جهة الإدارة العليا من جهة أخرى وهذا بمشاركة كل الأطراف الداخلية و الخارجية في تحسين الجودة و أصبحت هذه الأخيرة مسؤولية الجميع، من أجل ذلك جاءت إدارة الجودة الشاملة كمنهج حديث لترشيد قرارات المؤسسة فيما يتعلق بالجودة .

3-1 مفهوم إدارة الجودة الشاملة :

تعتبر إدارة الجودة الشاملة من أهم المفاهيم الإدارية الحديثة التي ساعدت في رفع روح التنافس بين المؤسسات باختلاف أنواعها سببه الوعى الكبير للمستهلكين في اختيار السلعة أو الخدمة ذات الجودة العالية وبالسعر المناسب،خاصة في الفترة التي ما بين الثمانينات والتسعينات وسميت بالمعجزة اليابانية[1] حيث سعى روادها و على رأسهم ديمينغ، جوران، كروسبي... بالاعتماد على الكتابات والمحاضرات لنشرها في الشركات الناشطة آنذاك ، وقد حققت نجاحا كبيرا.مما استوجب على الإدارة في المؤسسات تبنى هذه المفاهيم من الأفكار والمبادئ التي تهدف إلى تحسين وتطوير الأداء بصفة مستمرة لتحقيق أفضل أداء ممكن وتلبية لمتطلبات العميل و اعتبار إدارة الجودة الشاملة مدخلا استراتيجيا لتحسين الأداء.

الملاحظ أن هناك عدة تعاريف لإدارة الجودة الشاملة و سنذكر منها :

عرفت المنظمة البريطانية للجودة إدارة الجودة الشاملة على أنها "الفلسفة الإدارية للمؤسسة التي تدرك من خلالها تحقيق كل من احتياجات المستهلك وكذلك تحقيق أهداف المشروع"[2].

---

[1] Frédéric CANARD « management de la qualité » Gualino éditeur, Lextenso éditions – Paris – 2009 p184

[2] د.كاظم خضير محمود- "إدارة الجودة الشاملة"- دار الميصرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى 2000 ص 25.

كما عرفها الباحث بارنار أن " إدارة الجودة الشاملة هي فلسفة مصممة لجعل المؤسسة أكثر سرعة ومرونة في إنشاء نظام هيكلي متين، توجه من خلاله جهود كافة العاملين لكسب العملاء عن طريق المشاركة الجماعية في التخطيط والتنفيذ".[1]

في نظر فريديريك إدارة الجودة الشاملة هي "منهجية تسعى إلى تحقيق تقدم و تطور مستمر و شامل للمؤسسة، وجعل هذه الأخيرة تحسن من أداءها باستمرار في جميع المجالات و التركيز على إدارة الأنشطة أكثر تركيزها على جودة المنتجات، و هي امتداد لإدارة الجودة و التركيز على عنصر الجودة".[2]

عرفها عمر وصف عقيل على أنها" تمثل مبادئ إدارية حديثة تأخذ شكل منهج أو نظام إداري شامل قائم على أساس إحداث تغييرات ايجابية جذرية لكل شيء في المنظمة، وذلك من أجل تحسين وتطوير كل مكوناتها للوصول إلى أعلى جودة في مخرجاتها سلعا أو خدمات وبأقل تكلفة بهدف تحقيق أعلى درجة من الرضا لدى عملائها من خلال إشباع حاجاتهم ورغباتهم وفق ما يتوقعونه".[3]

من خلال التعاريف السابقة يمكن تعريفها على أنها منهجية شاملة تسعى لتحقيق التحسين والتطوير المستمر للمؤسسة من خلال التغيير الجذري للهيكل و الأسلوب و الوعي بالاعتماد على إدارة متميزة توفر بيئة داخلية مناسبة للفرد مع التشجيع على العمل الجماعي و المشاركة على كل المستويات مع الاهتمام بالبيئة الخارجية بالتركيز على تلبية كل متطلبات الزبون ليس فقط الجودة بل حتى السعر و الآجال.

2-3 أهداف إدارة الجودة الشاملة :

إن الهدف الرئيسي من تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة في المؤسسات هو العمل على تحسين جودة ا لمنتجات والخدمات المقدمة مع التحكم في تخفيض في التكاليف الاقتصاد في الوقت والجهد وسعي لكسب رضا الزبون، و تحت هذا الهدف يمكن إدراج الأهداف التالية:

- تحقيق متطلبات الزبون أي تلبية حاجاتهم و رغباتهم حسب المواصفات المحددة التي كانت نقطة

[1] Claude Yves Bernard "Le management par la qualité total" dunod paris 2000 p 10.

[2] Frédéric CANARD op-cit p 175

[3] عمر وصفي عقيلي- مدخل إلى منهجية المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة- داروائل للنشر- 2000-ص12

انطلاق عمليات الإنتاج لترجع المؤسسة مرة أخرى لرأي الزبائن بعد استلام المنتج بشأن تقييمه، إذن يمكن القول أن الزبائن هم سبب في استمرارية النشاط.

- رفع مستوى الاداء العام للمؤسسات بفضل التحسين المستمر لعمليات الإنتاج و الذي بدوره يؤدي تحسين جودة الخدمات المقدمة و السلع المنتجة مما يستلزم منه زيادة المبيعات من جهة و تقليل التكاليف جهة أخرى بتطبيق شعار إدارة الجودة الشاملة " اعمل الشيء الصحيح من أول مرة" و كل ذلك يزيد من الأرباح و يحسن الوضعية المالية .
- زيادة ولاء و انتماء الافراد العاملين في المؤسسة و هذا بفضل الثقافة التي تتميز بها إدارة الجودة الشاملة كالاهتمام بفرق العمل و زرع روح المشاركة الفعالة لكل فرد أي تمكين العاملين و الذي يعرف على أنه :" مشاركة المرؤوسين لرؤسائهم في سلطتي صنع و اتخاذ القرارت في إطار عمل قائم على تحديد المسؤوليات ، و الثقة المتبادلة ، و التدريب و الدعم من أجل تحقيق أهداف المنظمة و العاملين فيها ، و العمل على تحسينها باستمرار"[1] و منه يتم رفع كفاءة اتخاذ القرارات من خلال مشاركة الجميع و الذي يمثل تحفيز معنوي.
- زيادة قدرة المؤسسة على الاستجابة للتغيرات البيئية و التكيف معها أي أن تكون لها مرونة دائمة تسمح لها بإدخال التعديلات اللازمة على المنتجات و الخدمات وفقا لاحتياجات العملاء و السرعة في تقديمها.[2] و منه السعي لتخفيض الوقت اللازم لانجاز الاعمال.

3-3 مبادئ إدارة الجودة الشاملة:

لما نتكلم على المبادئ يستوجب اعتمادها كليا لتحقيق الأداء المتميز و تحقيق الأهداف المذكورة سابقا و يمكن أن نذكر ما اتفق عليه أغلب الباحثين في مجال إدارة الجودة الشاملة وهي كما يلي :

- التزام الإدارة العليا و الذي نجدة دائما في مقدمة المبادئ كونه يعتبر صمام أمان في نجاح تطبيق إدارة

[1] محمد جمال أبو المجد، التمكين الوظيفي و دوره في تعزيز القدرات البشرية، بيروت : دار ابن حزم للطباعة و النشر و التوزيع ،2008 ص33.
[2] سونيا محمد البكري ، إدارة الجودة الكلية ، الإسكندرية : الدار الجامعية ،2004 ص50.

الجودة الشاملة من خلال الدعم المعنوي المتمثل في القناعة من جهة الإدارة العليا و الحرس على نشر هذه الثقافة بين العمال أما الدعم المادي يتمثل في تصخير كل الإمكانيات اللازمة لذلك. و منه تبني الإدارة العليا و حماسها لمفهوم إدارة الجودة الشاملة و دعم تطبيقه و تحديث و تطوير متطلبات التطبيق يعتبر حجر الأساس في نجاح المنظمة ، و نجاح الأفراد و نجاح تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة[1]

- التركيز على العميل كون إدارة الجودة الشاملة تسعى دائما للاستجابة لمتطلبات و احتياجات العملاء سواء داخل المؤسسة و هو العميل الداخلي الذي نجده في الأفراد المستفيدون ممن سيقوم بتوريد العمليات السابقة لهم و موردين للأقسام التي تلبي إنجازاتهم الخدمية [2] . أو خارج المؤسسة و هو العميل الخارجي وهو الذي تركز إدارة الجودة الشاملة عليه بالدرجة الاولى باعتباره مرآة تعكس صورة المؤسسة بعد تقييمه للمنتجات أو الخدمات المقدمة ، لذلك يجب دراسة حاجاته، رغباته و توقعاته.
- الاهتمام بالقوى العاملة باعتبارها أحد عوامل نجاح تطبيق إدارة الجودة الشاملة من خلال خلق جو التعاون بين مختلف المستويات الإدارية و تجنب النزاعات و تشجيع العمل الجماعي و المشاركة في اتخاذ القرارات و الابداع لتحقيق الجودة المرجوة كونها مسؤولية الجميع .
- اتخاذ القرارات على أساس الحقائق و يقصد من ذلك تفادي القرارات العشوائية و الاعتماد على أنظمة معلومات فعالة و موثوقة خاصة في ظل تطور تكنولوجيا الإعلام و الاتصال، حيث يجب الإلمام بكل المعلومات خاصة بالعملاء، المنتجات، المنافسين، الامكانيات ،التغذية العكسية.
- التركيز على العمليات و النتائج معا من خلال "التحكم في العمليات لتقليل التلف و الضياع و تحسين العملية الداخلية للإنتاج حسب المواصفات المحددة ، لأجل الارتقاء بهذا المنتج مقارنة مع المنتجات

[1] موسي اللوزي ، إدارة الجودة الشاملة ، مداخلة مقدمة في المؤتمر العربي السنوي الخامس في الإدارة: الإبداع و التجديد (دور المدير العربي في الإبداع و التميز) ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، شرم الشيخ، مصر ،27-29 نوفمبر 2004.

[2] Jay Heizer & Barry Render, Operations management , 6th Ed New Jersey:Prentice-Hall, 2001, p 269.

المنافسة "[1] . فإدارة الجودة الشاملة تولي هذا المبدأ عناية كبير من أجل الحصول على منتجات ذات جودة عالية و تفادي تكرار العمليات و الوقاية من الأخطاء قبل وقوعها و الحرص على وصول المنتج للزبون في الوقت المحدد و بالمواصفات المتفق عليها.

- فلسفة التحسين المستمر و الذي ليس له نهاية لأن متطلبات و رغبات الزبائن في تغير مستمر بالإضافة إلى متغيرات أخرى كالتطور التكنولوجي كلها عوامل تدفع بالمؤسسة إلى البحث عن ما هو أفضل سواء تعلق بالمنتج ،الأسلوب، المواد ،الأفراد و محيط العمل لضمان جودة تعزز ثقة الزبون.

لقد تطرقنا لأهم مبادئ إدارة الجودة الشاملة كما يمكن أن نجد مبادئ أخرى لا تقل أهمية عن المذكورة أدرجها بعض الباحثين في كتبهم كالاهتمام بالمورد، ثقافة الجودة ...إلخ.

3-4 متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

- دعم الإدارة العليا الذي يعتبر أهم مطلب لنجاح تطبيق إدارة الجودة الشاملة و نجاحها و استمرارها في المنظمة يجب أن يكون تحت رعاية و رقابة و متابعة الإدارة العليا[2] من خلال تصميم و تطبيق استراتيجية تجعل من عنصر الجودة ضمن أهم أولوياتها فالقيادات العليا هي صاحبة القرار في تطبيق الجودة الشاملة فهي ملزمة كما قلنا في المبادىء بنشر هذه الثقافة و توفير كل ما تحتاجه من إمكانيات من شأنها تسهل عملية التطبيق مع الاقتناع بما ستحققه من فوائد كثيرة و متنوعة، خاصة في ما يتعلق بتحسين الأداء العام للمنظمة و إرضاء العملاء و زيادة القدرة التنافسية التي تزيد من الحصص السوقية لها[3]، مع تقديم مكافآت للعاملين على بلوغهم الامتياز في مستوى عالي.

[1] مؤيد عبد المحسن الفضل و يوسف حجيم الطائي ، إدارة الجودة الشاملة :من المستهلك إلى المستهلك منهج كمي ، عمان : الوراق للنشر و التوزيع، 2004 ص335

[2] شميدت وارين،فانجا جيروم ،مدير الجودة الشاملة : الدليل العملي للقادة و المديرين لتحقيق إدارة الجودة الشاملة ،تر.محمود عبد الحميد مرسي ، الرياض،دار آفاق الإبداع العالمية 1997 ص 27.

[3] لعلي بوكميش، إدارة الجودة الشاملة إيزو 9000، عمان دار الراية للنشر و التوزيع 2011 ص 150

- تهيئة مناخ عمل ملائم يتمثل في إعداد و تهيئة العنصر البشري على كل المستويات لتقبل و تبني مفاهيم الجودة الشاملة من خلال التدريب و التكوين على كل الأساليب و الأدوات المرتبطة بهذا المفهوم الحديث من أجل المساهمة في تفعيل أدائه و تجنب كل حالات المقاومة للتغيير وهذا بزرع " ثقافة الجودة بين العاملين و خلق ثقافة تنظيمية تنسجم مع ثقافة المنظمة ككل في إطار الجودة"[1]

- التوجه بالعميل يعتبر بمثابة نقطة انطلاق نظام إدارة الجودة الشاملة بالمؤسسة، بحيث يتم جمع كل المعلومات المتعلقة بالعملاء من احتياجات و رغبات و توقعات يتم استغلالها في توفير لمنتجات مناسبة . كما يمكن للمؤسسة معرفة موقفها، منتجاتها،منافسيها وزبائنها من خلال إنشاء نظام معلومات عن العملاء و الحرص على تنمية العلاقات معهم حتى نصرف انتباههم لمنتجات منافسة.

و لمعرفة هوية العميل بدقة يجب أن تكون هناك بيئة تتميز باقتصاد ينتهج نظام اقتصاد السوق و سياسيا يتبنى الديمقراطية كما أكد ذلك جوران في مفهومه لإدارة الجودة الشاملة و السبب في ذلك أن المنتج حر في استخدام كل الوسائل للتعامل مع احتياجات العميل بل و حتى التأثير عليها، و على العكس ذلك تماما تكون هوية العميل و احتياجاته غير واضحة في الاقتصاد المركزي المخطط ، فالعميل هو أساس و ركيزة إدارة الجودة الشاملة[2]

- -تصميم الجيد للمنتجات وذلك بترجمة كل المعلومات المتحصل عليها من العملاء والتي تحدد الخصائص الرئيسية لتصميم المنتج من الأداء، والسمات المميزة، والاعتمادية على المنتج، وطول عمر المنتج،مظهرالمنتج،الخدمة.

- تصميم عمليات إنتاج تتناسب مع خصائص المنتجات المقدمة أي الاعتماد على تجهيزات للإنتاج و يد عاملة تضمن تحقيق الجودة المرغوب فيها من جهة و التحكم في التكاليف من جهة أخرى حتى يسهل الوفاء باحتياجات العميل من سعر، جودة و آجال.

[1] كاضم خضير محمود، مرجع سابق ،ص103

[2] بلية لحبيب ، إدارة الجودة الشاملة، جامعة مستغانم الجزائر ،الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي القاهرة ،2019 ص185

- السيطرة و التحكم الجيد أثناء تنفيذ عمليات الإنتاج من البداية إلى النهاية لضمان الجودة بالاعتماد على الرقابة باعتبارها "عملا شاملا لكافة المجالات و الأنشطة في المنظمة ، و متكاملا يتضمن عمليات المتابعة ، وجمع المعلومات و من ثم التقويم الذي تتم على ضوئه معالجة الانحرافات و إدخال التحسينات اللازمة"[1]

- تحسين العلاقات مع المورد باعتباره المتغير الأول المؤثر على الجودة بما يقدمه للمؤسسة من مواد و التي يجب أن تخدم نظام الجودة المطبق لذلك فإن عملية اخيار المورد مهمة جدا في حياة المؤسسة و يجب عليه الالتزام بالاتفاق المبرم مع المؤسسة.

- تقديم خدمات إضافية للعميل لتمتين العلاقة و اكتساب الرضا الكامل و تتمثل الخدمات في التوزيع ، التركيب، الصيانة و الاهتمام بشعور العميل بعد حصوله على المنتج بالاتصال المباشر و غير مباشر و التي في حد ذاتها تغذية عكسية.

- تكوين فرق عمل الجودة في جميع المستويات و حسن اختيار مسؤول عن تطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة على أساس الكفاءة و درايته مع توضيح و تحديد المسؤوليات و التنسيق الجيد لتفعيل تطبيق إدارة الجودة الشاملة كعمل تنظيمي للجهود و القدرات في تحمل مسؤولية إنجاز المهام و المشاركة في حل المشاكل ترك لهم بعض الحريات مما يخلق جو من المنافسة الداخلية بين الفرق مع التحفيز المستمر.

- متابعة المستمرة للوضع التنافسي بمعرفة أهم التطورات التي شهدها المنافس في مجال التحسين و الجودة و الاستفادة من تجاربه إن أمكن أو البحث عن حلول أخرى من شأنها تحسن الوضع كالاستفادة من أداء الشركات الكبرى التي حققت نجاحا عالميا حتى وأن لم تكن في نفس المجال.

5-3 مراحل إدارة الجودة الشاملة :

- مرحلة الإعداد و يتم فيها تحديد الأهداف و توحيد المصطلحات مع الفهم .

[1] عمر وصفي عقيلي،المنهجية المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة :وجهة نظر ، عمان ، دار الثقافة للنشر و التوزيع ،2005 ص117

- مرحلة التخطيط يتم تحديد الامكانيات و الموارد اللازمة لذلك وعلى أساسها يتم وضع الخطط التفصيلية.
- مرحلة الوسيطية بين التخطيط و التنفيذ تشمل تقييم و تقدير المجهودات بصفة عامة بدءا من الفرد أي قدرته الذاتية و قدرة التنظيم للمؤسسة الحالية و ما هي الأساليب التي تفعل الاتصالات و تساهم في نجاح تطبيق إدارة الجودة الشاملة مع كيفية قياس النجاح المحقق.
- مرحلة التنفيذ و المتابعة وهي المرحلة التي تبدأ بإسناد المهام إلى اصحابها الذين تلقوا تكوينا وتدريبا خاص سمح لهم بتنمية قدراتهم للتطبيق الجيد و جمع كل المعلومات و النتائج المحققة ومقارنتها بالأهداف و تحليلها بالاعتماد على اساليب إحصائية و أسلوب السبب و الأثر.
- المرحلة الأخيرة وهي مرحلة تبادل و نشر الخبرات و تعتبر بمثابة إشهار و تحفيز داخلي و خارجي فالأول يخص أفراد المؤسسة من كافة المستويات و الملاك و الثاني لباقي المؤسسات المتعامل معها من موردون و مجهزون و عملاء للأخذ بالتجربة الناجحة و بالطبع بعد الإطلاع على النتائج المحققة.

6-3 فوائد تطبيق إدارة الجودة الشاملة :

- تعزز الموقع التنافسي لهذه المنظمات طالما يجري التركيز من خلال إدارة الجودة الشاملة على تقديم السلعة / الخدمة ذات الجودة العالية للزبون وبالتالي زيادة الانتاج بأقل التكاليف.
- يمثل تطبيقها سلسلة من الفعاليات المتتابعة التي تتيح للمنظمة إنجاز أهدافها الممثلة في تحقيق النمو وزيادة الارباح والاستثمار الامثل لمواردها البشرية
- تمثل أحد أهم التحديات التنظيمية الكبيرة التي تستلزم تعبئة جهود الجميع وذلك يتم من خلال التركيز على الزبون لكسب رضاه بفضل ما تقدمه المؤسسة من منتجات و والحفاظ على ولائه و الذي يكلفها خمس مرات أقل من اكتسابها لعميل جديد[1] ، و هذان الخاصيتين تحققهما إدارة الجودة الشاملة إذا طبقت بشكل جيد و تظافرت كل الجهود من أجل ذلك.

[1] Détrie Philippe , conduire une demarche qualité ,4ème Ed : Editions d'organisation , Paris, 2001 p32

- التركيز المستمر على تحسين العملية : فالتركيز على المخرجات أو النتائج تعد مسالة في غاية الاهمية أي جعل المؤسسة دائما تتطلع إلى وضع أفضل و بالتالي نجدها بفضل تطبيق إدارة الجودة الشاملة حافزا لتطوير و تحسين أدائها.

-زيادة الكفاءة من خلال تقليص الضياع في المخزون ، وتقليص أخطاء عمليات التشغيلية المشاكل المتعلقة بالزبائن . شكاوى الزبائن الداخلين والخارجين[1]، بالإضافة إلى " تحسين عملية الاتصال الداخلي بين مختلف مستويات المنظمة ، و ضمان المشاركة الفعالة لكل أفرادها في تحسين الأداء"[2].

- زيادة الحصة السوقية : لقد أسهمت الانشطة المتعلقة باستخدام إدارة الجودة الشاملة في زيادة الحصة السوقية للمنظمات الانتاجية والخدمية بشكل كبير و الذي يدفع بالمؤسسة إلى "التوسع في فتح فروع و أقسام إنتاجية و خدمتية جديدة نتيجة الأرباح و العوائد المحققة."[3]

- تحقيق الجودة و ذلك بتطوير المنتجات و الخدمات حسب رغبة العملاء.[4]

و يمكن أن نوضح مختلف أهم مزايا تطبيق إدارة الجودة الشاملة حسب ديمنغ من خلال الشكل التالي:[5]

[1] عواطف إبراهيم الحداد ، إدارة الجودة الشاملة ، عمان : دار الفكر للنشر و التوزيع ،2009 ص212

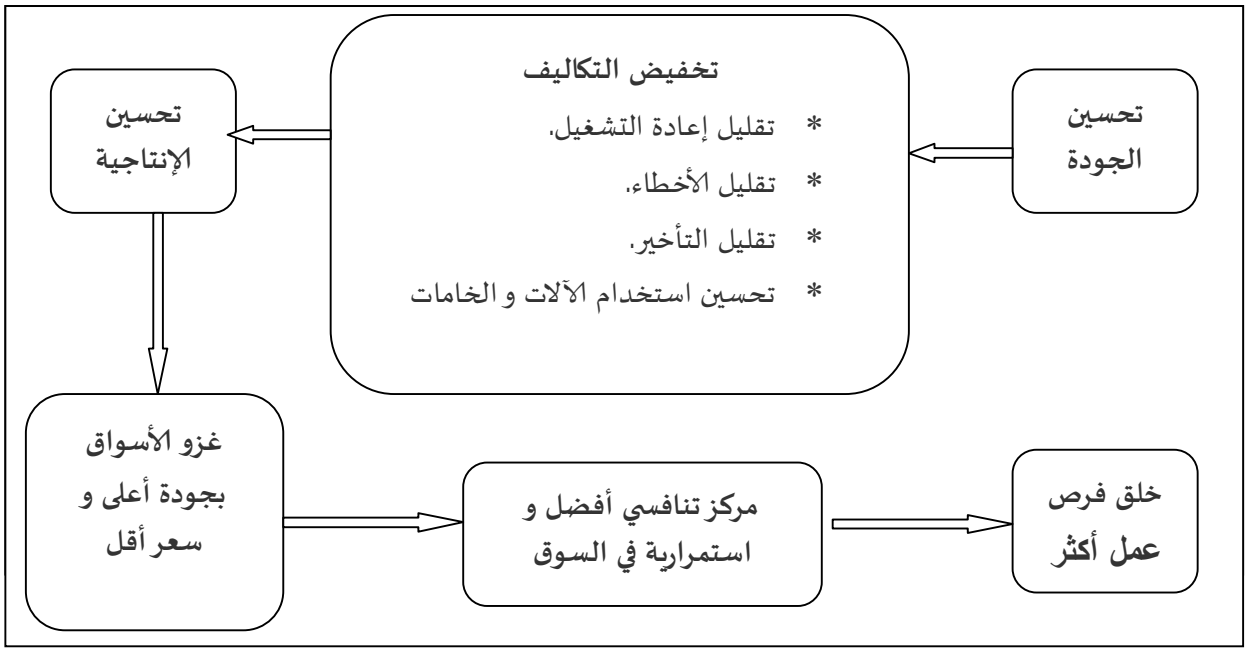
[2] محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج و العمليات: مدخل اتخاذ القرارات ، الإسكندرية : الدار الجامعية ،1999، ص 377.

[3] مهدي السامرائي ، إدارة الجودة في القطاعين الإنتاجي و الخدمي ، عمان ، دارجرير للنشر و التوزيع ،2007 ص54

[4] عادل الشبراوي ، الدليل العملي لتطبيق إدارة الجودة الشاملة : إيزو 9000. المقارنة المرجعية، القاهرة : الشركة العربية للإعلام العلمي(شعاع)،1995، ص7.

[5] علي السلمي ، تطوير أداء و تجديد المنظمات ، الإسكندرية: دار قباء ، 1998 ص159.

الشكل رقم 2-3: مزايا إدارة الجودة الشاملة حسب ديمنغ(Deming)



المصدر: علي السلمي ، تطوير أداء و تجديد المنظمات ، الإسكندرية: دار قباء ، 1998 ص159.

بالنظر لهذه الفوائد المذكورة يتضح لنا أن نظام إدارة الجودة الشاملة ذو أهمية كبيرة بالنسبة للمؤسسة بالدرجة الأولى و الجهات المتعاملة معها لذلك لابد من المؤسسات تبني هذه الفلسفة من أجل تحقيق التميز و تحسين أدائها.

3-7 علاقة صيانة الإنتاجية الشاملة بإدارة الجودة الشاملة:

من الوهلة الأولى يظهر مسطلح الشمولية موجود لكلا النظامين و التي تعتبر نقطة تشابه و التي أن النظامين يعتمدان على مشاركة الجميع و ضرورة تمكين العمال من المبادرة في اكتشاف الحالات غير عادية و اقتراح الحلول الممكنة بالإضافة إلى الدعم و الالتزام الكامل من جانب الإدارة العليا لضمان نجاح كلا النظامين والرؤية المستقبلية لاستراتيجية تغيير نحو الأحسن . لتوضيح أكثر للعلاقة بين النظامين لجأنا إلى الجدول التالي(بتصرف) [1]:

[1] Jirarat Teeravaraprug, Ketlada Kitiwanwong and Nuttapon SaeTong. op – cit .p 102

الجدول رقم 2-2: العلاقة بين نظام إدارة الجودة الشاملة و نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة

الخصائص	إدارة الجودة الشاملة	الصيانة الإنتاجية الشاملة
الأصل	الولايات المتحدة الأمركية	اليابان
الاهتمام	- رضا المستهلك - مشاركة أو إشراك العامل - التحسين المستمر	- توقف الآلات و التجهيزات - كفاءة الآلات و التجهيزات
الدعائم	- دعم إدارة العليا - فريق العمل - التعليم	- دعم إدارة العليا - نشاط الصيانة - مشاركة العامل
المرتكزات	- أدوات مراقبة الجودة التقليدية و الحديثة. - المناهج الإحصائية - تعدد الوظائف - حلقات الجودة	- التحسن الفردي. -الصيانة المستقلة (الذاتية). - تخطيط الصيانة. - تطوير الصيانة و التشغيل - إدارة صيانة المعدات من البداية. - صيانة الجودة - TPM في المكتب - الأمن، نظافة البيئة
الفوائد	- زيادة رضا المستهلك بالجودة - تقليل على حالات الهدر	- زيادة فعالية و كفاءة الآلات و التجهيزات. - زيادة جودة المنتجات. -تخفيض وقت الإعداد. - تخفيض أوقات الصيانة و التكاليف.

المصدر: من إعداد الباحث (بتصرف)

من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن هناك اختلاف في أصل النظامين من حيث الجانب النظري لكن من حيث تطبيق النظامين كان في اليابان لوجود أرضية مناسبة لتجسيد كل من أفكار ديمنغ الأمريكي بالنسبة لإدارة الجودة الشاملة و ناكيجاما بالنسبة لصيانة الإنتاجية الشاملة وهذا مايفسر طبيعة و ثقافة العامل الياباني و تفانيه و انضباطه من جهة و خصائص اليابان رغم صغر مساحتها جعلها تستعى لتطبيق كل فلسفة أو نظام يسعى لاستغلال الأمثل للموارد كنظام الإنتاج الآني و محاربته لكل حالات الهدر كما ذكرنا سابقا و كذلك نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في الحفاظ على المعدات و زيادة كفائتها بفضل نظام فعال للصيانة أما بالنسبة لنظام إدارة الجودة الشاملة جاء لتخفيض التكاليف و تحسين الجودة وتقليل حالات الهدر المرتبطة بالعيوب و المخزونات.

كما بين (Dale) أن الصيانة الإنتاجية الشاملة و إدارة الجودة الشاملة هي مفاهيم متشابة مع هدف مشترك هو التحسين المستمر للجودة و تعد الصيانة الإنتاجية بمثابة رقابة إضافية و مكملة لإدارة الجودة الشاملة [1] بالنسبة للدعائم لكلا النظامين فهي متشابهة كدعم الإدارة العليا و مشاركة العمال و فرق العمل لكن من حيث المرتكزات فنجد أن الصيانة الإنتاجية تعتمد على الأعمدة الثمانية و التي سنتطرق لها بالتفصيل في الفصل اللاحق و بالنسبة لنظام إدارة الجودة الشاملة فهي تعتمد على مناهج إحصائية لضبط و مراقبة الجودة كبطاقات مراقبة الجودة التي تحدد المجال المقبول لجودة المنتج و اسلوب العينات لتخفيض التكاليف و تحقيق الفعالية و اتخاذ القرار في الوقت المناسب.

إن إدارة الجودة الشاملة لها تأثير محدد على أداء الماكنة و لهذا السبب تم اعتماد الصيانة المنتجة الشاملة للتركيز على المكائن و المعدات ، إذ حالة المعدة لها تأثير على جودة مخرجات الإنتاج و هو العنصر الرئيسي في تصنيع المنتج بجودة عالية ، و تحتاج الماكنة لتدخل الأفراد للمحافظة على نظافتها و تحسين تشغيلها و

[1] Dale, Barre, Managing Quality,2nd Ed., Prentice –Hill, Inc., London, 1994

كفاءتها و هذا هو الغرض من الصيانة المنتجة الشاملة . حيث كلا النظامين يسعيان لتقديم منتجات ذات جودة عالية ترضي الزبون سواءا تعلق بالمعدة أو العامل.[1]

كما لا ننسى دور التعليم و التدريب و الذي نجده مهما بالنسبة للنظامين فبالنسبة لنظام إدارة الجودة تسعى للحصول على عامل متعلم متعدد المهام وهذا للمساهمة الفعالة أثناء حلقات الجودة و هي اجتماع يدرس كل الأمور المتعلقة بالجودة ، لكن بالنسبة لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة يكون التركيز على تحسين معارف و أداء العامل (عامل الصيانة، المشغل) فيما يخص كل الأمور المتعلقة بالمعدة من خلال تكوين فرق عمل للبحث في أسباب و الحلول الممكنة للحالات غير عادية .

في الأخير يمكن القول أن هناك تكامل واضح بين النظامين و يخدمان بشكل كبير نجاح تطبيق نظام الإنتاج الآني الذي يجمع بينهما في اهتمامه بإدارة المعدة و العامل معا.

[1] ماجد محمد صالح ، التكامل بين الصيانة المنتجة الشاملة و إدارة الجودة الشاملة ، دراسة استطلاعية لمعمل الألبسة بالموصل ، مجلة تنمية الرافدين 89(30) 2008 العراق ص 45

ملخص فصل الثاني:

في الأخير توصلنا أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تعتبر مشروع استثمار في العنصر البشري و المادي و الزمن أي تحتاج إلى نفقة كبيرة ترجى عوائدها في الأجل الطويل،فلابد أن تكون لها حصة في استراتيجية المؤسسة في الأجل المتوسط و الطويل و دعم الإدارة العليا باعتبارها عنصر أساسي في نجاحها لتحقيق التميز للمؤسسة .

إذا كانت المؤسسة لها عدة وحدات إنتاجية فالأفضل أن تجعل إحداها نموذج لتطبيق كل ما يتعلق بالصيانة الإنتاجية الشاملة و توفير كل ما تحتاجه حتى تتحكم في الوضع ثم تسقطه بالتدريج على باقي الوحدات و هنا قد تتجنب كل الأخطاء و المخاطر التي تعرضت لها في الوحدة النموذجية و تكون حافزا لانتشار فلسفة و ثقافة الصيانة الإنتاجية الشاملة بسرعة.

و من بين أهم المناهج الحديثة التي ظهرت مرافقة للصيانة الإنتاجية الشاملة نجد نظام الإنتاج في الوقت المناسب (JIT)، وإدارة الجودة الشاملة (TQM)، و التي تساهم بصفة عامة في تطوير و تحسين أداء أنظمة الإنتاج بشكل منفصل. و إن كان الجمع بينهم في نفس الوقت يشكل تحديا كبيرا للمؤسسات من جهة التكاليف الكبيرة لتجسيدها على أرض الواقع و من جهة الثقافة التي تتمتع بها كل إدارة، المهم ان تكن هناك إرادة التغيير و الصرامة في التطبيق من خلال توفير الأرضية و الأعمدة اللازمة لذلك .

و الملاحظ أن هناك علاقة وطيدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و المناهج الأخرى كلها تصب في هدف واحد و هو الرفع من أداء المؤسسات الإنتاجية خاصة منها الصناعية و ضمان استمراريتها بتحقيق الجودة و الفعالية و إرضاء العميل الداخلي و الخارجي و تنمية روح الانتماء لدى العامل بالمشاركة في اتخاذ القرارات .

حاولنا في هذا الفصل التسليط الضوء على مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة ، أهميتها ، أهدافها و بعض ما يميزها وأهم الفوائد من تطبيقها بالإضافة إلى علاقتها بنظام الإنتاج الآني و إدارة الجودة الشاملة ، لكن لتحقيق و تجسيد الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة لابد من معرفة أرضية و الأعمدة التي تبنى عليها و التي تثبتها لتحقيق الاستمرارية في تطبيقها، الذي ستكون من نصيب الفصل الثالث.

الفصل الثالث

أرضية و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة

الفصل الثالث : أرضية و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة

مقدمة

بعد التعرف على أهم العناصر المتعلقة بالصيانة الانتاجية الشاملة كالأهداف ، المبادئ ، التكاليف و ما تجنيه المؤسسة من تطبيقها و حتى التكامل التي تحققه مع الأنظمة الحديثة ، نصل الآن إلى معرفة كيف يمكن بناء نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة الذي نجده مرتبطة ارتباطا وثيقا بالأعمدة الثمانية حيث لكل عمود استراتيجيته الخاصة و أساليبه و وسائله التي تمكنه من تحقيق أهداف الصيانة و التي يعكس أثرها الإيجابي على الأداء و الجودة ، لكن ثبات الاعمدة يتطلب أرضية متينة و صلبة حتى يكتمل بناء نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة، و يصبح هذا الأخير البيت الذي يحمي و يحافظ على كل ما تملكه المؤسسة من موارد الإنتاج و أهمها المعدات و التجهيزات.

إذن مقاومة نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة لكل الهزات الداخلية (المتغيرات المؤثرة داخل المؤسسة) و الخارجية (متغيرات المحيط الخارجي للمؤسسة). يعتمد أساسا على صلابة الأرضية و متانة الأعمدة و فهم العلاقات فيما بينها لتحقيق الانسجام و السير في تحقيق الأهداف و يجب النظر على أن نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بمثابة مشروع يتابع بصفة صارمة و ينجز في مدة محددة و إن طالت و لا يجب استعجال النتائج .

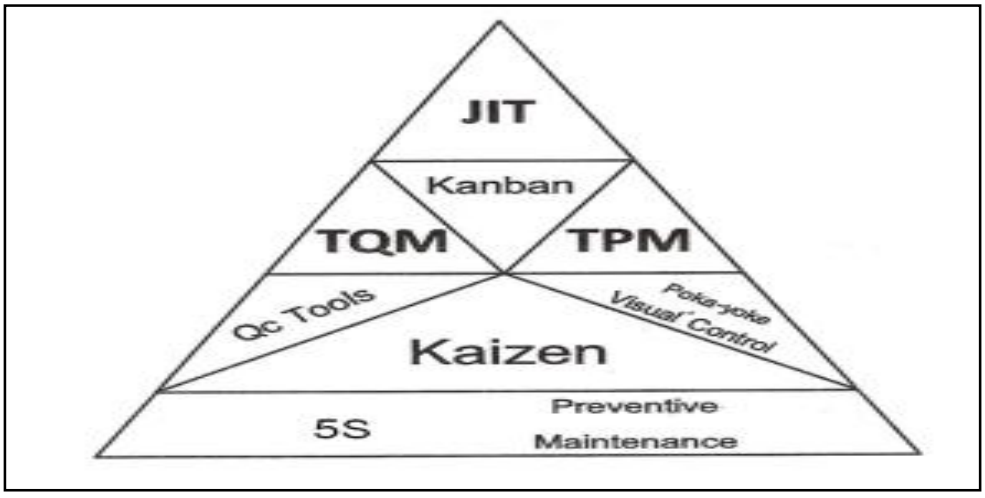
المبحث الأول: أرضية الصيانة الإنتاجية الشاملة

سنتكلم في هذا المبحث عن ارضية التي يمكن لأن تثبت عليها أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة والتي تتمثل في مبدأ التاءات الخمس (5S) و التي أجمع عليها المعهد الياباني لصيانة المشاريع على أنه ضروري لكل نظام من شأنه يطور المؤسسة

1-1 الصيانة الإنتاجية الشاملة و مبدأ التاءات الخمس :

تعتبر عملية الصيانة كحل لإعادة عمل المعدة إذا تعطلت أو المحافظة عليها قبل وقوع العطل و هذا ما تطرقنا له في تعريفنا لها، لكن لا يمكن الحكم على فعالية الصيانة ودورها إلا إذا توفرت الظروف المناسبة و الجو الملائم للعمل و من بين أهم التقنيات الحديثة التي تسعى لتحقيق ذلك نجد التاءات الخمس (5S) و سميت بذلك حسب حروف بداية كلماتها سواءا باللغة اليابانية أو عند ترجمتها وهي: تصنيف، ترتيب،تنظيف، تنميط و تثبيت . حيث ساهمت بشكل كبير في نجاح أنظمة حديثة و اعتبرت كقاعدة أو مبدأ اساسي و من بينها الصيانة الإنتاجية الشاملة(TPM) بالدرجة الأولى و هي موضوعنا، إدارة الجودة الشاملة(TQM) و التسيير الإنتاج الآني (JIT) و بعض الأنظمة الحديثة الأخرى كما يوضحة الشكل رقم

الشكل 3-1 : علاقة التاءات الخمس بالأنظمة الحديثة



المصدر: Jirarat Teeravaraprug et al ,Relationship model and supporting activities of JIT, TQM and TPM Songklanakarin J. Sci. Technol. 33 (1), 2011, p105

فبالنسبة للصيانة الإنتاجية الشاملة تعتبر التاءات الخمسة ضرورية تستند عليها كل أعمدتها في كل المستويات كالمكتب ، الورشة و المصنع ككل، لذلك كان لابد علينا من إعطاء فكرة حول التاءات الخمسة وأهميتها خاصة وأننا نجد حوادث العمل كثيرة رغم استعمال أنظمة حديثة فالمشكل ليس في النظام بحد ذاته إنما الظروف التي طبقت فيه ، لذلك نجد التاءات الخمس جاءت لتوفير بيئة جيدة للعمل و يمكن تعريفها كما يلي :

التعريف الأول : تعتبر التاءات الخمس(5S) هي منهجية مبنية على الأفعال الخمسة أو خطوات و كل خطوة تسمى باليابانية بكلمة تبدأ بحرف S ومن هنا جاءت تسمية الطريقة أو المنهجية و اشتهرت بها و الأفعال هي(Seiri,Seiton,Seiso,Seiketsu,Shitsuke).[1]

التعريف الثاني: هي فلسفة الاعتناء بمكان العمل نظيف و منظم بشكل يسمح بأداء العمل في ظروف آمنة وجيدة، حيث يمكن استخدامها في أي مؤسسة مهما كان نشاطها و هذا لتحسين الكفاءة و تقليل من هدر الطاقات و تعتبر التاءات الخمس أحد ركائز نظام التحسين المستمر (الكايزن).

2-1 خطوات التاءات الخمس :

من خلال التعاريف السابقة لاحظنا أن التاءات الخمس تتمثل أساسا في تطبيق مجموعة من الخطوات متتالية و متكاملة و التي سنشرحها فيما يلي :

1-2-1 الخطوة الأولى : التصنيف Seiri

من الوهلة الأولى تظهر لنا أن عملية التصنيف تستلزم التخلص من الأشياء معينة لذلك لابد من التفريق بين ما هو مهم و ما هو غير مهم أين نجد عملية اتخاذ القرار صعبة لذلك قد نلجأ إلى طرق و أساليب تساعد في القرار و يجب أن تكون هناك دراسة معمقة و مضبوطة و تجنب التسرع لأننا قد نتخلص من أشياء ربما نحتاجها مستقبلا، في هذه الخطوة سنبدأ أولا وضع قائمة لكل العناصر بصفة مرتبة من اكثر أهمية إلى الأقل و هذا بالاستعانة ببعض الطرق أو الأساليب العلمية كمخطط باريطو مثلا و على أساس ذللك يتم الاستغناء

[1] CHRISTIAN HOHMANN « guide pratique des 5s pour les managers et les encadrants » edition d'organisation 2006 Paris page 3 .

عن ما هو غير مهم مع أخذ الاحتياطات بالنسبة للعناصر المشكوك في استعمالها كتمييزها بعلامة معينة بتاريخ معين أو استعمال ألوان معينة (الأخضر، الأحمر ، الأصفر) و كل لون يعبر عن درجة الحاجة إلى الشيء[1] و إعادة النظر من فترة لأخرى و في المقابل يتم تحويلها لجهة أخرى إلى غاية التخلص منها إذا لم تستعمل و هكذا مع باقي العناصر الأخرى.

الهدف من عملية التصنيف الإبقاء فقط على ما هو مهم و إزالة كل العناصر غير مهمة لتجنب الفوضى من جهة و بداية في تحقيق الأمن من جهة أخرى ولا يكون ذلك إلا بمعرفتنا لدور كل عنصر داخل المؤسسة بصفة عامة.

ببساطة إذا احتفظت بما لا تحتاجه صعب عليك إيجاد ما تحتاجه.

2-2-1 الخطوة الثانية : الترتيب Seiton

بعدما حددنا ما هو مهم نصل الآن إلى الترتيب و قد يسمى في بعض المراجع بالتنظيم و هو عملية وضع العناصر في مكانها المناسب و المخصص لها بهدف إيجادها بسرعة عند الحاجة إليها سعيا منا لربح الوقت وهو ميزة التنظيمات الحديثة في ظل المنافسة لاحترام الآجال المحددة لأن الوقت يعتبر تكلفة تغفل عنها كثير من المؤسسات الحالية .

فالترتيب يعتبر مبدأ أساسي يطبق في الحياة اليومية بما فيها المؤسسات بحيث تبدأ عملية الترتيب من خلال دراسة فعالية و درجة استخدام الأشياء بالمعرفة الدقيقة لوظيفتها و على ذلك يتم وضعها في الجهة الخاصة بها أو تخزينها بالكميات المناسبة بما يتوافق مع احتياجات المؤسسة. فبالنسبة للتصنيف خفضنا تكاليف المتعلقة بما كان ينفق على الأشياء غير المهمة أما التنظيم أو الترتيب يسعى لتخفيض الوقت المرتبط بعملية البحث في حالة الفوضى لنحصل في الأخير على ورشة مرتبة و منظمة تضمن لنا المعلومات المتعلقة بكل عنصر وهي :

[1] PTUs Gian Jyoti, School of TQM &Entrepreneurship. Toyota Production System and lean management , Punjab Technical University ,India ،2010 :P.99

- ما هـو ؟ التعريف بالشيء.
- متى ؟ أي متى يتم استعماله.
- أين ؟ موقعه حتى نجد بسرعة .
- لماذا؟ نقصد بوظيفة الشيء.
- من ؟ أي الشخص الذي له الصلاحية في استعماله أو تحت مسؤولية استخدامه.
- كيف ؟ أي كيف يمكن استخدام هذا الشيء .

يمكن أن نختصر الترتيب في " وجود مكان لكل شيء وكل شيء في مكانه"[1]

3-2-1 الخطوة الثالثة : التنظيف Seiso

بعد عملتي التصنيف و ترتيب ما هو مهم تأتي عملية التنظيف أو ما يسميه البعض التلميع و يقصد به القضاء على الأوساخ و النفايات و الأشياء الدخيلة نتيجة الاستعمال أو تأثير المحيط الخارجي لنحصل في الأخير على مكان عمل مرتب و نظيف يسمح بتحقيق أداء عالي على كل المستويات حتى أن عملية التنظيف تعتبر في حد ذاتها عملية الرقابة للعناصر من طرف عامل المنظف أو نجدها تسهل عملية الرقابة لعامل آخر.

يجب أن تكون الصرامة في تطبيق عملية التنظيف و العمل على تحقيق فعالية أكبر فبفضلها يمكن اكتشاف العيب التي قد تؤدي في المستقبل لحوادث عمل أو أعطال بالنسبة للآلات و منه التنظيف يعتبر عامل وقائي و لا الوصول إلى نظافة جيد إلا باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الأماكن المراد متابعتها و يقصد بذلك أن في كل مؤسسة و لها جهة أو مكان ينعنى به بدرجة كبيرة لما له من أهمية على نشاطها، كذلك بالنسبة للآلات فمنها ماهي استرايجية و ثانوية و على أساس ذلك تحدد درجة التنظيف و الصرامة في تطبيقها.
- القيام بالتنظيف كأداة للرقابة و خير مثال على ذلك في المؤسسة العسكرية أين نجد عملية تنظيف

[1] Christian HOHMANN « TECHNIQUES DE PRODUCTIVITÉ »,op-cit ,page 162

الأسلحة عملية جد دقيقة و بصرامة كبيرة لأن ممكن استعمالها في أي وقت . وفي المقابل نجد المصانع الحديثة ترى أن تطبيق عملية التنظيف بفعالية هي فرصة لتحقيق الرقابة حتى بالنسبة للاماكن غير متسخة فهي مؤشر ضمان الأمور جيدة.

- الوصول إلى صفر عيب في النظافة أي تطبيق أفضل طرق التنظيف و هذا في إطار التاءات الخمس التي تسعى دائما إلى صفر عيب انطلاقا من التنظيف في أماكن العمل، المعدات و تحقيق الأمن و السلامة الصناعية و هذا بالضرورة يؤدي إلى تقليل الحوادث و تحقيق جاهزية المعدات.

في الأخير يمكن القول أن عملية التنظيف تحتل مكانة هامة و يجب أن يخصص لها الوقت و الموارد الكافية للقيام بدورها.

4-2-1 الخطوة الرابعة: التنميط Seiketsu

عند ملاحظة الخطوات السابقة نجدها تبنى على بعضها البعض أي لا يمكن تحقيق خطوة إلا بتحقيق الخطوة التي قبلها فبالنسبة للتنميط فإننا نبحث دائما و بصفة مستمرة عن النمط المناسب الذي يضمن بقاء مكان العمل مرتب و نظيف في أعلى المستويات و ذلك من خلال أعمال الإبداع و الإدارة الجيدة و الملاحظة العلمية بعد التحليل و الاستنتاج ما هو مناسب لكل حالة لإيجاد الحل بسرعة و تنفيذه في الواقع.

فعملية التنميط تبدأ بالإدارة البصرية (الملاحظة) كوسيلة للتحسين المستمر بالنسبة للخطوات السابقة للتاءات الخمس و للتحكم أكثر يمكن اللجوء إلى استعمال الألوان التي جاءت بفائدة كبيرة لتحفيز و تفعيل البيئة الداخلية للمؤسسة فمثلا اللباس الأبيض لعمال النظافة دليل على عدم وجود الأوساخ لأن اللون الأبيض يظهر أثر الوسخ عليه بسرعة كذلك استعمال الألوان للبطاقات في النظام الإنتاج الآني وتسمى بطاقات الكانبن بألوانها الأخضر و الأحمر حسب ما يراه المسير مناسب.

إذن عملية الترتيب و التنظيف و كيفية التعامل مع العناصر الممكن استعمالها مستقبلا بهدف تحقيق الفعالية في كل الجوانب فكلما كان المكان أنظف كان أكثر صحة و أمنا لفريق العمل ومحفزا لأداء أفضل و البحث باستمرار عن ما هو أفضل لأن التحسين ليس له نهاية.

5-2-1 الخطوة الخامسة : التثبيت Shitsuke

يعتبر تثبيت الخطوات السابقة عملية تحتاج إلى الصرامة و تستوجب القدرة و الإرادة في تحقيق كل ما نصبو إلية حتى و لو كان صعبا و هذا في نظر التاءات الخمس و لخلق جو الصرامة لابد من ضبطه بقواعد تحكم سير الأمور على الوجه المطلوب و لا نكتفي بذلك بل السعي لتغيير العادات السيئة و احلالها بعادات حسنة تخدم الفرد و المؤسسة معا فالصرامة تعتبر أول القواعد للتاءات الخمس بدأ من التحضيرات إلى غاية الإنجاز أي تثبيت النقاط المرجو الوصول إليها من تصنيف،ترتيب ،تنظيف و تنميط . كما أن الصرامة تغير من سلوك الأفراد عندما تكون الأمور جدية و الأهداف واضحة و عدم تكرار الأخطاء كحوادث العمل مثلا و جعل العمال يلتزمون بتطبيق القوانين .

و خلاصة للتاءات الخمس لدينا الجدول التالي :

الجدول 3-1: ملخص التاءات الخمس

5S	التصنيف	الترتيب	التنظيف	التنميط	التثبيت
المعنى	التفرقة بين ماهو مهم و غير مهم لتخلص منه	وضع الأشياء بصفة تسمح إيجادها بسرعة	التخلص من الأوساخ و النفايات ليكون مكان العمل لامع	الإبقاء على مكان العمل نظيف و مرتب و توعية الأفراد	النظامية لكل ما نريد فعله
الهدف	-تحديد معايير التخلص من عناصر غير نافعة. - ترتيبها حسب الأهمية و -معرفة أسباب	-مركز عمل منظم. -الترتيب يتم على أساس الفعالية . -زيادة الإنتاجية بفضل ربح وقت	- درجة عالية من التنظيف أي صفر أوساخ و نفايات - كشف المشكلات الصغيرة بسبب رقابة التنظيف	-إرساء قواعد إدارية لجعل التاءات الخمسة عادة. -إدارة الجيد لأعمال الإبداع و	-المشاركة في تطوير عادات جديدة و احترام قواعد العمل في الورشة. -الاتصال الفعال

	تراكم الأشياء	البحث	- تنظيف مكان يعني ممكن رقابته	أخذ بعين الاعتبار الأمور غير عادية.	و التعذية العكسية السريعة.
النشاط	-التخلص من الأشياء غير نافعة. - معالجة أسباب التراكم و التحسين المستمر	- التخزين يتم حسب الوظيفة بالإجابة على الأسئلة السابقة. - نتعود على وضع الأشياء في مكانها المناسب . -ترتيب مكان العمل و المعدات . -القضاء على الوقت الضائع في البحث	-تطبيق التاءات الخمسة عملية مهم في هذه الخطوة . -التنظيف بفعالية كبيرة. -تنظيف و رقابة كل المعدات و الأدوات.	-إدارة أعمال الإبداع . - الإصلاحات الفورية -الوسائل و الكتيبات لفهم قواعد العمل و اتباعها. - استعمال الألوان كرموز	- دقيقة للتاءات الخمس. الإتصال و التغذية العكسية -المسؤولية الفردية. -تجسيد العادات الحسنة.
المبدأ	تسيير الأولويات وتحليل الأسباب.	الترتيب الوظيفي و القضاء على عملية البحث عن الأشياء	التنظيف أسلوب رقابي و تحديد مستلزمات النظافة.	الإدارة بالملاحظة و تكوين قواعد العمل لتطبيق التاءات الخمس	خلق عادات جديدة و تطبيق الصرامة في العمل.

المصدر : TAKASHI OSADA « les 5S première pratique de la qualité totale » Dunod paris 1993 page 40

بعدما تطرقنا و لو بصفة مختصرة على معاني التاءات الخمس كونها تمثل قاعدة أساسية لأعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة فقد اتضح لنا أنها بالفعل أساس نجاح كل الأنظمة المتعلقة الصيانة، الإنتاج ، الجودة ، التحسين ...ألخ. حيث يرى الباحثون إن الفكرة الإجمالية وراء التاءات الخمس هو المقصود مكان العمل إذ أنها عملية نظامية لتنظيم وإدارة مكان العمل تحت مبدأ إزالة الضياع.[1]

فبالنسبة للصيانة فبفضلها سيتم ما يلي :

بالنسبة للتصنيف

يمكن اسقاطه على أهم عنصرين في الصيانة ألا وهما المعدات و قطع الغيار و كذلك أدوات اللازمة للقيام بعملية التدخلات بدرجة أقل .

المعدات : نقوم بتصنيفها حسب الأهمية فمنها ما هي استراتيجية يجب الاعتناء بها لأن تعطلها يحمل المؤسسة خسائر كبيرة بسبب توقف الإنتاج من جهة و قيمتها الكبيرة من جهة أخرى لذلك يجب تطبيق التاءات الخمس بصرامة كبيرة أما بالنسبة للمعدات الأخرى يمكن تصنيفها إلى أن نجد البعض منها غير صالح أو لا تنتفع منه المؤسسة فهنا نصل إلى قرار التنازل أو التخلص منها .

قطع الغيار : يعتبر مخزون قطع الغيار مهم و ضروري لتفادي توقف المعدات لوقت طويل وهي بحاجة للتصنيف دائما حسب الأهمية للتخلص من المخزون الذي لا فائدة من بقائه .

أما أدوات و سائل الصيانة و هي كل ما يحتاجه عامل الصيانة للقيام بعمله عند الإصلاح أو كل ما يستعمل عمال إدارة الصيانة في مكاتبهم هنا كذلك نطبق التصنيف للتخلص من العناصر غير نافعة .

بالنسبة للترتيب (التنظيم)

الهدف من هذه الخطوة في أعمال الصيانة هو التعريف بالمعدات و قطع الغيار و كل العناصر التي تحت مسؤولية قسم الصيانة بوظائفها و تحديد مكانها حتى يسهل إيجادها باستعمال رموز و ربطها ببعضها

[1] محمد سمير دهيرب الربيعي ،علي محمد ثجيل المعموري ، سعود جايد مشكور العامري" التفكير الرشيق في محاسبة التكاليف"جامعة المثنى العراق 2019 ط 1 صفحة 119

البعض أي كل قطعة غيار تعرف بالمعدة التي تحتاجها لتجنب في الأخير التراكم في مخزون قطع الغيار.

بالنسبة للتنظيف

يعتبر خطوة مهمة جدا في الصيانة خاصة و أن عملية التنظيف تمثل الرقابة من جهة و من جهة أخرى توضح حالة المعدات بعد إزالة الأوساخ و الغبار و لو كانت بسيطة لأن بفضلها يتم اكتشاف العيوب فمثلا إزالة الغبار عن أحد أسلاك الكهربائية لمعدة ما قد يظهر أنه سيتلف أو تعرض لاحتراق مما يتسبب مستقبلا في حريق أو إتلاف المعدة كليا من هنا يتم إبلاغ قسم الصيانة للقيام بالاحتياطات اللازمة ، المهم أن تكون عملية التنظيف بصفة مستمرة و تسهل عملية الملاحظة الأجزاء الظاهرة للمعدة و التبليغ عن أي شيء غير عادي .

بالنسبة للتنميط

بفضل تطبيق الخطوات السابقة تعطى لوظيفة الصيانة القدرة على الحصول على المعلومات بسرعة خاصة إذا كان العامل على المعدة يعمل في جو نظيف و منظم ، هذه المعلومات تتعلق بالحالة الأولية للعيوب و يتم التدخل في الوقت المناسب و بالتالي نقلل نسبة الأعطال و تظهر فعالية إدارة الصيانة من خلال قيامها بدورها و تطبيقها للصيانة الوقائية كما يمكن في هذه الخطوة و هي التنميط تحديد المناطق الخطرة و استعمال الألوان للبطاقات أو الرموز كما تفعله بعض المؤسسات في تحديد نوع التدخل هل هو اضطراري أو وقائي أو تحسيني وربطه برموز معينة ، بالإضافة إلى تحديد قواعد العمل التي يجب أن تحترم من طرف كل عامل داخل المؤسسة حتى عمال الصيانة للقيام بعملهم في ظروف أمنية جيدة وبذلك نحصل على الجودة.

بالنسبة للتثبيت

وهي آخر خطوة للتاءات الخمس حيث تستفيد منها الصيانة في تحقيق جو مستقر و بقاء الظروف جيدة مع إمكانية التحسين لعمليات التدخل و انتقال المعلومات أي سرعة الاتصال دون أي عراقيل بالإضافة إلى العادات الجيدة التي تصبح من خصائص عامل الصيانة و كذلك المشغل على المعدات كقيامه بتنظيف المحيط و الاهتمام به دون تحميله مسؤولية ذلك بالإضافة إلى المشاركة في القرارات كوقت التدخلات لقسم

الصيانة أو القطع الغيار المناسبة للمعدة من خلال خبرته ...إلخ.

كما أن التاءات الخمس مهمة للصيانة فهي بطريقة غير مباشرة مهمة لكل المؤسسة و يجب تجسيدها بفضل دعم الإدارة العليا في تطبيقها بصفة صارمة و منها نستطيع تثبيت أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة على أرضية سليمة و هذا ما سنتطرق له في المبحث اللاحق.

3-1 مراحل تطبيق التاءات الخمس :

يتطلب تنفيذ الممارسة اليابانية للتاءات الخمس في المؤسسة الاقتصادية الالتزام التام لكل أفرادها و بالأخص المشرفون على الإدارة العليا و جعلها هدفا استرايجيا يتم تحقيقه باتباع الخطوات التالية:[1]

- الحصول على التزام الإدارة العليا مع التحضير الجيد.
- إعداد حملة ترويجية لتقنية التاءات الخمس من خلالها يتم توعية كل أفراد المؤسسة.
- التوجيه و التدريب. و أخيرا التقييم .

بصفة عامة هذه هي أهم المراحل و التي سنتطرق لها بالتفصيل في ما سيأتي.

1-3-1 إلتزام الإدارة العليا و التحضير الجيد :

يعتبر عامل إلتزام الإدارة العليا أهم و أبرز متطلب لتنفيذ التاءات الخمس من جهة و نجاحها من جهة أخرى، فالالتزام ليس بالقول فقط عند البداية بل يجب أن تكون هناك قناعة كافية بأهمية التاءات الخمس و ما ستجنيه المؤسسة من فوائد و إن طالت المدة، حيث يتطلب الالتزام الاستعداد الجيد و توفير كل الاحتياجات سواءا مادية، بشرية ، مالية و معلوماتية و القيام بالعمل بدقة و أخذ بعين الاعتبار كل الأشياء حتى و إن كانت بسيطة فذلك قد يؤثر على نتائج تطبيق التاءات الخمس. كما أن تحقق الالتزام يظهر من خلال ما يلي:

- اتخاذ القرار مع التنفيذ.

[1] Ahmed said desouky "development of softwar to facilitate the implementation of total productive maintenance in an ISO 9000-Totale quality management fram work" master,Ecole de technologie superieure,Université du Quebec, 15 february 2000 page 34.

- توفير الأدوات اللازمة و استخدامها.
- قيام بتحسينات مسبقة لتهيأة الظروف.
- قيام بتظافر جهود كل الإدارات مع تسهيل الأمور المساعدة على تطبيق التاءات الخمس.

1-3-2 الحملة الترويجية للتاءات الخمس:

بعد الحصول على الالتزام من الإدارة العليا ننتقل إلى المرحلة الثانية وهي التعريف أكثر بتقنية التاءات الخمس لمن سيستعملها شأنها شأن منتوج جديد يراد بيعه من خلال القيام بعملية ترويجية لنشر أهميتها مع إعداد جدول زمني يتضمن تحديد الأنشطة الرئيسية لتطبيق التاءات الخمس و الاحتفاظ بكل المعلومات المتعلقة بالقرارات المتخذة و كذلك المشاكل التي تم مواجهتها و الإجراءات المتبعة و النتائج المحققة بهدف إظهار التقدم و التحسين لأداء الأفراد بمرور الزمن لكسب ثقتهم و تحفيزهم أكثر كم يمكن استعمال مخططات و أشكال أو بيانات أو صور لإظهار تلك التغيرات و مقارنتها لمعرفة الفروق (مثلا صورة للفوضى في مكان معين ثم نأخذ صورة بعد تنظيم المكان).

1-3-3 التوجيه و التدريب :

تهتم هذه المرحلة بتوجيه كل جهود المؤسسة للقضاء على كل حالات الهدر و العمل على التحسين المستمر في أمكنة العمل من خلال البدأ في تطبيق التاءات الخمس و التي بالضرورة قد يصاحبها ظهور مشكلات و التي التعامل معها واحدة بواحدة لحلها و البحث في أسبابها كي لا تتكرر مستقبلا وهذا كله يتطلب التدريب الجيد للأفراد حتى يكونوا قادرين على التنفيذ السريع للحلول المتوصل إليها مع تنمية روح الإبداع لهم ليتحقق التطوير الذاتي و هنا نصل لفكرة "كل ما زاد عدد المشاكل المحلولة زاد عدد اكتشاف مشاكل أخرى"[1].

كما يجب تخليل عمليات التدريب اجتماعات على مستوى المؤسسة يتم فيها إعلان عن نتائج و التي تعتبر بمثابة حافز للتقدم أكثر أي الإجابة على السؤال التالي أين نحن من الهدف الموضوع ؟ و هذا قبل الوصول

[1] Ahmed said desouky "development of softwar to facilitate the implementation of total productive maintenance in an ISO 9000-Totale quality management fram work" op-cit ,page 36.

إلى عملية التقييم.

4-3-1 مرحلة التقييم :

نصل إلى المرحلة الأخيرة و هي تقييم المراحل السابقة و درجة تطبيق التاءات الخمس و التي لا يجب اعتبارها عملا روتينيا بل يجب مراقبة كل مهام الأفراد و تفادي الوقوع في الأخطاء البسيطة لأن تراكمها في المستقبل يسبب مشكلا لذلك فالتأجيل غير مسموح به أي كلما وجد الخطأ أو الخلل يعالج بسرعة.

إن عملية التقييم تتم بالقيام بدوريات شاملة على كل أماكن العمل (الإدارية و التشغيلية) من طرف لجنة مستقلة لها السلطة لمواجهة المشاكل المتوقعة بحيث تتضمن هذه اللجنة أعضاء ذوي كفاءة عالية قادرين على تطبيق المهمة الموكلة لهم التي ليست بالشيء السهل كونها تعتمد على الصرامة و الدقة،[1] بالإضافة إلى البحث عن أساليب لتقييم العمل في جو تنافسي بعيدا عن الشحناء و النزاعات. كما يمكن الاستفادة من النتائج متوصل إليها بعد التقييم بين كل أفراد المؤسسة من خلال تبادل المعلومات المتعلقة بالمشاكل و طرق حلها بين فرق عمل أخرى خاصة و إن تشابهت الأمكنة أو ظروف العمل مثلا وجود ورشات العمل متشابهة.

إن الهدف من عملية التقييم بصفة عامة هو التأكد من تنفيذ التاءات الخمس على كل مراحلها لخلق بيئة ذات جودة عالية نستطيع تثبيت فيها أي نظام من شأنه يضيف قيمة مضافة للمؤسسة كما هو الحال بالنسبة لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.

4-1 عوامل نجاح التاءات الخمس:

لنجاح تنفيذ التاءات الخمس نجدها تعتمد على ثلاث مستويات و هي:

1-4-1 مستوى الإدارة العليا: و التي يتوجب عليها ما يلي :

-التعريف بالأهداف و الفوائد المرجوة لصالح المؤسسة و العمال.

- الالتزام بالرعاية و الدعم المادي و المعنوي خلال كل مراحل التنفيذ.

[1] TAKASHI OSADA « les 5S première pratique de la qualité totale » op-cit ,page 180

- تحديد القائد المشرف على عملية التنفيذ و من الأحسن أن يكون ذو منصب عالي.

- تحميل القائد المشرف مسؤولية المباشرة لعمليات التخطيط والتنفيذ.

- تنظيم لجنة عمل لإلشراف على التنفيذ للمتابعة والتطوير بشكل مستمر.

- الترويج الجيد للتاءات الخمس على مستوى الداخلي للمؤسسة.

- تحفيز ودعم العاملين للمشاركة بشكل مستمر.

2-4-1 مستوى القائد (المشرف) : و الذي يتوجب عليه :

- توضيح أهداف وأهمية وفوائد تطبيق التاءات الخمس للفرد و المؤسسة

- توضيح مهام ومسؤوليات المشاركين في تطبيق التاءات الخمس وباقي العاملين.

- بناء خطة عمل وتحديد متطلبات تنفيذ التاءات الخمس بالمشاركة أعضاء الرئيسين.

- تنظيم ورش العمل لتدريب المشاركين الرئيسين وباقي العمال على كيفية تنفيذ التاءات 5.

-توعية العمال بشكل مستمر بأهمية التاءات الخمس وغرسها في ثقافة المؤسسة بمختلف وسائل التوعية المناسبة.

- التواصل بشكل الفعال و مستمر مع القائد المشرف و الإدارة العليا لمعالجة أي عراقيل ممكن مواجهتها

- عرض التطورات والتقدم في تحقيق تنفيذ التاءات الخمس على مستوى المؤسسة و العمالو الذي يعتبر في حد ذاته محفزا.

3-4-1 مستوى العمال: و الذي بدورهم لابد منهم :

-المشاركة الجماعية للحفاظ على استمرارية تنفيذ خطوات التاءات الخمس.

- توفير التغذية العكسية في كافة مراحل تخطيط وتنفيذ التاءات الخمس و التي تعتبر بمثابة الرقابة الآنية لتركيز على الخطة الموضوعة.

- المساهمة بجدية وفاعلية من أجل إنجاح تنفيذ هذا التاءات الخمس مع الثبات عليها مستقبلا للتحقيق التميز.

المبحث الثاني : أعمدة تحسين فعالية نظام الإنتاج

بعدما تطرقنا للتاءات الخمس و التي تعتبر بمثابة الأرضية التي سنثبت عليها أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و في مقدمتها سنناقش الأعمدة التي تزيد من فعالية الكلية للمعدة بصفة مباشرة و هي أربع : الإدارة المستقلة للمعدات ، التحسين حالة بحالة، الصيانة المخططة و في الأخير عمود تحسين المعرفة و الأداء العملي.

2-1 عمود التحسين حالة بحالة

هذا العمود سمي من طرف المعهد الياباني لتخطيط الصيانة (JIPM) بالتحسين حالة بحالة أو صيد الفاقد ، حيث نجد الإدارة تتميز بكونها تسعى دائما في نهاية كل سنة إلى تخفيض التكاليف كهدف أي تقليل الخسائر و الفواقد (الهدر) التي ترى أن السبب الرئيسي في وجودها هو العنصر البشري ، لذلك عند تنفيذ لأول مرة عملية التحسين في مؤسسة ما خاصة إذا كانت صناعية سيتم تحقيق الخسائر الصفرية فيما يتعلق بالتوقفات الطفيفة، القياس و أوقات التوقف التي لا مفر منها، كذلك تخفيض ما نسبته 30% من تكلفة التصنيع[1] . مثلا إذا ركزنا على نظام الإنتاج الذي من خلاله يمكن تحقيق ميزة تنافسية للمؤسسة بتحقيق أهدافها التالية :

- إرضاء الزبائن من جانب الجودة ، السعر،احترام الآجال ، المرونة ، الابداع ...إلخ.
- موقعها في السوق الذي يتحقق بالعوامل السابقة مما ينتج عنه صورة جيد للمؤسسة و يزيد في قيمتها.
- المردودية الجيدة التي هي من أولويات المساهمين سواء الحاليين (الرضا) أو الجدد (التفاؤل) لكن يبقى مؤشر المردودية دائما قصير الأجل يجعله يسبب مشاكل في تطبيق منهجية التحسين و التطور المستمر.

[1] Potdar Shrinivas, Samal Ashish "Stabilization of Bottleneck Machine Through Jishu Hozen Methodology :As a Tool of TPM at Skf India .L TD." , International Journal of Mechanical and Industrial Technology, 3(1) 2015 p124.

يتضح أن أهداف المؤسسة لا يمكن أن تتحقق إلا إذا توفرت القدرة ، المرونة و جاهزية المعدات مع تحقيق الجودة المناسبة ،و التي يمكن التحكم فيها بفضل حساب معدل الفاعلية الكلية المعدات (le taux de (rendement global des équipements (TRG) و يحسب بالاعتماد على الجاهزية،الأداء و الجودة.

2-1-1علاقة معدل فعالية الكلية للمعدة بعمود التحسين حالة بحالة:

عندما تطرقنا لمعدل الفعالية الكلية للمعدة لاحظنا أنه يأخذ بالحسبان الكميات الضائعة (المهدرة) بسبب ساعات غير مستغلة لكن هناك هدر لا يشمله هذا المعدل و يتمثل في النقاط التالية :

1 الاستهلاك الكبير للمواد بسبب وجود نفايات أو حالات إعادة تشغيل.

2 الاستهلاك الزائد للطاقة اللازمة للإنتاج.

3 التكاليف الإضافية للصيانة (ساعات العمل، قطع الغيار ، حيازة المخزون..).

4 التكاليف المرتبطة باليد العاملة في حالة التوقفات غير المتوقعة من جهة و تكلفة الساعات الإضافية لتعويض التأخر من جهة أخرى.

5 عقوبات التأخير ، النزاعات و مصاريف أخرى.

كل التكاليف المذكورة تختلف من مؤسسة لأخرى حسب القطاع و الحجم و ظروف البيئة الخارجية للمؤسسة و مع ذلك يتطلب منا تقدير كل الخسائر المترتبة عن ما ذكر سابقا و التحكم جيدا في ذلك،فمثلا عند توقف عملية الإنتاج لسبب ما يجب إعادة توزيع العمال لمهام أخرى لتخفيض تكاليف العمال كذلك بالنسبة لإعادة التشغيل يجب البحث عن الأسباب و معالجتها و هكذا بالنسبة لباقي التكاليف حتى نعطي مصداقية للنتائج المحققة .

من هنا نستنتج أن عمود التحسين حالة بحالة لا يكتفي بالقضاء على الهدر أو الخسائر التي يأخذها بعين الاعتبار معدل فعالية الكلية للمعدة بل يتعدى ذلك و يصبح المسؤول على كشف كل الخسائر أي أسبابها و

بأسلوب آخر هو الذي يصطاد الأخطاء و هذا العمود أساسي في تحقيق الأداء الصناعي لكن لا غنى له عن باقي أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي في مجموعها تحقق قوة.

2-1-2منهجية اكتشاف حالات الهدر:

كما نعلم أن العمود الأول لا يمكنه التحسين إلا بعد اكتشاف حالات الهدر فالتركيز الأول يكون في صيد الخطأ أو الخسارة باتباع منهجية معينة نهدف من ورائها معرفة الأسباب و محاولة إيجاد الحلول المناسبة و لا يتم ذلك إلا إذا قمنا بإعداد قائمة للتكاليف و تقسيمها إلى مجموعات مع تحديد المباشرة و غير مباشرة و القيام بجرد شامل لكل حالات الهدر ثم نربط كل هدر بالتكلفة الناتجة عنه، هذا العمل يتطلب معرفة دقيقة بالتكاليف و حالات الهدر. لتوضيح المنهجية لدينا المراحل التالية :

1 إعداد مصفوفة لحالات الهدر بالترتيب حسب درجتها اعتمادا على مكونات معدل فعالية الشاملة للمعدة (الأداء ، الجودة ، الجاهزية) خلال فترة معينة بعد التحليل.

2 القيام بدراسة ميدانية لإتمام مصفوفة حالات الهدر بالأسباب الرئيسية لذلك.

3 الاعتماد على أسلوب باريتو لترتيب مصفوفة الهدر لدعم الإدارة في تثبيت الأولويات في ظل الأهداف و الاستراتيجية و السياسة التي تتبعها المؤسسة آخذة في الحسبان المؤسسات المنافسة.

4 عملية التحسين حالة بحالة هي تحت مسؤولية الإدارة التي تحدد الأولويات و الأهداف و الآجال بالإضافة إلى تعيين مسؤولين عن مشاريع اكتشاف الأخطاء.

5 يقوم كل مسؤول عن مشروع السابق بتكوين فريق عمل هدف الأول تسليط الضوء على كل العوامل المؤدية لحالة هدر.

2-1-3حالات هدر فعالية المعدة :

هناك عدة حالات لهدر فعالية المعدات فالبعض يراها ثمانية حالات و البعض الآخر يراها ستة عشر لكن قد

تكون مفصلة عن سابقتها ، لذلك رأينا أن نقسمها إلى هدر يتعلق بحالات توقف المعدة و هدر يتعلق بعوامل أخرى في حالة تشغيل المعدة.

فعند توقف المعدة نجد :

- أعطال فنية تحتاج إصلاح .
- الإعداد والضبط للمعدة وتغيير القوالب المختلفة .
- التوقفات البسيطة بسبب خلل أو أخطاء مرتكبة من العمال.

أما الفاقد الزمني الناتج من عوامل مختلفة نجد :

- انخفاض سرعة المعدة الفعلية عن السرعة المُخططة ويتضمن سرعة عند الانطلاق و العمل في الفراغ ، التباطؤ .....إلخ.
- انخفاض بسبب مخلفات التشغيل وإصلاح عيوب الجودة .

2-1-4الوسائل المستعملة للتحسين حالة بحالة :

مهمة هذا العمود هي التحسين المستمر أي تحديد الهدف و معرفة الوضعية الحالية ثم البحث عن الحلول المناسبة و اختبار الأحسن منها لنصل إلى حالة أفضل[1].

و هذه المراحل تعتمد على عدة وسائل و طرق مختلفة سواءا تقليدية أو حديثة وكلها تبنى على منهجية أساسية لحل المشاكل في كل الميادين و أما في ما يتعلق بالصيانة فتكون كما يلي:

- تحديد بدقة الموضوع أو الهدف خاصة إذا تعلق المشكل بالمعدة.
- وصف سيرورة العادية لتشغيل المعدة .
- وصف المشكل الذي يتم معالجته بالقضاء عليه.

[1] Georges Javel ,ORGANISATION ET GESTIONDE LA PRODUCTION ,op- cit , p303.

- تحويل المشكل لمتغيرات كمية يمكن التحكم فيها (عدد الأعطال،التكاليف،...إلخ).
- وصف و تحديد متطلبات المؤسسة (التكلفة و الآجال).
- عرض الأهداف الكمية للسنة الجارية و السنوات المقبلة بالنسبة لقسم الصيانة.
- تحليل المشكل من كل الجوانب بالاعتماد على طرق معينة.
- تحديد معايير اختيار الحل المناسب.
- تقديم النتائج المتوصل لها من جراء تطبيق الحل.
- وضع معايير و تدابير اللازمة قيد التنفيذ.
- التنبؤ بالأعمال المستقبلية من طرف فرق عمل لاستمرارية التحسين.

بعدما ذكرنا منهجية تحليل المشاكل نصل الآن إلى ذكر أهم الطرق في التحليل الممكن استعمالها لتحسين حالة بحالة .

- **تحليل الأسئلة الخمس لماذا؟ Les 5 Pourquoi**

هي طريقة بسيطة بالنسبة لأي شخص الذي يبحث عن السبب أو الأسباب للحصول على إجابة معينة و تتم بطرح سؤال لماذا في كل مرة حتى نصل إلى المصدر الرئيسي أي الإجابة النهائية ، هذه الطريقة صالحة لتحليل المشاكل المتعلقة بالمؤسسة و من بين الرواد الذين استعملوا هذه الطريقة في الأعمال التصحيحية لمعرفة الأسباب الخفية و ليست الظاهرة وهو تايشي-أوهنو Taichi-ohno و هو أحد مؤسسوا نظام إنتاج تويوتا (TPS).

كما نعلم أن المشكل يمثل الفرق بين بين الحالة الحقيقية و الحالة المتوقعة وهذا الفرق بالضرورة يأتي بعد عملية قياس الأداء الذي يكون مرتبط الشخص،النشاط،الوقت،المكان والكيفية فكل مرة نطرح سؤال لماذا نحلل الأجوبة بطرح أسئلة من؟ماذا؟متى؟أين؟كيف؟ حتى نركز على الجواب الصحيح الذي يعتبر سبب ثم نقوم طرح السؤال لماذا مرة أخرى و هكذا حتى نصل لجذر المشكلة و نقطعه.

إذا تعلق الأمر بتحسين حالة بحالة بالنسبة للصيانة ففريق العمل المسؤول على تحليل بطرح سؤال لماذا يجب أن يكون بالضرورة مكون من عمال الإنتاج ، عمال الصيانة و عمال متخصصون في مجال الخاص بالمشكلة و يدور عملهم حول :

- عرض واضح للمشكلة اي ربط المشكلة بظاهرة معينة من خلال ربط كل الأفعال و الحركات و الأحداث التي وقعت بالفعل ثم التعبير عنها بطريقة موضوعية و قيام بمخطط يتفق عليه كل أعضاء الفريق كما لا نحكم مسبقا على القيم إلا بعد شرحها.
- البحث عن مختلف الأسباب لكل سؤال لماذا و ربط بكل الموارد(البشرية،مواد،معدات.) و الطرق المتبعة و المحيط أو ما يسمى 5M.
- عرض هذه الأسباب على أرض الواقع(ميدانيا).
- تحديد أين يمكن القيام بالتصحيحات .
- كل سبب وجدناه يصبح مشكل يجب حله هو الآخر.

بالإضافة إلى طريقة الأسئلة الخمس لماذا هناك طرق و وسائل لا تقل أهمية عنها و نجدها تتخصص في تقليل الخسائر و الهدر سواء تعلق الأمر بتخفيض زمن تغيير أجزاء المعدة نستعمل طريقة استبدال القالب لدقائق أحادية عادة أقل من 10دقائق (Single Minute Exchange of Daie. SMED) و هي طريقة تستعمل عندما نريد تخفيض وقت التعديل أو التخزين أو تغير نموذج المنتج و هي مرتبطة بالصيانة الإنتاجية الشاملة، لكن قد نجدها مكلفة في بعض الأحيان لذلك تطبق بالنسبة للمعدات الاستراتيجية [1] يرى رواد الإدارة اليابانية JMAC المختصين في هذه الطريقة أنها تخفض زمن تغيير سلسلة الإنتاج بنسبة 50%.[2]

[1] Yvon Mougin « Processus :les outils d'optimisation de la performance »Éditions d'Organisation Paris 2004 P160

[2] Olivier FONTANILLE .Eric CHASSEDE-BAROZ.Charles deCHEFFONTAINES.Olivier FREMY , op – cit , p166.

كما يمكن استعمال مخطط السبب و الأثر أو ما يسمى بمخطط السمكة لإشيكاوا بالنسبة لتحسين سرعة المعدات و جودة المنتجات عن طريق تحديد العلاقات بين السبب و أثره لكن ذلك يتطلب فهم جيد لسيرورة عمل المعدات و مكوناتها و احترام ما يمليه دليل الصادر من المورد الصانع للمعدة.

2-2 عمود الإدارة المستقلة للمعدات (الصيانة المستقلة أو الصيانة الذاتية)

عند تحليلنا لمعدل فعالية الكلية للمعدة ذكرنا أن هناك ثلاث مجموعات تتعلق بالفاقد (الهدر) و هي :

فاقد متعلق بالموثوقية المعدة (المعولية). فاقد متعلق بالتنظيم و فاقد متعلق بالطرق و كيفية العمل .

هذه الفواقد كانت من اهتمام العمود الأول تحسين حالة بحالة في البحث عن الأسباب الحقيقة لكن يجب تحقيق شرط مصداقية المعدات الذي يتحقق بالعناصر التالية:

1 احترام الشروط الأساسية للتشغيل و تطبيق التعليمات بصفة صارمة.

2 إعطاء الصيانة مكانتها اللازمة و تجنب اهمالها كنشاط ثانوي من طرف وظيفة الإنتاج

3 التنبؤ بالأخطاء البشرية سواء تعلق بالتشغيل أو الصيانة

لما ننظر في العناصر السابقة نجدها من مسؤولية وظيفة الإنتاج كونها هي التي تستعمل المعدات من طرف المشغل،هذا الأخير بعدما كانت مسؤوليته مرتبط بالمنتج و تشغيل المعدة تعدت ذلك و أصبح يقوم بأعمال البسيطة للصيانة[1] يجب أن تكون علاقته بالمعدة علاقة جيدة ترتقي إلى الملكية و الثقة في أداءها مما يجعل المشغل يتنبه لكل التغيرات باستعمال حواسه الخمس لاكتشاف الحالات غير عادية (الصوت، اللون، الحرارة ، الاهتزازات، الغازات.....إلخ) أي يعتبر المشغلون بمثابة الأذنين و العيون و الأنف و الفم و الحس السليم من قبل زملائهم العاملين في قسم الصيانة[2].

[1] Jean Chalvidant, Emmanuel Le Gouguec,Olivier Brongniart « Guide pratique de la réduction des couts » Les Éditions DEMOS, 2003 P151 paris

[2] Kulkarni Abhay, Dabade B , Investigation of human aspect in total productive maintenance:literature review, international journal of engineering recherch and development , 5(10), 2013 .page 31

و من هنا يظهر لنا أن الإدارة المستقلة للمعدات تعتبر حجر الزاوية لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM وتنطلق من فكرة أن المشغل (L'opérateur) على المعدَّة هو المسؤول على إدارة كل ما يتعلق بالمعدة من الناحية التشغيلية و هذا ما نجده في كل المؤسسات زيادة على ذلك صيانتها فقط عند مستوى الأول وهي المسؤولية التي أضافها نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي يطلق عليها بالصيانة الذاتية أو الصيانة المستقلة و هذا الذي سنركز عليه في هذا العمود و الذي يعتبر نقطة وصل بين إدارة قسم الإنتاج و إدارة قسم الصيانة أي أن المشغل مطالب بأداء مهامه المسؤول عليها من جهة قسم الإنتاج ، كذلك يقوم ببعض أعمال الصيانة الروتينية للمعدة و المحافظة عليها كما لو كانت ملكاً له كجزء من مهامه الجديدة.

من هذا المنطلق سيكون اهتمامنا بالمهام الجديدة و التي تتمثل في الصيانة الذاتية.

إن تطبيق الصيانة الذاتية يتطلب تدريب المشغلين وتأهيلهم ليكونوا قادرين على تنفيذ بعض أعمال الصيانة البسيطة لمعداتهم، للمحافظة عليها، وعدم تدهور حالتها والتركيز على إبقائها ضمن شروط التشغيل الجيدة والإلمام ببعض أعمال الإصلاح البسيطة. ويصبح المشغل قادر على " اكتشاف الأعطال قبل تفاقمها مثل الكسور الصغيرة و تسرب الزيوت"[1]، دون الاضطرار إلى التوقف أو الاتصال بقسم الصيانة الذي يترتب عنه ضياع وقت كبير خاصة إذا كانت المؤسسة تفتقر لتنظيم جيد لقسم الصيانة. بالإضافة إلى ذلك قد يفسح المجال للمشغل لإبداء رأيه أو المساعدة في قرار يتعلق بظروف عمل المعدة أو ما يحيط بها و إبداع تحسينات من شأنها تسهل العمل و تحافظ أكثر على المعدة.

وتشمل الصيانة الذاتية أو المستقلة على" أعمال التنظيف والتزييت والفحص والتفتيش، وبعض أنشطة الصيانة البسيطة، التي لا تحتاج إلى استدعاء طاقم الصيانة للقيام بها، بحيث يتفرغ فريق الصيانة للقيام بأعمال صيانة أكثر تعقيدا، وتحتاج الى مهنية عالية. لذلك تعتمد كفاءة الصيانة الذاتية على مستوى

[1] عوض سلامة سليم التوايسة، الصيانة الإنتاجية الشاملة و دورها في تخفيض كلف الإنتاج دراسة حالة شركة البوتاس العربية، رسالة ماجستير في الإدارة الهندسية ، كلية الهندسة جامعة مؤتة ،2008 ص23.

التدريب وقدرات العاملين الذين يشغّلون المعدَّة، ودرجة التعاون بين الأقسام والإدارات المختلفة، خاصة التشغيل والصيانة"[1].

إذن الصيانة الذاتية تبدأ بأشياء بسيطة لكنا ذات أهمية كبيرة على سبيل المثال التنظيف اليومي فقد يظهر حالات غير العادية كالتسربات، تغير لون ، الحرارة عند اللمس، الشقوق ..إلخ[2]

1-2-2 أهداف الإدارة المستقلة للمعدات :

إن الهدف الرئيسي من جراء تطبيق الإدارة المستقلة للمعدات أي تنفيذ الصيانة المستقلة هو جعل المعدات دائما في حالتها الأصلية وهذا من خلال منع الأعطال وذلك يكون بالعناية و المحافظة على المعدات إحصاء و الكشف عن الحالات عدم التوافق و تحليل الانحرافات،[3] هذه الأهداف سنشرحها بالتفصيل

- **جعل مسؤولية الحفاظ و المحافطة على المعدات على عاتق المشغل لها**، هذا لا يعني القيام باصلاحها لكن يجب عليه ما يلي :

1. احترام الشروط الأساسية للمعدة التي صرح بها الصانع .
2. تجنب الكلي لأسباب التدهور القسري للمعدات مثل التأثيرات الخارجية، الخطأ البشري...إلخ.
3. اكتشاف حالات التدهور و مراقبة المعدات للتدخل في الوقت المناسب و القيام بالتعديلات الممكنة.
4. تحديد العلاقة بين حالة المعدة و الجودة الممكن تحقيقها.
5. المساهمة في التحسين المستمر لموارد الإنتاج.
6. تحسين الأداء بالحصول على التدريب و التكوين في مجال التعامل مع المعدة بصفته مشغل كالرقابة، التعديلات.تحليل المشكلات البسيطة...إلخ.
7. قيام بعمليات بسيطة تخص الصيانة.

---

[1] مرجع سابق سمير زهير".سلسلة أدوات تحسين الإنتاجية: صيانة الإنتاجية الشاملة " صفحة 17

[2] Christian Hohmann,op-cit p 203

[3] Olivier fontanille,Eric chassende B,Charles de cheffontaines,Olivier frémy, Pratique du lean ,DUNOD ,Paris,2010,P 152

كل النقاط التي ذكرناه يجب أن تكون نتيجة لتغير عقلية و ثقافة المشغل لفهم المسؤولية التي وكلت إليه من جهة كما أنها تمثل مراحل تطور لتحقيق الصيانة الذاتية فمن 1 إلى 3 نجدها تهتم بحالة العادية للمعدة أما من 4 و 5 يمثلان تغير في عقلية المشغل أما 6 و7 تجعلان المشغل يتميز بالاسقلالية في إنجاز و الاعتماد على النفس إذن تتغير ثقافته.

- **السماح للمشغلين بالمساهمة في تحقيق الأداء المثالي للمعدات و الاستمرارية للمؤسسة و هذا بعد تحقيق الهدف الأول.**
- **حصر حالات عدم التوافق (les anomalies)**: تعتبر الصيانة الإنتاجية الشاملة حالات الهدر سببها الأول هو عدم وجود التوافق بين أداء المعدات الفعلي و الأداء في الظروف المثالية وكلما كان الفرق كبيرا تفقد المعدة مصداقيتها إلى أن تتعطل نهائيا ، هنا يظهر دور الصيانة الذاتية في تجنب هذه الحالات من خلال جرد حالات عدم التوافق في شكل قائمة مع التركيز على ما هو مشترك بين أغلب المعدات و هي :

- الأوساخ بسبب الغبار، تسرب المواد و الزيوت مما تسبب عدم ملاحظة حالة أجزاء المعدة.
- حالة المعدات كالاحتكاك، الاهتزاز،الصوت غير عادي، الحرارة، القطع المحطمة، الانقطاع في الأسلاك و تلفها، تسرب الزيوت والمواد بالإضافة إلى جودة الزيوت و مستوياتها.
- سوء إعادة تربيط و التثبيت الجيد للوالب و قطع الغيار مما يتسبب في إتلافها.
- القيام بالتشحيم و التزييت بصفة عشوائية على فترات متباعدة.
- عدم احترام ظروف تشغيل المعدة بسب عدم تكوين المشغل أو اللامبالاة.
- حالات تنتج من عدم الاهتمام بمؤشرات الأداء للمعدة أو أجهزة قياس بسبب عدم القدرة على رؤيتها و مراقبة مستويات بعض الأشياء لعدم وجود النظافة أو صعوبة في دخول المنطقة صعبة، كذلك استعمال قطع غيار رديئة أو تالفة كانت مخزنة .

- بعض المشاكل المتكررة مثل عطل يصعب إصلاحه فدائما نجد حالات عدم التوافق ، كما يمكن أن نجد حالات سببها عدم حماية أجزاء المعدة كنزع غطاء واقي أو تلفه و عدم استبداله ينتج عنه تلف أحد مكونات المعدة.

بعدما ذكرنا أسباب حالات عدم التوافق نصل إلى الهدف الرابع

- **اكتشاف حالات عدم التوافق** : في هذا الهدف يكون دور الصيانة الذاتية ليس فقط حصر حالات عدم التوافق بل يتعدى ذلك إلى القيام المشغل باستعمال أساليب وطرق تسمح له بالبحث و اصطياد الحالة غير عادية ومن بين الطرق نجد:

- استعمال البطاقات وهي وسيلة لكشف الانحراف و معالجته مع تقدير المدة اللازمة لذلك و نجدها في نموذجين الأول يقدم للجهة المسؤولة على تسيير الانحرافات في جدول يسمى جدول الإعلان عن الصيانة الذاتية أما النموذج الثاني فيلصق على المعدة وبالقرب من حالة عدم التوافق و يبقى ملصقا إلى غاية الانتهاء من المشكل كليا، عند ملاحظة منهجية استعمال البطاقات نجدها تشبه بطاقات الكانبن التي تستعمل في نظام الإنتاج الآني و هذا يدل على اعتماد اليابانيين على إلى تحقيق صفر ورق في التسيير و السرعة في التنفيذ من خلال الملاحظة فقط. إن استعمال البطاقات في الصيانة الذاتية يسمح بتحقيق ما يلي :

- إعلام كل الأطراف المعنية (المشغل ، عمال الصيانة ، المشرفون و عمال الإدارة) بحالة عدم التوافق بين الوضعية الحالية و الوضعية الأصلية للمعدة واشعارهم بتحمل مسؤولية معالجة الانحراف.

- جعل المعدات في حالتها الأصلية كمرحلة أولية لاكتشاف المشاكل الحقيقية.

- جعل كل الانحرافات مرئية في وقت اكتشافها لكل من له علاقة بنشاط المعدة.

- المتابعة الجيدة للوصول إلى الحالة الأصلية للمعدة بالاكتشاف المبكر للحالات غير العادية.

بالنسبة للبطاقات دورها يكمن في :

- تبيان الانحراف و ليس الحل لتجنب حالات الرفض من البداية و جعل الحل موضع نقاش بين عدة أطراف مختصين لأن البطاقة تستعمل من طرف المشغل.
- الشخص المكتشف للانحراف يظهر إسمه لأنه هو الذي يأكد إصلاحها لأنها من مسؤوليته الحفاظ على المعدة و جودتها.
- الاحتفاظ بالبطاقات بعد معالجة المشكل يسمح بتقديم تحسينات في المستقبل.
- من الأفضل استعمال الألوان للبطاقات لتبيان درجة خطورة الوضع وضرورة قيام الاصلاح أو م المسؤول عن معالجة المشكل مثلا هناك نوعان رئيسيان: البطاقات الزرقاء: التي تتم معالجتها من قبل المشغلين و البطاقات الحمراء: ليتم معالجتها من قبل فنيي الصيانة [1].

في الأخير يظهر لنا أن منهجية استعمال البطاقات رغم بساطتها إلا أن تعود بفائدة كبيرة على الأقسام المعنية بالمعدة (الإنتاج و الصيانة) و وسيلة اتصال مرئية كما يمكن طرح جدول الصيانة الذاتية في الاجتماعات للبحث في الحلول أو القيام بالتحسينات الممكنة.

- **الاهتمام بالانحراف**

لما تكلمنا عن عملية اصطياد الحالات غير عادية نلاحظ أن بعض المؤسسات لم تعطي هذه العملية أهمية كبيرة نظرا للعقلية السائدة و عدم اهتمام بالمعدات و جودتها و أدائها الجيد فنجد المسؤول يقبل بالانحرافات ويرضى بالحالات غير عادية و حتى أنهم لا يربطونها بأسباب الأعطال الكبيرة و هذا أكيد لأن الذي لا يعلم شيئا عن المعدة لا يكون لديه أي رد فعل سوى أنه يرضى بالوضع ، لكن كان لابد عليه من القضاء على كل الانحرافات سواءا صغيرة أو كبيرة لأن تراكم العيوب الصغيرة قد تؤدي إلى عيوب أكثر خطورة إلى أن نصل إلى خطر عدم جاهزية المعدة أو الحصول على الجودة غير مرغوب فيها، و

[1] https://www.factorysystems.eu/tpm 1-04-2022 23:40

ليتحقق ذلك لابد على الإدارة أن تهتم بصفة جدية بكل الانحرافات و تخصيص ميزانية تتوافق مع متطلبات الوضع السائد في المؤسسة تسعى إلى التحسين و حصول المشغلين على تكوين و اكسابهم معارف جديدة تعطيهم القدرة على التعامل مع الحالات غير عادية ثم إعلام الجهات المسؤولة لإيجاد الحلول المناسبة.

- **التفتيش و التنظيف**

أن عملية إحصاء و اكتشاف حالات عدم التوافق هي دائما ملازمة لعملية التنظيف خاصة بالنسبة للصيانة الذاتية للمعدات حيث هذه العملية لا تكون سطحية بل يجب إلقاء نظرة من الداخل أي قيام ببعض أعمال الصيانة بسيطة فالنظر للداخل يتطلب فتح براغي أو أجزاء للقيام بالتنظيف و التفتيش من أجل اكتشاف :

- التسربات و مصادرها .
- متابعة تقدم عملية التفتيش و معرفة الأماكن المهملة.
- إظهار حالات عدم التوافق (براغي غير مشدودة ، فجوات..).
- احساس المشغل بملكية المعدة يسمح له بالحرص على تنظيف المعدة من جهة و يعلم الجهات الأخرى بالمشكل حتى لا يتكرر في كل مرة مع البحث عن الحل.

2-2-2مراحل تطبيق عمود الإدارة المستقلة للمعدات

باختصار يمكن تطبيق الإدارة المستقلة للمعدات في المراحل التالية :[1]

- التحضير الجيد وهذا بجمع كل المعلومات المتعلقة بالمعدات (تاريخ الأعطال السابقة ، نفقاتها ، ملف توصيات الصانع ، كيفية تنظيف كل معدة ...)
- إعلام العمال بالخطط و الأهداف و ما هو مطلوب منهم القيام به.

[1]Olivier fontanille,Eric chassende B,Charles de cheffontaines,Olivier frémy, op-cit ,P 157

- تكوين العمال على أهمية الصيانة الإنتاجية الشاملة و دور الصيانة الذاتية في تحقيقها.
- التفتيش الجيد و التنظيف وسيلتين لاكتشاف العيوب و معالجتها.
- القضاء على مسببات الأولية للعيوب و حماية المعدات و تسهيل عمليات التنظيف و التزييت ومراقبة كل الأجزاء و توفير جو مناسب للقيام بعمليات الصيانة .
- إعداد برنامج لعمليات التنظيف و التفتيش بالتنسيق مع المشغلين و عمال الصيانة و الحرص على تنفيذه.
- تحديد العمليات الوقائية من طرف المشغلين و تكوينهم في الميدان التقني أي الحصول على المعلومات الأساسية تخص المستوى الأول للصيانة حتى يصبحوا قادرين على ضمان نجاح التدخلات.
- تطبيق الصيانة الذاتية و إعطاء المسؤولية للمشغلين حسب المعايير المتفق عليها .
- تحسين الصيانة الذاتية و ترك المشغلين الاستقلالية في تسيير أداء معداتهم و جاهزيتها.
- الرفع من كفاءة المشغلين من خلال التكوين حتى يساهموا في التحسين المستمر للعمل الموكل إليهم و قدرتهم في اصطياد الأخطاء بسرعة.

3-2-2 الأساليب المستعملة في الإدارة المستقلة للمعدات

بعد أن فصلنا في أهداف الصيانة الذاتية من تحمل المسؤولية و حصر حالات عدم التوافق واصطيادها إلى غاية إيجاد الحلول كل ذلك يتطلب استعمال أساليب و طرق من شأنها تسهل تحقيق الأهداف و نجد من أهمها :

- **أسلوب تحليل الأسئلة الخمس لـ (لماذا؟)** وقد تم شرحه في العمود الأول المتعلق بتحسين حالة بحالة فهذا الأسلوب لا غنى عنه في كل الحالات التي تبحث عن الأسباب الأصلية أي قطع المشكل من جذوره وهذا ما نجده في الصيانة الذاتية إذا تعلق الأمر بالانحرافات و حالات عدم التوافق أي طرح الأسئلة لماذا من طرف المشغل للمعدة بصفته المسؤول عنها و هذا في حدود ما

تم اكتسابه من معارف و معلومات ثم يتعدى السؤال ذلك إلى من هو متخصص كعامل الصيانة وهكذا حتى نجد السبب الرئيسي للانحرافات.

- **الدروس الآنية (دروس 5 دقائق)**[1] هي وسيلة سريعة وسهلة لتطوير المعرفة التقنية هدفها تعميق معرفة العمال وتحسين التصرف في الوقت المناسب وبسرعة، كما إنها أيضا أسلوب لتحسين مستوى المجموعة بأكملها ، تحت قاعدة أن كل شخص يتدرب سيصبح مدربا لغيره ورغم بساطته إلا أنه له أثر كبير في نجاح العمود الثاني.
- **الملصقات** للتعامل مع الأعطال والشذوذ التقني عندما يكتشف المشغل شذوذا ، فإنه يصنع ملصقا يضعه على الماكينة في المكان الدقيق للمشكلة. ثم يتم علاج الشذوذ إما عن طريق التصنيع أو الصيانة ويتم إزالته في النهاية. يسمح الملصق بتصور فوري لنوع الشذوذ المكتشف والمسؤولية عن علاجه. في الواقع ،

2-2-4 عوامل نجاح الإدارة المستقلة للمعدات:

- قدرة المشغل على التكيف مع التغيرات الحاصلة للمعدة و الورشة تحت مبدأ (إذا تغيرت المعدة تغير تصرف المشغل)[2]
- تطبيق مفهوم العمل الجماعي و تنمية روح الإنتماء.
- التنسيق الجيد بين مختلف الإدارات و سرعة تبادل المعلومات.
- كفاءة المشرفون في التعامل مع الأشخاص و المعدات و تحسيس المشغلون وعمال الصيانة بأسباب الأعطال و حالات عدم التوافق و التعاون على إيجاد الحلول.

[1] https://www.factorysystems.eu/tpm 1-04-2022 23:40

[2] Olivier fontanille,Eric chassende B,Charles de cheffontaines,Olivier frémy, op-cit ,P 149

- إذا كانت المؤسسة عبارة عن وحدات الأفضل اعتماد وحدة كنموذج لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة ثم اسقاطه على الباقي وحتى إذا كانت مجموعة من المعدات فيمكن أن نجعل معدة واحدة كنموذج.
- التكفل السريع بحالات عدم التوافق و الأعطال و القيام بالتحسينات الممكنة.
- عملية التنظيف ضرورية و سعي لتقليل من درجتها بالقضاء على مسبباتها.
- تنظيم اجتماعات بين الإدارات المعنية لتقييم و عرض النتائج و توضيح الوضع الحالي لأخذ الإجراءات المناسبة، هذه اجتماعات تكون مدتها قصيرة جعلت فقط لضبط و التحكم في الأمور.
- الاعتماد على كل الوسائل و الطرق التي من شأنها أن توصل كل المعلومات التي يحتاجها المشغل لتحقيق الفعالية و تنمية أفكاره.
- لا ننسى دعم الإدارة العليا بتوفير كل ما يلزم لنجاح تطبيق الصيانة الذاتية و عدم النظر للمشغل على أنه عامل بسيط بل الرفع من شأنه وإعطائه الحرية لتفجير طاقاته.

5-2-2 فوائد تطبيق الإدارة المستقلة للمعدات

ومن فوائد الصيانة الذاتية نذكر:

- شعور العامل المشغل للمعدة بالمسؤولية تجاه المحافظة على المعدَّات.
- القيام ببعض أعمال الصيانة اليومية، مثل التنظيف والتزييت والتفتيش وتفقد أجزاء المعدَّة، مثل البراغي او الصواميل والمرخية القطع او الاجزاء المكسورة او التالفة او الصدئة او حتى البراغي المفقودة،.
- الاكتشاف المبكر لكثيرا من الأعطال من طرف المشغل ، قبل أن يتأزم الوضع و تتكبد المؤسسة خسائر كبيرة بسبب توقف النشاط.

- الرقابة الجيدة للمشغِّل لأي تغيُّر يطرأ على المعدَّة مثل ارتفاع في درجة الحرارة، أو صدور أصوات ، أو حدوث اهتزاز زائد في أجزاء المعدَّة.
- الإعلام الفوري بالحالات غير العادية و التي تفوق صلاحياته الجهة العليا المسؤولة علية حتى تأخذ الإجراءات اللازمة.
- المساعة في اتخاذ القرار من خلال تزويد بالمعلومات التي تسهل اكتشاف المشاكل ومعالجتها بسرعة.
- التكوين و التدريب المتحصل عليه المشغل ببعض مبادئ الصيانة تساعده على اكتشاف الأعطال مبكراً، وتمكنه من حل بعضها.
- رفع الروح المعنوية للعاملين، بفضل مشاركتهم في حل المشاكل و التحسين من خلال ابداعاتهم و احساسهم بالمسؤولية اتجاه المعدات و المحيط مما يحسن بيئة العمل .
- تحرير موظفي قسم الصيانة لتنفيذ مهام ذات مستويات عليا كأنشطة الصيانة على المعدات الحرجة والحساسة وبالتالي تقليل تعطل النظام بشكل عام.[1]

3-2 عمود الصيانة المخططة

نعلم أن وظيفة الصيانة لا يمكنها الاستغناء عن عملية التخطيط و هذا كسائر وظائف المؤسسة و التي تم التطرق لها في المبحث المتعلق بإدارة أعمال الصيانة لكن سنضيف بعض المعلومات التي جاءت بها الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تعتبر الصيانة المخططة أحد أهم ركائزها و "تتميز بالتفاعل مع مبادئ الأساسية الأخرى للصيانة الإنتاجية الشاملة فهي تأثر و تتأثر بها و أن بعض الأعمال التنظيف للمعدات التي يقوم بها المشغلون قد تكشف عن مشاكل مزمنة مما يتطلب تظافر الجهود للمجموعات الصغيرة"[2] هذا التفاعل و

[1] Chandra Kiran Kestwal,op-cit P33

[2] Okpala Charles Ghikwendue , Onyekachi Egwagu "Benefits and Challenges of Total Productive Maintenance Implementation", International Journal of Advanced Engineering Technology,ISSN0976 3945 ,2016 p197

الانسجام الأعمدة الأخرى يسمح بتحقيق أهداف أخرى لوظيفة الصيانة من منظور الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تتمثل في :

- تحسين أداء الداخلي من خلال توفير ظروف جيدة لأعمال الصيانة تكمن في جودة قطع الغيار ، فعالية الصيانة الوقائية، جودة الاصلاحات ، وفرة الوسائل و الأدوات اللازمة لكل عملية صيانة.
- البحث عن ظروف الاستغلال العادية للمعدات و هذا بمساعدة قسم الإنتاج.
- محو كل حالات الهدر الناتجة من عدم موثوقية المعدات و التي لها أثر على الأداء ، الجاهزية و الجودة مما يؤدي إلى تخفيض تكاليف الصيانة.

تكوين المشغلين ليصبحوا قادرين عل تحمل مسؤولية الحفاظ على جودة معداتهم، والتعاون مع عمال الصيانة لتسهيل عملهم(النظافة ، المعلومات ..الخ) الاستغلال الخبرة و التجربة في تصميم معدات جديدة تكون أكثر موثوقية و جاهزية و تسهل عمل الصيانة مما ينتج عنه تخفيض التكاليف.

- التنسيق الجيد بين أعمال الصيانة بما يضمن الاستغلال الأمثل لموارد المتاحة للقسم.

كل هذه الأهداف تصب في أهم هدف جاءت من أجله الصيانة الإنتاجية الشاملة هو زيادة فعالية الكلية للمعدات لكن هذه الزيادة مرتبطة بعنصرين مهمين هما :

- حالة العادية (الأصلية) للمعدة أي كيف يجب أن تكون وهذا يعطينا فكرة عن احتمالات الإخفاق الطبيعية و ما يسميها البعض بالموثوقية الجوهرية.fiabilité intrinsèque
- كيفية التعامل مع المعدة (تثبيتها ثم استغلالها) سواءا من طرف المشغلين أو عمال الصيانة ، مثلا : كيفية تثبيت المعدة، كيفية العمل ، درجة المعرفة لدى العمال ، احترام شروط التشغيل ، التقيد بدليل المعدة أي الكتيب واحترام القوانين وهذا للوصول إلى ما يسمى الموثوقية التشغيلية. fiabilité opérationnelle.

فالنظرة الحديثة التي جاءت بها الصيانة الإنتاجية الشاملة هي ضرورة الانتقال من الموثوقية الجوهرية إلى الموثوقية التشغيلية بحيث كلاهما يحددان خصائص المعدات و مهام وظيفة الصيانة.[1]

يمكن أن نتطرق إلى بعض أهم الشروط التي من شأنها تحدد لنا كيفي تحقيق الموثوقيتين الجوهرية و التشغيلية وهي كما يلي :

الشروط المتعلقة بالموثوقية الجوهرية :

- وضوح الجانب الخارجي لمكونات المعدة إن أمكن ذلك حتى يتسنى لنا معرفة حالة الأسلاك ، القطع ، البراغي و كل ما يرى بالإضافة إلى الأوساخ إن وجدت.
- ضبط الأبعاد و عملية التجميع أي وضع كل قطعة في مكانها المناسب و تثبيتها بصورة جيدة.
- طبيعة المواد و درجة تناسبها مع القيود الميكانيكية و الكيميائية ومدى مقوامتها في المستقبل.

الشروط المتعلقة بالموثوقية التشغيلية :

- شروط التشغيل و التي تتعلق بمعرفة و احترام شروط العادية للتشغيل أو التعديلات، مدى إمكانية الرقابة، التنظيف و التدخلات .
- القيام بعملية تثبيت المعدات على الأرض أو المكان المخصص لها بدقة عالية لتفادي في المستقبل الاحتكاك بين الأجزاء لعدم وجودها على استقامة واحدة و كذلك اختيار الموضع الجيد و جودة الطاقة المستعملة.
- شروط العمل و تتمثل في احترام شروط التشغيل، التحكم في كل الإخفاقات الطبيعية و غياب الإخفاقات القصوى ، القيام بالنظافة و أعمال أخرى كالتزييت و تشحيم ...إلخ.
- شروط البيئية و هي غياب عراقيل خارجية غير متوقعة.

[1] Jean bufferne ,op-cit, page143

كل الشروط التي ذكرناها تسمح لنا بتقييم حالة المعدة و بالضبط تحديد مجال قبول الحالة بين الحد الأقصى و هي الحالة المرغوب فيها و الحد الأدنى الحالة المسموح تقبلها.

2-3-1مراحل الصيانة المخططة :

كما نعلم أن قسم الصيانة لا ينتظر وقوع العطل و دائما يتمنى عدم وجود أعطال (صفر عطل) لكن ذلك لا يتحقق إل بتخطيط جيد يضمن تحقيق الأهداف الموضوعة مع العلم أننا تطرقنا سابقا لخطوات تخطيط الصيانة بصفة عامة و الآن نهتم أهم مراحل المتبعة بالنسبة الصيانة المخططة كونها عمود للصيانة الإنتاجية الشاملة و هي :[1]

- **مرحلة تخفيض تكرار الأعطال ودرجة تشتتها**: و هذا يتطلب :
  1. تحديد حالات الإخفاق من طرف المشغلين و تصليحها.
  2. الاهتمام بالعيوب البسيطة.
  3. معرفة أسباب الإخفاقات القصوى و القضاء عليها.
  4. توضيح و تبيان شروط العمل .
  5. التحكم في الإخفاقات من خلال تسجيل كل المعلومات عنها(تكرارها، معدل زمن الجيد للعمل، عدد الإصلاحات أو التحسينات..).

هذه المرحلة ترتكز على أعمال اليومية للصيانة و تحليل الأسباب الرئيسية للمشاكل باستعمال عدة طرق فعاليتها حسب ما تراه الإدارة كالمواجهة ، تحليل خمس لماذا ، تحليل الموارد PM، تحليل شجرة القرار. كما يمكن في هذه المرحلة القيام بتحسينات لكن بعدما تكون المعدة في حالة عادية جيدة.

- **مرحلة زيادة المدة الجوهرية للأجزاء** : في هذه المرحلة سيتم استغلال التحليل السابق للمرحلة الأولى من أجل :
  1. محو كل أسباب الإخفاق المتكرر.

[1] Jean bufferne , op-cit , page149

2. القضاء على التعطلات غير متوقعة الناتجة عن الأخطاء سواء كانت تتعلق بالإصلاح أو طريقة استعمال أدوات الصيانة من خلال توضيح كيفية التنفيذ توحيد طرق العمل ،الإشراف الجيد و الاستعمال الصحيح لكل الأدوات.
3. معالجة نقاط الضعف المتعلقة بالتصميم مثل أخطاء التثبيت ، قلة الصلابة.
4. عدم تحميل المعدات فوق طاقتها أو تحسينها.

- **مرحلة تطبيق الصيانة الوقائية**: التي تتطلب إعداد مخطط الصيانة يعتمد على :

1. تحديد كل المعدات بحسب أولويتها.
2. تحليل كل أنواع الإخفاقات التي ممكن أن تقع لأن التي وقعت كانت من اهتمام المرحلة الأولى.
3. تقدير مدة حياة لكل الأجزاء المكونة للمعدة ومعرفة الإخفاق الطبيعي الذي سيلحق بها.
4. إعداد مخطط الصيانة بتحديد مستوى العادي و غير عادي، نقاط الرقابة ، كيفية تنفيذ و تكرارها في المستقبل.
5. التأكد من قابلية تطبيق المخطط للتنفيذ أي جدوى المخطط من كل الجوانب التقنية ، المالية كتجميد المال في معدات أو قطع غيار و من جهة أخرى تكاليف الصيانة.
6. تحديد مؤشرات أو معايير على أساسها يتم تقييم فعالية الصيانة الوقائية و القيام بالتحسينات الممكنة.

- **مرحلة تحسين فعالية الصيانة**: من خلال تطبيق الصيانة التنبؤية وذلك بالقيام بـ:

1. تحسين بيانات الموثوقية و تحليل أنواع الإخفاقات الممكنة.
2. جرد كل الأجزاء ذات الجودة .
3. بحث عن العلاقات الموجودة بين نقص الجودة و أجزاء المعدة.
4. التحكم الجيد في الجودة والاهتمام بالجودة و ليس بالعيب لأننا وصلنا لمرحلة التحسين و ليس الإصلاح .

بالنظر إلى المراحل المذكورة سابقا نجد أن الصيانة النخططة " تسعى لتحويل الجهود من الطرق الاستجابية (الصيانة التصحيحية و صيانة التوقفات) إلى الطرق الاستباقية (صيانة المنع و الصيانة الوقائية)"[1]

وبهذا قد نكون أعطينا فكرة حول خطوات لتحقيق صيانة مخططة تزيد من موثوقية المعدات و زيادة عمر المكونات الحساسة في المعدة بمتابعتها بصفة نظامية أو شرطية حسب حالتها مما يؤدي إلى زيادة عمر المعدة مع بقائها تؤدي وظيفتها كما لو أنها جديدة أي مراعاة عنصر التكلفة و الجودة و بالتالي تحقق الرضا لكل الأطراف .

2-3-2 نتائج تطبيق الصيانة المخططة :

سرعة تنفيذ الخطوات السابقة للصيانة المخططة مختلفة من مؤسسة إلى أخرى بحسب الإمكانيات و ثقافة السائدة لدى العمال لكن في بعض الأحيان لا نجد الاهتمام بقسم الصيانة الذي له أهمية كبيرة تكمن في تقديم مؤشرات تم الوصول إليها بفضل الصيانة المخططة والتي تتعلق بـ :

- تحديد الوضعية الأصلية(العادية) بالقضاء على كل الإخفاقات .
- محاور التحسينات لوظيفة الصيانة الممكن من شأنها زيادة عمر و الفعالية الكلية للمعدات .
- كيفية توزيع التكاليف الصيانة و مختلف أنواعها و التحكم فيها حتى يتسنى لنا مقارنة بين ما تم كسبه مع ما تم إنفاقه مثلا تكاليف الصيانة الوقائية هل هي معقولة أم لا.
- معرفة خصائص كل المعدات و سهولة التعامل مع أعطالها، بفضل المعلومات المتراكمة من جراء استعمال المعدة و تاريخها المتعلق بكل عمليات الإصلاح و الأعطال و أسبابها و كيفية أداء التدخلات....إلخ.
- تحديد الأولويات (درجة الأهمية) بالنسبة للمعدات، هذه النقطة مهمة جدا و القرار ليس سهلا لتحديد ما إذا كانت المعدة أساسية (ضمن قائمة المعدات الحرجة) ، لأن القرار يخص قسم الإنتاج و قسم

[1] زهرة محمد الشمري "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 2013،35 ، ص 170

الصيانة و الذي يبنى على عدة مؤشرات كدرجة تأثيرها على المعدات الأخرى ، كمية الإنتاج ، الآجال، الجودة ، تكاليف الصيانة و درجة الأمن و السلامة للعمال، فإذا كانت المعدة مهمة تكون التعليمات صارمة و تنفيذ الخطط و البرامج حسب ما تم تحديده و يتم اختيار نوع الصيانة المناسبة.

- فعالية الصيانة الوقائية و التصحيحية من خلال النتائج المحققة كتقليل أوقات التوقف وتكرار عمليات التصليح بالإضافة إلى تأمين أقصى درجة من السلامة للعاملين...إلخ.

و الملاحظة التي يمكن أن أضيفها هو أن تخطيط الصيانة بالنسبة للصيانة الإنتاجية الشاملة هي عملية مستمرة يتم تحسينها بصفة دائمة بمشاركة كل الوظائف الأخرى و تعتبر من أهم الأعمدة كونها منطلق باقي الأعمدة من خلال الرؤية المستقبلية، الأهداف الموضوعة، الإمكانيات المتوفرة.

4-2 عمود تحسين معرفة و الأداء العملي (التعليم و التدريب):

في هذا العمود سيكون الاهتمام بتحسين كفاءة العنصر البشري و محاربة أخطائه التي يكون مصدرها في أغلب الأحوال بسبب نقص التكوين ، المعلومة الخاطئة، نقص الخبرة، قلة الوعي و اللامبالات بالأخطار [1]، هذه الأخطاء سيتم تجنبها بالتركيز على التعليم و التدريب المشغل بالدرجة الأولى كونه المتعامل الأول مع المعدات و كل عمال الصيانة بالدرجة الثانية ثم باقي عمال المساندون لعملية الصيانة كونهم يحتاجون إلى مهارات محدده تبنى على المعرفة و الأداء السليم . فالمشغل مثلا الذي لديه تعليم جيد لكن إذا كان سلوكه أو أداؤه خاطىء فسيترتب عنه مشكل وكذلك بالنسبة لباقي العمال [2].

يتطلب نجاح تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة الاهتمام بتطبيق كل الأعمدة في آن واحد فمثلا بالنسبة لعمود تحسين المعرفة و الأداء يجب تطبيقه بالتوازي مع عمود الصيانة الذاتية لجعل المشغلين يتحملون مسؤولية بعض التدخلات البسيطة و معرفتهم بما يجب فعله ، السبب و النتائج المتوقع الوصول إليها ،

[1] Papic, L., & Kovacevic, S. Human Factor in Mining Machines Maintenance Operations. Paper presented at the 2016 Second International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Science and Operations Management (SMRLO), Feb.2016,p15-18

[2] Joel Levitt. "TPM Total Productive Maintenance" Industrial Press Inc. New York USA 2010 page 176

كذلك بالنسبة لباقي الأعمدة و ذلك لتحسين مهارات العمال في أعمال الصيانة بهدف تحقيق صفر أعطال و التوقفات غير ضرورية[1].

من خلال اسم العمود يتضح لنا أنه يمس جانبين هما:

- جانب المعرفة والتي تتمثل في الوعي و منهجية فهم خصائص شيء ما ،و يتحقق بالتعليم .

- جانب كيفية العمل و هي القدرة على القيام بالعمل على الوجه الصحيح أي التصرف السليم،و يتحقق بالتدريب فمثلا نجده على مستوى التصنيع من خلال احترام ظروف عمل المعدات و التركيب الجيد لها و القيام بالتعديلات الممكنة و حتى استبدال القطع، أما على مستوى الصيانة يتم باكتشاف الحالات غير العادية و معالجتها إذا كانت في إطار مهامه.

كما يوفر التعليم والتدريب أيضا مفردات مشتركة وفهم دقيق لأهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة.[2]

ترتكز الصيانة الانتاجية الشاملة في هذا العمود على ضرورة قيام المشغل و عامل الصيانة بما يلي :

- احترام المعايير المتعلقة بكل المعدات .
- فهم طريقة إنتاج كل معدة.
- القدرة على تحليل بيانات المعدات.
- المعرفة التامة بما هم موكلون به من أعمال.
- معرفة بكل العواقب في حالة عدم احترام كل ظروف العمل العادية.
- فهم العلاقة بين جودة المنتج و جودة المعدات.
- القدرة على اكتشاف و فهم الحالات غير عادية و الحرص على معالجتها.[3]

---

[1] Gitachu, David. (2015). "TPM Pillars-Eight Pillars of Total Productive Maintenance", Journal of Business and Employment, Vol. 13, P214

[2] R. Keith Mobley,Maintenance engineering handbook, opcit PAGE 2.54

[3] سامح محمد فهمي "الصيانة الإنتاجية الشاملة" مدونة الإدارة و الهندسة الصناعية 2008 صفحة 38. www.samehar.wordpress.com

- فهم أن الثقة الزائدة أو التردد في التعامل مع المعدات يؤثران على الفعالية.[1]

2-4-1 **مهارات المشغلين**: هناك عدة مهارات يحتاجها المشغلون على المعدات في الورشات و التي من شأنها تساعده في تحسين أداءهم و نذكر منها:

- مهارة اكتشاف حالات عدم التوافق (الحالات غير العادية) بالنسبة للمعدات .
- كيفية التعامل مع حالات عدم التوافق بأخذ الإجراءات الأولية كالتصحيحات الممكنة ، إعلام الجهات العليا و التي بدورها تعلم جهة عمال الصيانة مع قيام المشغل بتوضيح الحالات بدقة و إعداد تشخيص مفصل بفضل المهارات التي يمتلكها.
- البحث عن الأسباب الرئيسية التي تسبب في حالة عدم التوافق من خلال الرقابة الجيدة و جودة مكونات المعدات.

و الملاحظ أن المهارات التي يحتاجها المشغل تختلف بحسب نظام الإنتاج و طريقة الإنتاج (إنتاج الورشة، إنتاج بالدفعات الكبير ، إنتاج بالسيرورة و إنتاج بالمشروع) ويمكن اختصار تلك الكفاءات في خمس مستويات وهي :

- المستوى الأول : تعلم اكتشاف العيوب.
- المستوى الثاني: معرفة خصائص المنتج و المعدة.
- المستوى الثالث : معرفة العلاقة الموجودة بين العيوب و الأسباب.
- المستوى الرابع :القدرة على القيام بالتدخلات البسيطة للصيانة.
- المستوى الخامس : فهم الجيد للعمل الذي يقوم به و كذلك التدخلات.

2-4-2 **مهارات عامل الصيانة** : إن عمال الصيانة خاصة التقنيين يجب أن يكونوا قادرين على :

[1] Joel Levitt ,op-cit , page 176

- تكوين المشغلين على الصيانة في مستواها الأول (اليومية و البسيطة).
- الحكم على المعدات أنها في حالة جيدة أو لا.
- تخفيض زمن التدخلات إلى أدنى المستويات.
- تحسين الموثوقية و العوامل المساعدة على نجاح عملية الصيانة .
- استعمال أساليب و تقنيات حديثة تسمح بتشخيص الحالات غير عادية بدقة.
- تحقيق الأداء الجيد و بالتالي المساهمة في الرفع من الإنتاجية.

3-4-2 مراحل تطوير و تحسين المعرفة و الأداء: requalification

- إعداد مشروع إعادة النظر في مستوى المعرفة و الأداء لدى العمال مع تحديد سياسة واضحة المعالم و الأهداف متفق عليها من طرف لجان المؤسسة و النقابات و الإدارة العليا و يتم ذلك بـ :[1]
  - تقييم مبدئي لمستوى المعرفة الحالي لمراكز العمل خاصة المتعلقة بالإنتاج و الصيانة .
  - تحديد الاحتياجات المؤسسة من الجانبين الفني و الكفاءة خاصة للمشغلين و عمال الصيانة.
  - تقييم الفروقات بين ما تحتاجه و مستويات أفرادها(خصائص الحالية للعامل).
- القيام بالتكوين بدأ من أعلى المستويات إلى أدناها .
- تفعيل عمليات التكوين و نشر ثقافة و أهمية التكوين.
- تقييم النتائج و تكثيف الجهود لتحقيق أهداف المرجوة من التكوين.

كما يمكن أن نفصل في هذه المراحل من خلال تطبيق عجلة ديمنغ (PDCA) لتطوير العمود الذي طبقه المعهد الياباني لمخطط الصيانة (JIPM) و ذلك من خلال :[2]

[1] Yves Pimor, TPM pour produire juste à temps,edi MASSON, Paris, 1991 p 170

[2] Jean bufferne , op-cit , page170

- **التخطيط (Plan)**: و يتم فيه تحديد المواد التعليمية المراد تدريسها للعمال، حيث يمكن معرفتها بدراسة الفرق بين ما يحتاجه مركز العمل من كفاءات و جانب معرفي مع ما يملكه صاحب المنصب و هي أمور تتعلق بـ:

- الإنتاج : و تخص تشغيل المعدات ، التعديلات ، كيفية اكتشاف حالات غير العادية هذا من جهة و المهام الإدارية للإنتاج.
- الجودة :الرقابة الجيدة و تحديد العيوب.
- استعمال المعدة : معرفة الحالة الأصلية (المعيارية) و تحديد العلاقة بين المعدة و عامل الجودة.
- الوقاية من الأعطال: هذا من شأن قسم الصيانة و ضرورة تطبيق الصيانة الوقائية.

و حتى يعطي التخطيط ثماره يجب أن يطبق بما يناسب كل عامل على حدى لأنها تتفاوت قدرات كل شخص، بالإضافة إلى دقة التكوين وضرورة التوجيه من جهات ذات كفاءة عالية.

- **قيام بالتكوين(Do)** : بعد تحديد الخطة المناسبة لعملية التكوين تشرع المؤسسة في تطبيقها و التي أشرنا أن هذا التكوين يلبي كل حاجات كل عامل ، لكن يجب أن يرافق بالنقاط التالية و التي تعتبر من أهم المصادر الأساسية للتحسين عند ديمنغ [1]:

- الاهتمام بالمشاكل الموجودة و التخلص من الأسباب الرئيسة و الخاصة .
- الاشراف على عملية التكوين بطريقة مباشرة من طرف قائد ذو رتبة إدارية عالية وهذا ما ضرورة دعم الإدارة العليا لنجاح عملية التكوين
- الاستفادة من الخبرة و أداء المشغلين لتحديد طرق التشغيل المناسبة مع تشجيع التعلم و التحسين الذاتي لكل شخص سعيا لتعظيم المردودية.

[1] النعيمي محمد عبد العال،صويص راتب جليل، صويص غالب جليل "إدارة الجودة المعاصرة" دار اليازوري للنشر و التوزيع عمان الأردن 2009 صفحة 19

- **الفحص و الرقابة**(Check) : هذه الرقابة تخص النتائج المحصل عليها من التكوين وهي تظهر من خلال قيام المشغلين بعمليات التفتيش الدورية و الدروس المهمة التي تحصلوا عليها فيما يتعلق بمعرفة الأسباب و كيفية التفتيش. بالإضافة إلى قيام بالتدقيق و تشخيص لفعالية المعدات من خلال عمليات الرقابة و التفتيش.
- **عملية المراجعة و التحسين**(Act): يمكن القول أنها رد فعل لما تحقق في العملية السابقة و هي الرقابة أي من خلال النتائج التي وصل إليها المراقب و المدقق يتم تصميم عمليات التحسين المعارف و كيفية العمل بالنسبة لجميع العمال بصفة مستقلة، ثم نعود بالدائرة إلى المرحلة الأولى و هي التخطيط لاكتشاف حالات جديدة يتم التعامل معها بطرق أفضل و هكذا تحت مبدأ التحسين ليس له نهاية.

و بالتالي إذا اتبعنا هذه المراحل سيتحقق الهدف وهو "خلق بيئة تدريبية للتعلم الذاتي بحيث يستطيع كل من له علاقة بالمعدة إنجاز المهام المطلوبة منه بكل فعالية و استقلالية "[1]في كل مرة سيتحقق الوعي و امتلاك المهارات التي من شأنها الرفع من مستوى أداء العمال بالتالي زيادة الإنتاجية و المردودية .

في الأخير يظهر لنا أن عملية تحسين المعارف و كيفية العمل من بين أهم الأعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة كونها تشمل الجانب الإداري المعرفي لتحصيل الوعي و التفكير المنهجي و الجانب الفني المتمثل في كيفية القيام بالعمل الصحيح بحيث يصبح العمال لهم دراية ممتازة في التصرف تصبح لهم استجابة سريعة في الكشف العطل والقدرة على تصحيحه[2].

[1] Paropate, Ravikant V. and Others. (2013)."Study of Total Productive Maintenance&its Implementing Approach in Spinning Industries", *International Journal of Engineering Trends and Technology*,Vol.4,No.5. p1751

[2] Jean bufferne , op-cit , page167

المبحث الثالث : أعمدة تهيأة ظروف الأداء المثالي

من خلال ما تطرقنا له حول الصيانة الإنتاجية الشاملة تبين لنا إنها نظام شامل يعتني بزيادة فعالية نظام الإنتاج بصفة مباشرة بالاعتماد على الأعمدة السابقة ،و بصفة غير مباشر بتوفير الظروف المثالية كجودة المعدات و أعمال الصيانة من الناحية الإدارية و الفنية بالإضافة إلى جودة بيئة العمل الداخلية و الخارجية، تحقيق تلك الظروف يكون بالاعتماد على أعمدة لا تقل أهمية عن سابقتها و سنتطرق لها بالتفصيل.

3-1 عمود تصميم المنتج و المعدات

نلاحظ أن هناك تماسك و تجانس بين جميع أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي في مضمونها تساعد على المحافظة على أداء الأجهزة و المعدات و تخفيض الأعطال المستقبلية أو الإجراءات اللازمة لمنع المشكلات المستقبلية سواء في الأجل القصير أو البعيد ، حيث نجد عمود تصميم المنتجات و المعدات يحقق البعدين من خلال إنتاج منتجات سهلة الصنع بالاعتماد على معدات سهلة الاستعمال و بالتالي يسهل عمل المشغلين و عمال الصيانة.

حيث أولت الصيانة الإنتاجية الشاملة في هذا العمود اهتماما كبيرا بعنصر التجربة وخبرة و دراية العمال في أداء الأنشطة و هذا من أجل معرفة أهم الصعوبات التي واجهتهم سواء تعلق بعملية الإنتاج (كل ما يتعلق بخصائص المنتجات و تشغيل المعدات) أو عمليات الصيانة (كيفية التعامل مع المعدات)، حيث تظهر قوة هذا العمود من خلال النتائج المحققة للمؤسسة.

3-1-1أهمية عمود تصميم المنتجات و المعدات :

يعتبر هذا العمود ذو أهمية كبيرة بمساندة باقي أعمدة صيانة الإنتاجية الشاملة أي أهمية متبادلة و نذكر أهمها :

- التصميم الجيد للمنتج أو المعدة يعتبر نقطة انطلاق هامة لنجاح الصيانة الذاتية بالدرجة الأولى و باقي الأعمدة .

- القضاء أو تخفيض الحاجة إلى الصيانة، التعديلات، التنظيف من خلال تحقيق الجاهزية و الموثوقية بفضل التصميم الجيد الذي يسهل من العمل و القضاء على التسربات و الاوساخ العالقة بالمعدة.
- تجنب الوقوع في الاخطاء بسبب سهولة تسجيل المعلومات ونقلها بسرعة لوضوح المؤشرات للمشغلين و التحكم الجيد في قيادة الأجهزة.
- تحسين عمليات الفحص و التفتيش و تحقيق فعالية الرقابة بسبب وجود معايير التشغيل المعيارية(العادية) الخاصة بالتصميم من جهة و قدرة على ملاحظة المؤشرات و فهمها من جهة أخرى.
- تحسين الفعالية لكل عمليات الصيانة كتغيير القطع ، خط إنتاجي بالإضافة إلى إعادة ضبط المعدات و عمليات التنظيف، و القدرة على تطبيق الصيانة الوقائية في ظروف جيدة.

3-1-2 أهداف عمود تصميم المنتجات و المعدات:

عند ملاحظة هذا العمود في ترتيبه مقارنة مع الأعمدة السابقة يهتم بتحقيق ظروف عمل مثلى من خلال تصميم جيد للمنتج و المعدة من شأنه يعظم الأداء لقسم الإنتاج و الصيانة كهدف أساسي و الذي بدوره يحقق أهداف أخرى وهي :

- تجهيز المؤسسة بمعدات تستجيب لمتطلبات أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة فبالنسبة لعمود الصيانة الذاتية تصبح الأعمال التي يقوم بها المشغل بسيطة بسبب التصميم الجيد للمعدة الذي يقلل خطر الأوساخ بسب سهولة الرقابة و التنظيف ، وضوح معايير الأداء ، الملاحظة الجيدة لمختلف أجزاء المعدة ،التحكم الجيد و تقليل الأخطاء. أما عمود تحسين حالة بحالة يحقق الفعالية بسبب الجاهزية ، القدرة، سهولة الصيانة ، التحكم في المدخلات و المخرجات. كذلك بالنسبة الصيانة المخططة تكون في أعلى مستوياتها و تحقيق أهدافها مع القدرة على التنبؤ بالأعطال و وما تحتاجه من قطع غيار و أدوات مع نجاح تطبيق الصيانة الوقائية من خلال التصميم الجيد. زيادة على ذلك يحفز العمال على التعلم الذاتي لسهولة التصميم و القدرة على اكتشاف حالات غير عادية بسرعة.

- بالنظر إلى الهدف الأول بالضرورة سيحقق هذا العود الهدف الثاني و تخفيض تكاليف من جانبين الأول متعلق الوقت المستغرق لتطوير و تثبيت و تشغيل المعدة لتحقيق الجاهزية و الأداء الجيد و الجودة أما الجانب الثاني من وجهة نظرة المالية و يتعلق بالتكلفة الكلية لحياة المنتج أو المعدة أو ما يسمى بـ(LCC) أي (Life Cycle Cost) وهي تتعلق "بمجموع كل التكاليف من بداية حصول عليها إلى غاية نهايتها أي مدة حياة المعدة بحسب السعر و تاريخ الإقتناء و عمليات الصيانة المرتبطة بها من أجل الاستمرارية في الاستثمار في نوع معين أو استبداله"[1] ، وهو يعتبر أحد أهم المعايير لاختيار أفضل تصميم و هذا ما يسعى إليه هذا العمود و هو تطوير تصميم فعال للوصول إلى معدات ذات كفاءة عالية أثناء التشغيل و حتى قدرة على معرفة الحالات غير عادية و القدرة على التعامل معها حتى قبل وقوعها أو حتى قبل تشغيل المعدة أصلا، و هذا ما يدعم الفرضية التي تقام عليه الصيانة الإنتاجية الشاملة و هي أن الآلة و هي جديدة هي في أسوء حالاتها لأنها لا تملك معلومات كافية لمواجهة أي خطر في المستقبل بعد التشغيل، لذلك جاء دور عمود اختيار أفضل تصميم يخفف الخطر من خلال دعم المشغلين و عمال الصيانة بكل المعلومات بالحالات غير العادية الموجودة في دفتر الشروط أو المخططات التركيب و التثبيت و طرق التشغيل.

3-1-3 مراحل تطبيق عمود تصميم المنتجات أو المعدات:

بعد ذكر الأهمية و الأهداف المرجوة تحقيقها من جراء تطبيق هذا العمود يجعلنا نهرع بسرعة لمعرفة أهم المراحل التي تتبع للوصول إلى تطبيق العمود بما يضمن تحقيق نتائج جيد ترقى لتطلعات إدارة الصيانة الإنتاجية الشامة و هذه المراحل هي على مستويين هما :

- **مراحل تتعلق المورد (الصانع للمعدة)**: في هذا المستوى تسعى المؤسسة الراغبة في الحصول على الاستثمار(المعدات مثلا) أن تقوم بالمراحل التالية:

[1] INGEXPERT-Expertise conseil maintenance « DOMAINE DE LA MAINTENANCE» Marseille PAIRS MAI 2013 P 64

- الدراسة التفصيلية (الجدوى بكل أنواعها) للاستثمار الذي ستقبل المؤسسة على اقتنائه كالتجهيزات و المعدات باعتبارها استثمارات مادية ذات تكاليف مبدئية كبيرة لابد من جمع معلومات كافية و دقيقة تتعلق بالجانبين الفني(التشغيلي) و الاقتصادي (التكلفة)، لاختيار استثمار معين مع مراعاة استراتيجية المؤسسة و أهدافها و إمكانياتها و المردودية المرجوة من الاستثمار.
- الإعداد للمشروع المتفق عليه لإدخاله ضمن المخطط الاستثماري للمؤسسة و تحديد دفتر الشروط للمعدات و الذي يوضح بعض الجوانب المتعلقة بالجودة و الطاقة و السلامة بالإضافة إلى مؤشرات تقنية أخرى و يمكن تحليلها اعتمادا على طرق و أساليب علمية مثل طريقة تحليل الموارد (4M) من أجل إعداد معايير يبنى عليها التصميم و نستطيع تطويره.
- إنجاز التصميم بما يضمن السهولة في الإنتاج و تجنب كل العراقيل التي تضعف نظام التشغيل لتحقيق الموثوقية وحتى في هذه المرحلة يجب الاستفادة من الأساليب العلمية لتحسين التصميم . كما يجب على المورد ذكر كل معلومات المراحل السابقة في دليل يرفق مع المعدة.
- مرحلة التصنيع وهي المرحلة الحاسمة لتصنيع المنتج المتفق عليه بين المؤسسة و المورد، إذ يتخلل عملية التصنيع دوريات لمتابعة سير العمل حسب برنامج متفق عليه لضمان احترام الشروط المتفق عليها مع امكانية التحسين حفاظا على الموثوقية و استلام المنتج في ظروف جيدة.
- عملية استلام المنتج عند المورد بعد قيام المؤسسة بالرقابة النهائية للتأكد من النقاط المتفق عليها و الحصول على بطاقة الرقابة النهائية مع ضرورة وجود المشغلين و عمال الصيانة لتحقيق القبول العام.

- **مراحل تتم على مستوى المؤسسة و هذا بعد استلام الاستثمار (المعدة)** و هي:

- مرحلة التركيب و التثبيت وهي مرحلة ذات أهمية بالغة تخص تثبيت المعدة بصورة دقيقة و بحذر شديد من طرف مختصين أكفاء لتحقيق الظروف الجيدة للتشغيل و على أساسها تحدد المؤشرات العادية ليسهل معرفة ضدها من الحالات، كما لا ننسى محيط المعدة و الذي بدوره له أهمية لتسهيل

عمليات الصيانة و الحركة بكل أنواعها و كيفية تثبيت الأسلاك الكهربائية لتفدي كل الأخطار مستقبلا و تسهيل عمليات التنظيف.

- مرحلة ما قبل التصنيع وهي آخر مرحلة تتعلق بالتصميم من أجل التحكم الجيد من خلال تشغيل مؤقت لدراسة عينة معينة على أساسها تعرف قدرات المعدات و ضبط المعايير خلال زمن التشغيل مثل معدل الفعالية الكلية، معدل الإخفاق..إلخ ، كما تحدد المهام و المسؤوليات لكل من قسم الإنتاج و قسم الصيانة لمتابعة سيرورة الإنتاج وتسجيل أي مشكل أو حالات غير عادية خلال هذه التجربة ليتم تداركها و تصحيحها مستقبلا.

3-1-4 فوائد تطبيق عمود تصميم المنتجات و المعدات:

لهذا العمود عدة فوائد خاصة إذا اتبعت مراحله بصرامة و نذكر منها:

- الانطلاق السليم يستوجب التحكم الجيد في منهجية و ظروف العمل .
- الزيادة المستمرة في معدل فعالية الكلية للمعدات في زمن قصير من خلال المتابعة و تصحيح أخطاء التصميم و البناء الأولي و التثبيت للمعدات.
- مشاركة المشغلين و عمال الصيانة في بناء التصميم تمكنهم من استغلال خبرتهم في معالجة الحالات غير العادية بعد اكتشافها قبيل عملية التشغيل.
- يعتبر دعم كبير لباقي الأعمدة بدأ من الجانبين الفني و التشغيلي و للعمودين الصيانة الذاتية و التحسين حالة بحالة بدرجة كبيرة.

3-2 عمود جودة الصيانة:

3-2-1 ماهية جودة الصيانة:

يعرف المعهد الياباني لصيانة المشروعات JIPM جودة الصيانة على أنها " تهيأة الظروف التي تمنع حدوث

عيوب في المنتج، و التحكم في هذه الظروف للوصول إلى مرحلة العيوب الصفرية "[1].

من خلال التعريف السابق يتضح لنا أن هذا العمود يهتم بالجودة التي تعتبر مؤشر لكفاءة الأداء الصناعي و يمكن تحقيقها بفضل الاهتمام و الحفاظ على جودة المعدات باستعمال أساليب و طرق تشغيلية من طرف مشغلين ذوي الخبرة و الكفاءة العالية من أجل أداء جيد للمعدة مع مرافقة قسم الصيانة لتفادي حالات التوقف و ضمان أفضل جودة للمنتج.

من بين أهداف هذا العمود بالدرجة الأولى تحقيق صفر عيب و صفر عطل كي تتمكن المؤسسة من تحقيق أقصى مردودية لنظام الإنتاج هذا من جهة و تحقيق رضا الزبون من خلال تحقيق أعلى مستويات الجودة من جهة أخرى. لكن تحقيق ذلك يتطلب معرفة العلاقة (الأثر) بين أجزاء المعدة و جودة المنتجات [2] و التي بدورها تتحقق من خلال البحث عن المؤشرات الأساسية لنشاط العادي للتشغيل المعدة و التحكم فيها لضمان انحرافات صغيرة باستعمال طرق علمية مثل ستة سيقما (6δ) ، من هذا المنطلق يتبين أن العمود يتهم بالنقاط التالية:

- تحديد المعايير أو المعالم التي تميز مستوى جودة معينة.
- قياس بصفة نظامية قيم المعالم الفعلية والتأكد من أنها ضمن المجال المسموح به المحدد باستعمال أساليب إحصائية لتفادي الأخطاء.
- توسيع اهتمامات الصيانة من الوقاية من الأعطال إلى الوقاية من عيوب الجودة.
- تحليل تغيرات لخصائص المنتجات لمعرفة احتمال توزيع الأخطاء و المبادرة بإجراءات التصحيحات الممكنة.

بالنظر لمختلف أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة نلاحظ أن أثرها جليا على عنصر جودة الصيانة فكلما كان

---

[1] Lemma, Ejigayehu. "Implementation of TPM in Ethiopian Textile Industries", Dissertation, Faculty of Technology, Addis Ababa University, Ethiopia. 2008,P 26

[2] زهرة محمد الشمري ، مرجع سبق ذكره،ص 170

هناك تفاعل إيجابي بين الأعمدة كان هناك تحقيق للأهداف و بالتالي تحقق جودة الصيانة مما يستلزم جودة المعدات و المحيط كل ذلك يسمح لنا بالحصول على منتجات ذات جودة عالية و العكس صحيح.

3-2-2 مراحل تطبيق جودة الصيانة:

- **تحديد الوضعية الحالية** :من خلال هذه المرحلة يمكن تحديد الأهداف والتحضير لخطة عمل مستقبلية وتعتبر كمرجع لباقي المراحل و يتم فيها ما يلي :

- المصادقة على معايير تتعلق بالمنتج و مجال المسموح به للجودة، وسائل الإنتاج و عمليات الرقابة و تحديد المجال المسموح به لكلا العنصرين.

- استعمال المخططات التي توضح الميكانيزمات، الوظائف، الآلات لنظام أو تجهيزات المؤسسة، مع تحديد معايير طرق المناسبة للرقابة لضمان الجودة

- تحديد و تبسيط و فهم كل العيوب الموجودة مع القدرة على تصنيفها بحسب درجة الخطر و شرحها بأي أسلوب لتسهيل الفهم و العمل على تحديد مراحل العيب بدأ بالأسباب إلى غاية ظهوره (دراسة كل الأسباب مهما كان أثرها).

- **تحديد المتغيرات المؤثرة على الجودة**: في هذه المرحلة تهدف إلى:

- للتحكم في أهم متغيرات المتعلقة بالجودة ونذكر منها معرفة مختلف أنواع العيوب الممكن مواجهتها مستقبلا .

- التأكد من أن كل معلمة وضعت بشكل جيد كمعيار لتقييم الجودة .

- معرفة درجة العيوب وأين يمكن أن نجدها في السيرورة و القدرة على اكتشافها بسرعة.

- **تحديد ظروف المناسبة لاستغلال موارد الإنتاج**: في هذه المرحلة نركز على شروط عمل الموارد (البشرية، المادية ، المعلوماتية) التي من شأنها تضمن فعالية الأداء لكل من الميكانيزمات و المعدات و الوظائف لان ذلك سيسهل عملية اكتشاف الحالات غير العادية و تحليل الفروقات بين الوضعية الحالية و ظروف

العمل الأساسية مما يساعد على معرفة الأسباب.

- **إعداد مخطط عمل**: يهتم بدراسة و محو كل الحالات غير عادية التي أظهرتها المرحلة السابقة وهنا يظهر دو قسم الصيانة في إعادة المعدات لوظيفتها .
- **إعادة النظر في ظروف عمل الموارد المتاحة** : من أجل الوصول إلى منتجات ذات جودة و تحليل متغيرات المعدات و طرق الإنتاج و الأدوات المستعملة و تحسينها حالة بحالة من خلال تحليل الفروق الموجودة و معالجتها و التأكد من أن خصائص المنتجات مقبولة و هي ضمن المجال المسموح به، ليتم ضبط شروط عمل الموارد.
- **تحسين طرق الرقابة** :من خلال :

- البحث عن الأساليب الناجعة للتحكم أكثر في اليد العاملة، المعدات، الطرق و الأدوات ...إلخ وهذا لتحديد عدد مرات عمليات الرقابة و النقاط المناسبة في سيرورة العمل.
- تسهيل عمليات الرقابة بالتفريق بين الرقابة في حالة توقف المعدات و في حالة تشغيلها.
- تحقيق التكامل مع قسم الصيانة لاكتشاف المبكر للأعطال و جعل من اهتماماته اكتشاف عيوب الجودة اثناء عمليات الرقابة النظامية.

- **تثبيت معايير الرقابة**: وذلك بعد القيام بعمليات الرقابة التي حددت على أساسها الجودة النهائية وربطها بعمليات التعديل و الرقابة على المعدات و معرفة كل العمليات، من قام بها ، الكيفية ، الوقت و المكان . ثم متابعة تطبيق تلك المعايير و مراجعتها من فترة لأخرى لتديث الطرق و تحسينها حفاظا على تحقيق الجودة.

3-2-3 متطلبات تحقيق جودة الصيانة :

إن تحقيق جودة الصيانة مرهون بعدة عناصر مهمة هي :

- الحالة الجيدة للمعدات من خلال المتابعة الآنية بفضل الصيانة الذاتية و القدرة على التنبؤ بالأعطال و

الاستعداد لها بالاعتماد على الصيانة المخططة.

- التصميم السليم للمنتجات و المعدات يعتبر عامل مهم في تسهيل عملية الاستغلال من طرف قسم الإنتاج من جهة و قسم الصيانة من جهة أخرى (تحكم كبير في خصائص المعدات)، مما ينتج عنه تفادي الأخطاء و العيوب.
- تنظيم الأنشطة و ذلك تحديد المهام بدقة لكل وظيفة وما يناسبها من مسؤولية لتحقيق الفعالية وإن طبقت الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة فذلك أفضل حتى نمنع كل حالات الإخفاق و السعي دائما للتحسين.
- الالتزام كل عمال الإنتاج و الصيانة بأداء الأعمال حسب الخطة بالاعتماد على ما يملكونه من معرفة و التميز في الأداء لتحقيق الكفاءة و ان احتاج الأمر إلى تحسين ذلك من خلال التكوين و التدريب على كل المستويات (رؤساء الأقسام، تقنيون، مشغلون..إلخ)
- الاعتماد على أدوات و وسائل القياس دقيقة ومتطورة تسمح بالمراقبة الجيدة و استعمال أساليب إحصائية لتحديد الانحرافات و تحليلها و السعي لتقليلها و تجنب حدوث أي عيب مستقبلا.
- عملية الإمداد تكون مبنية على الثقة و احترام الشروط المتفق عليها مع المورد المتعلقة بالتكلفة، الآجال، الجودة و الكمية، لذلك يتطلب من المؤسسة استراتيجية تضمن التحكم في عملية الإمداد باعتبارها تتعلق بالمحيط الخارجي. فأي عنصر (مادة أولية،قطع غيار،أجهزة، معدات جديدة ، طاقة معينة....إلخ) يدخل المؤسسة يؤثر إيجابا أو سلبا على الجودة الصيانة.

و في الأخير لابد على المؤسسة دعم العناصر السابقة باتباع مراحل تطبيق جودة الصيانة بصفة جيدة كي تضمن جودة الصيانة على مدار حياة المؤسسة و تحصل على منتجات ذات جودة عالية تحقق الرضا الكامل للزبائن من جهة و تحافظ على صمعة المؤسسة و الحصول على ميزة تنافسية من جهة أخرى، لكن هذا العمود كما قلنا سابقا يعتبر أحد نتائج وجود بعض الأعمدة و التي في مجموعها تكمل بعضها البعض و لا

يمكن الاستغناء عن واحد منها بل يتعدى ذلك إضافة أعمدة و لو ثانوية من شأنها ترسخ مبادىء الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة .

3-3 عمود تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة:

كما نعلم أن الوظائف الإدارية المتمثلة في التخطيط، التنظيم، التوجيه و الرقابة لا يمكنها أن تحقق الفعالية أي أهدافها إذا لم يكن هناك نظام معلوماتي فعال يتميز بالسرعة و الجودة فالسرعة تتعلق بإنتاج المعلومات ثم نقلها في الوقت المناسب مع السهولة في استعمالها و الجودة أي موثوقية المعلومة ودرجة صحتها، من هذا المنطلق يجب أن تعامل المعلومة على أنها منتج لها خصائص معينة حتى تنال رضا الجهات المستعملة لها من خلال :

- تحميل العمال مسؤولية تحقيق جودة المعلومات
- القضاء على كل المهام الزائدة التي لا تأتي بقيمة مضافة و تحمل المؤسسة تكاليف إضافية.
- إعداد هيكل تنظيمي بعد التعديلات في المهام و المسؤوليات بما يتناسب أهداف المؤسسة.
- صيانة أجهزة المعلومات.
- التكوين و تدريب العمال لتحسين عنصر المعرفة و الأداء.

من هنا يظهر لنا أن الوظائف الإدارية تعتبر كمصنع للمعلومات إذ نجد مدخلاته تتمثل في كل المعدات و الأجهزة المتعلقة بالمعلومات، المكاتب و الأدوات المستعملة، اليد العاملة و المناهج المتبعة ....إلخ أما العملية التحويلية تتمثل في تطبيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة لنتحصل في الأخير على مخرجات نحصرها في : معلومات سليمة من كل العيوب ، التحكم في التكاليف، تحقيق التكامل بين كل الوظائف، خلق جو مناسب للعمل، تحقيق الأهداف.

فالغرض من هذا العمود هو دعم العملية الإنتاجية بكل المعلومات و الأسس اللازمة التي تزيد من الأداء و

تحسين الفعالية الداخية لكل وظيفة داخل المؤسسة[1] و هذا من خلال إسقاط أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة المذكورة سابقا (تحسين حالة بحالة، الصيانة الذاتية، الصيانة المخططة، تحسين المعرفة و كيفية العمل للعمال، تصميم المعدات) على الوظائف الإدارية و كل ما تحتاجه من أدوات و معدات لإنجاز العمل وحتى مكان العمل (المكاتب) بنفس المنهجية و الفلسفة المطبقة على الصيانة و سنشرح بالتفصيل كيفية تطبيق الأعمدة بصورة مختصرة في ما سيأتي .

1-3-3 كيفية تطبيق أعمدة الصيانة الإنتاجية في المكتب:

- **عمود تحسين حالة بحالة:** فبعدما كنا نتكلم على المعدة بصفتها المنتجة للمنتج و نسعى لمعرفة درجة أدائها و جاهزيتها و الجودة و كل الحالات الهدر التي تأثر في العناصر السابقة ننتقل الآن عملية اصطياد الفاقد او حالات الهدر التي تخص مكتب معين و التي نذكر منها فواقد الاتصالات، تعطلات أجهزة المكتب، التأخرات،تحضيرات للعمل،دقة المعلومات، تعطل قنوات الإتصال فكل هذه الفواقد يتم البحث في أسبابها و تقدير التكاليف المترتبة عنها ثم نشرع في عمليات التحسين الممكنة سعيا للوصول إلى صفر فاقد باستعمال إحدى أسلوبين:

- تحليل الوضعية الحالية بمعرفة كل الفواقد و العمل على القضاء عليها تدرجيا بداية من تحليل مهمة موكلة لمسؤول معين التي حددها له نظام الإدارة الحالي و علاقته بباقي أطراف المؤسسة لمعرفة ما هي المعلومات التي يستلمها و التي يسلمها، بالإضافة إلى معرفة التنظيم السائد في المؤسسة ومدى مساعدته في إنجاز المهام. ففي هذه المرحلة سيتم اكتشاف حالات الهدر بمقارنة ما قام به مع ما طلب منه و هنا يتم تقليل الفاقد المرتبط بالجانب الإداري من جهة والعمل على زيادة فعالية لكافة الأنشطة المرتبطة ببعضها البعض مع التوزيع العادل لكل الأعمال.

[1] Faigner H, organization de maintenance, BTS MS, cours 2020-2022, P36
https://hubertfaigner.fr/category/orgamaint/

- تحديد الحالة المثالية التي يجب أن نصل إليها ثم نشرع في توفير كل ما تحتاجه من إمكانيات و موارد ثم القيام بالأنشطة المناسبة مع مراعاة عنصر الأولوية. ويتم ذلك بتحديد مهمة معينة و متابعة المسؤول عنها لتحقيقها كما خطط لها و في حالة عجزه نبحث في الأسباب و نعالجها.

- **عمود الإدارة المستقلة للمعدات** : كما ذكرنا سابقا أن الصيانة المستقلة هي عبارة عن مجموعة من الأعمال البسيطة للصيانة يكلف مشغل المعدة بالقيام بها بهدف إعطائه حرية التعامل مع المعدات واللجوء إلى قسم الصيانة إلا في الحالات الصعبة، لكن هذا العمود يحتاج إلى تكوين وتدريب المشغلين على التنفيذ الجيد لتلك الأعمال، أما على مستوى المكاتب الإدارية فتظهر أهمية الصيانة الذاتية في الحرص على فعالية العمل و الحفاظ على جودة الأجهزة خاصة في ما يتعلق بالأمور البسيطة وعدم إشغال الجهات العليا بذلك، بهذا التصرف يترتب عنه منفعتين هما : تخفيض التكاليف (ربح الوقت، تكاليف إجراءات الاتصال بين الوحدات الإدارية....إلخ) و زيادة تركيز الجهات العليا على أمور مهمة و حل المشكلات العويصة.

تعتبر الإدارة المستقلة للمعدات عملية استثمار الخبرة و الكفاءة المهنية و المعارف المحصل عليها من خلال التكوين في القيام بأعمال بسيطة على مستوى المكتب كانت من مهام قسم الصيانة لكن ذلك لا يتحقق إلا إذا توفرت بيئة عمل جيدة ، و بذلك تقوم الإدارة بالتصحيحات اللازمة و تقليل الفواقد . حيث يمكن أن نذكر أهم الأنشطة التي تخص الصيانة المستقلة في النقاط التالية :

- التنظيف و الترتيب و هي كما ذكرنا سابقا أحد أهم عناصر التاءات الخمس (5S) بهدف التخلص من الأشياء غير مفيدة في المكتب حتى يسهل إيجاد العناصر الأخرى و خلق جو نظيف يرفع من الروح المعنوية لعامل الإدارة و يتطلب ذلك :

1. تخصيص مكان محدد لكل مستلزمات المكتب.
2. ترميز الوثائق و الملفات بالاعتماد على طبيعة العمل أو مبدأ السنوية.
3. تجميع الملفات المتشابهة حسب ما يراه الإداري مناسب.

4. الاهتمام بالإدارة البصرية كوضع الملفات في مكان شفاف (الزجاج) و استعمال أشياء ملفتة للإنتباه.

و الهدف من هذا كله إيجاد الملفات بسرعة حتى في حالة غياب صاحب المكتب.

- دراسة و تحليل المهام من اجل البحث عن الأخطاء أو النقائص سواءا تعلق بالمهمة أو الشخص المسؤول عن أدائها و قد نصل إلى التخلص من بعض الأنشطة الزائدة التي لا فائدة منها و تحديد بدقة المهام لتحقيق الفعالية للعامل بالإضافة إلى تحديد و توضيح العلاقات بين العمال و كيفية الاتصال المناسب الذي من شأنه يربط الجميع بأهداف إدارة معينة و يحقق بذلك مبدأ مشاركة الجميع، ثم ننتقل إلى أدارة أخرى و نقوم نفس الشيء ثم نوسع الدائرة لنحدد العلاقات بين كل الدوائر أي الأقسام الموجودة بالمؤسسة و تحديد الوثائق المتداولة بينهم و درجة تدفق المعلومات مع توضيح المسؤوليات و متابعتها لتسهل عملية الرقابة و اكتشاف الانحرافات و أسبابها و القدرة على معالجتها.
- التحسين المستمر للفعالية من خلال ابتكار طرق و مناهج تسمح بتوزيع جيد للمهام و تحقيق الأداء الجيد، و العمل على مواصلة التحسين بالاعتماد على التكوين و تفعيل إدارة البحث و التطوير.
- تحديد معايير واضحة تجعل عمال الإدارة يقومون أعمالهم بشكل روتيني أوتوماتيكي بسبب وضوح المهام و العمل الإداري ككل.

- **عمود التدريب و تحسين المعارف**: فهذا كذلك ضروري بالنسبة لعمال الإدارة حتى يحققون التفاعل الإيجابي مع ما هو موجود في المكاتب كفهم طريقة تشغيل الأجهزة لاستعمالها بطريقة عقلانية و تحقيق التصرف المناسب ، كذلك قدرة العامل على فهم و تحليل المعلومات الصادرة من بعض الأجهزة أو من جهات إدارية أخرى و بالتالي يحقق الجانب التقني و الجانب الوظيفي. حتى بالنسبة لاستبدال بعض الأجزاء يحتاج العامل إلى طرق و أساليب واضحة. بصفة عامة نستطيع إسقاط بعض الأفكار التي ذكرناها سابقا بما يتعلق عمال الصيانة و المشغلين للمعدات على عمال الإدارة.

- **الجودة و المحافظة على سلامة العامل و البيئة الخارجية** : هي كذلك من أولويات عمال الإدارة فتحقيقهم للأعمدة السابقة ينتج عنه جودة العمل و رضا النفسي و الغير من الإدارة العليا مما ينمي روح الانتماء و تعزيز الترابط بين كل العمال و انتشار الثقة بينهم و الحرص على توفير متطلبات الأمن و السلامة و الحرص على نقل الأفكار إلى المحيط الخارجي لتعم الفائدة للجميع.

2-3-3 فوائد تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة:

من خلال ما ذكرناه حول أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة لاحظنا أنها لا تقتصر على الإنتاج فقط ، بل تطبق أيضا على الوظائف و المهام الإدارية من خلال تحليل العمليات و الإجراءات لتشخيص و إزالة الفواقد الإدارية بجميع أشكالها و ذلك لتحسين الإنتاجية و تحسين كفاءة الوظائف الإدارية [1]. و هذا لتحقيق الشمولية من جهة و المساعدة في إنجاح تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة من جهة أخرى.

من أهم فوائد تطبيق صيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة نجد :

- توزيع العادل للمهام من خلال التحليل الدقيق للوظائف و درجة المسؤولية .
- تحسين أداء العمال و ربطه بأهداف المؤسسة.
- تفادي أي تعطلات لكل الأجهزة الموجودة بالمكتب.
- القضاء على كل حالات الهدر سواءا تعلق بالوقت و الحركة .
- تخفيض الوقت المخصص لأداء المهام.
- تخفيض مخزون كل المواد التي تستعمل في الإدارة و بالتالي تخفيض تكاليف التخزين.
- سرعة انتقال المعلومات الموثوقة بين الإدارات.

[1] Paropate, Ravikant V. and Others. Op-cit, P1752

- خلق جو مناسب للعمل من خلال الحفاظ على نظافة مكان العمل و سهولة التنقال فيه لتجنب أي حوادث في العمل.
- تجنب حالات تكرار المهام و التحكم الجيد في بيئة العمل.
- الاحتفاظ فقط بالملفات الضرورية مما يسهل ترتيبها بشكل جيد.
- تحديد العمالة المناسبة و ما تحتاجه من إمكانيات فيؤدي ذلك لتخفيض التكاليف.

3-4 عمود السلامة و الصحة و البيئة:

3-4-1 ماهية عمود السلامة و الصحة و البيئة:

نلاحظ من خلال اسم العمود أن الصيانة أصبحت أهدافها لا تقتصر على الجانب التشغيلي و كل ما يتعلق إدارة قسم الصيانة بل تعدت ذلك و أصبحت تهتم بالجانب الصحي للعمال و تحقيق الأمن السلامة من كل الحوادث مهما كانت درجتها بالإضافة إلى الاهتمام بالجانب بالبيئة الخارجية لكن هذا لا يتحقق إلا إذا أحسنت المؤسسة تطبيق باقي أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و يمكن القول أن هذا العمود كنتيجة بسبب التحسينات المستمرة و إدراك الجيد لكافة أنشطة صيانة الإنتاجية الشاملة، أما أهم النقاط التي تعبر عن درجة تحقيق السلامة ،الصحة و الأثر الإيجابي على البيئة نجد ما يلي :

- **انعدام الحوادث في العمل:** في حالة عدم توفر شروط السلامة فذلك يسبب حوادث خطيرة أثرها يكون على الجانبين البشري و المالي ، لذلك نجد الصيانة الإنتاجية الشاملة لم تهمل هذا الجانب و سعت للتحكم الجيد بعملية الإنتاجية و كل ما يتعلق بالعلاقة الموجودة بين العنصر البشري و الأجهزة و المعدات الموجودة بالمؤسسة حيث جاءت بعدة حلول تتعلق بطرق و مناهج العمل، تحديد المهام بدقة تحمل المسؤوليات، التحسين المستمر، توطيد العلاقة بين المشغل و المعدة، تحقيق التكامل بين قسم الإنتاج و قسم الصيانة ، زيادة المعرفة و تحسين الأداء بالإضافة إلى حلول أخرى تطرقت لها الأعمدة السابقة.

و من بين العوامل المساعدة في تقليل الحوادث و تجنبها كليا نجد :

- تحديد معايير العمل مع وضوحها و فهمها لكل عمال المؤسسة.
- تمتع بروح المسؤولية و الصرامة في التنفيذ.[1]
- الأداء الجيد و المساهمة في عمليات التحسين.
- احترام قوانين العمل و كيفية التعامل مع المعدات في حدود ما وضعه المورد.
- الاتصال الجيد و الحرص على نقل المعلومات الصحيحة.

في حالة اتباع التوجيهات السابقة سيؤدي حتما إلى حماية العنصر البشري و المادي من جهة و عدم توقف عملية الإنتاج من جهة أخرى، بالإضافة إلى خلق جو عمل آمن مطمئن لدى العمال الذي له انعكاس إيجابي عل انتاجيته و تنمية روح الانتماء له.

- **تحقيق صفر تلوث** : إن اهتمام الصيانة الإنتاجية الشاملة بالجودة و التحسين المستمر سيمنعان بحصول حالات عيب و تحقق المؤسسة صفر عيوب و بالتالي تقل النفايات المادية و يقل التلوث، بالإضافة إلى استعمال التكنولوجيا و تكوين العمال عليها يسمح كذلك بتقليل التلوث في ظل التداعيات الكبيرة لمحاربة التلوث. كم لا ننسى دور الصيانة الذاتية للمعدات تجعل هذه الأخيرة تعمل في ظروف جيدة تنعدم فيها حالات تسرب الزيوت أو مواد سائلة و الغازات السامة و الدخان المسببات للتلوث بكل أنواعه، من جهة أخرى ضبط الآلات لمنع الضجيج و تفادي إزعاج البيئة الداخلية و الخارجية. خاصة في الوقت الحالي و التداعيات الكثيرة حول الحفاظ على البيئة و الحفاظ على الطاقة من خلال برامج متطورة و التي اصبحت محل اهتمام إدارة الصيانة في اختيار الطاقة المناسبة للحفاظ على المعدات.[2]
- **الاستعمال العقلاني للموارد** : باعتبار المؤسسة نظام يتم بتفاعل مجموعة من الموارد (مادية، بشرية، مالية و معلوماتية) بما يسمح تحقيق الأهداف، هذه الأخيرة تسعى إليها كل الوظائف بما فيها وظيفة

[1] Jean bufferne , op-cit , page219

[2] Marc Marseille,Jean burno lapointe,op-cit p2

الصيانة خاصة إذا طبقت أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة فقد حققت وفورات بالنسبة لكل الموارد المتمثلة في:

- حصول على مورد بشري متميز بسبب تكوينه و ثقافته و أدائه التي اكتسبهم بفضل تطبيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة، مما يحقق الاستقرار و توطيد العلاقات بين العمال و تقليل سرعة دوران العمل.
- الحفاظ على الموارد المادية و على رأسها المعدات و استعمالها لمدة أطول بسبب العناية الفائقة التي أولتها الصيانة الإنتاجية الشاملة بسبب عمليات النظافة و التحسين و المسؤولية المعطاة للمشغلين و تبيان دورهم في دعم قسم الصيانة.
- الاقصاد الكبير في المورد المالي سواء على المدى الطويل عدم استثمار في المعدات الجديدة بسبب إطالة عمرها أو المدى المتوسط تخفيض تكاليف عمليات التوظيف بسبب استقرار اليد العاملة أو المدى القصير كتخفيض تكاليف التخزين و تكاليف الأنشطة الزائدة التي أزالتها الصيانة الإنتاجية الشاملة و تطبيق مبدأ التاءات الخمس.
- موثوقية المعلومات و سرعة انتقالها بسبب التكوين و تغير ثقافة العمال و زيادة معارفهم و توحيد الأهداف و التخطيط الجيد و هذا تحقق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة.

3-4-2 العوامل المساعدة على تطبيق متطلبات الصحة و السلامة والبيئة :

بالرغم من أن تطبيق الأعمدة السابقة هو العامل الرئيسي و المساعد على تطبيق متطلبات الصحة و السلامة و البيئة إلا أننا يمكن أن نذكر بصفة عامة أهم العوامل في تحقيق ذلك و هي كما يلي:

- تشكيل لجان داخلية يترأسها أحد المدراء للاهتمام بعنصر السلامة والصحة و الأمن و البيئة و توعية العمال في هذا الجانب .
- القضاء على كل حالات الهدر و أسبابها بالنسبة لكل أنشطة المؤسسة.

- التنظيم الداخلي الجيد للمصنع لتفادي حوادث العمل و تقليل الحركة و الزمن مع تحقيق الفعالية و سهولة التنفيذ.
- تنظيف مكان العمل و توفير جو عمل مناسب.
- تحديد معايير العمل و التقيد بها بالنسبة لكل الأقسام خاصة الإنتاج و الصيانة.
- الاهتمام بالأمن و السلامة و جعلهما من أولويات بتوفير جو نظيف و آمن مع وجود مستلزمات الوقاية (لباس العمل ، أجهزة وقائية...).
- دعم المعنوي و المادي للإدارة العليا في كل ما يتعلق بالأمن و البيئة و إجراء بعض المسابقات التنافسية بصفة نظامية تشجيعا للإبداع في مجال السلامة و الأمن.
- التكوين الجيد لكل العمال حسب كل تخصص في مجال الأمن والسلامة و البيئة.
- التحكم الجيد في المعدات من طرف المشغلين و الحرص على نظافتها و صيانتها في حدود مسؤولياتهم.
- تفاعل المؤسسة مع المحيط الخارجي من خلال الاستفادة من الدورات أو الملتقيات المتعلقة بالأمن الصناعي و السلامة و البيئة حتى تستطيع التكيف مع التغيرات.
- الاستفادة من التطور التكنولوجي في مجال الأمن و السلامة واستعماله في ما يخدم مصالح المؤسسة و البيئة.

في الأخير يتبين لأنا أن هذا العمود يركز على توفير بيئة عمل مناسبة والقضاء على كل الحوادث و خالية من كل الأضرار الناتجة من عمليات الإنتاج أو الصيانة و هذا باتباع كل التعليمات و القواعد و الإجراءات المتفق عليها في الخطة ، تحت مبدأ تقليل الحوادث و المعوقات و الأضرار التي تلحق بالبيئة. يعتبر "مرتكز سلامة الصحة و البيئة كضامن لتحسين و تطوير الأداء البيئي في المنظمة " .

ملخص الفصل الثالث :

لقد تطرقنا في هذا الفصل إلى كل العناصر التي من شأنها تسمح بتطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بدأً من الأرضية و التي تمثلت التاءات الخمس وهي (التصنيف،الترتيب،التنظيف،التنميط و التثبيت)و التي تسعى في مجموعها إلى الحصول على بيئة نظيفة و مرتبة حتى يسهل تثبيت أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي قسمناها إلى قسمين حسب مارآه المعهد الياباني لصيانة المشاريع(JIPM) فالقسم الأول يهتم بزيادة فعالية أداء نظام الإنتاجي و تضم كل من الإدارة المستقلة للمعدات ،التحسين حالة بحالة ،الصيانة المخططة،تحسين المعرفة و الاداء العملي حيث نجدها تركز على فعالية المعدة و تجنب كل حالات الإخفاق وهذا بالتعاون بين وظيفة الإنتاج بفضل اداء الجيد للمشغل و وظيفة الصيانة بالتخطيط الجيد مع الحرص على التدريب و التكوين لكل العمال. أما القسم الثاني فيهتم بالأعمدة التي تحقق الظروف الأداء المثالي وهي تصميم المنتج و المعدات، جودة الصيانة،TPM في المكتب و عمود السلامة الصحة و البيئة، هذه الأعمدة تهتم بمحيط المعدة و علاقة المؤسسة بمجهزيها للحصول على معدات سهلة تقدم منتجات سهلة بما يضمن جودة الصيانة و حرص قسم الإداري في تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة جنبا لجنب مع الجانب الفني.

الفصل الرابع

الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية الجزائرية

الفصل الرابع : الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية الجزائرية

مقدمة :

يعتبر نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة من بين أهم بن أهم أنظمة الصيانة الحديثة ، الذي يحقق مزايا للمؤسسات الصناعية على الصعيد الداخلي و الخارجي، لكن تطبيقه مرهون بمدى توفير الظروف الملائمة التي تطرقنا لها نظريا و المتمثلة في البيئة النظيفة و المرتبة نتيجة تطبيق منهجية التاءات الخمس (5S) من تصنيف،ترتيب،تنظيف،تنميط و تثبيت و كذلك تثبيت الأعمدة الثمانية المتمثلة في : الإدارة المستقلة للمعدات ،التحسين حالة بحالة ،الصيانة المخططة،تحسين المعرفة و الاداء العملي،تصميم المنتج و المعدات، جودة الصيانة،TPM في المكتب و أخيرا عمود السلامة الصحة و البيئة.

من الناحية النظرية يظهر لنا أن هناك علاقات بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و العناصر المذكورة سابقا لذلك سنحاول من خلال دراستنا التأكد من وجود تلك العلاقة و نوع الأثر الموجود بينها في حدود معطيات العينة المدروسة.

و عليه سيتضمن هذا الفصل فكرة حول الدراسات السابقة و مايميز دراستنا في المبحث الأول أما المبحث الثاني يضم تقديم الدراسة بعرض النموذج المقترح، المتغيرات ،الفرضيات ،منهجية الدراسة و في الاخير تطرقنا إلى التحليل التوكيدي و اختبار الفرضيات مع تحليل النتائج في المبحث الثالث.

المبحث الأول : نماذج دراسات سابقةو مميزات الدراسة الحالية

سنحاول من خلال البحث تسليط الضوء على الدراسات النظرية و الميدانية التي تطرقت لموضوع الصيانة الإنتاجية الشاملة و معرفة أهم النتائج المحققة و استفادة منها في تحليلنا من جهة و تحديد الإضافة التي جاءت بها دراستنا لتحقيق الاستمرارية في الهذا البحث و الأبحاث المستقبلية.

1-1 ملخص بعض الدراسات النظرية :

يعتبر المعهد الياباني لصيانة المشاريع (JIPM) الأول من تطرق لمفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) و التي عرفها على أنها " استراتيجية الشركة الواسعة لزيادة فعالية بيئة الإنتاج و خصوصا من خلال الطرائق و الأساليب التي تزيد كفاءة و فعالية المكائن و معدات الإنتاج"[1]، كما يرجع الفضل للباحث الياباني ناكيجاما إلى بلورة مفهومها في شكلها الحالي بوضعه مجموعة أساسية من الأعمدة ترتكز عليها الصيانة الإنتاجية الشاملة.

لكن من الأسباب التي ساعدت كثيرا في الاهتمام بالصيانة الإنتاجية الشاملة و تطورها و انتشار تطبيقها هو تزامنها مع ظهور أنظمة حديثة كنظام التصنيع الرشيق، نظام الإنتاج الآني و نظام إدارة الجودة الشاملة و أصبحت هذه الأنظمة في مجموعها بما فيهم نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة تسعى لتحقيق كفاءة الأداء الصناعي.

عند تطرقنا نظريا لموضوع الصيانة الإنتاجية الشاملة و جدنا اختلاف كثيرا بين الباحثين في صياغة نماذجهم و كان الاختلاف في عدد الأعمدة المعتمدة من طرفهم حيث لخص الباحث (قاسم أحمد حنطل و أخرون،2012) بطريقة جيدة كل آراء الكتاب حول أهم الأعمدة المرجحة لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة كما وضحه في الجدول التالي:

[1] Nakajima seiiehi,introduction to total productive maintenance (TPM),productivity Press,Portland,OR,p10

الجدول رقم 4-1: مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة وفقا لرأي عدد من الكتاب

المرتكزات / المرجع	الصيانة الذاتية	جودة الصيانة	الصيانة المخططة	التحسين الفوري	تشجيع عمل المجموعات	التعليم والتدريب	تحسين فعالية المعدة	إدارة المعدة المبكرة	إدارة السلامة الصحة والبيئة	TPMإدارة	التحسين المستمر	تطوير الإدارة	الصيانة الوقائية والتنبؤية
Sharma, et. at, (2002:1)		*	*			*		*	*		*		
Pomorski, (2004: 19)	*	*	*			*		*	*	*	*		
الداودي، (2005: 20)	*	*	*	*		*		*	*	*	*		
Intro To TPM, (2006: 19)	*	*	*	*		*		*	*	*	*		
Venkatesh, (2007: 8)	*	*	*			*			*	*	*		
Ahuja & Khamba, (2008: 721)	*	*	*			*			*	*	*	*	
David & Michael, (2009: 276)	*		*			*	*	*					
مرزيق، (2011: 13)	*		*		*								*
الكبكي، (2011: 77)	*	*	*	*		*		*	*	*	*		
Ravikanl, el. al, (2011: 274)	*	*	*	*		*		*	*	*	*		
المجموع	**9**	**8**	**10**	**4**	**1**	**9**	**1**	**7**	**8**	**7**	**8**	**1**	**1**
%	**12.1**	**10.8**	**13.5**	**5.4**	**1.3**	**12.1**	**1.3**	**9.4**	**10.8**	**9.4**	**10.8**	**1.3**	**1.3**

المصدر: قاسم أحمد حنطل و آخرون،مدى توافر مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصحية، المجلة العربية للإدارة مجلد 34، ع 2، 2014، ص30.

من خلال الجدول السابق نلاحظ أن هناك اجماع أغلب الباحثين على ثمانية أعمدة و هي : الصيانة المخططة، الصيانة الذاتية،التعليم و التدريب،جودة الصيانة،التحسين المستمر ،إدارة السلامة الصحة و البيئة، إدارة المعدة المبكرة،إدارة الصيانة الإنتاجية شاملة) و هذا يتفق مع النموذج الأكثر شيوعا للباحث الياباني ناكيجاما و يعود ذلك إلى قدرة النموذج على تحقيق الأهداف الأساسية للصيانة الإنتاجية الشاملة اي الوصول إلى (العيوب الصفرية، الخسائر الصفرية،الحوادث الصفرية و التلوث الصفري) من خلال مراعاة كل العناصر التي من شأنها التأثير على كفاءة فعالية عمليات الصيانة سواءا تعلقت بالجانب الفني أو الإداري و هذا ما اعتمدنا عليه في دراستنا مع تغيير بسيط في المصطلحات.

نصل الآن إلى عرض بعض الدراسات الميدانية السابقة.

2-1 الدراسات الميدانية :

1-2-1 دراسة زهرة محمد الشمري (2013)[1] بعنوان " تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية –دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية /الوزيرية "

حيث ركزت الباحثة على دور مبادئ الصيانة الإنتاجية الشاملة في تحقيق أهداف الشركات الصناعية، وخلق التعاون والتنسيق بين مختلف إدارات الشركة، وخاصة مشاركة جميع العاملين في الإنتاج والصيانة. يهدف البحث إلى تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تضم 88 سؤال موزعة على 8 مبادئ للصيانة الإنتاجية الشاملة وهي : التاءات الخمس، الصيانة الذاتية، التحسين المستمر، الصيانة المخططة، جودة الصيانة، التدريب، مكتب الصيانة الإنتاجية الشاملة و أخيرا السلامة و الصحة و البيئة. حيث تعتبر القائمة الفحص وسيلة مساعدة للمديرين على معرفة كفاءة وفعالية أداء إدارة الصيانة في الشركة والتي بدورها تساهم في تحقيق أهداف الشركة . للتقييم تم اختيار قسم الصيانة بالشركة العامة للصناعات الكهربائية / الوزيرية. وكانت نتائج البحث كما يلي:

- المعدل العام لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة هو (1.58) أي بمعدل أقل من 2 أي أنها غير متحققة .
- قائمة الفحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة بشكل عام يمكن تطبيقها على الشركات الصناعية المختلفة.
- لا يمكن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة إلا إذا كان هناك تعاون وتنسيق بين إدارة الصيانة والإدارات الأخرى بالشركة.

[1] زهرة محمد الشمري،" تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية –دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية /الوزيرية "، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد 35 ،2013،ص 161-187

- إن تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يمكن أن يقلل العطلات و كذلك الوقت المستغرق في تصليح المكائن و المعدات و بالتالي زيادة إتاحية الماكنة الذي يعد مؤشر يقيس فعالية المعدات.
- يجب أن تكون الصيانة الإنتاجية الشاملة جزء من الثقافة التنظيمية للشركة.

كما اقترحت الباحثة خطة تحسينية لقسم الصيانة من شأنها تزيد من فعالية القسم تتضمن التعاون بين قسم الصيانة و باقي الأقسام بالإضافة الى التركيز على إقامة دورات تدريبية و ندوات لجميع المشغلين و فني الصيانة.

2-2-1 دراسة العوادي إنتصار عباس جبر(2019)[1]

تقييم جاهزية المنظمة الصناعية لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة : (Tpm) دراسة حالة في شركة اور العامة-ذي قار.

يهدف البحث إلى تقييم جاهزية المنظمة الصناعية للصيانة الإنتاجية الكلية (TPM) كتقنية حديثة تساعد الشركة على تقليل التكاليف وتحسين جودة المنتج. تم استخدام قائمة مرجعية لتحقيق أهداف البحث من خلال المقابلات للتعريف بأغراض البحث و شرح قائمة الفحص و مدى أهمية تطبيق كل مرتكز من مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة و تمت المقابلة مع مدراء (الجودة ، السيطرة و النوعية، قسم الصيانة، قسم التدريب ، قسم السلامة و التفتيش، قسم الإنتاج ، المركز الطبي) و هذا للوصول إلى النتائج التي تم جمعها من خلال القائمة المرجعية كانت كمايلي:

- كان متوسط تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركة (UR State Company / ذي قار) (2.627) من أصل (3) مما يعني درجة عالية من التطبيق بحيث تم اعتماد مقياس الثلاثي (غير متحقق1، متحقق جزئيا 2 ، متحقق كليا3).

[1] العوادي إنتصار عباس جبر ، تقييم جاهزية المنظمة الصناعية لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة : (Tpm) دراسة حالة في شركة اور العامة-ذي قار، مجلة المثنى للعلوم الإدارية و الاقتصادية المجلد 9 العدد 2 ، 2019 ص 99- 124

- كان مرتكز التحسين المستمر البعد الوحيد الذي لم يتم تطبيقه بالكامل في الشركة.

وأوصت الباحثة بأن تقوم الشركة بإنشاء وحدة مسؤولة عن TPM على أعلى مستوى إداري وعلى مستوى الإدارة .

3-2-1 دراسة (عبد الوهاب عبد الحميد محمد سيف 2020) [1] بعنوان "أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج و البلاستيك"

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على الأداء التصنيعي في الشركة الوطنية اليمنية لصناعة الإسفنج والبلاستيك (NCSPI). حيث تمحورت الاشكالية في ثلاث أسئلة التالية :

- ما هو مستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في شركة العينة؟
- ما هو مستوى الأداء التصنيعي في شركة العينة؟
- ما هو أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي في الشركة الوطنية لصناعة الاسفنج و البلاستيك؟

و للإجابة على تلك التساؤلات قام الباحث بدراسة ميدانية لشركة الوطنية لصناعة الإسفنج و البلاتسيك البالغ عدد عمالها 153 عامل ، و استخدم استبيان لجمع البيانات من كل أقسام الإدارية للشركة كما تضمنت الدراسة محور الصيانة الإنتاجية الشاملة كمتغير مستقل و محور الأداء التصنيعي كمتغير تابع بأبعاده (التكلفة ، الجودة ، المرونة و الوقت).

بعد تحليل البيانات ، كشفت نتائج الدراسة إلى ما يلي :

[1] عبد الوهاب عبد الحميد محمد سيف، أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج و البلاستيك، مجلة العلوم الإنسانية ة الاجتماعية ،المجلد 1 العدد 3 سبتمبر 2020 ص143-173

- مستوى تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة كان مرتفعا بنسبة 87.7% و هذا لتميز الشركة من خلال التسيير الجيد لقسم الصيانة و تطبيقها لبرامج الصيانة الوقائية و المخططة بشكل مستمر.
- مستوى تحسين الأداء التصنيعي بأبعاد الأربعة كان كذلك مرتفعا بمعدل
- أن هناك تأثيرا إيجابيا كبيرا لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على أداء التصنيعي في NCSPI .

و أوصى الباحث بالاهتمام بتطوير مهارات مشغلي الآلات، و ذلك من خلال منحهم دورات تدريبية على الصيانة الأساسية من أجل إدارة حالات التوقف والأعطال المفاجئة و تحقيق التحسين المستمر.

4-2-1 دراسة (عبد الرحمان عثمان عبد الرحمان 2021)[1] بعنوان " فرص تطبيق منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة في صناعة الأغذية دراسة تطبيقية على مصنع الأغذية بمدينة مرسى مطروح"

يهدف الباحث من خلال هذه الدراسة إلى التعرف على طبيعة منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة و تحديد مزاياها و معوقات تطبيقها هذا من جهة ، وتحديد درجة تطبيق مبادئ صيانة الإنتاجية الشاملة في مصنع الأغذية بمدينة مرسى مطروح كعينة للدراسة ، بطرح الإشكالية التالية :

هل تطبق الشركة محل البحث مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة (السينات الخمس(S5)، الصيانة الذاتية، التحسين المركز، الصيانة المخططة، التدريب على مهارات التشغيل والصيانة، الإدارة المبكرة، جودة صيانة ، الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأقسام الإدارية، بناء نظام آمن وصديق للبيئة) بدرجة كاملة.

و بعد الدراسة التي قام بها الباحث على عينة من 50 عامل من بين 100 عامل للمصنع توصل إلى نتائج التالية:

- أن كل مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة المذكورة هي متحققة بدرجة منخفضة على مستوى الشركة كون كل معدلات كانت أقل من 2 حسب مقياس ليكرت الخماسي.

[1] عبد الرحمان عثمان عبد الرحمان عثمان "فرص تطبيق منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة في صناعة الأغذية دراسة تطبيقية على مصنع الأغذية بمدينة مرسى مطروح" المجلة العلمية للدراسات و البحوث المالية و الإدارية المجلد 9 العدد 01 ، 2021

وتمثلت أهم توصيات الباحث في القيام بحملات توعوية لموظفي الشركة للتعريف بأهمية تنفيذ الصيانة الإنتاجية الشاملة، وعقد دورات تدريبية مستمرة لتعريف العاملين بمبادئ ومتطلبات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة، والتعرف على تجارب الشركات التي تطبق هذه المنهجية.

5-2-1 دراسة (Kathleen Mckon,Roger G ,Kristy O 2001)[1]

The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance

في هذه الدراسة كان الهدف منها هو التحقق من العلاقة بين الصيانة الإنتاجية الكلية (TPM) وأداء التصنيعي (MP) من خلال نمذجة المعادلات الهيكلية (SEM). حيث تم جمع البيانات المستخدمة للتحليل وفقا لدراسة ManufacturingWorldClass(WCM)) ذات المستوى العالمي (.Flynn et al، 1994) التي أجراها فريق من الباحثين في العديد من الجامعات في الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا. وتم تجميع قاعدة بيانات WCM المستخدمة في البحث في عام 1997 من ثلاث مناطق مختلفة من العالم و ثلاث صناعات مختلفة(الإلكترونيات ،صناعةالآلات وصناعة السيارات) باستخدام مجموعة مشتركة من الاستبيانات. تتناول قاعدة البيانات TPM و JIT و TQM وتشمل 117 مصنعا (مصانع في الولايات المتحدة وإيطاليا وألمانيا واليابان)، بعد تحليل النتائج خرجت الدراسة بالنتائج التالية:

- للصيانة الإنتاجية الشاملة تأثير إيجابي قوي على أبعاد الأداء الصناعي.
- تأثر الصيانة الإنتاجية الشاملة بشكل مباشر على الأداء الصناعي.
- هناك علاقة قوية غير مباشرة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة و الأداء الصناعي من خلال الإنتاج الآني JIT بسبب تحكم الصيانة الإنتاجية الشاملة بالتكاليف و الجودة و التسليم الذي يعزز من نجاح تطبيق نظام الإنتاج الآني و الذي بدوره يحسن الأداء.
- هناك علاقة وثيقة بين الصيانة الإنتاجية الشاملة و نظام الإنتاج الآني و إدارة الجودة الشاملة و تأثيرها المشترك في تحسين الأداء الصناعي.

[1] Kathleen Mckon,Roger G ,Kristy O,op-cit p39–58

كما كانت هناك توصيات من المؤلفون تمثلت في :

- الاهتمام الكبير بالصيانة و دراسة تأثيرها ليس فقط على التكاليف ولكن أيضا على الجودة و التسليم.
- القيام بدراسات تتعلق بتوفير البنية التحتية لكل من الصيانة الإنتاجية الشاملة ، نظام الإنتاج الآني و إدارة الجودة الشاملة و تحليل العلاقات بينها و أثرها على الأداء الصناعي في كل بلد.

6-2-1 دراسة(Soo-Fen Fam 2018) [1] بعنوان Total Productive Maintenance Practices in Manufacture of Electronic Components & Boards Industry in Malaysia :

الهدف من الدراسة هو تحديد فعالية الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM لتحسين الفعالية الكلية للمعدات OEE في شركة E&E (The Electric and Electronics (E&E) industry) في ماليزيا . استخدمت هذه الدراسة بيانات الوقت الحقيقي لنوعين من نماذج معدات إرفاق القوالب ، وهما CANON و ESEC .

حيث أظهرت هذه الدراسة النتائج التالية:

- أن هناك علاقة إيجابية كبيرة بين تنفيذ ممارسات الصيانة الإنتاجية الشاملة (الصيانة المخططة PM ، الصيانة المستقلة للمعدات AM و التحسين المستمر للصيانةFM.) و الفعالية الكلية للمعدات في شركة.
- وجود تحسن في معدلات الفعالية الكلية للمعدات في المنظمة خلال الفترة الزمنية من سبتمبر 2016 إلى مارس 2017.
- إن التأثير المشترك لممارسات TPM الثلاثة وهي الصيانة المخططة والصيانة المستقلة والصيانة المركزة يعطي تأثيرا كبيرا على الفعالية الكلية للمعدات OEE.
- أثبتت هذه الدراسة أن 91.2٪ (R2 = 0.912) من إجمالي التباين في الفعالية الكلية للمعدات OEE يمكن تفسيره من خلال هذه المؤشرات الثلاثة لـ TPM ،

[1] Soo-Fen Fam, Total Productive Maintenance Practices in Manufacture of Electronic Components & Boards Industry in Malaysia Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering, Vol. 10 No. 2-8, September 2018,p97-101

هذا البحث هو دراسة مقطعية لبيانات الوقت الحقيقي لنوعين من نماذج معدات إرفاق القوالب ، وهما CANON و ESEC. نظرا لضيق الوقت وتعقيد البيانات ، لم تتمكن الدراسة من الاستمرار في خط الإنتاج بأكمله في الشركة. لذلك ركزت الدراسة فقط على نماذج المعدات لعملية عنق الزجاجة ، علاوة على ذلك استخدمت الدراسة البيانات الأولية في الشركة. ونظرا لحساسية المعلومات، والالتزامات الواقعة على عاتق الباحث والقيمين على المعلومات، لم تتمكن الدراسة من الحصول على المزيد من البيانات الأخرى ، و كذلك لفترة زمنية أطول، مما حد من نطاق الفترة قيد الدراسة.

7-2-1 دراسة(Femi Gbenga – Labiyi 2019)[1] بعنوان " The Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) In Manufacturing Company A Case Study of XYZ Plastics Manufacturing Company in Nigerian.

الهدف من هذه الأطروحة هو محاولة تنفيذ الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في شركة نيجيريا لصناعة البلاستيك و ذلك بالإجابة على إشكالية الباحث لهذه الأطروحة التي هي : كيف يمكن تنفيذ الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في شركة تصنيع البلاستيك.و قد تم التوصل في الأخير إلى النتائج التالية :

- تنفيذ TPM في شركة أو منظمة لا يقتصر فقط على عمال خط إنتاج وحدهم ولكن بالاشتراك مع جميع الإدارات داخل الشركة مع بذل جهده كبير لتنفيذ TPM.
- إذا لم يتبع أي عامل تعليمات تنفيذ TPM فستفشل الشركة في تحقيق التطوير.
- يعتمد نجاح TPM تماما على طبيعة الشركة و نوع التنظيم السائد فيها.

أما النتائج المتعلقة بتنفيذ TPM في شركة صناعة البلاستيك XYZ هي :

[1] Femi Gbenga – Labiyi "The Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) In Manufacturing Company A Case Study of XYZ Plastics Manufacturing Company in Nigerian" THESIS WITHIN: Industrial Engineering, L'Université Högskolan i Borås Suède 2019

- يتم تحديد نجاح TPM من خلال التنفيذ الجيد لركائزها المتمثلة في التاءات الخمس S5 ، الصيانة المستقلة ، التحسين المركز، الصيانة المخططة ، جودة صيانة ، التعليم والتدريب ، الصيانة الإنتاجية في المكتب ، والسلامة والصحة والبيئة.
- يمكن استخدام TPM كأداة لزيادة الفعالية الكلية للمعدات OEE.
- مناقشة واقتراح منهجية تنفيذ والنتائج لكل ركيزة و التي تم قياسها من خلال استبيان يبين مراحل تنفيذها أي درجة توفرها في الشركة.
- تم إقتراح بعض الأساليب لجعل العمل أسهل وأسرع .لكن يعتمد نجاح تلك الأساليب على كفاءة موظفي الشركة .
- تم اقتراح الأرضية أي متطلبات تنفيذ الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي من شأنها أن تزيد من إنتاجية و كفاءة المصنع.
- العوامل الرئيسية لتنفيذ TPM هي مشاركة الموظفين ودعم الإدارة العليا.

في الأخير استنتج الباحث أن هناك إمكانية تنفيذ TPM في شركة صناعة البلاستيك XYZ لكن يحتاج ذلك إلى بعض التغييرات الإيجابية على جميع المستويات مع الصرامة و الدعم المستمر و توفير الموارد اللازمة.

3-1 مميزات الدراسة عن سابقتها:

تعتبر الدراسات السابقة التي ذكرتها و التي لم أذكرها (اعتمدنا عليها كمراجع في بحثنا) كانت عبارة عن:

- محاولة إسقاط نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة على مؤسسة واحدة محل الدراسة من خلال دراسة مرتكزاتها (أعمدتها) التي نجدها في بعض الأحيان 8 أو 9 بما فيها التاءات الخمس و مع استعمال استبيان يوزع على افرادها حسب كل قسم بما يمثل عمود معين للوصول في الأخير إلى نتيجة هل الصيانة الإنتاجية محققة أو لا من خلال حساب درجة تحقق أعمدتها .
- دراسة الاثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على الأداء الصناعي من خلال دراسة الأثر بين مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة أو بعضها (الصيانة المخططة، التحسين المستمر، الإدارة المستقلة للمعدات)

على معدل الفعالية الكلية للمعدة. في حين يوجد دراسات وضعت مقاييس معينة(فقرات) للصيانة الإنتاجية الشاملة كمتغير مستقل و الأداء الصناعي بأبعاده(الجودة ، التكلفة، المرونة و الوقت) كمتغير تابع بدون ذكر أي اعمدتها كدراسة (عبد الوهاب عبد الحميد محمد سيف 2020).

بالنظر لما سبق نجد أن دراستنا تتميز عن الدراسات السابقة بما يلي :

- دراستنا لا تعتبر الصيانة الإنتاجية الشاملة على أنها هي أعمدتها أي أن الصيانة الإنتاجية الشاملة لها سماتها كما أكدتها دراسة (عبد الوهاب عبد الحميد محمد سيف 2020) يمكن قياسها بدون ذكر أعمدتها. و لها أرضية تسمى التاءات الخمس (5S) و ليست عمود كما ذكرته بعض الدراسات لأنها كما قلنا تشترك فيما عدة أنظمة حديثة، بالإضافة إلى وجود أعمدة للصيانة الإنتاجية الشاملة الثمانية التي جاء بها الباحث الياباني ناكيجاما .
- دراستنا جاءت من اجل معرفة العلاقة بين التاءات الخمس كأرضية مع الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها و العلاقة بين الأعمدة و تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة أي تحديد الأثر بين المتغيرات ، لأن بمجرد معرفة العلاقات تستطيع المؤسسة إعداد استراتيجية في أولوية التطبيق بين الاعمدة.
- هذه الدراسة تمت على 30 مؤسسة صناعية ذات خصائص مختلفة (النشاط،الحجم ،نوعها، ..) لتبيان أثر هذه المتغيرات الوصفية على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة، بالرغم من صغر حجم العينة كما يمكننا إعطاء فكرة حول مدى تحقق الصيانة الإنتاجية الشاملة في هذه المؤسسات.
- أغلب الدراسات التي تطرقت لأثر صيانة الإنتاجية الشاملة على الأداء كانت تركز فقط على زيادة فعالية الكلية للمعدة و الذي يمثل في دراستنا سمة من سمات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الفقرة رقم 6 من الاستبيان و التي مفادها استغلال كل وقت التشغيل المتاح للمعدة بدون ضياع أي وقت ، أما دراستنا فكانت شاملة لكل سمات الصيانة الإنتاجية الشاملة.

المبحث الثاني : تقديم الدراسة

من خلال هذه الدراسة سنقوم بإلقاء الضوء على مدى إمكانية تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسات الصناعية حسب ما حددته في العنوان و هذا لبروز أهمية الصيانة على صعيد هذا النوع من المؤسسات و كذلك التكاليف الكبيرة التي تتحملها ، من خلال دراسة العلاقة بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة (السمات) و الأرضية المتمثلة في التاءات الخمس و أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة مع معرفة الأثر الموجود بين المتغيرات، في خضم هذه الدراسة سنكتشف واقع الصيانة في المؤسسات الصناعية الجزائرية و ما هي الصعوبات التي تحد من تطبيق هذا النظام.

أن المعرفة المسبقة لواقع الصيانة في المؤسسات الصناعية وهذا من خلال تجربتي مع مؤسسة BLMC للاستشارة و التنظيم الصيانة و زيارتنا لعدة مؤسسات كبيرة صناعية سواءا خاصة أو عمومية ، حيث وجدنا إهمال كبير لوظيفة الصيانة و حتى إذا وجدت فإنها تعتمد على الصيانة العلاجية ، لذلك كان دافعا كبيرا للتفكير في إمكانية تطبيق الصيانة الإنتاجية الشامة و التساؤل عن الأسباب التي تحد من ذلك.

2-1 النموذج الأساسي، الفرضيات ومتغيرات الدراسة :

2-1-1 فرضيات البحث:

لقد تم الإشارة في المقدمة العامة إلى فرضية أساسية تمثلت في كون تحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة لا يتم إلا بتحقيق أعمدتها و التي بدورها تتحقق بتطبيق التاءات الخمس على مستوى المؤسسة الصناعية ، حيث يمكننا تفريع هذه الفرضية إلى فرضيات جزئية تجعل من الممكن نمذجة الدراسة بما يسمح بتحقيق متطلبات البحث المتمثلة أساسا في تحديد العلاقات بين متغيرات الدراسة و معرفة مستوى تحقيقها في المؤسسة الصناعية الجزائرية من خلال عينة الدراسة وعليه فقد تمثلت الفرضيات الفرعية فيما يلي:

- **تحقيق التاءات الخمس (5S) يؤثر إيجابيا في تحقيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها .**

فرضيات النموذج المحققة لها هي :

H1: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الإدارة المستقلة للمعدات.

H2: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود التحسين حالة بحالة .

H3: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الصيانة المخططة .

H4: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود التعليم و التدريب.

H5: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود جودة الصيانة .

H6: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود تصميم المنتج و المعدة .

H7: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب.

H8: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود السلامة، الصحة و البيئة.

H9: تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

- **تحقيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة الصناعية.**

فرضيات النموذج المحققة لها هي:

H10: يؤثر عمود الإدارة المستقلة للمعدات إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

H11: يؤثر عمود التحسين حالة بحالة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

H12: يؤثر عمود الصيانة المخططة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

H13: يؤثر عمود التعليم و التدريب إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

H14: يؤثر عمود جودة الصيانة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

H15: يؤثر عمود تصميم المنتج و المعدة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

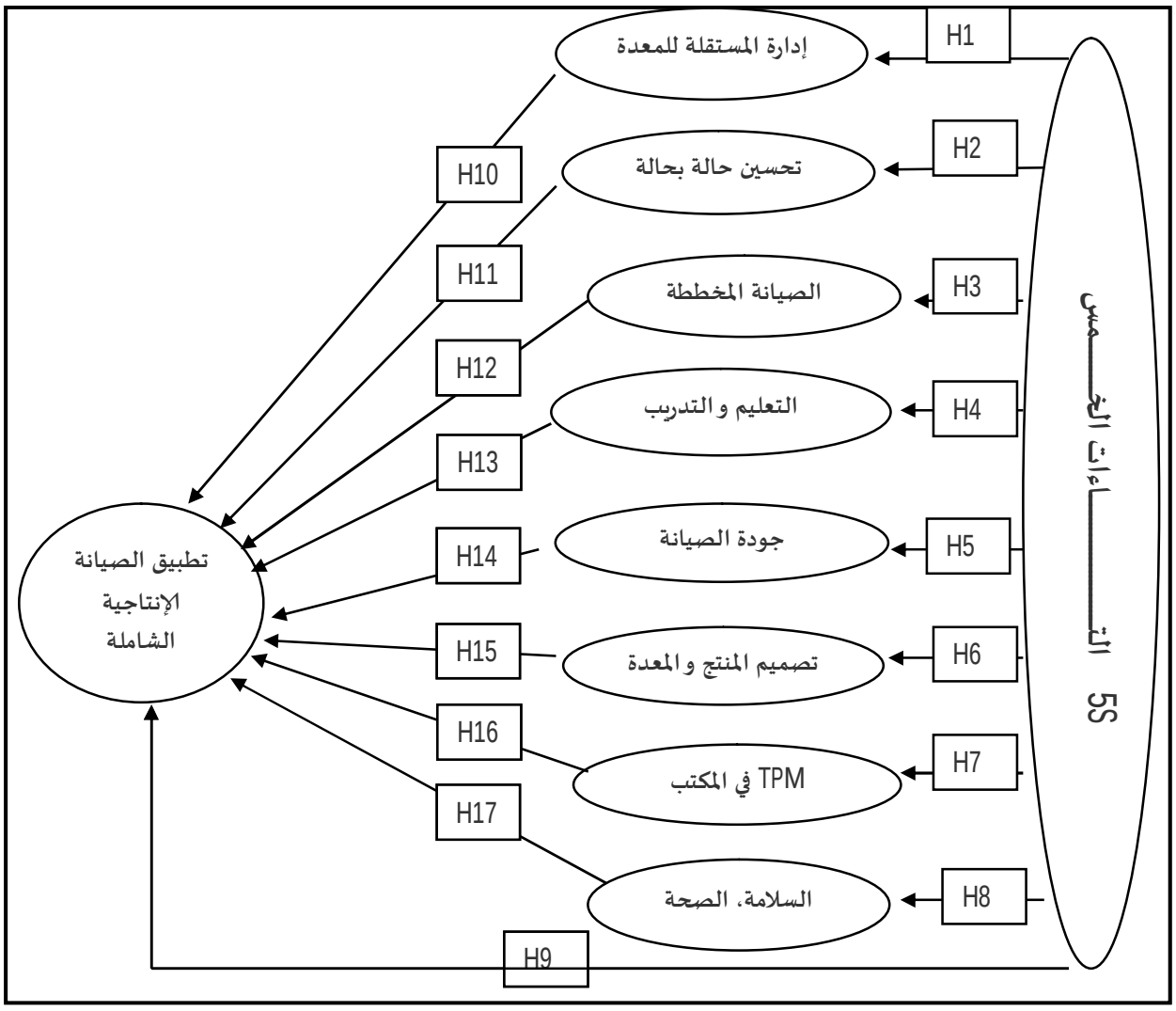
H16: يؤثر عمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

H17: يؤثر عمود السلامة، الصحة و البيئة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.

2-1-2 النموذج الأساسي للدراسة:

بهدف التأكد من صحة الفرضيات السابقة وبالاستناد إلى الأدبيات النظرية ومراجعة الدراسة والنماذج الميدانية السابقة تم صياغة النموذج النظري الأولي للدراسة كما هو موضح في الشكل أدناه.

الشكل رقم 4-1: النموذج الأساسي للدراسة.



المصدر: إعداد الباحث .

3-1-2 متغيرات الدراسة وقياساتها:

يتضمن النموذج النظري عشر متغيرات كامنة و التي سنقوم بشرحها بصفة مختصرة مع ذكر فقرات القياس لهذه المتغيرات على ضوء التحصيل النظري و ما جاءت به الدراسات السابقة .:

- **التاءات الخمس 5S** :

هذا المفهوم يعتر نقطة انطلاقة أساسية لأي تحسينات في بيئة العمل، وذلك لسهولة فهمه وتطبيقه، و جاءت تسميتها بالتاءات الخمس أو البعض يطلق عليها السينات الخمس و ذلك حسب للأفعال الخمس

(Seiri,Seiton,Seiso,Seiketsu,Shitsuke) و ترجمتها إلى (تصنيف ، ترتيب ، تنظيف ، تنميط ، تثبيت).

يمكن أن نستخلص أن الشغل الشاغل للتاءات الخمس هو تنظيم و إدارة مكان العمل تحت مبدأ إزالة الضياع بالاعتماد على الانضباط و البساطة و التوضيب و المعايرة و قابلية التكرار لتسهيل أداء العمل.

و يمكن قياسه بـ 5 فقرات كل فقرة تمثل إحدى التاءات الخمس و يمثل هذا المتغير الأرضية التي تبنى عليها أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة.

- **الإدارة المستقلة للمعدات** Gestion autonome des équipements:

تعتبر الإدارة المستقلة للمعدات من أهم المتغيرات التي ساعدت في تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة ،كونها تجعل المشغل يتميز ببعض الحريات في التصرف بالمعدة المشرف عليها بحيث يصبح على عاتقه مسؤوليات تتعلق بالتنظيف و الفحص و التخلص من مصادر التلوث و إجراء عمليات فحص شاملة وفقا للمعايير المحددة من الجهات المختصة، بهذا العمل يتحقق الانسجام بين إدارة الإنتاج و قسم الصيانة من جهة وجعل تدخلات قسم الصيانة في مستويات أصعب .

لا ننسى في هذا المقام أن نشير إلى أهمية تكوين و تدريب المشغلين للقيام بأعمال الصيانة عند مستواها الأول و توعيتهم بالمسؤولية المعدة و محيطها لتفادي الأخطاء و الحوادث.

لقياس هذا المتغير لدينا 8 فقرات تتعلق بأهم مهام الصيانة التي ممكن أن يقوم بها المشغل على المعدة و المحافظة عليها في ظروف جيدة.

- **تحسين حالة بحالة** Amélioration cas par cas :

لهذا المتغير عدة أسماء منها التحسين المستمر و التحسين المركز لكننا اقتنعنا بتسميته تحسين حالة بحالة لأنها تجمع بين الاستمرارية (الانتقال من حالة لأخرى) و التركيز (لا يتم الانتقال إلا بعد تحسين الحالة الأولى و التي ستركز كل الجهود عليها و هكذا على التوالي) و يتحقق هذا المتغير بوضع خطة شاملة لعمليات التحسين بدءا من تحديد الهدف أي موضوع التحسين ثم الكشف عن كل الحالات غير عادية أو العيوب و الأخطاء مع

العمل على القضاء عليها من خلال استعمال طرق علمية تساعد لتحليل الأسباب و اقتراح الحلول الممكنة لتنفيذ عمليات التحسين حالة بعد حالة حسب أولويات كل حالة.

كما نعلم أن التحسين ليس له نهاية و الهدف منه هو القضاء على حالات الهدر و بالتالي زيادة فعالية المعدات و يتحقق هذا بفضل دعم الإدارة العليا و تغيير ثقافة العمال لتفعيل عمليات التحسين.

يتم قياس هذا المتغير بـ 6 فقرات تتمحور حول معرفة كل حالات الهدر و معرفة الأسباب و القضاء عليها من خلال القيام بالتحسينات بصفة مستمرة و حتى و لو كانت بسيطة.

- **الصيانة المخططة** Maintenance planifiée :

يمكن تعريف الصيانة المخططة على أنها مجموعة من العمليات المتعلقة بالصيانة المتوقع تنفيذها مستقبلا بحسب المعلومات المتوفرة حول المعدات و المواد و العمالة و الأزمنة المطلوبة بهدف ضمان أداء جيد للمعدات و الحد من تكاليف الصيانة و هذا بإتباع طرق مناسبة لأنواع الصيانة (علاجية ، وقائية ، تنبؤية و تحسينية). و لتسهيل عمليات تخطيط الصيانة كان من الضروري اللجوء إلى استعمال تكنولوجيا الإعلام الآلي كبرنامج (GMAO) من أجل تخزين و تحليل المعلومات بسرعة و التحكم في مخزون قطع الغيار حتى تكون استجابة سريعة من إدارة الصيانة و مباشرة التدخلات حسب ما خطط له.

لقد جاءت الصيانة المخططة لاكتشاف المبكر للأعطال ومنع تكرارها بالإضافة إلى تقليل وقت الإصلاح و بالجودة المطلوبة بفضل متابعة المواصفات القياسية لأعمال الصيانة المحددة و كل ذلك سيؤدي إلى إطالة عمر المعدات.

يقاس هذا المتغير بـ 7 فقرات تتمحور حول القضاء على الأسباب الجذرية للمشاكل في المعدَّات، ومنع الإخفاقات، وزيادة الوقت المتاح للإنتاج للمصنع ككل ، بهدف تحقيق رضا وولاء العملاء. كما تسعى إلى إطالة العمر الإنتاجي للمعدة، وتقليل التكاليف الكلية للصيانة.

- **تحسين المعرفة و الأداء العملي** L'amélioration des connaissances et du savoir-faire

إن متغير تحسين المعرفة و الأداء العملي يهدف بالدرجة الأولى إلى جعل عامل الصيانة و مشغل المعدة ينجزون أعمالهم بفعالية أكبر و استقلالية لكن هذا الهدف يتحقق بالاعتماد على استراتيجيات و سياسات و برامج بداية من تقييم الوضع الحالي للعمال و تصميم برامج لتحسين مهارات التشغيل و الصيانة ثم تجسيدها على أرض الواقع ومعرفة أثرها على الأداء. حيث يمس التكوين و التدريب مشغل المعدات بتوضيح مبادىء التشغيل الأساسية للمعدة ، التدريب على أعمال الصيانة الذاتية ، التشغيل الجيد للمعدة و احترام قواعد العمل و استعمال حواسه الخمس في اكتشاف الأعطال قبل وقوعها ..إلخ أما عامل الصيانة فيعزز مهاراته بتعريفه بالطرق الحديثة للصيانة و الأساليب العلمية لاستغلال الوقت و استعمال وسائل و أدوات متطورة و تدريبهم على التدخلات السليمة و كيفية استغلال خبراتهم السابقة ...إلخ. و نظرا لأهمية هذا المتغير كان ولابد على الإدارة العليا أن تضعه ضمن أولويات لخلق بيئة مشجعة على التحسين الذاتي و تحقيق روح الانتماء.

يمكن قياس هذا متغير بـ 6 فقرات تتمحور حول اهمية التعليم و التدريب في تحسين المعارف و الأداء لكل من له علاقة بالصيانة (فنيي الصيانة ، المشغلين، المهندسين ، المدراء) و هذا بالتخطيط و المتابعة الجيدة، بحيث يصبح لهم مؤهلات لتشخيص الأعطال و اقتراح الحلول المناسبة و تطوير أعمال الصيانة و تطوير المعدات.

- **جودة الصيانة** La qualité de la maintenance

يستند متغير جودة الصيانة إلى فكرة أساسية تتمثل في المحافظة على حالة الجيدة للمعدة حتى نحصل على منتجات ذات جودة عالية أي خالية من كل العيوب ترضي الزبائن، إذن تتحقق جودة الصيانة بالبحث عن الظروف التي تمنع حدوث عيوب في المنتج من خلال أولا تحديد المعايير التي تضبط الجودة المتفق عليها أي

مجالات المسموح به لجودة المنتج ثم الاهتمام بكل العمليات التي من شأنها تقليل العيوب أو القضاء عليها و سنتطرق إلى بعضها في النقاط التالية:

- الفحص المستمر للمعدات على فترات معينة لاكتشاف حالات العيوب الممكن حصولها.
- تحليل أسباب وجود عيوب و الظروف التي وقعت فيها.
- معرفة الأجزاء التي تؤثر على جودة المنتج و التعامل معها بجدية .
- تفادي حالات تكرار العيوب.
- الحرص على جودة تدخلات فنيي الصيانة و ذلك بتقييمها من طرف مشغلي المعدات.
- تكوين العمال على اكتشاف العيوب قبل وقوعها.
- استعمال المواد الجيدة و قطع الغيار الأصلية بالنسبة للمعدات.

في الأخير يمكن القول أن جودة الصيانة تهتم بحالة المعدة كمدخلات نظام الإنتاج و المنتج كمخرجاته.

من أجل قياس متغير جودة الصيانة لدينا 7 فقرات تخص توفير ظروف جيدة تسمح بمنع حدوث عيوب و التحكم في هذه الظروف للوصول إلى مرحلة العيوب الصفرية من خلال القضاء على أسباب العيوب من جذورها من أجل تقديم منتجات ذات جودة عالية.

- **تصميم المنتج و المعدة** La conception du produit et de l'équipement

هذا المتغير قد يسمى في بعض الدراسات بالصيانة المبكرة للمعدات و هذا من خلال التصميم الجيد للمعدة الذي من شأنه يسهل التدخلات بالنسبة لعمال الصيانة بسبب وضوح أجزاء المعدة و تركيبها و الذي نجده مهم بالنسبة للمشغل حتى يتسنى له اكتشاف السريع لحالات غير عادية عن طريق الملاحظة أو اللمس و التبليغ عنها في الوقت المناسب . أما بالنسبة لتصميم المنتج يجب أن يتوافق مع خصائص المعدة مع القدرة على تغييره مستقبلا بما يحقق المرونة خاصة في ظل المنافسة و الرغبات المتزايدة للزبائن.

لتحقيق تصميم جيد للمعدة يرتقي لتطلعات المؤسسة يجب متابعة عمليات صنع المعدة على مستوى المورد كرقابة قبلية و دراسة لكل مكوناتها و كيفية تركيبها و هذا بإرسال فريق عمل متخصص ، لكن بعد اقتناء المعدة يجب أن تفحص مرة أخرى على مستوى المؤسسة بحضور كل الأطراف المعنية بالمعدة و العمل على تثبيتها بطريقة سليمة لتفادي العيوب مستقبلا كالاحتكاكات، بالإضافة إلى الاحتفاظ بملف المعدة الذي يحوي طريقة تشغيلها و صيانتها و المعلومات المتعلقة بالمورد للجوء إليه عند الحاجة.

يقاس هذا المتغير بـ 6 فقرات تتعلق بتحقيق ظروف عمل مثلى من خلال تصميم جيد للمنتج و المعدة و علاقة مع مورد المعدات من شأنه يعظم الأداء لقسم الإنتاج و الصيانة كهدف أساسي أي تسهيل أعمال الصيانة من جهة و قدرة المشغل على اكتشاف الحالات غير عادة بسرعة.

- **الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب** La maintenance productive totale au bureau

لما تكلمنا عن الصيانة الإنتاجية الشاملة قلنا أنها نظام حديث للصيانة يسعى لتعظيم فعالية الإنتاجية للمعدات من خلال القضاء على حالات الهدر الممكنة للوصل إلى فكرة صفر عطل صفر عيب وصفر حوادث لكن ذلك يطبق على نظام التشغيل أي في ورشات الإنتاج أما المتغير الذي نحن بصدد دراسته فهو يفهمنا أنه ممكن أن نطبق الصيانة الإنتاجية الشاملة حتى بالنسبة للإدارة و هذا لزيادة فعاليتها و تحسين الكفاءة في الوظائف و القضاء بدورها على كل الهدر المتعلقة بوقت إنجاز المهام ، الحركة الزائدة، التصميم غير جيد للأقسام الإدارية، صعوبة الاتصالات،التعطلات لأجهزة المكتب ، ملفات كثيرة و غير مرتبة ، التكاليف الإضافية للمخزونات الإدارية و عمليات الشراء العشوائية ...إلخ . فالصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب تعتبر نموذج مصغر لتحقيق التميز من خلال الحصول على بيئة إدارية منظمة ، نظيفة، آمنة و واضحة كل شخص يقوم بدوره بشكل جيد ، و بالتالي تحقيق الانسجام و التعاون بين باقي الوظائف لتحقيق أهداف المؤسسة.

يمكن قياس هذا المتغير بـ 5 فقرات تدور حول تطبيق كل من الأعمدة السابقة و التي كانت تخص مجال الإنتاج نجعلها في مجال الإدارة أي التخلص من حالات الهدر و تحسين الكفاءة في أداء الوظائف و المهام و الاهتمام بكل الأجهزة على مستوى المكتب وهذا يتحقق بالتدريب و التعليم.

- **السلامة ، الصحة و البيئة**La sécurité, santé et environnement

يؤكد هذا المتغير على اهتمام المؤسسة بالجانب الأمني و الصحي على الصعيد الداخلي و الحفاظ على البيئة الخارجية و هذا بالاتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع حوادث العمل ، الأمراض و التلوث بكل أنواعه ، لأنه في حالة غض البصر عن هذا الجانب قد يتسبب ذلك في توقف الإنتاج ، خسائر بشرية و مصاريف إضافية كالتعويضات و حالات تلف كالحرائق مثلا.

و من العوامل المساعدة في تحقيق هذا المتغير نجد بالدرجة الأولى درجة الوعي لدى الإدارة العليا و العمال لأن هذا العامل يساعد في تحسين متطلبات السلامة و الصحة و البيئة التي نذكر أهمها في النقاط التالية :

- توفير بيئة داخلية منظمة و نظيفة و آمنة.
- تحديد كل المخاطر الممكن حدوثها و الاستعداد الجيد قبل وقوعها.
- تدريب العمال على كيفية التعامل مع الحوادث و مختلف الأخطار.
- استعمال وسائل حديثة لاكتشاف حالات التلوث و القضاء عليه.

لقياس هذا المتغير لدينا 5 فقرات تتعلق بتحقيق السلامة و تفادي الحوادث و الأمراض بسبب الظروف غير ملائمة و كذلك الاهتمام بمحيط الآلة و محيط المؤسسة من أي تلوث.

- **تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة :**

جعلنا هذا المتغير الأخير لأنه يتأثر بكل المتغيرات السابقة فالبعض يعتبرها أعمدة للصيانة الانتاجية الشاملة التي يمكن تعريفها على أنها نظام متطور للصيانة يهدف لتعظيم فعالية نظام الإنتاج من خلال تحسين

إنتاجية المعدات و المحافظة عليها باتباع منهجية شاملة تمس كل أفراد المؤسسة خاصة عمال الصيانة و الإنتاج ، وتحقيق التعاون للقضاء على كل أسباب حالات الهدر و الحصول على جودة للمعدات و المنتجات و بيئة آمنة و صحية .

التحقق من هذا المتغير منه من خلال السمات الأساسية التي تميز هذا النظام و تتمثل في حد ذاتها فقرات قياس هذا المتغير و تتمثل في مايلي مع شرح مختصر :

- TPM1 : يتحمل مشغلي المعدات جزء من مسؤولية صيانة المعدات

بعدما كان المشغل يتحمل مسؤولية المهمة التي على عاتقة و مسؤولية تشغيل المعدة و مسؤولية محيط المعدة أضيفت له مسؤولية القيام ببعض أعمال الصيانة في المستوى الأول و هي السمة الأساسية التي تنفرد بها الصيانة الإنتاجية الشاملة و الهدف من ذلك تحقيق التقارب بين المشغل و المعدة بحيث يعتبرها ملكا له ، من خلال ذلك يتمكن من اكتشاف الكثير من الأعطال في وقت مبكر بفضل عمليات التنظيف اليومية و باستعمال كل حواسه.

- TPM2 : نظافة المعدات و بيئة العمل دائما متحققة

الصيانة الإنتاجية تهتم بنظافة المعدة حتى تظهر كل أجزائها و يتم اكتشاف بسرعة الحالات غير عادية و كذلك الاهتمام بمحيطها بحيث يكون مرتب و نظيف و هذا يساعد على تجنب الحوادث و الرفع من روح معنويات المشغل.

- TPM3 : الاعتماد على الأساليب العلمية لتحليل أسباب الفاقد لفعالية المعدات.

في أغلب الحالات تنقص فعالية المعدات بمرور الزمن نتيجة لعدة أسباب كمدة التشغيل ، نقص جودة قطع الغيار ، تآكل لبعض أجزائها، سوء التشغيل ...إلخ في المقابل نجد أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تسعى دائما لزيادة فعالية الكلية للمعدة بالمحافظة عليها من كل العيوب حتى و لو كانت بسيطة لأنها قد تصبح في المستقبل سببا في توقف المعدة و الحرص على اتباع كل التعليمات التي يقدمها المورد سواءا تعلق بكيفية التشغيل أو كيفية التعامل مع الحالات غير عادية.

- TPM4 : التصميم الجيد للمعدات ساهم في صنع منتجات جديدة و تطوير المعدات خلال مدة حياة المؤسسة.

كما نعلم أن قرار اقتناء المعدات يعتبر من القرارات الإستراتيجية نظرا لنفقتها الابتدائية الكبيرة و مردوديتها المرتبطة بإطالة عمرها مما أوجب على المؤسسة المحافظة عليها قدر الإمكان و اللجوء إلى نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة كحل لضمان تصميم جيد للمعدات لإنتاج منتجات سهلة مع صيانة جيدة مبكرة مع القدرة على اكتشاف الأعطال قبل وقوعها هذا من جهة و إعطاء فرصة تنويع المنتجات كحل استراتيجي لمواجهة المنافسة من خلال تعديلات بسيطة في المعدات.

هذه السمة جاءت دائما في إطار استغلال طاقات الإنتاجية للمعدات إلى حدود قصوى بفضل التصميم الجيد لها.

- TPM5 : التطبيق الدقيق لبرامج الصيانة المخططة.

استطاعت الصيانة الإنتاجية الشاملة من خلال استراتيجيتها تحقيق التوفيق و الانسجام بين إدارتين نجدها في أغلب الأحيان في نزاع دائم رغم انتمائهما لنفس المؤسسة و هي إدارة الإنتاج و إدارة الصيانة و ثمرة ذلك هي القدرة على التطبيق الدقيق لبرامج الصيانة المخططة أي في حالة المصادقة على برنامج للصيانة مهما كان نوعها (علاجية، وقائية، تحسينية) بالاتفاق مع قسم الإنتاج ستنفذ في الوقت لأن هناك أداء جيد لكلا الطرفين ، بالنسبة لجانب الإنتاجي فالمشغل باعتباره الأول متعامل مع المعدة يمثل قسم الصيانة في أدائه الصيانة الذاتية بالإضافة إلى قدرته على اكتشاف الأعطال قبل حدوثها و تبليغها في الوقت للجهات العليا و التي بدورها تبلغها لقسم الصيانة ،هذا الأخير يستجيب بسرعة و يتم معالجة المشكل بسبب التحضير الجيد للتدخلات و المعرفة الدقيقة للمعدات و الأعطال و القطع الغيار الخاصة بها من خلال ملف خاص بالمعدة.

- TPM6 : استغلال كل الوقت التشغيل المتاح للمعدة بدون ضياع أي وقت.

تعتبر هذه السمة الرئيسية للصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تمثل التطبيق الجيد لها ، لأننا عند قولنا استغلال كل الوقت التشغيل المتاح هذا يعني أن هناك إتاحية للمعدة (جاهزيتها) و أداؤها جيد مع عدم

وجود عيوب في المنتج (معدل الفعالية الكلية للمعدة) أي القضاء على الفواقد المتعلقة بالأعطال المفاجئة، انتظار المواد ، تجهيز المعدات ، تغيير خصائص المعدة حسب منتج آخر، الأعطال و التوقفات الصغيرة،التشغيل في الفراغ عند البداية، التباطؤ عن السرعة التصميمية، نقص أو عدم جودة المنتج ...إلخ . مما يمكن استنتاجه أن السمات الأخرى للصيانة الإنتاجية الشاملة تساهم في تحقيق الاستغلال الجيد لوقت التشغيل المتاح.

- TPM7 : يتميز مشغلي المعدات و عمال الصيانة بكفاءة عالية

يعتبر عامل الكفاءة سواءا لفنيي الصيانة و مشغلو ا المعدات مهما في القدرة على أداء مهامهم بصفة جيدة و المشاركة الفعالة لهم في إبداء الاقتراحات و الحلول الممكنة و هذا ما يحقق الشمولية لكل العمال و الزيادة في الإنتاجية بفضل القدرة على تشخيص الأعطال و تحليل كل البيانات ذات مصدر (الملاحظة، أجهزة القياس، التقارير...إلخ) . تميز العمال بالمهارة لا يأتي من الصدفة بل ذلك نتيجة لتركيز الصيانة الإنتاجية على عامل التكوين و التدريب المستمر على كل الأصعدة .

- TPM8 : كل الأقسام الإدارية و التقنية تساهم في تحقيق فعالية نظام الإنتاج.

تعتبر وظيفة الإنتاج القلب النابض للمؤسسة خاصة منها الصناعية لأن بفضل مخرجاتها ستتحقق أهداف المؤسسة و يجب على كل الوظائف المساهمة في فعاليتها هذا ما نلمسه عندما نطبق الصيانة الإنتاجية الشاملة لأنها جاءت لزيادة الإنتاجية التي سيتحملها الجميع أي الكل يشارك و العمل على عدم إيقاف العملية الإنتاجية لا من الجانب الإداري أو الجانب التقني و تفادي كل العراقيل المتعلقة بالتمويل، التموين، الصيانة ، سوء إدارة العنصر البشري ، صعوبة الإتصال، تعقيد المهام....إلخ.

- TPM9 : ضمان الأمن و الظروف الجيدة للعمل مع احترام البيئة.

إن الصيانة الإنتاجية الشاملة تولي اهتماما كبيرا بنظافة و أمن البيئة الداخلية، بحيث يتم تقليل درجة الخطر بكل أنواعه (حوادث العمل ، الأمراض، الحرائق، التلوث ..) و الذي يؤثر إيجابيا على البيئة الخارجية .

في الأخير نصل على التعريف بكل المتغيرات وعدد فقرات القياسها بالاستناد إلى الدراسات السابقة و محصلات التأصيل النظري ، كما هو موضح في الجدول .

الجدول 4-2 : عدد فقرات القياس لكل متغير ومصادرها.

المتغير	عدد فقرات	ترميز	المرجع
التاءات الخمس 5S	5	5S	Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM))". P10 Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity Press. زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 173
الإدارة المستقلة للمعدات Gestion autonome des équipements	8	GAE	Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM))". P12 . Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity Press. زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 174
تحسين حالة بحالة Amélioration cas par cas	6	ACC	Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM))". P14 . Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity Press. زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 175
الصيانة المخططة Maintenance	7	MP	Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance (TPM))". P17 . Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity

Planifiée			.Press زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 176
تحسين المعرفة و الأداء العملي l'amélioration des connaissances et du savoir-faire	6	ACS	. Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance P19 ."((TPM Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity .Press زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 179
جودة الصيانة la qualité de la maintenance	7	QM	Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance P17 ."((TPM Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity .Press زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 178
تصميم المنتج و المعدة la conception du produit et de l'équipement	6	CPE	. Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance P17 ."((TPM Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity .Press
الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب la maintenance productive totale au bureau	5	MPTB	. Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance P19 ."((TPM Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity .Press زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 181

السلامة ، الصحة و البيئة ,La sécurité santé et environnement	5	HSE	. Venkatesh, J. (2007), "An Introduction to Total Productive Maintenance P21 the plant maintenance resource center ."(TPM) Suzuki, T. (1992), TPM in process industries. New York, NY: Productivity Press. زهرة محمد الشمري (2013) "تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية" مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية ،العدد 35 ص 182
تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	9	TPM	- هالة محمد السادات عبد الحميد محمود(2015)" طرح منهجي لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة على برامج صيانة المباني العامة في مصر" رسالة دكتوراه جامعة القاهرة الجيزة ، مصر.ص47. - نشوان محمد عبد العالي (2011) ، دور مرتكزات نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في تعزيز نظام التصنيع الرشيق ، مجلة تكريت للعلوم الإدارية و ا اقتصادية ،مجلد 7 عدد 21 جامعة تكريت ، العراق.

المصدر: من اعداد الباحث بالاستناد إلى الدراسات السابقة

2-2 الاطار المنهجي للدراسة:

2-2- 1 منهج الدراسة: بناءا على طبيعة الدراسة و الأهداف التي تسعى لتحقيقها تم الاعتماد على منهج الوصفي و التحليلي في الدراسة الحالية للوصول على النتائج المرجوة وتأكيد الفرضيات أو نفيها من خلال و صف موضوع الصيانة الإنتاجية الشاملة و تحليلها كميا بالاعتماد على البيانات و المعلومات الخاصة بعينة الدراسة.

2-2- 2 حدود الدراسة :

تعتبر الصيانة الإنتاجية الشاملة من الأنظمة الحديثة التي تلقت اهتماما كبيرا في الدول المتقدمة خاصة منها الصناعية كاليابان و الولايات المتحدة الأمريكية و هذا في ظل المنافسة الكبيرة و الحرص منها على تخفيض الإنتاج بما فيها تكاليف الصيانة ، من هذا المنطلق ارتأينا معرفة مدى تطبيق هذا النظام على مستوى المؤسسات الاقتصادية الصناعية في الجزائر كحدود مكانية ،أما الحدود الزمانية للدراسة فتبدأ من

الناحية النظرية بأول ظهور لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة منذ العقد الخامس من القرن العشرين من قبل أحد الشركات اليابانية و هي شركة (Nippodenso) عام 1951 ثم قام الباحثون بإصدار مؤلفات حولها إلى غاية يومنا الحالي، أما من الناحية الميدانية فتشمل الفترة الممتدة من تاريخ بدأ توزيع الاستبيان الخاص بالدراسة 5 ماي 2021 إلى غاية 16 نوفمبر 2021 و هو تاريخ الحصول على آخر استبيان لتبدأ عملية ترتيب و تحليل البيانات.

3-2-2 أداة جمع البيانات وتصميم الاستبيان:

تم اعتماد على الاستبيان كأداة للدراسة لجمع البيانات و المعلومات الضرورية و الذي صمم و طور بالاعتماد على الجانب النظري و بعض الدراسات السابقة و هذا حسب النموذج الأساسي للدراسة والمتغيرات المحددة وقياساتها بالإضافة إلى عرض الاستبيان على بعض الأساتذة و مختصين في مجال الصيانة و هم مشكورين على ذلك بتقديمهم الملاحظات و النصائح و التي أخذت بعين الاعتبار من أجل ضبط استمارة استبيان في ما يتعلق بالصيغة أو المحتوى و كذلك شكل عرض الأسئلة.

حيث تم تقسيم الاستبيان إلى قسمين رئيسين أي يتضمن القسم الأول معلومات حول المؤسسة وهي تخص النشاط و النوع و مدة النشاط و عدد العمال و شهادات الجودة المحصل عليها ،أما القسم الثاني يتضمن عشر محاور حيث يختص كل محور منها بمتغير من متغيرات النموذج المذكورة سابقا.

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتقدير إجابات المستجوبين على قياسات المتغيرات حيث تتراوح رتب هذا القياس بين الغير موافق بشدة والموافق بشدة كما هو موضح في الجدول رقم 13 أدناه:

الجدول4-3 :مقياس الإجابة على الفقرات حسب سلم ليكرت الخماسي

الإجابة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
الدرجة	1	2	3	4	5

المصدر: من اعداد الباحث.

بعد إعداد استمارة الاستبيان النهائية توجهنا مباشرة لبدأ عملية جمع البيانات و هذا بالاعتماد على ثلاث أساليب حسب ما تقتضيه الحاجة هي :

- إرسال الاستمارة لبعض المؤسسات عبر البريد الإلكتروني لها.
- تسليم الاستمارة مباشرة للمؤسسات ثم استرجاعها بعد فترة.
- المقابلة و مناقشة الاستمارة مع ملئها مباشرة.

و الملاحظ أن الأسلوبين الثاني و الثالث هما الأكثر نجاعة من حيث تحصيل المعلومات.

2-2-4 الأسلوب الاحصائي المستخدم:

لقد تم اختيار النمذجة باستخدام المعادلات البنائية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية (Partiel Least Squares) باستخدام برنامج(Smart pls2) لما يميز هذه الطريقة عن الطرق الإحصائية التقليدية (الارتباط والانحدار، تحليل التباين) كاعتمادها على التحليل العاملي التوكيدي وقدرتها على تقييم أو تصحيح خطأ القياس أثناء تحليل البيانات وكذا قدرتها على نمذجة العلاقات المتشابكة بين متغيرات متعددة وأيضا تقدير التأثيرات المباشرة والغير المباشرة، فهي تمثل نموذج إحصائي شامل و ملائم لاختبار الفرضيات بين المتغيرات المشاهدة أو الظاهرة والمتغيرات الكامنة، كما تم استخدام طريقة استخدام طريقة bootstrapping حيث تتمثل هذه الطريقة في اختبار إعادة المعاينة التي لا تعتمد على فرضية التوزيع الطبيعي وبالتالي تعتبر ملائمة لأحجام العينة الصغيرة وكذلك قمنا باستخدام برنامج XLSTAT 21 لتحليل الارتباط بطريقة PLS من أجل حل مشكل الارتباط المتعدد و تحديد مجالات الثقة للمتغيرات المفسِرة ، اما فيما يتعلق بالتحليل الوصفي للعينة فقد تم استخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS.

2-2-5 مجتمع البحث وعينة الدراسة:

تتعلق الدراسة بالمؤسسات الصناعية الجزائرية مهما كان نشاطها و هذا بحسب طبيعة الموضوع المتعلق بالصيانة الإنتاجية الشاملة أي يمكن أن نجد المعدات و الآلات سواءا للمؤسسة قسم الصيانة أو لا المهم معرفة نظرة المؤسسات لوظيفة الصيانة و مدى تقبلهم لتطوير نظامهم وصولا لنظام الصيانة الإنتاجية

الشاملة كما أن الاستبيان كان موجه لإدارة الإنتاج أو الصيانة بحكم أنهما يتشاركان في المحافظة و الحفاظ على المعدات و الآلات.

وقد تم توزيع الاستبيان على 120 مؤسسة صناعية منها ما كان اتصال معها مباشرة بتسليم الاستمارة أو المقابلة بالنسبة لمؤسسات المنطقة الصناعية السانيا وهران و المنطقة الصناعية حاسي عامر وهران و بعض مؤسسات ولاية سيدي بلعباس اما الباقي كان بالاتصال عبر بريدها الإلكتروني لأغلب ولايات الجزائر، لكن في الأخير تم استرجاع 39 إجابة منها 9 ناقصة أذن تصبح لدينا 30 إجابة مقبولة و التي تمثل العينة المدروسة . مما نستنتجه في البداية هو عدم إقبال المؤسسات على تطبيق الأساليب العلمية لتخفيض التكاليف و تعظيم الأرباح مما جعل أغلبهم لا يعير الدراسة أي اهتمام إلا بعض المؤسسات التي تواصلنا معها بفضل عدة وسطاء لتحصيل البيانات الضرورية و هذا شيء نأسف عليه، بسبب نقص الوعي.

وهذه العينة المدروسة في الجدول التالي :

جدول 4-4: مؤسسات الدراسة حسب نشاطها

نوع نشاط المؤسسة	التكرار	النسبة
إنتاج الزجاج و سيليكات الصوديوم	1	%3.33
إنتاج سلع بلاستيكية	1	%3.33
المشاريع والصيانة البترولية	1	%3.33
انتاج مواد التنظيف	1	%3.33
بيتروكيمياء و الاسمدة	1	%3.33
تحويل البلاستيك	1	%3.33
تركيب وبيع الاجهزة الالكترونية	1	%3.33
شركة صنع المياه المعدنية	1	%3.33
صناعة الأسلاك الكهربائية	1	%3.33
صناعة الأغلفة	1	%3.33
صناعة الاثاث	1	%3.33
صناعة الزجاج للاستعمال الغذائي، الصيدلاني و زجاج المائدة	1	%3.33
صناعة الزنك و النحاس	1	%3.33
صناعة الأفرشة مؤسسة الأطلس	1	%3.33

صناعة الكوابل الكهربائية	1	%3.33
صناعة المواد الحمرء أجر و قرميد	1	%3.33
صناعة المواد الغذائية	1	%3.33
صناعة منتجات أليمنيوم	1	%3.33
صناعة منتجات الزيت الزيتون	1	%3.33
صناعة منتجات بلاستيكية	1	%3.33
محجرة	1	%3.33
صناعية (عدم التصريح بالنشاط)	9	%30.00
المجموع	30	%100.00

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات spss

2-3 التحليل الوصفي للعينة

2-3-1 توزيع عينة الدراسة حسب متغير النوع:

اشتملت عينة الدراسة على على كل أنواع المؤسسات حسب النوع حيث نجد الحصة الكبيرة من نصيب المؤسسات الخاصة بنسبة 63.3% و تليها المؤسسات العمومية بنسبة 30% أما المختلطة فبلغت 6.7% و هذا ما يتوافق تقريبا مع الواقع (أكبر نسبة للمؤسسات الخاصة ثم العمومية و تليها المختلطة) و الشكل التالي يوضح ذلك.

جدول 4-5: مؤسسات العينة حسب النوع

النوع	العدد	النسبة %
الخاصة	19	63.3
العمومية	9	30
المختلطة	2	6.7
المجموع	100,0	%100

المصدر: من اعداد الباحث

2-3-2 توزيع عينة الدراسة حسب متغير مدة مزاولة نشاط المؤسسة :

توزيع العينة حسب هذا المتغير نجدها على النحو التالي : المؤسسات التي كانت في بداية نشاطها أي أقل من 5 سنوات مثلت أقل نسبة بـ 6.7% و التي دام نشاطها بين 5 و 10 سنوات فنسبتها 16.7%، و التي بين 10 و 15 سنة نجدها بنسبة 13.3% أما المؤسسات التي جاوزت مدة نشاطها 15 سنة فنسبتها 63.3% و هي الأكبر و هذا يميز العينة لأن كل ما كان مدة مزاولة نشاط المؤسسة أكبر دل على تطور المؤسسة و التحكم الجيد فيها مما يدل على الاستمرارية هذا من جهة و بروز أهمية الصيانة لمواجهة مشكل الأعطال بسبب درجة استعمال المعدات و الشكل التالي يوضح توزيع المتغير حسب المدة.

الجدول 4-6 : توزيع عينة الدراسة حسب متغير مدة مزاولة نشاط المؤسسة

مدة مزاولة نشاط المؤسسة	العدد	النسبة %
من 1 إلى 5 سنوات	2	6,7
من 6 إلى 10 سنوات	5	16,7
من 11 إلى 15 سنة	4	13,3
أكثر من 15 سنة	19	63,3
المجموع	30	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامجSPSS

2-3-3 توزيع عينة الدراسة حسب متغير عدد العمال:

يعبر هذا المتغير للدلالة على حجم المؤسسات المعمول به في الجزائر حسب معيار عدد العمال أين نجد المؤسسة المصغرة و التي عدد عمالها أقل من 9 عمال نجدها بنسبة 6.7% و الصغيرة التي عدد عمالها بين 10و 49 عامل نجدها بنسبة 20% ، أما المؤسسات المتوسطة التي عدد عمالها ما بين 51 و 250 عامل فهي بنسبة 46.7% ، في ما يخص المؤسسات الكبيرة و التي يفوق عدد عمالها 251 فهي تمثل بنسبة 30% ، إذ يوجد توافق كبير إلى حد ما مع المتغير السابق وهو مدة نشاط كونها كل زاد مدة نشاطها زاد حجمها و الشكل الموالي يوضح توزيع المتغير.

الجدول 4-7 : توزيع المؤسسات حسب متغير حجم العمالة:

حجم العمالة	العدد	النسبة%
من 1 إلى 9 عمال	1	3,3
من 10 إلى 49 عامل	6	20,0
من 50إلى 250 عامل	14	46,7
من 251 إلى 500 عامل	5	16,7
أكثر من 500 عامل	4	13,3
المجموع	30	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامجSPSS

4-3-2 توزيع عينة الدراسة حسب متغير شهادات الجودة المحصل عليها:

بالنظر إلى متغير شهادات الجودة المحصل عليها من طرف المؤسسات عينة الدراسة نجد أن 40% منها لا تملك إي شهادة و في المقابل يوجد 46.66 % لها شهادة إيزو 9001 فقط و 6.66% لها الشهادة السابقة و إيزو 14001 و 6.66% لها الشهادات السابقة إضافة إلى شهادة OHSAS 18001 والتي أصبحت إيزو 50001 .و اهتممنا بهذا المتغير للارتباط الكبير بين الجودة التي تهتم بالمنتج ،الظروف المثالية (السلامة و الصحة)و البيئة الخارجية و التي نجدها تساهم بشكل كبير في تحقيق بعض الأعمدة الرئيسية في الصيانة الإنتاجية الشاملة (عمود جودة الصيانة و عمود السلامة ،الصحة و البيئة) . و الشكل الموالي يوضح توزيع عينة الدراسة حسب هذا المتغير.

الجدول 4-8 :توزيع عينة الدراسة حسب متغير شهادات الجودة المحصل عليها

مدة مزاولة نشاط المؤسسة	العدد	النسبة %
ليس لها شهادة	12	40
شهادة إيزو 9001	14	46,66
شهادة إيزو 9001، شهادة إيزو 14001	2	6,66
شهادة إيزو 9001، شهادة إيزو 14001، شهادةOHSAS 18001	2	6,66
المجموع	30	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامجSPSS

المبحث الثالث: التحليل التوكيدي واختبار الفرضيات :

في هذه المرحلة ستتم المعالجة بطريقة PLS PM للنموذج الأساسي و الذي تم عرضه سابقا ، حيث أن كل متغير كامن يرتبط بقياساته بواسطة النموذج العاكس.

وفيما يلي عرض لنتائج نموذج القياس (بين المتغيرات الظاهرة variables manifestes و المتغيرات الكامنة Variables latentes) وكذلك النتائج الخاصة بالنموذج الهيكلي (المتغيرات الكامنة فيما بينها).

3-1تقييم نموذج القياس (الموثوقية وصدق المبنى) (Fiabilité et validité de consrruit)

يشير نموذج القياس إلى اختبارات الموثوقية وصدق الروابط بين المتغيرات الظاهرة variables manifestes والمتغيرات الكامنة variables latentes. لقياس ذلك استخدمت ثلاثة اختبارات تمثلت في صدق التقارب (la validité convergente) ، موثوقية القياسات(la fiabilité des mesures) ، وصدق التمايز(validité discriminante)

3-1-1 صدق التقارب (la validité convergente) :

يقصد به مدى توافق وتقارب الأسئلة بعضها ببعض ، وقد اعتمدنا مقياسين لدلك

- **معاملات التحميل (Loadings)**

ولقد تم اعتماد معايير التقارب القوية التي وصفها Fornell and Lacker (1981)، حيث أن المتغيرات غير المتقاربة(variables non convergentes) هي تلك التي يكون معامل الارتباط(loadings) لديها أقل من القيمة المطلقة 0.7. حيث يوضح في الجدول التالي:

الجدول 4-9: تقدير معاملات الارتباط لجميع المتغيرات في نموذج المعالجة الأساسي للعينة

المتغيرات الكامنة		S5	AméliorationCC	AméliorationCSF	ConceptionPE	GestionAE	MaintenancePP	MaintenancePTB	QualitéM	SécuritéSE	TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE
التحسين حالة	ACC2		0,821154								
	ACC4		0,885425								
	ACC5		0,858398								
تصميم المنتج و المعدة	CPE1				0,808716						
	CPE2				0,846035						
	CPE3				0,87652						
	CPE4				0,86283						
تحسين المعرفة و الأداء العملي	CSF1			0,861849							
	CSF2			0,867161							
	CSF3			0,885105							
	CSF6			0,81373							
الإدارة المستقلة للمعدات	GAE4					0,848017					
	GAE5					0,866824					
	GAE7					0,859519					
	GAE8					0,838901					
السلامة ، الصحة و البيئة	HSE1									0,885362	
	HSE2									0,81959	
	HSE3									0,904487	
	HSE4									0,928682	
الصيانة المخططة	MP4						0,882198				
	MP5						0,822417				
	MP6						0,797207				
	MP7						0,931849				
الصيانة الإنتاجية الشاملة في	MPTB1							0,9131			
	MPTB2							0,929461			
	MPTB3							0,872867			
جودة الصيانة	QM2								0,825761		
	QM4								0,826712		
	QM5								0,844477		
	QM6								0,851148		
التاءات الخمس	S1	0,893163									
	S2	0,830169									
	S5	0,873454									
تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة	TPM3										0,921402
	TPM5										0,833537
	TPM6										0,840873
	TPM7										0,883769
	TPM8										0,866823
	TPM9										0,900763

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

حيث يلاحظ من الجدول أعلاه أن جميع المتغيرات الكامنة تم التعبير عنها بثلاثة قياسات على الأقل و التحقق من تقاربها

- **متوسط التباين المستخرج(AVE) Average Variance Extracted :**

متوسط التباين المستخرج AVE هو من المقاييس الشائعة لإثبات صدق التقارب على مستوى البناء ،و يعرف هذا المعيار بأنه القيمة المتوسطة لمربعات التحميلات للمؤشرات المرتبطة بالمتغير الكامن أي مجموع مربعات التحميلات مقسوما على عدد المؤشرات، حيث يجب أن تكون قيمة AVE أكبر من 0.5 لكي يشار إلى أن المتغير الكامن يفسر في المتوسط أكثر من نصف مؤشراته. وتظهر نتائج هذا الاختبار في الجدول أدناه حيث نلاحظ أن المتغيرات الكامنة لديها متوسط تباين مستخرج AVE أعلى من 0.5 ، مما يدل على صدق التقارب.

جدول 4-10 : متوسط التباين المستخرج للمتغيرات الكامنة

متغيرات الدراسة	متوسط التباين المستخرج AVE
الصيانة الإنتاجة الشاملة في المكتب MPTB	0.820
تحسين المعرفة و الأداء العملي CPE	0.735
التاءات الخمس S5	0.750
الصحة، السلامة و البيئة HSE	0.784
الصيانة المخططة MP	0.740
الإدارة المستقلة للمعدات GAE	0.728
تحسين حالة بحالة ACC	0.718
تصميم المنتج و المعدة CPE	0.721
تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM	0.766
جودة الصيانة QM	0.701

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

3-1-2 موثوقية القياسات(la fiabilité des mesures):

توفر موثوقية القياسات معلومات عن متوسط التباين المستخرج من المتغير الكامن construit بالنسبة إلى أخطاء القياس. حيث تم اللجوء لقياس ذلك إلى:

- **الموثوقية المركبة (*reliability* Composite)** :

تشير نتائج مقياس الموثوقة المركبة أن جميع القيم أكبر من 0.7 كما هو موضح في الجدول أدناه ، إذن يمكن القول أن مقياس الموثوقة المركبة قد تحقق أي أن مستوى الإتساق الداخلي بين عوامل الدراسة يعتبر عالي ذلك حسب (Hair Jr et al.,2016) إذن موثوقية القياس في النموذج جيدة.

الجدول 4-11: موثوقية المركبة (Composite reliability)

متغيرات الدراسة	الموثوقية المركبة
الصيانة الإنتاجة الشاملة في المكتب MPTB	0.932
تحسين المعرفة و الأداء العملي CPE	0.917
االتاءات الخمس S5	0.900
الصحة، السلامة و البيئة HSE	0.935
الصيانة المخططة MP	0.919
الإدارة المستقلة للمعدات GAE	0.915
تحسين حالة بحالة ACC	0.884
تصميم المنتج و المعدة CPE	0.912
تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة TPM	0.939
جودة الصيانة QM	0.858

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

3-1-3 صدق التمايز(validité discriminante):

يسمح هذا القياس بالتأكد من أن المتغيرات الظاهرة أكثر ارتباطاً بمتغيراتها الكامنة من ارتباطها بالمتغيرات الكامنة الأخرى. حيث يتم عادة في الدراسات التجريبية المقارنة بين الجدر التربيعي لمتوسط التباين المستخرج AVE للبعد وارتباط هذا الأخير مع بقية الأبعاد الأخرى.

يوضح الجدول أدناه جميع قياسات صدق التمايز لعينتنا. حيث تشهد هذه النتائج على "استقلال" المتغيرات الكامنة لدينا فيما بينها.

الجدول 4-12 : صحة التمايز Validité discriminante

Critère validité	$\sqrt{\boldsymbol{AVE(X)}} > COR(X,Y)$

	TPM ...	التعليم و التدريب	التاءات الخمس...	الصحة البيئة	الصيانة المخططة	المستقلة للمعد...	تحسين حالة بحالة	تصميم ...	تطبيق الصيانة...	جودة الصيانة
في المكتب TPM	0.905									
التعليم و التدريب	0.853	0.857								
التاءات الخمس	0.445	0.219	0.866							
الصحة البيئة	0.781	0.728	0.484	0.885						
الصيانة المخططة	0.857	0.805	0.440	0.690	0.860					
المستقلة للمعدات	0.651	0.580	0.682	0.673	0.738	0.853				
تحسين حالة بحالة	0.789	0.805	0.523	0.744	0.804	0.779	0.847			
تصميم المنتج و الم...	0.814	0.796	0.254	0.546	0.739	0.411	0.728	0.849		
تطبيق الصيانة الآن...	0.911	0.811	0.416	0.705	0.853	0.533	0.748	0.844	0.875	
جودة الصيانة	0.825	0.648	0.567	0.744	0.786	0.692	0.745	0.720	0.811	0.837

المصدر: *مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)*

يظهر قطر الجدول قيم الجدر التربيعي لمتوسط التباين المستخرج(AVE) لكل متغير كامن. وتتعلق القيم الأخرى بالارتباطات بين المتغيرات الكامنة المختلفة.

بناءا على ما سبق، تظهر النتائج صحة الأسئلة المستخدمة في قياس المتغيرات من خلال تحليل النموذج القياسي بشقيه الصدق التقاربي و الصدق التمايزي فإنه ممكن البدأ بالتحليل النموذج الهيكلي.

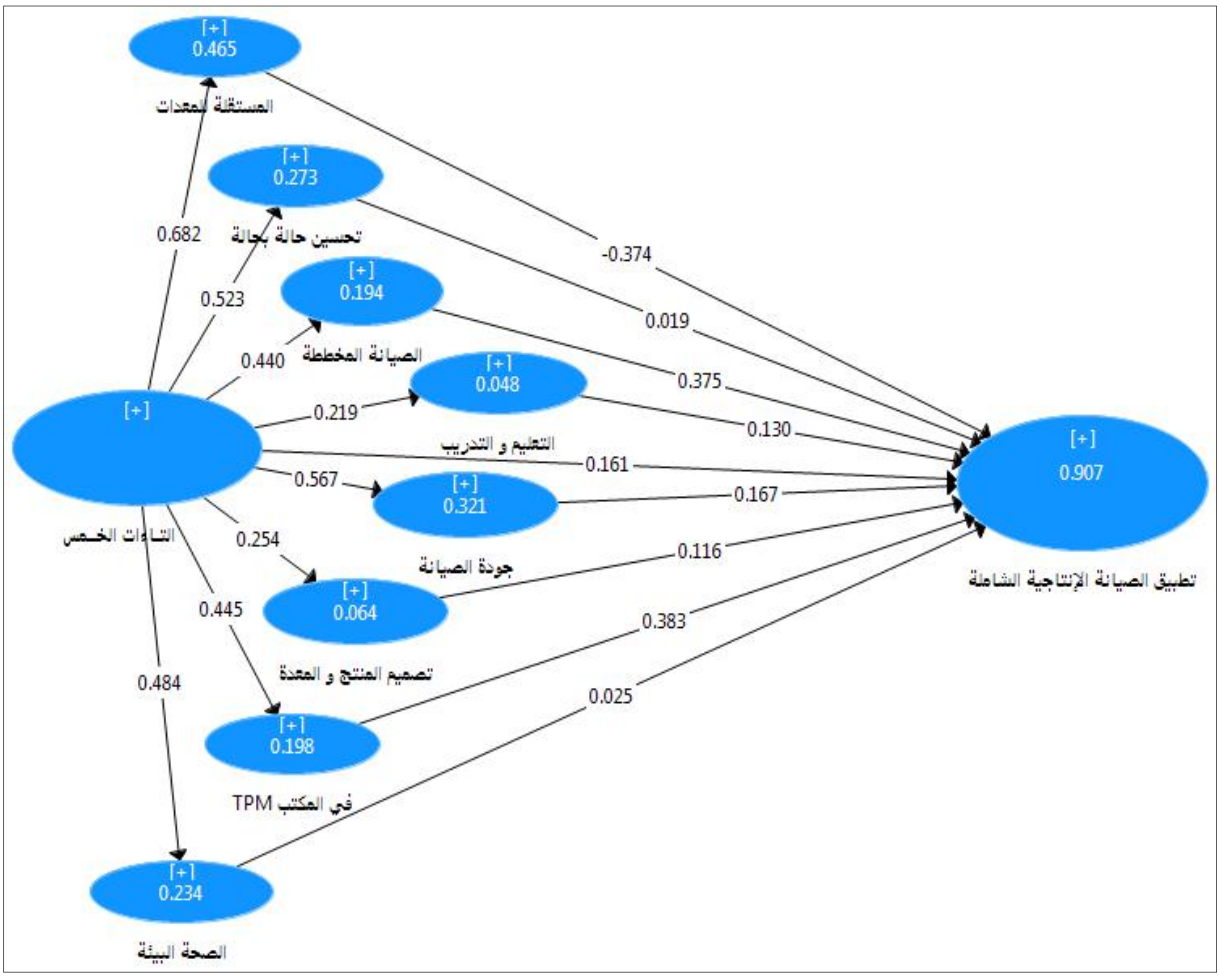
2-3 تقييم النموذج الهيكلي (البنائي) وتقدير المعلمات Modèle structurel et estimation des paramètres

بعد التحقق من موثوقية وصدق الروابط بين المتغيرات الظاهرة والكامنة من خلال معالجة PM PLS للعينة ، نقدم في يأتي نتائج النموذج البنائي والروابط بين المتغيرات الكامنة. يتم تسجيل النتائج في الشكل 2 (SmartPLS2 M3) حيث لدينا 10 متغيرات كامنة يتم تعليمها في شكل دوائر في الرسم البياني ،وتظهر معاملات التقدير ، أو معاملات المسار على الروابط بين المتغيرات الكامنة المستقلة والمتغيرات الكامنة التابعة. بالنسبة لهذه الأخيرة، يتم الاشارة في كل مرة إلى معاملات التحديد R^2 لتقدير جودة النموذج.

3-2-1 تقدير معاملات المسار:

يتم الحصول على معاملات المسار للنموذج البنائي والتي تمثل العلاقة المفترضة بين المتغيرات البنائية ، تكون هذه العلاقات معنوية وذات دلالة إحصائية عندما تكون قيمة (T de student) أكبر من 2، يوضح الشكل الموالي معاملات المسار لنموذج الدراسة.

الشكل رقم 4-2: تقدير معاملا ت المسار لنموذج الدراسة حسب خوارزمية PLS-PM (SmartPLS2)



المصدر: مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

الجدول 4-13 : معاملات المسار وفرضيات البحث

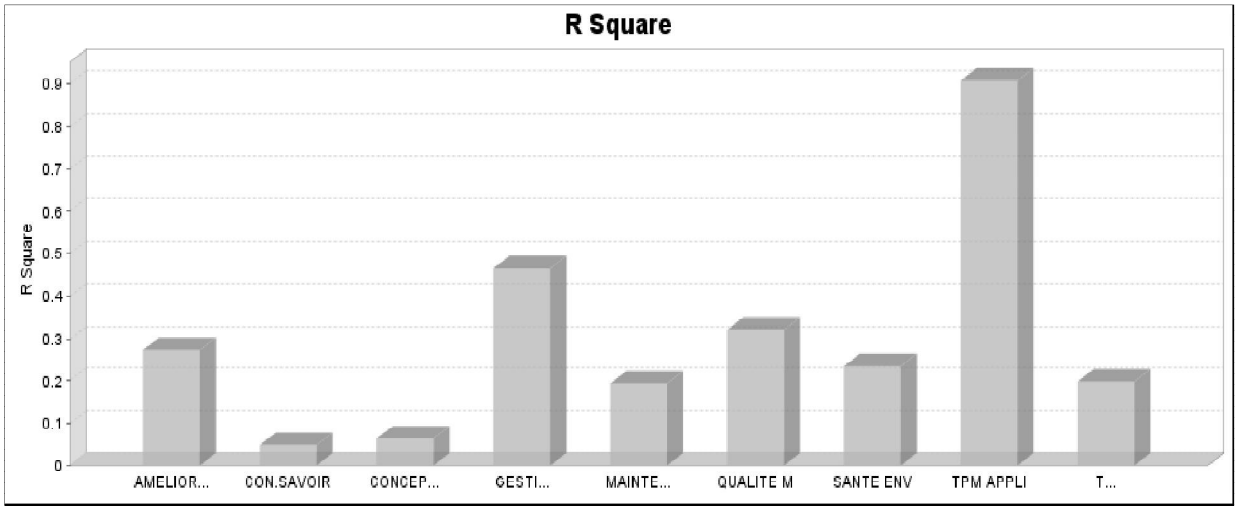
	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	Standard Error (STERR)	T Statistics (|O/STERR|)
S5 -> AméliorationCC	0,499224	0,517723	0,137601	0,137601	3,628053
S5 -> AméliorationCSF	0,219248	0,247837	0,178245	0,178245	1,230038
S5 -> ConceptionPE	0,253442	0,286336	0,177782	0,177782	1,425576
S5 -> GestionAE	0,681825	0,689533	0,113127	0,113127	6,027053
S5 -> Maintenance P	0,440142	0,458635	0,180868	0,180868	2,433502
S5 -> MaintenancePTB	0,445320	0,464980	0,179745	0,179745	2,477512
S5 -> QualitéM	0,566681	0,575421	0,136182	0,136182	4,161203
S5 -> SécuritéSE	0,483584	0,483395	0,188254	0,188254	2,568789
S5 -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,164006	0,118347	0,156592	0,156592	1,047345
AméliorationCC -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	-0,027793	-0,011269	0,212332	0,212332	0,130896
AméliorationCSF -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,145016	0,096815	0,213345	0,213345	0,679726
ConceptionPE -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,132977	0,156440	0,209476	0,209476	0,634811
GestionAE -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	-0,352358	-0,209304	0,262163	0,262163	1,344043
Maintenance P -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,375228	0,329471	0,241456	0,241456	1,554022
MaintenancePTB -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,372744	0,351846	0,293103	0,293103	1,271715
QualitéM -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,164729	0,119718	0,212582	0,212582	0,774897
SécuritéSE -> TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE	0,033726	0,057324	0,202621	0,202621	0,166448

المصدر: مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

3-2-2 معامل التحديد R2 :

_هو مقياس شائع_يستخدم لتقييم النموذج البنائي ، حيث يستخدم لتقدير القوة التنبئية للنموذج و يمثل هذا المعامل التأثيرات المجمعة لجميع المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة ، وتعتبر قيم "R^2 مقبولة إذا كانت أكبر من 0.1 حسب (Hair et al 2010) و (Falk et Miller 1992)،حيث نلاحظ من الشكل رقم (3-4) أن تقريبا كل معاملات التحديد التي تم الحصول عليها "R2 أكبر من 0.1 ، مما يشير إلى أن النموذج لديه قدر تنبؤية كافية.

الشكل 3-4 :مدرج قيم معاملات التحديد R2



المصدر: مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

3-2-3 مؤشر جودة الملائمة Goodness of fit of Model (GOF) :

هو مؤشر عام لتقدير الجودة الكلية للنموذج ووضع كمقياس شامل لمدى إمكانية الاعتماد على نموذج الدراسة ، فهو إذا يبين مستوى الأداء العام للنموذج ويتم حسابه بالمعادلة التالية $GoF = \sqrt{\overline{Com} \times \overline{R^2}}$ ، حيث وجدنا ان هذه القيمة تساوي 0.478 ما يعني أن جودة المطابقة للنموذج جيدة .

4-2-3 تقييم مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Le problème de Multicollinéarité):

من المهم أيضا فحص مستوى العلاقة الخطية المتداخلة في النموذج البنائي، ذلك لأن المتغيرات المستقلة قد تكون متحيزة بسبب وجود مستوى أعلى من العلاقة الخطية المتداخلة بين المتغيرات الكامنة المستقلة، حيث تبرز مشكلة الارتباط الخطي (collinearity) عندما تكون قيم التسامح (Tolérance) اقل من 0.2 أوقيم معامل تضخم التباين VIF أعلى من 5.

يتضمن نموذجنا نمودج واحد للانحدار المتعدد موضحة في الجدول رقم (4-12) أدناه .

الجدول 4-14 : نماذج الانحدار المتعدد للنموذج الأساسي

	المتغيرات المستقلة Variables explicatives	المتغير التابع Variable à expliquer
النموذج	التـــاءات الخـــــمس ،الإدارة المستقلة للمعدة، التحسين حالة بحالة ، الصيانة المخططة.....	تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة

المصدر: من إعداد الباحث

ويبين حساب قيم التسامح (tolérances) ومعاملات تضخم التباين (Facteurs d'inflation de la variance (VIF))باستخدام برنامج (SPSS 18) أنه توجد مشكلة التعدد الخطي بالنسبة للنموذج ، لأن تسامحية اغلب المتغيرات المستقلة لم يتجاوز العتبة 0.2 ،أنظر الجدول.

الجدول 4-15 :بيانات الانحدار المتعدد للنموذج

Modèle		Coefficients non standardisés B	Coefficients non standardisés Erreur standard	Coefficients standardisés Bêta	t	Sig.	Statistiques de colinéarité Tolérance	Statistiques de colinéarité VIF
1	(Constante)	-9,030E-7	,068		,000	1,000		
	S5	,164	,109	,164	1,503	,148	,390	2,567
	AmélioriationCC	-,028	,171	-,028	-,162	,873	,158	6,334
	AmélioriationCSF	,145	,195	,145	,745	,465	,122	8,171
	ConceptionPE	,133	,167	,133	,795	,436	,166	6,033
	GestionAE	-,352	,165	-,352	-2,131	,046	,170	5,895
	Maintenance P	,375	,164	,375	2,290	,033	,173	5,791
	MaintenancePTB	,373	,203	,373	1,839	,081	,113	8,855
	QualitéM	,165	,159	,165	1,035	,313	,183	5,466
	SécuritéSE	,034	,140	,034	,240	,813	,236	4,241

a. Variable dépendante : TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

المصدر: مخرجات برنامج PLS PM (SmartPLS2)

- **اختبار الدلالة باستخدام طريقة bootstrap:**

لاختبار الدلالة الإحصائية للروابط بين المتغيرات الكامنة (ما عدا النمودج 1) تم استخدام طريقة bootstrap(*sample* = 1000 ; n =30). الشكل3. حيث يتم عرض اختبار ستودنت (T de Student) على الروابط بين المتغيرات الكامنة الخارجية والمتغيرات الكامنة الداخلية ، حيث يشير اختبار T أكبر من 2 إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية .

المتغير **التاءات الخمس** له تأثير إيجابي على كل من :

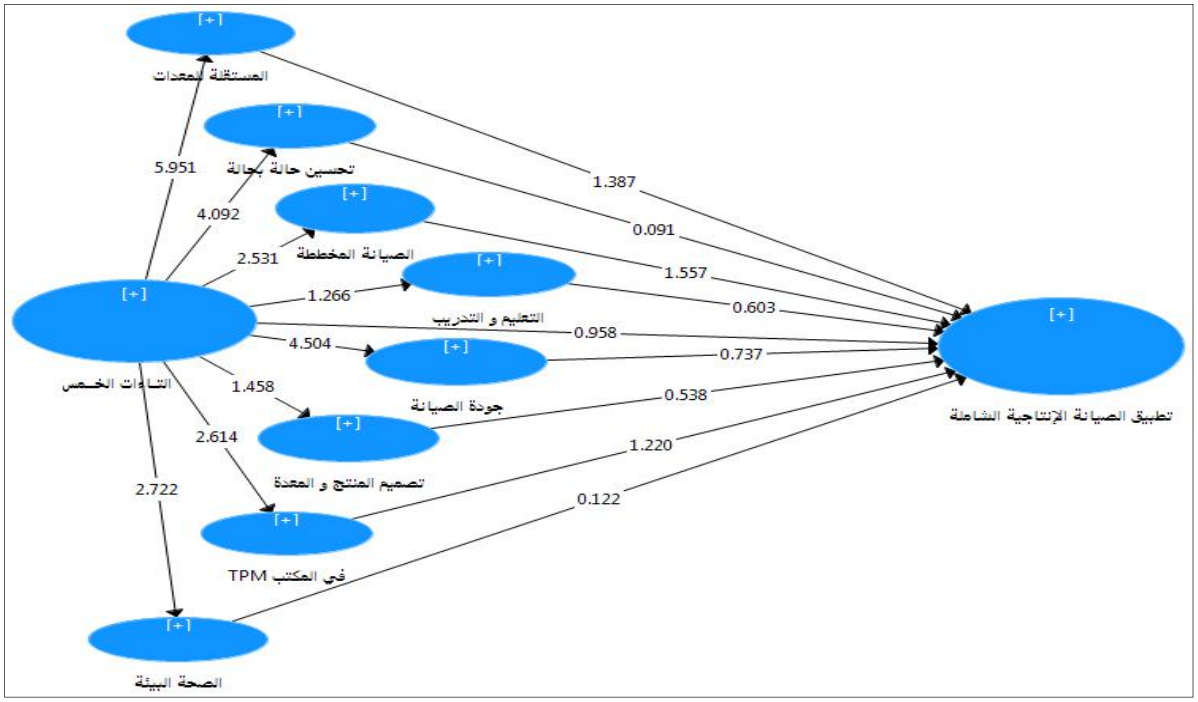
- الإدارة المستقلة للمعدة (b=0.68 ;T=5.95 >2)
- التحسين حالة بحالة(b=0.52 ;T=4.09 >2)
- الصيانة المخططة(b=0.44 ;T=2.53 >2)
- جودة الصيانة (b=0.56 ;T=4.50 >2)
- الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب (b=0.44 ;T=2.61 >2)
- السلامة، الصحة و البيئة (b=0.48 ;T= 2.72>2)

ما يؤكد صحة فرضية H1 H2 H3 H5 H7 H8. بالمقابل نلاحظ أن متغير ليس له أي علاقة ذات دلالة إحصائية على متغيرين :

- تحسين المعرفة و الأداء العملي (b=0.21 ;T=1.26 <2)
- تصميم المنتج و المعدة(b=0.25 ;T=1.45<2)

ما يعني نفي الفرضيتين H4 و H6.

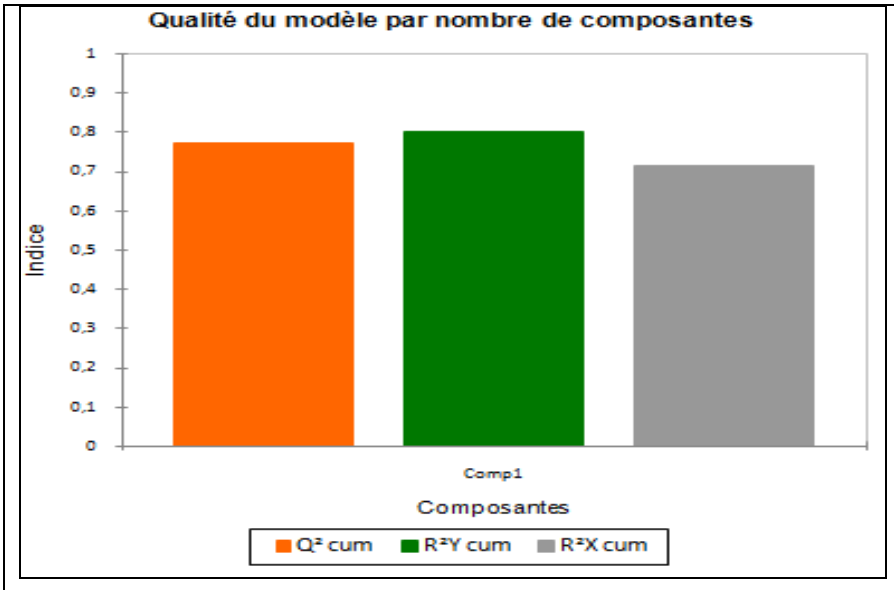
الشكل 4-4 : نتائج النموذج بعد تطبيق تقنية Bootstrap



المصدر: مخرجات برنامج *PLS PM (SmartPLS2)*

بالنسبة للنموذج1 (وجود مشكل ارتباط متعدد) ولتجاوز هذا المشكل فقد قمنا باستعمال تحليل الارتباط بطريقة PLS وهذا باستخدام برنامج XLSTAT 21.

الشكل رقم 4-5 : مؤشرات جودة النموذج حسب عدد المركبات في النموذج

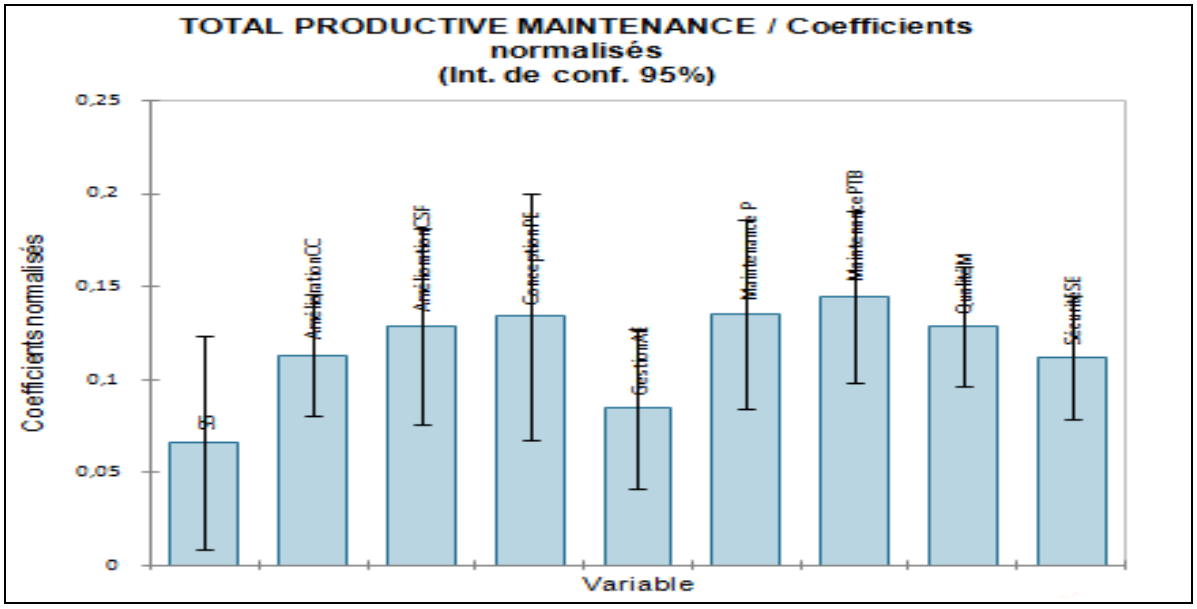


Statistique	Comp1
Q^2 cum	0,770
R^2Y cum	0,798
R^2X cum	0,712

المصدر: مخرجات XLSTAT 2021

من خلال الشكل رقم (4-5)، يمكن ملاحظة أنّ النموذج احتوى مركبة واحدة (ويمكن أن نجده في دراسات أخرى في أكثر من مركبة مؤشراتها الثلاثة اكبر من القيمة 0,5 وهذا يؤكد مدى جودة ملائمة النموذج حيث يمكن اعتبارها جيّدة جدا .

الشكل رقم 4-6: مجالات الثقة للمتغيرات الكامنة المفسِرة



المصدر: مخرجات XLSTAT 2021

الجدول 4-16 : معاملات الأداء الاستراتيجي

Coefficients normalisés (Variable TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE)

Variable	Coefficient	Ecart-type	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)
S5	0,066	0,028	0,008	0,123
AméliorationCC	0,113	0,016	0,080	0,146
AméliorationCSF	0,128	0,026	0,076	0,181
ConceptionPE	0,133	0,032	0,067	0,199
GestionAE	0,084	0,021	0,041	0,127
Maintenance P	0,135	0,025	0,084	0,186
MaintenancePTB	0,144	0,023	0,098	0,190
QualitéM	0,128	0,016	0,096	0,160
SécuritéSE	0,112	0,016	0,078	0,145

المصدر: مخرجات XLSTAT 2021

من خلال الجدول رقم 07 و الشكل رقم 07، يتضح أنّ جميع معاملات الانحدار لها معنوية عند **مستوى المعنوية** 5%، فهذا واضح من خلال الشكل الذّي يبيّن مجالات الثقة للمتغيرات الكامنة المفسِرة و التّي لا تحتوي القيمة الصفرية ممّا يدّل على معنوية معاملات الارتباط التسعة. ما يؤكد صحة فرضيات H17,H16,H15,H14,H13,H12,H11,H10 ,H9.

الجدول 4-17 : ملخص النتائج المتحصل عليها

	الفرضية	**النتيجة**
H1.	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الإدارة المستقلة للمعدات.	**إثبات الفرضية**
H2:.	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود التحسين حالة بحالة .	**إثبات الفرضية**
H3:	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الصيانة المخططة .	**إثبات الفرضية**
H4:	تؤثر التاءات الخمس على عمود تحسيين المعرفة و الأداء العملي .	**نفي الفرضية**
H5:	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود جودة الصيانة .	**إثبات الفرضية**
H6:	تؤثر التاءات الخمس على عمود تصميم المنتج و المعدة .	**نفي الفرضية**
H7:.	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب.	**إثبات الفرضية**
H8.	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على عمود السلامة، الصحة و البيئة.	**إثبات الفرضية**
H9:	تؤثر التاءات الخمس إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة	**إثبات الفرضية**
H10:	يؤثر عمود الإدارة المستقلة للمعدات إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H11:	يؤثر عمود التحسين حالة بحالة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H12:	يؤثر عمود الصيانة المخططة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H13:	يؤثر عمود تحسين المعرفة و الأداء العملي إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية	**إثبات الفرضية**

	الشاملة في المؤسسة.	
H14:	يؤثر عمود جودة الصيانة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H15:	يؤثر عمود تصميم المنتج و المعدة إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H16:	يؤثر عمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**
H17:	يؤثر عمود السلامة، الصحة و البيئة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسة.	**إثبات الفرضية**

المصدر: من إعداد الباحث

3-3 تحليل النتائج

تعد الدراسة الميدانية لعينة مجموعة من المؤسسات الصناعية الجزائرية المحك الحقيقي لاختبار الفرضيات و التأكد من صدقها، فبعد الدراسة توصلنا إلى النتائج التالية :

- **الفرضية العامة الأولى** : و التي مفادها " تحقيق التاءات الخمس يؤثر إيجابيا في تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها "و التي قسمت إلى تسعة فرضيات جزئية فكانت نتائج الدراسة الميدانية كما يلي:

- تشير الفرضية الأولى H 1 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود الإدارة المستقلة للمعدات و اثبتنا هذه الفرضية ، حيث نعلم أن التاءات الخمس تحرص على نظافة و ترتيب مكان العمل و الذي يتمثل محيط المعدة الذي يسعى المشغل لتنظيفه في إطار مهامه الجديدة التي جاء بها هذا العمود،أذن يتشاركان الهدف نفسه و هو التنظيف و الترتيب لذلك كان الأثر كبير على هذا العمود مقارنة مع باقي الأعمدة($R^2 = 0.465$). حيث نستنتج أنه كلما كان محيط المعدة نظيف و مرتب كان ذلك حافزا لأداء جيد للمشغل.

- تشير الفرضية H 2 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود تحسين حالة بحالة و كانت مثبتة أي أن هذا العمود يهدف إلى اكتشاف العيوب و محاربة كل حالات الهدر و معرفة الاسباب و القضاء عليها من جذورها

لكن ذلك لا يتحقق إلا بوجود بيئة نظيفة تسمح للمشغل باكتشاف الحالات غير عادية بسرعة بالاعتماد على حواسه خاصة الرؤية و اللمس ليتم الإبلاغ عنها بسرعة للجهات المعنية للقيام بالتشخيص المناسب حيث وجدنا أن التاءات الخمس تفسر عمود التحسين حالة بحالة بـ 0.275 و هو معدل جيد حسب عينة الدراسة .

- تشير الفرضية H 3 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود الصيانة المخططة و قد أثبتناها حيث نجد أن هذا العمود يهتم بالجانب الإداري للصيانة كدراسة ملفات المعدات و الأساليب المتبعة كالصيانة العلاجية و الصيانة الوقائية بأنواعها النظامية و الشرطية و كلاهما يعتمد على أدوات قياس مثبة على المعدة أو ملاحظة أجزاء المعدة مباشرة فهنا يظهر دور التاءات الخمس في تصنيف المعدات حسب أهميتها و ترتيب محيطها و إزالة كل الأوساخ أو الغبار على مكونات المعدة و أجهزة القياس بفضل التنظيف للقيام بالاعمال المبرمجة في وقتها المحدد و تحقيق الاستمرارية لعملية التخطيط، حيث كان تفسير التاءات الخمس لهذا العمود بـ 0.194 و معدل متوسط حسب دراستنا.

- تشير الفرضية H 4 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود تحسين المعرفة و الأداء العملي و تم نفيها أي أن التاءات الخمس بمبادئها (التصنيف، الترتيب، التنظيف ، التنميط، التثبيت) لم تفسر هذا العمود إلا بمعدل 0.048 و هو أقل من 0.1 حسب عينة الدراسة و ذلك لأن التاءات الخمس منهجية تطبق على البيئة الداخلية و الملاحظ أن التكوين يتم خارج لمؤسسة هذا من جهة و أن هناك عدم اهتمام أغلب المؤسسات بالتدريب و التكوين و حتى و إن كانت برامج فإنها لا تنفذ على أرض الواقع.

- تشير الفرضية H 5 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود جودة الصيانة و كانت مثبتة و السبب في ذلك أن التاءات الخمس تهيأ ظروف عمل جيدة نظيفة و مرتبة تسمح باكتشاف العيوب بسرعة و قيام بالتدخلات فنيي الصيانة في بيئة محفزة تقل فيها الأخطاء و الحوادث بالإضافة تصنيف القطع الغيار المستعملة حسب جودتها كل ذلك أثر في جودة الصيانة بمعدل 0.321 وهو جيد حسب عينة الدراسة.

- تشير الفرضية H 6 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود تصميم المنتج و المعدة وتم نفيها هذا يعني أن تطبيق التاءات الخمس في عينة الدراسة لم يؤثر على تطبيق هذا العمود حيث كان معامل التحديد مساويا لـ0.064 و السبب راجع أن التاءات الخمس لم تستطع المؤسسة تطبيقها عند المجهزون .

- تشير الفرضية H 7 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب و كانت مثبتة حيث وجدنا أن التاءات الخمس تفسر هذا العمود بنسبة 19.8 % و هي متوسطة حسب دراستنا، هنا يظهر أن تطبيق التاءات الخمس ليس مقتصرا فقط على ورشة العمل بل يمكن تطبيقها كذلك في المكتب أي مكان إدارة الصيانة بترتيبه بشكل جيد و تنظيفه بما يضمن المحافظة على الملفات و سرعة انتقال المعلومات بين قسم الصيانة و باقي الأقسام الأخرى.

- تشير الفرضية H 8 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على عمود السلامة ،الصحة والبيئة و كانت مثبتة و ما يدعم ذلك دراسة (Vijay.S , Yashwant.B,2019) [1] التي أثبتت أن علاقة بين تطبيق التاءات الخمس و زيادة ثقافة الأمان لدى المؤسسة ، كما نعلم أن عندما يكون المكان نظيف و مرتب سيجنب وقوع حوادث و التلوث معا و بالتالي يتحقق للعمال التشغيل أو الصيانة الصحة الجيدة و الأمن الذين يفيدان الاستمرارية و الأداء الجيد بالإضافة إلى الأثر الإيجابي على البيئة الخارجية ، حيث معامل التحديد 0.234 و هو أثر متوسط حسب عينة الدراسة.

- تشير الفرضية H 9 على أن التاءات الخمس لها أثر إيجابي على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و هي مثبتة ، أظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثر كبير جراء تطبيق التاءات الخمس على تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و هذا ما أثبته كذلك دراسة (Vijay.S , Yashwant.B,2019) من أجل الحصول على صفر عيب ، صفر حادث، صفر عطل و صفر تلوث . فإذا كانت معدات نظيفة و بيئة نظيفة و إدارة جيدة تضمن الانسجام و التعاون بين كل الأقسام في ما يخدم استمرارية العملية الإنتاجية يكون هناك استغلال لكل الاوقات المتاحة مما يؤدي إلى تعظيم الفعالية الكلية للمعدات بدأً من قدرة المشغل على اكتشاف الحالات غير عادية ثم يأتي دور الصيانة في معالجتها أو تجنب تكرارها مستقبلا بفضل التخطيط الجيد و التشخيص الصحيح . في الأخير يمكن القول التاءات الخمس تعتبر أحد أهم عوامل نجاح تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة .

[1] Vijay Shankul*, Yashwant Buke, Relationship of 5S, TPM and SMS to Enhance Safety Performance of Manufacturing Industry, Journal of Industrial Safety Engineering, Volume 6, Issue 2,2019 p1-13

- **الفرضية العامة الثانية** : القائلة بأن " تحقيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة يؤثر إيجابيا في تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة " لاختبارها قمنا بتقسيمها لثمانية فرضيات جزئية (H17-H10) حيث أظهرت النتائج أنها كلها مثبتة و تحصلنا على معادلة النموذج كالآتي (اعتمادا على برنامج XLSTAT21):

تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة = 0.066(التاءات الخمس)+0.084(الإدارة المستقلة للمعدات)+0.113 (التحسين حالة بحالة)+0.135 (الصيانة المخططة)+0.128(تحسين المعرفة و الاداء العملي)+ 0.133(تصميم المنتج و المعدات)+0.128(جودة الصيانة)+0.144(TPM في المكتب)+0.112 (عمود السلامة الصحة و البيئة) -(9.030E-7).

سنقوم بتحليل مختصر حول ما توصلت إليه الدراسة فيما يلي :

- تشير الفرضية H 10 إلى تأثير الإجابي لعمود الإدارة المستقلة للمعدات على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.084 > 0) هذا يعني أن العمال المشرفون على تشغيل المعدات لهم الاستقلالية في التصرف بما يرونه مناسبا و أنفع كالقيام ببعض أعمال الصيانة البسيطة و مسؤولية الحفاظ و المحافظة على المعدات و هذا ما لمسناه في بعض مؤسسات عينة الدراسة خاصة منها ذات نظام الورشات حيث كان المشغل يقوم بدورين التشغيل و الصيانة و هذا ما زاد جاهزية المعدات الذي يعتبر أحد مؤشرات الفعالية الكلية للمعدة و الذي يعتبر من أهم السمات الصيانة الإنتاجية الشاملة.

- تشير الفرضية H 11 إلى تأثير الإيجابي لعمود تحسين حالة بحالة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و قد تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.113 > 0) أي أن كلما سعت المؤسسة إلى تحقيق صفر إخفاق بمعالجة كل العيوب و القضاء على أسبابها باستعمال اساليب علمية بفضل التحسين المستمر سمح ذلك باستغلال جيد للمعدات و زيادة فعاليتها.

- تشير الفرضية H 12 إلى التأثير الإيجابي لعمود الصيانة المخططة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة (معامل الإنحدار هذا العمود=0.135 > 0) حيث أثبتت الدراسة ذلك حيث نعلم أن الصيانة

المخططة بمختلف أساليبها (التصحيحية، الوقائية و التحسينية) جاءت من أجل تقليل عنصر المفاجئة و تجنب التوقفات و هذا في حدود إمكانيات المتاحة لقسم الصيانة ويمكن أن نترجم الأثر في : زيادة جاهزية المعدات ، تقليل كل الأوقات الضائعة (وقت العطل، الإصلاح)، الاستعمال العقلاني للموارد ، هذه العناصر بمثابة اهداف الصيانة الإنتاجية الشاملة.

مما يؤكد الفرضيات السابقة دراسة (Soo-Fen Fam 2018) و أن هناك علاقة إيجابية كبيرة بين تنفيذ كل من الصيانة المخططة ، الصيانة المستقلة للمعدات و التحسين المستمر للصيانة مع الفعالية الكلية للمعدات الذي يعتبر مؤشر مهم في تطبيق الصيانة ا إنتاجية الشاملة في شركة E&E (The Electric and Electronics (E&E) industry) بماليزيا.

- تشير الفرضية H 13 إلى تأثير الإيجابي لعمود تحسين المعرفة و الأداء العملي على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.128 > 0) هذا يعني أن التدريب و التكوين الجيد لعمال الصيانة و المشغلين تكسبهم كفاءات جديدة تجنبهم الوقوع في أخطاء و توعيتهم بالاخطار المحتملة كل ذلك يؤثر على جاهزية المعدات، الأداء، الجودة ، التكاليف و التي تعتبر من سمات الأساسية للصيانة الإنتاجية الشاملة .

- تشير الفرضية H 14 إلى تأثير الإيجابي لعمود جودة الصيانة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.128 > 0) كون هذا العمود يسعى لتحقيق صفر عيب باتباع منهجية واضحة كتحديد معايير الجودة، حصر حالات العيوب و تحليل ظروف وقوعها مع اخذ التدابير اللازمة هذا ما جعل أثيرها إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة التي تسعى بدورها إلى تقليل نسبة الوحدات المعيبة لتفادي إعادة العمل و زيادة التكاليف.

- تشير الفرضية H 15 إلى تأثير الإيجابي لعمود تصميم المنتج و المعدات على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة حيث تم إثباتها(معامل الإنحدار هذا العمود=0.133 > 0) يعني أن المؤسسة عندما تقوم بالصيانة المبكرة للمعدات من خلال دراسة مسبقة لما ستنتجه و خصائص المعدات الممكن اقتناؤها من

المجهزون من جهة التشغيل و الصيانة مع تثبيت المعدات بصفة سليمة عند استلامها هذه كلها عوامل تسهل تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة باستغلال الجيد للمعدة و إطالت عمرها بفضل التصميم الجيد للمنتج (المرونة)و المعدة (الصيانة).

- تشير الفرضية H 16 إلى تأثير الإيجابي لعمود الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.144 > 0) أي الاهتمام بالجانب الإداري بتطبيق مبادىء الصيانة الإنتاجية الشاملة في الإدارة يحقق الدعم و المساندة للجانب الفني بتوفير كل المعلومات اللازمة في الوقت المناسب من خلال الاحتفاظ بملفات كل المعدات ، تسيير مخزون قطع الغيار واستغلال الموارد المتاحة (وضوح المهام، حساب التكاليف، الوسائل اللازمة لعمليات التدخل، الاوقات المتاحة) هذا ما يضمن زيادة الإنتاجية و استمرارية نشاط الإنتاجي التي من أهداف الصيانة ا إنتاجية الشاملة

- تشير الفرضية H 17 إلى تأثير ا إيجابي لعمود السلامة ،الصحة و البيئة على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و تم إثباتها (معامل الإنحدار هذا العمود=0.112 > 0) و هذا راجع لاهتمام هذا العمود بالمحيط الداخلي و الخارجي بمحاربة كل أنواع التلوث و تحسين العلاقة بين المشغل و المعدة مع توعيته بأخطار بيئة العمل هذه الظروف تعتبر عاملا محفزا لأداء و بدورها نجد أن الصيانة الإنتاجية الشاملة تعزز ثقافة الأمان (صفر حادث)هذا ما جاءت به دراسة (Vijay.S , Yashwant.B,2019) بأن ثقافة أمان لمؤسسة صناعية التي تطبق TPM أكثر إيجابية من تلك التي لا تنفذها.

بعدما شرحنا كل الفرضيات سواءا المثبتة أو المنفية و تحليل الأثر بين المتغيرات و التي تمثل هدفنا من هذه الدراسة نصل إلى تحليل وصفي للعينة من الناحية مدى تحقق فقرات الأعمدة (أنظر إلى الملحق رقم 1) و نظرا لصعوبة تحديد حجم المجتمع و الذي صحبه صعوبة تحديد العينة التي لم تخضع لقوانين احتمالية فإن نتائجها الوصفية التي سنتطرق لها الآن لا يمكن تعميمها على كل المؤسسات الصناعية الجزائرية ، فقط هي انعكاس لواقع مؤسسات عينة الدراسة .

أردنا إعطاء فكرة حول مدى تحقق الصيانة الإنتاجية الشاملة في عينة الدراسة أي في المؤسسة الصناعية الجزائرية حيث لاحظنا أن معدل فقرات تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة المعتمد عليها في النموذج هو 3.61 بالنسبة لسلم ليكارت الخماسي أذن هي محققة،

كما لاحظنا أن تطبيقها في المؤسسات العمومية أفضل من المؤسسات الخاصة كون هذه الأخيرة تفتقر للتنظيم حيث وجدنا بعض المؤسسات الخاصة تجمع بين مهام المشغل و عامل الصيانة بسبب عنصر التكلفة بالإضافة إلى كون المؤسسات العمومية لها إمكانيات كبيرة تسمح لها بالانفاق على مشروع الصيانة الإنتاجي الشاملة.

و أظهرت النتائج أن المؤسسات المتحصلة على شهادات (شهادة إيزو 9001، شهادة إيزو 14001، شهادةOHSAS 18001) ساهما في تطبيق كل من عمود الجودة و عمود السلامة ، الصحة و البيئة و كذلك تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة مقارنة المؤسسات غير متحصلة على شهادات الجودة. بالنسبة متغير مدة مزاولة نشاط المؤسسة حاولنا أن نبرز أهمية تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة في المؤسسات التي تجاوزت مدتها 15 سنة و حقا تحقق ذلك من عينة الدراسة كون في هذه المرحلة تكون الحاجة كبيرة للصيانة بسبب قدم المعدات و تعرضها للأعطال هذا من جهة و المعرفة الكبيرة بخصائص المعدات (الملف التارخي للمعدة) يسمح بالتخطيط الجيد لاعمال صيانتها.

كما لفت انتباهنا أقل معدل لفقرة الثالثة لعمود تحسين المعرفة و الأداء العملي الذي هو 2.86 بدرجة متوسط التحقق و التي مفادها عدم تنفيذ برامج التكوين و التدريب الموضوعة من طرف المؤسسات عينة الدراسة هذا ما يترجم عدم اهتمام المؤسسات بالتكوين و التدريب .

ملخص الفصل الرابع :

بعد اسقاط ما توصلنا إليه نظريا على مجموعة من المؤسسات الصناعية الجزائرية من خلال النموذج المقترح و تحليله بالاستعانة بالنمذجة باستخدام المعادلات البنائية بطريقة المربعات الصغرى الجزئية (Partiel Least Squares) باستخدام برنامج(Smart pls2) وصلنا إلى عدة نتائج تمثلت في :

- تُأَثر التاءات الخمس (5S) إيجابيا على كل من تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها ماعدا عمود تحسين المعرفة و الأداء العملي و عمود تصميم المنتج و المعدة مما يثبت الفرضية الأولى جزئيا.
- تُأَثر كل أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة الثمانية المعتمدة في نموذجنا (الإدارة المستقلة للمعدات ،التحسين حالة بحالة ،الصيانة المخططة،تحسين المعرفة و الاداء العملي،تصميم المنتج و المعدات، جودة الصيانة،TPM في المكتب و عمود السلامة الصحة و البيئة) إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة ومنه الفرضية الثانية مثبتة كليا.

بفضل النتيجتين وصلنا إلى أنه ممكن للمؤسسة الصناعية الجزائرية تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة بتطبيق التاءات الخمس و التي كان أثرها كبيرا و كذلك تطبيق أعمدتها التي كان أثرها متفاوت من عمود إلى عمود، أكبر أثر كان لعمود الإدارة المستقلة للمعدات بسبب الدور المهم الذي يلعبه المشغل خاصة في المؤسسات ذات نظام إنتاجي يعتمد على الورشة. كما أظهرت عينة الدراسة أن تطبيق الصيانة اللإنتاجية الشاملة كان محققا في المؤسسة الصناعية الجزائرية بعد حساب متوسط الفقرات المعبر عنها ، لكن هدفنا هو إظهار العلاقة التي تسمح بتطبيق هذا النظام الحديث في أي مؤسسة و قد وصلنا إليه.

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة

إن التغيرات التي شهدتها المؤسسات الصناعية بسبب البيئة الخارجية المليئة بالتحديات كتطور نظم المعلومات و تكنولوجيا الاعلام و الاتصال و الانفتاح على الأسواق العالمية و تحررها مع شدة المنافسة ، كل هذه العوامل جعلت المؤسسة الصناعية تتسارع لتطبيق مفاهيم إدارية حديثة على كل وظائفها بما يضمن تحقيق فعالية أكبر ، التي نجد من بينها وظيفة الصيانة التي جاءت من أجل المحافظة على المعدات في حالة تشغيلية جيدة ،و تحقيق ذلك يلزم وجود إدارة فعالة تبنى على التخطيط الجيد و التنظيم المناسب مع متابعة أعمال الصيانة بما يضمن أداء جيد خاصة بوجود تكنولوجيا الإعلام الآلي التي ساهمت بشكل كبير في زيادة فعالية إدارة الصيانة مثل برنامج تسيير الصيانة بالحاسوب(GMAO) ولذي يوفر كل المعلومات اللازمة لإدارة أعمال الصيانة (برامج الصيانة الوقائية و التحسينية، تسيير مخزون قطع الغيار ، مؤشرات الأداء ، تكاليف الصيانة....).

نظرا لكبر حجم المؤسسات الصناعية و زيادة عدد المعدات و المكائن و الضغط الممارس على وظيفة الصيانة أصبح من الصعب على عمال الصيانة القيام بتغطية كل الأنشطة فبادرت إدارة الصيانة بنقل جزء من مسؤولية عمالها إلى مشغلي المعدات للقيام ببعض مهام الصيانة و اصبحت مسؤولية المحافظة على المعدات مشتركة بين إدارة الإنتاج إدارة الصيانة،هذه التوجه جعل المؤسسة الصناعية تتبنى نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة كفلسفة جديدة للتطوير المستمر و العمل الجماعي و التي خلقت إحساس لدى العاملين في كل المستويات الإدارية بملكية أصول المؤسسة بما فيها المعدات. من خلال دراستنا لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة عرفناها على أنها نظام للصيانة على طول فترة حياة المعدة يشمل كل المؤسسة و يهدف إلى تحسين الفعالية الكلية للمعدات بتقليل كل حالات الإخفاق و بالتالي الوصول إلى العيوب الصفرية، الأعطال الصفرية، الحوادث الصفرية و التلوث الصفري.

إن تحقيق النجاح و التميز و تعزيز القدرات التنافسية و تحقيق مكاسب كبيرة تعتبر من أبرز العوامل التي دفعت بالمؤسسات الصناعية إلى تطبيق أنظمة إدارية حديثة تحقق التكامل و الأداء الجيد و التي نجد من

بينها نظام الإنتاج الآني و نظام إدارة الجودة و اللذين وافقا ظهورهما نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة مما يدل على العلاقة الكبيرة بينهم، حيث نجدها تساهم في الاستغلال الأمثل لموارد الإنتاج و تحقيق الرضا الداخلي و الخارجي بما يضمن استمرارية النشاط، بالرغم من أن تطبيقها لكها معا يشكل تحديا كبيرا للمؤسسات من جهة التكاليف و ثقافة التغيير للمؤسسات، و مع ذلك يجب التعامل مع هذه الأنظمة على أنها مشاريع تأتي ثمارها في الأجل الطويل و عدم استعجال النتائج مع الدعم الكبير من الإدارة العليا.

تعتبر ظروف العمل المنظمة و النظيفة من أهم عوامل نجاح تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و التي تعتبر كأرضية تساعدعلى اكتشاف كل المشاكل و جعلها أكثر وضوحا مما يسمح بالقيام بالتحسينات الممكنة و تحقيق الأثر الإيجابي على مؤشرات الأداء (الجودة ،التكلفة، المرونةو الوقت). حيث وجدنا أن التاءات الخمس (5S) هي من تحقق تلك الظروف من خلال مبادئها الخمس (التصنيف، الترتيب،التنظيفن التنميطو التثبيت) و التي أقرها المعهد الياباني لصيانة المشاريع (JIMP) . بعد توفير الظروف الملائمة لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة قام الباحث الياباني ناكيجاما بإضافة مفوم جديد للصيانة الإنتاجية الشاملة و التي جعل لها أعمدة تبنى عليها و التي نجدها على قسمين أحدهما يمثل أعمدة لزيادة فعالية نظام الإنتاج (التحسين حالة بحالة، الإدارة المستقلة للمعدات،الصيانة المخططة، تحسين المعرفة و الأداء العملي) أما القسم الخر يهتم بظروف الأداء المثالي (تصميم المنتج و المعدة، جودة الصيانة ، الصيانة الإنتاجية في المكتب، السلامة الصحة و البيئة) بحيث يتول كل عمود تطبيق جانب من جوانب الصيانة الإنتاجية الشاملة إلى أن نصل إلى التطبيق الكلي لها.

بالنظر إلى الجانب النظري للدراسة لاحظنا ان هناك علاقة بين تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها و التاءات الخمس و حرصا على معرفة تلك العلاقة أكثر قمنا بدراسة ميدانية لمجموعة من المؤسسات الصناعية الجزائرية و أردنا اختبار فرضيات البحث و التي كانت :

1. **الفرضية الأولى** : تحقيق التاءات الخمس يحقق تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها على مستوى المؤسسة الصناعية الجزائرية.

2. **الفرضية الثانية** : تحقيق أعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة يحقق تطبيقها على مستوى المؤسسة الصناعية الجزائرية.

بناءا على النموذج المقترح و انطلاقا من معطيات الدراسة الميدانية توصلنا إلى :

- التاءات الخمس تأثر إيجابيا على كل من تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و أعمدتها ماعدا عمود تحسين المعرفة الأداء العملي و عمود تصميم المنتج و المعدة و السبب راجع لعد اهتمام المؤسسات بهذين العمودين بالنظر للإجابات و كذلك نجدهما مرتبطين بمعطيات خارجية فالتكوين فنجده يتم في خارج المؤسسة و كذلك عملية اقتناء المعدات من المجهزين (المورد) هذا ما جعل عدم وجود أثر حسب عينة الدراسة.
- اعمدة الصيانة الإنتاجية الشاملة كلها و بدو ن إستثناء تأثر إيجابيا على تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملةبحيث وجدنا الاثر متفاوت من عمود لآخر حسب معادلة الانحدار و حسب عينة الدراسة و هذا تأكيد على جاء به ناكيجاما الأب الروحي للصيانةالإنتاجية الشاملة.
- ان النموذج المقترح أثبت نجاعته من خلال النتائج المحققة.
- تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يختلف من مؤسسة صناعية لأخرى و هذا بحسب خصائصها (طبيعة النشاط، حجمها، مدة مزاولة نشاطها، شهادات الجودة المحصل عليها....) .
- تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة تطبق بشكل جيد في المؤسسات الصناعية ذات نظام إنتاجي متقطع حسب الورشة أين تظهر أهمية عمود الإدارة المستقلة للمعدات و ذلك لأن المشغل له القدرة على التعامل مع المعدة المسؤول عنها و له الحرية التامة في الإدارتها بما يضمن زيادة فعاليتها، لكن تلك الاستقلالية يفقدها إذا كان نظام مستمر لأن تدخله يؤدي إلى وقف كلي لسيرورة الإنتاج و هذا لاحظته في الدراسة الميدانية.

التوصيات:

من خلال دراسة الميدانية لبعض المؤسسات الصناعية الجزائرية نوصي بالنقاط التالية:

- الاهتمام بالصيانة الوقائية لعدم تنفيذها في اغلب مؤسسات الدراسة و التي تعتبر على وجود إدارة فعالة للصيانة.
- تطبيق أنظمة الحاسوب في تسيير أعمال الصيانة (GMAO) و الذي كانت تفتقر إليه عينة الدراسة.
- الاهتمام بالتكوين و التدريب لكل عمال المؤسسة و خاصة المشغلون و عمال الصيانة مع توعيتهم بفوائد تطبيق الأنظمة الحديثة كنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة.
- تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة يحتاج لتظافر كل الجهود بداية من المشغل إلى الإدارة العليا و عدم استعجال النتائج .
- العمل على تغيير ثقافة الفرد و المؤسسة معا مع تنمية روح الإنتماء للمؤسسة.
- تثبيت التاءات الخمس يفتح مجال كبير في تطبيق الأنظمة الحديثة بما فيها الصيانة الإنتاجية الشاملة.
- تكوين فرق عمل تشرف على مشروع تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة و الاستفادة من تجارب المؤسسات الرائدة التي نجحت في تطبيقها.
- الاهتمام بتصميم جيد للمعدات و علاقة المؤسسة و مجهزيها بما يضمن اقتناء معدات ذات جودة خاصة إن كانت مستوردة.

المصادر و المراجع

المصادر و المراجع

أ. .المراجع باللغة العربية

أ. الكتب :

1. بسام فيصل محجوب و آخرون ، نظم التخطيط و الرقابة على الإنتاج و العمليات، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية،القاهرة ،2005.
2. بلية لحبيب ، إدارة الجودة الشاملة، جامعة مستغانم الجزائر ،الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي القاهرة ،2019.
3. رامي الحذيفي، حيدر علوان،فائز البياتي "الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة "، دار وائل للنشر ، عمان الأردن ،2004.
4. رامي حكمت فؤاد ,الاتجاهات الحديثة في إدارة الصيانة المبرمجة , دار وائل للنشر, بغداد, 2004 .
5. رامي حكمت،فؤاد الحديثي و فائز غازي البياتي ، الإدارة الصناعية اليابانية في نظام الإنتاج الآني :مقارنة مع النظم الصناعية الغربية، دار وائل للنشر و التوزيع ،عمان، 2002 .
6. سمير زهير"،سلسلة أدوات تحسين الإنتاجية: صيانة الإنتاجية الشاملة " - الصوص –مكتب محافظة قلقلية ، فلسطين ،2011.
7. سونيا محمد البكري ، إدارة الجودة الكلية ، الإسكندرية : الدار الجامعية ،مصر، 2004.
8. سونيا محمد بكري ، تخطيط و مراقبة الإنتاج، الدار الجامعية للنشر و التوزيع الإسكندرية، مصر، 2000.
9. : شايب رشيد ، الصيانة الصناعية، منشورات جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر 2004 .
10. شميدت وارين،فانجا جيروم ،مدير الجودة الشاملة : الدليل العملي للقادة و المديرين لتحقيق إدارة الجودة الشاملة ،ترجمة،محمود عبد الحميد مرسي ، الرياض،دار آفاق الإبداع العالمية، 1997 .
11. عادل الشبراوي ، الدليل العملي لتطبيق إدارة الجودة الشاملة : إيزو 9000 المقارنة المرجعية، القاهرة : الشركة العربية للإعلام العلمي(شعاع)،1995.
12. عبد العزيز بن محمد التميمي،د. سعيد محمد درويش" دورة عمليات الصيانة" قسم الهندسة الميكانيكية، جامعة ملك سعود، 2002 .
13. عبد العزيز عبد الرحيم سليمان ، ذكي مكي ابراهيم ،نظم الرقابة الإدارية، ط1 مطبعة الجامعة الخرطوم جامعة السودان المفتوحة 2007 .
14. علي السلمي ، تطوير أداء و تجديد المنظمات ، الإسكندرية: دار قباء ، 1998 .
15. عمر وصفي عقيلي، مدخل إلى منهجية المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة، دار وائل للنشر،عمان، 2000.
16. عمر وصفي عقيلي،المنهجية المتكاملة لإدارة الجودة الشاملة :وجهة نظر ، عمان ، دار الثقافة للنشر و التوزيع ،2005 .
17. عواطف إبراهيم الحداد ، إدارة الجودة الشاملة ، عمان : دار الفكر للنشر و التوزيع ،2009 .
18. فوزي شعبان " إدارة الصيانة و الأمن الصناعي " مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح القاهرة مصر 1999 .
19. كاظم خضير محمود ،إدارة الجودة الشاملة، الطبعة الأولى دار الميصرة للنشر والتوزيع والطباعة، 2000 .

20. الصيرفي محمد و علاق بشر ، التخزين السلعي ،دار المناهج للنشر و التوزيع ، عمان الأردن 2002 .
21. لعلي بوكميش، إدارة الجودة الشاملة إيزو 9000، عمان دار الراية للنشر و التوزيع 2011 .
22. للتكريتي و آخرون ، المحاسبة الإدارية، دار الحامد للنشر و التوزيع ، عمان ،2007 .
23. محمد ابديوي الحسين ، تخطيط الإنتاج و مراقبته، دار المناهج للنشر و التوزيع ،طبعة 2 ، عمان الأردن 2004 .
24. محمد الصيرفي ،إدارة الصناعية، مؤسسة مورس للنشر الإسكندرية مصر 2005.
25. محمد توفيق ماضي، إدارة الإنتاج و العمليات: مدخل اتخاذ القرارات ، الإسكندرية : الدار الجامعية ،1999.
26. محمد جمال أبو المجد، التمكين الوظيفي و دوره في تعزيز القدرات البشرية، بيروت : دار ابن حزم للطباعة و النشر و التوزيع ،2008 .
27. محمد رفيق الطيب "مدخل لعلم التسيير" ديوان المطبوعات الجامعية الطبعة الثانية الجزائر 2012 .
28. محمد رواس قلعجي - حامد صادق قنيبي ، معجم لغة الفقهاء ، دار النفائس (الجزء 1), 1988 .
29. محمد سمير دهيرب الربيعي ،علي محمد ثجيل المعموري ، سعود جايد مشكور العامري" التفكير الرشيق في محاسبة التكاليف" ط 1،جامعة المثنى العراق 2019 .
30. مهدي السامرائي ، إدارة الجودة في القطاعين الإنتاجي و الخدمي ، عمان ، دارجرير للنشر و التوزيع ،2007 .
31. مؤيد عبد المحسن الفضل و يوسف حجيم الطائي ، إدارة الجودة الشاملة :من المستهلك إلى المستهلك منهج كمي ، عمان : الوراق للنشر و التوزيع،الأردن، 2004 .
32. نجم عبود نجم ، نظام الوقت المحدد، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة ، 1999 .
33. النعيمي محمد عبد العال،صويص راتب جليل، صويص غالب جليل ،إدارة الجودة المعاصرة، دار اليازوري للنشر و التوزيع ،عمان الأردن 2009 .

ب. الرسائل و المذكرات :

34. رفاس عزت عقله الكساسبه، معوقات تطبيق نظام الإنتاج الآني في شركات الأدوية الأردنية المساهمة العامة ، *ماجستير في المحاسبة*، كلية الأعمال جامعة الشرق الأوسط، الأردن ،2011.
35. عوض سلامة سليم التوايسة، الصيانة الإنتاجية الشاملة و دورها في تخفيض كلف الإنتاج دراسة حالة شركة البوتاس العربية، رسالة ماجستير في الإدارة الهندسية ، كلية الهندسة جامعة مؤتة ،2008 .
36. مكرم يوسف علي طه "الرقابة على الإنتاج و دورها في رفع الكفاءة الإنتاجية" ماجستير في إدارة الأعمال كلية العلوم الإدارية جامعة إفريقيا العالمية الخرطوم السودان 2018 .

ت. المقالات و التقارير:

37. برحومة عبد الحميد،بن عامر صافية، دور نظام الإنتاج في الوقت المحدد في الحصول على المخزون الصفري مؤسسة ALGAL،مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة ، جامعة الوادي ، الجزائر العدد02 جوان 2017.
38. زهرة محمد الشمري،تصميم قائمة فحص لتقييم الصيانة الإنتاجية الشاملة في الشركات الصناعية –دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية /الوزيرية ، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد 35 ،2013.

39. طلال سليمان جريرة، نظام الإنتاج في الوقت المحدد و متطلبات تطبيقه في شركات المساهمة العامة في الأردن ، مجلة دراسات العلوم الإدارية ،المجلد 40،العدد 1، 2013.
40. عادل صاحل مهدي الراوي، نظام الإنتاج في الوقت المحدد وأثره على التكاليف الإنتاجية في المنشآت الصناعية، دراسات العلوم الإدارية، المجلد 35 ، العدد 02 ، 2011.
41. عبد الرحمان عثمان عبد الرحمان عثمان " فرص تطبيق منهجية الصيانة الإنتاجية الشاملة في صناعة الأغذية دراسة تطبيقية على مصنع الأغذية بمدينة مرسى مطروح" المجلة العلمية للدراسات و البحوث المالية و الإدارية المجلد 9 العدد 01 ، 2021.
42. عبد المنعم عطية العائب ، إدارة الصيانة الحديثة، مجلة آفاق علمية ،مجلة كلية الدراسات العليا بالجامعة الأسمرية الإسلامية ، العدد 1 أبريل 2018 .
43. عبد الوهاب عبد الحميد محمد سيف، أثر تطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة في الأداء التصنيعي دراسة حالة الشركة الوطنية لصناعة الإسفنج و البلاستيك، مجلة العلوم الإنسانية ة الاجتماعية ،المجلد 1 العدد 3 سبتمبر 2020 .
44. العوادي إنتصار عباس جبر ، تقييم جاهزية المنظمة الصناعية لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة : (Tpm) دراسة حالة في شركة اور العامة-ذي قار، مجلة المثنى للعلوم الإدارية و الاقتصادية المجلد 9 العدد 2 ، 2019 .
45. قاسم أحمد حنطل و آخرون،مدى توافر مرتكزات الصيانة الإنتاجية الشاملة في المنظمات الصحية، المجلة العربية للإدارة مجلد 34، ع 2، ،2014
46. ماجد محمد صالح ، التكامل بين الصيانة المنتجة الشاملة و إدارة الجودة الشاملة ، دراسة استطلاعية لمعمل الألبسة بالموصل ، مجلة تنمية الرافدين 89(30)، العراق، 2008 .
47. يحياوي إلهام ، نظام الإنتاج في الوقت المحدد و أثره على الجودة وتكاليفها ،مجلة العلوم الاجتماعية و الإنسانية ، العدد 12، المجلد6 جامعة باتنة ، الجزائر ، جوان 2005 .

ث. الملتقيات و الندوات:

48. موسي اللوزي ، إدارة الجودة الشاملة ، مداخلة مقدمة في المؤتمر العربي السنوي الخامس في الإدارة: الإبداع و التجديد (دور المدير العربي في الإبداع و التميز) ، المنظمة العربية للتنمية الإدارية ، شرم الشيخ، مصر ،27-29 نوفمبر 2004.

II. المراجع باللغة الأجنبية :

أ. الكتب :

49. Alain courtois et autre , gestion de production , Éditions d'Organisation ,paris 2005 .
50. Anne Gratacap et Pièrre Médan, management de la production , édition DUNOD ,Paris France 2001 .
51. Chafaie Mahfoud ,management maintenance industrielle, Opu ,Algérie, 2014 .
52. Christian HOHMANN , techniques de productivité , Éditions d'Organisation paris 2009 .
53. Christian HOHMANN , guide pratique des 5s pour les managers et les encadrants , edition d'organisation Paris,2006 .

54. Claude Yves Bernard ,Le management par la qualité total, DUNOD paris 2000 .
55. Dale, Barre, Managing Quality,2nd Ed., Prentice –Hill, Inc., London, 1994.
56. Daniel Dewolf ,gestion de production, université charle de gaulle –lille :Villeneuve d'ascq.France,2003.
57. Détrie Philippe , conduire une demarche qualité ,4ème Ed : Editions d'organisation , Paris, 2001.
58. F.Monchy , La fonction maintenance – formation à la gestion de la maintenance industrielle -,2 ème édition, MASSON, ,Paris, 1996.
59. François blondel , gestion industrielle, DUNOD,2°éd,Paris,2006.
60. François Manchy-Claude Kojchen ,Maintenance ,outils, mhéthodes et organisation pour une meilleure perfomance ,4 éd DUNOD paris 2015 .
61. François Monchy , Maintenance méthode et organisation , 2 édition , DUNOD ,paris, 2003 .
62. Frédéric CANARD , management de la qualité, Gualino éditeur, Lextenso éditions, Paris , 2009 .
63. G.Bosser et J.M.Guillard , Maintenance des systèmes de production, les éditions FOUCHER, Paris, 1990.
64. G.Javel , Pratique de la gestion industrielle – organisation, méthodes et outils DUNOD, Paris, 2003 .
65. Georges Javel , organisation et gestion de la production, 4 éd DUNOD ,Dunod, Paris, 2010 .
66. J.C.Francastel ,Ingénierie de la maintenance – de la conception à l'exploitation d'un bien -, DUNOD, Paris, 2003.
67. J.F.Soutenain, P.Farcet, Organisation et gestion de l'entreprise ,édition Foucher,Paris 2006 .
68. Javel George , organisation et gestion de la production ,2ème édition DUNOD ,Paris France 2000 .
69. Jay Heizer & Barry Render, Operations management , 6th Ed New Jersey:Prentice-Hall, 2001.
70. Jean bufferne , Le Guide de la TPM , , Éditions d'Organisation ,paris 2011.
71. Jean Chalvidant, Emmanuel Le Gouguec,Olivier Brongniart « Guide pratique de la réduction des couts » Les Éditions DEMOS, paris ,2003.
72. Jean Hèng , Pratique de la maintenance préventive , 4 èm Édition DUNOD, 2017.
73. Joel Levitt, Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance, Industrial Press Inc,USA,2011.
74. Joel Levitt, TPM Total Productive Maintenance, Industrial Press Inc, New York USA, 2010 .
75. Marc st-Marseille, Jean bruno lapointe,La gestion des équipements vers l'entretien préventif, imprimerie Quebecor Lebonfon,Québec,Canada,1997 .
76. Michel Nakhla, L'essentiel du management industriel , Édition DUNOD, Paris, 2006.
77. Nakajima seiiehi,Introduction to total productive maintenance (TPM),productivity Press,Portland,OR,1988.
78. Olivier FONTANILLE .Eric CHASSEDE-BAROZ.Charles deCHEFFONTAINES.Olivier FREMY , pratique du lean , édition DUNOD, PARIS, 2010 .

79. Olivier fontanille,Eric chassende B,Charles de cheffontaines,Olivier frémy, Pratique du lean , Édition DUNOD , Paris,2010.
80. p.lyonnet , la maintenance, mathématique et méthodes ,technique et documentation, lavoisier ,1992
81. R. Keith Mobley, Maintenance fundamentals ,2nd edition Plant Engineering,USA,2004.
82. R. Keith Mobley,Maintenance engineering handbook, McGRAW-HILL Companie,USA , 2008.
83. Renaud Cuignet « management de la maintenance » 3éd DUNOD , paris, 2018.
84. Taiichi ohno et setsuo mito,Présent et avenir du toyotisme, masson, paris 1992 .
85. Takashi Osada , les 5S première pratique de la qualité totale, édition Dunod ,paris ,1993.
86. Vasile DEAC, Gheorghe CÂRSTEA, Constantin BÂGU, Florea PÂRVU, The Modern Approach to Industrial Maintenance Management, Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania Informatica Economică vol. 14, no. 2/2010 p 136
87. Vijay Shankul*, Yashwant Buke, Relationship of 5S, TPM and SMS to Enhance Safety Performance of Manufacturing Industry, Journal of Industrial Safety Engineering, Volume 6, Issue 2,2019 p1-13
88. Yves Pimor, TPM pour produire juste à temps,édi MASSON, Paris, 1991.
89. Yves Rossier , système de gestion industrielle, Presses polytechniques et universitaire romandes,1ère édition ,1991.
90. Yvon Mougin , Processus :les outils d'optimisation de la performance ,Éditions d'Organisation Paris 2004 .

ب. الرسائل و المذكرات :

91. Ahmed said desouky "development of softwar to facilitate the implementation of total productive maintenance in an ISO 9000-Totale quality management fram work" master,Ecole de technologie superieure,Université du Quebec, 15 february 2000
92. Chandra Kiran Kestwal ,Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) in a machine shop, Master of Science in Engineering, Tallinn university of technology,Estonie 2017 .
93. Faber. John Cornelius Jacobus, Evaluating the success of Total Productive Maintenance at Faurecia Interior Systems ,Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Masters in Business Administration At Nelson Mandela Metropolitan University (NMMU) Business School,2009.
94. Femi Gbenga – Labiyi ,The Implementation of Total Productive Maintenance (TPM) In Manufacturing Company A Case Study of XYZ Plastics Manufacturing Company in Nigerian, thesis within: Industrial Engineering, L'Université Högskolan i Borås Suède 2019.
95. Lemma, Ejigayehu. "Implementation of TPM in Ethiopian Textile Industries", Dissertation, Faculty of Technology, Addis Ababa University, Ethiopia. 2008.
96. Ptus Gian Jyoti, ,Toyota Production System and lean management , School of TQM &Entrepreneurship Punjab Technical University ,India .2010.

ت. المقالات و التقارير:

97. AFNOR FD X60-000 MAI 2002
98. Agustiady Tina Kanti, Cudney Elizabeth , Total productive maintenance strategies and implementation guide, CRC,Press,Boca,Raton,London New York,2016 .
99. Cooke, F. L. , Implementing TPM in Plant Maintenance: Some Organisational Barriers. , International Journal of Quality and Reliability Management 17(9) 2000.
100. Gitachu, David. ,TPM Pillars-Eight Pillars of Total Productive Maintenance , Journal of Business and Employment, Vol. 13,2015.
101. H. El Aoufir, D. Bouami, Les coûts directs de la maintenance : De la comptabilité analytique vers la gestion par les activités, Casablanca Morocco CPI, 2005
102. Jirarat Teeravaraprug, Ketlada Kitiwanwong and Nuttapon SaeTong , Relationship model and supporting activities of JIT,TQM and TPM, Songklanakarin journal of science and technology 33(1) jan-feb 2011.
103. Ingexpert-Expertise conseil maintenance « DOMAINE DE LA MAINTENANCE» Marseille PAIRS MAI 2013 .
104. Islam H.Afefy, Implementation of total productive maintenance and overall equipment effectiveness evaluation, international journal of mechanical&mechatronics engineering , Fayoum university ,Egypt,Vol13 N°01,February 2013
105. Kathleen E. McKone, Roger G. Schroeder , Kristy O. Cua , The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance, Journal of Operations Management 19 , USA ,2001.
106. Kulkarni Abhay, Dabade B , Investigation of human aspect in total productive maintenance:literature review, international journal of engineering recherch and development , 5(10), 2013 .
107. Locif Mohamed , Mémorandum: org. de la maintenance industrielle , Processus BLMC- Mars 2004
108. Norme européenne –norme française NF EN 13306 ,Termilogie de la maintenance , édition AFNOR 2001.
109. Okpala Charles Ghikwendue , Onyekachi Egwagu "Benefits and Challenges of Total Productive Maintenance Implementation", International Journal of Advanced Engineering Technology,ISSN0976 3945 ,2016.
110. Paropate, Ravikant V. and Others. ,Study of Total Productive Maintenance&its Implementing Approach in Spinning Industries, International Journal of Engineering Trends and Technology,Vol.4,No.5.2013.

111. Potdar Shrinivas, Samal Ashish , Stabilization of Bottleneck Machine Through Jishu Hozen Methodology :As a Tool of TPM at Skf India .L TD , International Journal of Mechanical and Industrial Technology, 3(1) 2015 .
112. Pradeep Kumar- Dr. K. V. M. Varambally-Dr. Lewlyn L.R. Rodrigues , A Methodology for Implementing Total Productive Maintenance in Manufacturing Industries–A Case Study, International Journal of Engineering Research and Development p Volume 5, Issue 2 , India, December 2012.
113. Soo-Fen Fam, Total Productive Maintenance Practices in Manufacture of Electronic Components & Boards Industry in Malaysia Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering, Vol. 10 No. 2-8, September 2018,

ث. الملتقيات و الندوات:

114. Ayman Bahjat Abdallah , Yoshiki Matsui , JIT and TPM: their relationship and impact on jit and competitive performances, Conference: The 9th International Decision Sciences Institute (DSI) Conference At: Bangkok, Thailand July 2007.
115. Papic, L., & Kovacevic, S, Human Factor in Mining Machines Maintenance Operations, Paper presented at the 2016 Second International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Science and Operations Management (SMRLO), Feb.2016.

ج. المواقع الإلكترونية :

116. www.samehar.wordpress.com سامح محمد فهمي "الصيانة الإنتاجية الشاملة" مدونة الإدارة و الهندسة الصناعية 2008 .
117. https://www.hubertfaigner.fr/category/orgamaint/ , Faigner H, organization de maintenance, BTS MS, cours 2020-2022, 2-04-2022, 21 :30
118. https://www.factorysystems.eu/tpm 1-04-2022 23:40

الملاحـق

الملاحق

ملحق رقم 01: دراسة الوصفية لفقرات متغيرات الدراسة بالنسبة لعينة .

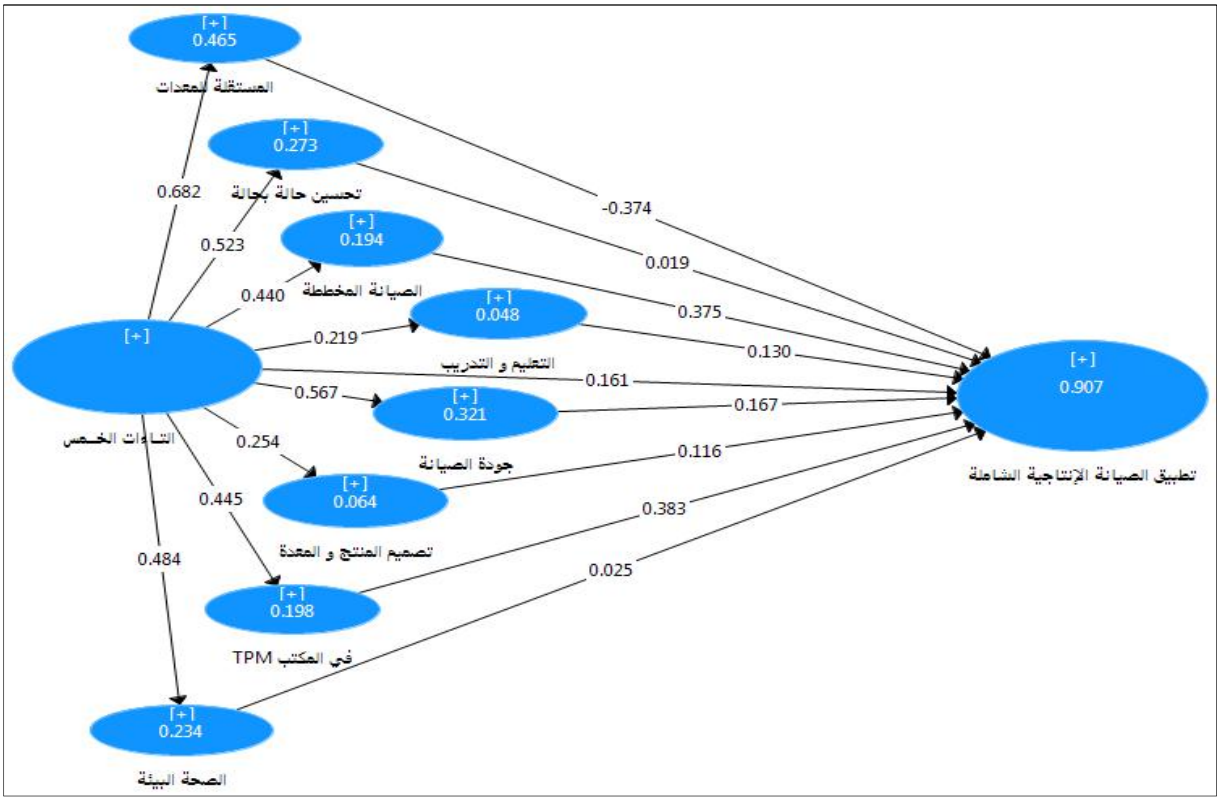
	Mean	Median	Min	Max	Standard Devia...
ACC2	3.267	3.000	1.000	5.000	1.153
ACC4	3.300	4.000	1.000	5.000	1.215
ACC5	3.414	4.000	1.000	5.000	1.225
CPE1	3.533	4.000	1.000	5.000	1.118
CPE2	3.667	4.000	1.000	5.000	1.011
CPE3	4.067	4.000	1.000	5.000	1.093
CPE4	4.433	4.000	3.000	5.000	0.559
CSF1	2.967	3.000	1.000	5.000	1.080
CSF2	3.267	4.000	1.000	5.000	1.181
CSF3	2.867	3.000	1.000	5.000	1.204
CSF6	3.367	4.000	1.000	5.000	1.197
GAE4	3.567	4.000	2.000	5.000	0.989
GAE5	3.833	4.000	1.000	5.000	1.157
GAE7	3.867	4.000	1.000	5.000	1.335
GAE8	3.667	4.000	1.000	5.000	1.043
HSE1	3.933	4.000	2.000	5.000	0.892
HSE2	3.767	4.000	1.000	5.000	1.086
HSE3	3.967	4.000	2.000	5.000	0.875
HSE4	4.100	4.000	2.000	5.000	0.746
MP4	3.200	3.000	1.000	5.000	1.249
MP5	3.500	4.000	1.000	5.000	1.176
MP6	3.167	3.000	1.000	5.000	1.319
MP7	3.267	4.000	1.000	5.000	1.123
MPTB1	4.233	5.000	2.000	5.000	0.920
MPTB2	3.900	4.000	1.000	5.000	1.136
MPTB3	3.667	4.000	2.000	5.000	0.978
QM2	4.233	4.000	2.000	5.000	0.883
QM4	3.900	4.000	1.000	5.000	1.136
QM5	3.533	4.000	1.000	5.000	1.087
QM6	3.800	4.000	2.000	5.000	1.013
S1	4.067	4.000	2.000	5.000	1.062
S2	4.067	4.000	2.000	5.000	1.031
S5	4.033	4.000	2.000	5.000	1.048
TPM3	3.433	4.000	1.000	5.000	1.116
TPM5	3.333	3.000	1.000	5.000	1.106
TPM6	3.367	4.000	1.000	5.000	0.948
TPM7	3.733	4.000	2.000	5.000	0.964
TPM8	3.800	4.000	1.000	5.000	1.222
TPM9	4.033	4.000	2.000	5.000	1.016

المصدر: مخرجات SMART PLS.

الملحق رقم 2: الموثوقية المركبة و متوسط تحليل التباين.

	Alpha de Cron...	Fiabilité composite	Average Variance Extracted (AVE)
في المكتب TPM	0.890	0.932	0.820
التعليم و التدريب	0.880	0.917	0.735
التـاءات الخـمس	0.833	0.900	0.750
الصحة البيئة	0.907	0.935	0.784
الصيانة المخططة	0.887	0.919	0.740
المستقلة للمعدات	0.876	0.915	0.728
تحسين حالة بحالة	0.805	0.884	0.718
تصميم المنتج و الم...	0.871	0.912	0.721
تطبيق الصيانة الإ...	0.939	0.951	0.766
جودة الصيانة	0.858	0.904	0.701

الملحق رقم 3: تقدير معاملا ت المسار لنموذج الدراسة حسب خوارزمية PLS-PM (SmartPLS2)



الاستبيان :

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة جيلالي اليابس –سيدي بلعباس-
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علو التسيير

الاستبيان

أخي الفاضل/ أختي الفاضلة
تحية طيبة و بعد..

يمثل هذا الاستبيان جزء من الدراسة التي ستجرى في إطار تكملة رسالة الدكتوراة في العلوم الاقتصادية تخصص "إدارة أعمال" و التي بعنوان : **إشكالية تطبيق نظام الصيانة الإنتاجية الشاملة (TPM) في المؤسسة الصناعية الجزائرية.**

إن الهدف من هذا البحث الأكاديمي هو معرفة مدى إمكانية تطبيق المؤسسة الصناعية الجزائرية لنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة و في إطار ذلك يتم التعرف على واقع الصيانة و المشاكل التي تحد من تطبيق هذا النظام عمليا.

لذا، أرجو تعاونكم في التكرم بالإجابة عن فقرات الاستبيان المرفقة و ذلك بوضع إشارة(X) في المكان المناسب مقابل كل فقرة ، حسب درجة اتفاقك مع مضمون الفقرة حسب ما يوجد بمؤسستكم أو وحدتكم.

علما بأن المعلومات التي سيتم الحصول عليها سوف تعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

شاكرين لكم حسن تعاونك

ا لرابط:
https://forms.gle/S6wNAdfSMAfTJ8Jt6

ملاحظة: نعتذر عن كثرة الفقرات لكن هذا ما تقتضيه الدراسة لتحليل كل الجوانب المتعلقة بنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة ، لذلك نرجو منكم الإجابة على كل الفقرات حسب ما هو موجود بمؤسستكم

للاستفسار يمكن الاتصال :

الهاتف : 0662212686 أو الإيميل :zergounetpm@gmail.com

التعريف بنظام الصيانة الإنتاجية الشاملة: هو نظام متطور للصيانة يهدف لتعظيم فعالية نظام الإنتاج من خلال تحسين إنتاجية المعدات و المحافظة عليها باتباع منهجية شاملة تمس كل أفراد المؤسسة خاصة عمال الصيانة و الإنتاج ، وتحقيق التعاون للقضاء على كل أسباب حالات الهدر و الحصول على جودة للمعدات و المنتجات و بيئة آمنة و صحية .

لتطبيق الصيانة الإنتاجية الشاملة بشكل صحيح لا بد من تطبيق كافة عناصرها الرئيسية التي حددها المعهد الياباني لصيانة المصانع و هي الأعمدة الثمانية و التي بدورها ترتكز على مفهوم التاءات الخمس (5S) .حيث سنتطرق لتللك العناصر في هذا الاستبيان.

الأسئلة:

القسم الأول : معلومات حول المؤسسة

1. ما هو نشاط المؤسسة :.....
2. نوع المؤسسة:

عمومية ☐ خاصة ☐ مختلطة ☐

3. مدة مزاولة المؤسسة لنشاطها:

من 1 إلى 5 سنوات ☐ من 6 إلى 10 سنوات ☐

من 11 إلى 15 سنة ☐ أكثر من 15 سنة ☐

4. عدد عمال المؤسسة هو :

من 1 إلى 9 عمال ☐ من 10 إلى 49 عامل ☐

من 50إلى 250 عامل ☐ من 251 إلى 500 عامل ☐

أكثر من 500 عامل ☐

5. المؤسسة متحصلة على:

شهادة إيزو 9001 ☐

شهادة إيزو 14001 ☐

شهادة OHSAS 18001 ☐

ليس لها شهادة ☐

شهادة أخرى حدد:.....

القسم الثاني : أسئلة الدراسة

ت	الفقرات **حسب ما هو موجود في وحدتكم أو مؤسستكم**	موافق جدا Tout à fait d'accord	موافق d'accord	محايد neutre	غير موافق Pas d'accord	غير موافق بشدة Pas du tout d'accord
	5Sمحور الأول: التاءات الخمس					
1	التخلص من الأشياء غير ضرورية و الحفاظ على ما هو ضروري					

					les choses inutiles sont éliminées et l'essentiel est préservé.	
					كل شيء في مكانه المخصص له و الأقرب حسب أولوية الاستخدام Chaque chose à sa place la plus proche étant la plus prioritaire	2
					نظافة مكان العمل بصفة دائمة la Propreté du lieu de travail est en permanence.	3
					هناك معايير و قواعد تضبط النقاط الثلاث السابقة Les 3 point précédents sont soumis à des normes et des règles	4
					التزام العامل بتطبيق قواعد و إجراءات الحفاظ على مكان العمل مثالي L'engagement du travailleur à appliquer les règles et procédures pour maintenir un milieu de travail idéal.	5
					محور الثاني : الإدارة المستقلة للمعدات Gestion autonome des équipements	
					احترام المشغل لشروط وتعليمات التي وضعها الصانع للمعدة عند التشغيل L'opérateur respecte les conditions et les instructions fixées par le constructeur d'équipement lors de l'utilisation.	1
					التنظيف و الفحص اليومي للمعدة من طرف المشغل	2

					Nettoyage et inspection quotidiens de l'équipement par l'opérateur.	
					المشـغل لـه علـم بمـا يترتـب عـن الأعطال. l'opérateur connue les conséquences des pannes.	3
					المشغل له فكرة حول أجزاء و ملاحق المعدة. (L'opérateur a une idée des composants et les accessoires de l'équipement)	4
					هنـاك إجـراءات تتبـع مـن طـرف المشغل للقيام بالتنظيف و الفحص (L'opérateur suit des instructions pendant le nettoyage et l'inspection)	5
					هنـاك تعـاون بـين المشـغلين و قسـم الصـيانة لجدولـة أعمـال الصـيانة الذاتية (Les opérateurs et le service maintenance coopèrent pour planifier les travaux d'auto-maintenance)	6
					التنظـيم و الترتيـب الجيـد لمحـيط المعدات (Bonne organisation et disposition du périmètre de l'équipement)	7
					قدرة المشغل على اكتشاف الأعطال و الإبلاغ عنها. (La capacité de l'opérateur à détecter les pannes et à les	8

					signaler)	
					محور الثالث : تحسين حالة بحالة (التحسين المستمر) (Amélioration cas par cas)	
					هنـاك خطـة لتنفيـذ التحسـينات الصغيرة لزيادة فعالية المعدات (Il y a une politique pour mettre en œuvre de petites améliorations afin d'augmenter l'efficacité des équipements)	1
					هناك خطة لإجراء تحسينات على الوظـائف الفنيـة و الإداريـة لقسـم الصيانة (Il existe un plan pour améliorer les fonctions techniques et administratives du service maintenance).	2
					القـدرة على تحديـد أسـباب المشـاكل التي تحدث في العمل (il est possible de déterminer les causes des problèmes qui surviennent au travail)	3
					هنـاك اسـتخدام لأدوات التحسـين المستمر في مجـالات الفنيـة و الإداريـة للصيانة (تحليل لماذا، تحليل السبب و الأثر..) (Les outils d'amélioration continue « analyse du pourquoi, analyse des causes et effets ... » sont utilisés dans les domaines techniques et administratifs de la maintenance)	4
					هنـاك دراسـات للـتخلص مـن كافـة	5

					أسباب حالات فقدان الفعالية. (Il existe des études pour supprimer les causes de pertes d'efficacité)	
					تفـوض إدارة العليـا العـاملين للقيـام بالتحسـينات المسـتمرة إضـافة للمهـام الموكلة لهم (La direction supérieure délègue les employés pour apporter des améliorations continues en plus des tâches qui leur sont assignées)	6
					محور الرابع: الصيانة المخططة Maintenance planifiée	
					هنـاك تسـجيل و تقيـيم الوضـع الحـالي للمعدات (Il y a un enregistrement et une évaluation de l'état actuel de l'équipement)	1
					هنـــاك اســـتجابة ســـريعة مـــن إدارة الصيانة للقيام بالتدخلات (La fonction de la maintenance répond rapidement aux demandes d'interventions)	2
					يوجد نظام معلومات للصيانة يخزن البيانات. يحلل و (Il y a un système d'information pour la maintenance qui stocke et analyse les données)	3
					يـتم وضـع مواصـفات قياسـية لأعمـال الصيانة (Des spécifications standard sont	4

					établies pour les travaux de maintenance).	
					هناك خطة لبرنامج الصيانة الوقائية (Il existe un plan pour programme de maintenance préventive).	5
					يـتم تنفيـذ خطـة برنـامج الصـيانة الوقائية (Le plan de maintenance préventive est exécuté)	6
					يتم تقييم أنشطة تخطيط الصيانة (Les activités de planification de la maintenance sontévaluées).	7
					محـور الخـامس: تحسـين المعرفـة و الأداء العملي l'amélioration des connaissances et du savoir-faire	
					يـتم تقيـيم الوضـع الحـالي لمسـتوى معرفة و أداء مشـغلي المعدات و عمال الصـيانة و مقارنتـه مـع احتياجـات المؤسسة دوريا(سنويا). (Le niveau actuel des connaissances et des performances des opérateurs des équipements et du personnel de la maintenance et évalué et comparé avec les besoins de l'entreprise périodiquement (annuel))	1
					هناك برنامج لتحسين مهارات مشغلي المعدات و عمال الصيانة. (Il existe un programme	2

					d'amélioration des compétences des opérateurs d'équipement et du personnel de la maintenance)	
					يتم تنفيذ برنامج التعليم و التدريب لمشغلي المعدات و عمال الصيانة (le programme d'éducation et de formation est mis en œuvre pour les opérateurs et du personnel de la maintenance)	3
					التعليم والتدريب لفنيي الصيانة يحسن أداءهم و يقلل وقت التدخلات (l'éducation et La formation des techniciens de la maintenance améliorent leurs performances et diminue le temps d'intervention)	4
					يتلقى مشغلي المعدات و عمال الصيانة التعليم و التدريب للقيام بمهام متعددة (Les opérateurs et les personnels de la maintenance sont formés à accomplir des tâches différentes)	5
					هناك بيئة تشجع على التحسين الذاتي لتشخيص الأعطال و تطوير اعمال الصيانة. (Il existe un environnement qui encourage l'auto-amélioration pour diagnostiquer les défauts et développer les travaux de maintenance)	6
					محور السادس: جودة الصيانة la qualité de la maintenance	
					يتم تحديد الأجزاء من المعدة التي	1

					تؤثر على جودة المنتج (les composants de l'équipement qui affectent la qualité du produit sont identifiés)	
					هنـاك معـايير و معـالم تحـدد جـودة المنتجات (Il y a des critères et des normes qui définissent la qualité des produits)	2
					اســتخدام مــواد و قطـع غيــار ذات جودة حتى لا تؤثر سلبا على المعدات (Utilisations de pièces de rechange et matières de qualité afin de ne pas nuire à l'équipement)	3
					فحص و قياس حالة المعدات لفترات زمنية متتالية لمعرفة حالات العيوب و عددها (Inspection et évaluation de l'état des équipements à des intervalles réguliers afin de découvrir les cas des défauts et leur nombre)	4
					تسـجيل كـل المعلومـات المتعلقـة بـالظروف التي تسـببت في حـدوث عيوب (Enregistrement de toutes les informations concernant les circonstances qui ont conduit à des défauts)	5
					يتم أخذ التدابير اللازمة لمنع حدوث أو تكرار العيوب (Prise des mesures nécessaires afin de prévenir les défauts et leur	6

	répétition)					
7	بجودة عالية وفقا إجراء التدخلات للمقاييس المحددة للتدخل (les interventions sont de haute qualité selon les critères d'intervention)					
	محـور الســابع: تصـميم المنـتج و المعدة (الإدارة المبكرة للمعدات) la conception du produit et de l'équipement					
1	تقوم المؤسسة بدراسات معمقة حول تصـميم المناسـب للمعـدة التي يـتم اقتناؤها من المورد (des études approfondies sont préparées sur la conception appropriée de l'équipement qui doit être acquis chez le fournisseur)					
2	هنـاك تصـميم جيـد للمنـتج قابـل لتطوير يتوافق مع تصميم المعدات. (il y a une bonne conception du produit évolutive qui correspond à la conception de l'équipement)					
3	يــتم اســتلام المعــدة بعــد الرقابــة النهائية بحضـور وظائف الاسـتغلال و الصيانة. (la réception de l'équipement se fait après l'inspection finale en présence les services d'exploitation et maintenance)					
4	تركيب و تثبيت المعدة بطريقة سليمة لتسهيل التشغيل و الصيانة (Montage et installation de					

					l'équipement d'une manière correcte qui facilitera le fonctionnement et la maintenance)	
					الحفاظ على دليل الاستخدام حول التشغيل و صيانة المعدة (le manuel d'utilisation pour le fonctionnement et la maintenance est conservé)	5
					يتم تجريب المعدات بعد تثبيتها لتحديد خصائصها (طاقتها، المعيب) (L'équipement est testé après installation afin de déterminer ses caractéristiques (capacité, défauts))	6
					محورالثامن: الصيانة الإنتاجية الشاملة في المكتب la maintenance productive totale au bureau	
					الاحتفاظ بالملفات الضرورية و ترتيبها بشكل جيد (Conservation des fichiers nécessaires et organiser-les bien)	1
					سرعة الانتقال المعلومات بين الإدارات لضمان استمرارية عملية الإنتاج (Transmission rapide des informations entre les directions afin de permettre la continuité de la production)	2
					مهام إدارية واضحة و الإجراءات بسيطة. (il existe des taches claires et des	3

					procédures simples)	
					هنـاك بيئـة عمـل مرتبـة و نظيفـة في الإدارة (L'environnement de travail et propre et ordonné dans la direction)	4
					الاهتمام بالتدريب و التعليم لتحسين المهارات الإدارية للعمال. (Il y a un intérêt pour l'éducation et la formation pour améliorer les compétences managériales des travailleurs)	5
					محورالتاسـع: السـلامة ، الصـحة و البيئة La sécurité, santé et environnement	
					هناك احترام لقوانين العمل و كيفية التعامل مع المعدات (Les règles concernant le travail et l'interaction avec le matériel sont respectées)	1
					هنـاك مسـارات محـددة و آمنـة داخـل المصنع. (Il y a des passages établis et sécurisés dans l'usine)	2
					هناك وعي من طرف العمال بأخطار بيئة العمل (Il y a une conscience des dangers de l'environnement de travail chez les travailleurs)	3
					هناك تدابير لمنع الحوادث. (il existe des mesures pour prévenir les accidents)	4

5	تهـتم المؤسســة بالقضــاء كـل أنـواع التلوث. (L'intérêt de l'entreprise est d'éliminer tous les types de pollution)					
	محـور العاشـر: تطبيـق الصـيانة الإنتاجية الشـاملة L'application de la maintenance productive totale(TPM).					
1	يتحمـل مشـغلي المعـدات جـزء مـن مسؤولية صيانة المعدات.. (les opérateurs d'équipement assument une partie de la responsabilité de la maintenance des équipements)					
2	نظافـة المعـدات و بيئـة العمـل دائمـا متحققة (Les équipements et l'environnement de travail sont toujours propres)					
3	الاعتمــاد علـى الأســاليب العلميــة لتحليــل أســباب الفاقــد لفعاليــة المعدات. (des méthodes scientifiques sont utilisées pour analyser les causes de la perte d'efficacité des équipements)					
4	التصـميم الجيـد للمعـدات سـاهم في صــنع منتجــات جديــدة و تطــوير المعدات خلال مدة حياة المؤسسة. (une bonne conception des équipements a contribué à la					

					production de nouveaux produits et au développement des équipements pendant la vie de l'entreprise)	
					هنـاك تطبيـق دقيـق لأعمـل الصـيانة المخططة . (il y a une application précise des travaux de maintenance planifiées)	5
					استغلال كل الوقـت التشـغيل المتـاح للمعدة بدون ضياع أي وقت . (Utilisation du temps de fonctionnement de l'équipement dans sa totalité sans pertes)	6
					يتميـز مشـغلي المعـدات و عمـال الصيانة بكفاءة عالية (les opérateurs d'équipement et les agents de maintenance sont hautement qualifiés)	7
					كل الأقسام الإدارية و التقنية تساهم في تحقيق فعالية نظام الإنتاج (Tous les services techniques et administratifs travaillent à atteindre l'efficacité du système de production)	8
					المؤسسـة تحتـرم معـايير السـلامة و الصحة و البيئة (L'entreprise respecte les normes de sécurité, de la santé et de l'environnement)	9