الإدارة الصناعية

المرحلة الثالثة

كلية هندسة الالكترونيات

إعداد

م.م. رغيد طلال العبيدي

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول : التأطير المفاهيمي للإدارة الصناعية	
المبحث الأول : مفاهيم عامة	
المبحث الثاني : أنواع المنظمات حسب مكيفاتها	
المبحث الثالث : صنع القرار في المنظمة	
المبحث الرابع : مفهوم النظم وتحليل القيمة	
المبحث الخامس : نظام الإنتاج وتصميم المنتج وتطويره	
الفصل الثاني : نظم إدارة الجودة ٩٠٠٠) (ISO	
الفصل الثالث : إدارة الصيانة والاستبدال	

الفصل الأول

التأطير المفاهيمي للإدارة

المبحث الأول : مفاهيم عامة

أولا: تعريف الإدارة

مفهوم الإدارة (Management concept): الإدارة لغة عبارة عن تدبير أو اهتمام حقيقي بشؤون الناس.

إما الإدارة اصطلاحاً فهي عبارة عن عملية جماعية قابلة للإدراك والملاحظة على نحو نشاط جماعي سواء كان ذلك نشاطاً عاماً أم خاصاً, كبيراً أم صغيراً .

وفي الواقع إن الإدارة كلمة ذات معان متعددة منها:

١.الإدارة كممارسة أو نشاط أو عملية :(Process) الإدارة هي عملية تخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة الموارد (البشرية، المالية، المادية) لتحقيق أهداف المؤسسة بكفاءة وفعالية.

٢.الدراسة حقول من كحقل الإدارة (A Field of study or An Academic Discipline):

وتعني ذلك النوع من العلوم الاجتماعية الذي يصف ويفسر ويحلل ويتنبأ بالظواهر والسلوك الإنساني الذي يجري في التنظيمات المختلفة لتحقيق أهداف معينة .

٣. الإدارة كمهنة أو شبه مهنة: (A profession Quasi or profession) وتعني بأنها مهنة وفي ظروف معينة هي شبيهة بالمهنة بكونها فعلًا من حقول الدراسة المعترف بها.

٤. الإدارة كنظام :(Systems) فتعني بأنه مجموعة الخطوات التي تتخذ لإنتاج المنتجات وتقديم الخدمات.

ثانيا : أهمية الإدارة

تلعب الإدارة دورًا أساسيًا في نجاح أي منظمة، سواء كانت شركة خاصة، مؤسسة حكومية، أو منظمة غير ربحية، وذلك من خلال:

1.تحسين استغلال الموارد المتاحة.

2.زيادة الإنتاجية وتحقيق الأهداف باقل التكاليف.

3.تعزيز بيئة عمل فعالة وتحفيز العاملين.

4.اتخاذ قرارات استراتيجية لضمان التنافسية والاستدامة.

ثالثا: وظائف الادارة

هناك خمس وظائف رئيسية للإدارة وهي

1. التخطيط **(Planning)** .

تحديد الأهداف ووضع الخطط اللازمة لتحقيقها وضع استراتيجيات وسياسات العمل.

2. التنظيم **(Organizing)**.

تحديد الهيكل التنظيمي للمؤسسة وتوزيع الأدوار والمسؤوليات وتخصيص الموارد بالشكل الأمثل تحديد خطوط السلطة والتسلسل الإداري.

3. التوجيه **(Leading or Directing)** .

تحفيز الموظفين وقيادتهم لتحقيق الأهداف التنظيمية الاتصال الفعّال وضمان بيئة عمل إيجابية

استخدام أساليب القيادة المناسبة لتحقيق الأداء الأمثل.

4. الرقابة **(Controlling)** .

متابعة تنفيذ الخطط والتأكد من تحقيق الأهداف و قياس الأداء وتقييمه واتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الحاجة.

رابعا: مبادئ الإدارة (Management essential) :

وقد حدد ما بـ (١٤) مبدأ دليل مرشد لانجاز عمل معين وهي بإيجاز كما يأتي :

١. تقسيم العمل: أي تخصص كل عامل بجزء معين من العمل.
٢. السلطة والمسؤولية: وهما مرتبطان مع بعض حيث تنبع المسؤولية من السلطة وقد عرفة (السلطة) بأنها الحق في إصدار الأوامر والقوة التي تجعل الشخص يطيع الأمر(أما المسؤولية) المكافئة أو العقوبة التي تصاحب استعمال هذه القوة فهي نتيجة حتمية للسلطة الممنوحة لمدير.
٣. مبدأ النظام : ويقصد احترام القوانين والأنظمة التي توضع من قبل الإدارة في المنظمة وفرض العقوبة في حالة عدم الالتزام به.
٤. (مبدأ وحدة الأمر) مبدأ وحدة إصدار الأمر: أي أن المرؤوسين يتلقون الأمر من مشرف أو مدير واحد في ما يتعلق بتنفيذ الواجبات وهذا سيلغي عملية الازدواجية في إصدار الأمر.
٥. مبدأ وحدة التوجيه: وهو يشير إلى وجود مدير واحد وخطة عمل واحدة لجميع الأنشطة التي لها نفس الهدف أي خطة عمل واحدة لكل قسم في المنظمة وهو مبدأ يتعلق (بالوحدات الإدارية)أقسام المنظمة وليس بالإفراد العاملين.
٦. مبدأ خضوع المصلحة الشخصية إلى المصلحة العامة: وهذا يتعلق بأنه لا يجوز تسخير أنشطة المنظمة لمصلحة احد مدراها وذلك تماشي مع المصلحة الخاصة والتي تتعارض مع المصلحة العامة.
٧. مبدأ المكافئة والتعويض: أي مكافئة العاملين بطريقة عادلة طبقا لجهودهم المبذولة في العمل.

٨. المركزية: وتعني تركيز السلطة بالمستويات العليا في حين تعني لامركزية تفويض أو إسناد السلطة إلى المستويات الأدنى بالمنظمة وهذا يعتمد على ما يأتي: أ. طبيعة المدير ودرجة ثقته بالمرؤوسين. بظروف العمل المتغيرة للمنظمة.

٩. مبدأ تدرج السلطة: أي الالتزام بخطة السلطة والتسلسل الرئاسي من الأعلى باتجاه الأدنى حسب الدرجة الوظيفية.

١٠. الترتيب : وهذا يتعلق بترتيب الآلات والإفراد في إمكان ملائمة في موقع العمل لتسهيل عمليات الإنتاج.

١١. مبدأ المساواة: ويتعلق بتطبيق القوانين والتعليمات على جميع العاملين بالمنظمة على أساس من العدالة والمساواة.

١٢. مبدأ الاستقرار في العمل: أي تثبيت العاملين ذوي الإنتاج العالي في عملهم لفترة طويلة من الزمن.

١٣. مبدأ المبادرة: ويتعلق بإتاحة الفرصة لعاملين للابتكار والتجديد لخطط الإدارة.

١٤. مبدأ التعاون: ويتعلق بالعمل الجماعي الذي يتم من خلال وحدة القيادة والاتصالات الشفوية لا الكتابية.

خامسا: وظائف الإدارة (عناصر الإدارة):

1. **التخطيط:** ويقوم هذا العنصر على بعد النظر في تقدير المستقبل لجميع الأنشطة ويتمثل بتنفيذ الخطوات التالية:

أ. كيفية تحقيق الهدف عن طريق التنبؤ بالمستقبل.

ب.تحديد الوقت اللازم لتحقيق الهدف.

ج. تحديد الخطوات التي سوف يمر به العمل حتى يتم الوصول إلى الهدف.

د. تفصيل الإعمال والأنشطة لكل خطوة باتجاه انجاز العمل.

2. التنظيم: ويتعلق بما يلي:

أ. تحديد الموارد البشرية اللازمة للأداء أنشطة المنظمة.

ب. ترتيب العلاقات الإدارية في ما بين العاملين وبما يضمن تحقيق أهداف المنظمة.

3. إصدارالاوامر(التوجيه): الإشراف على العاملين وتوجيهم لتقديم افضل اداء للواجبات او المهمات لان ذلك يؤدي لتحقيق أهداف المنظمة بكفاءة وفاعلية.

4. التنسيق: ويقصد به تحقيق الانسجام بين أوجه النشاطات المختلفة فيالمنظمة (الجهود الانسانية وغير الانسانية) لبلوغ الهدف.

5. الرقابة: وتتعلق بقياس نتائج إعمال المرؤوسين لغرض التأكد من أن الخطط الموضوعة قد نفذت وان الأهداف قد تم بلوغها مقارنة بين الاداء الفعلي والخطط المقدمة مسبقا.

وظائف المنظمة (أقسام المنظمة):

(إدارة الإنتاج , إدارة التسويق , الإدارة المالية , إدارة الموارد البشرية).

المدخل الى الإدارة الهندسية

ومع تطور المشاريع الصناعية والهندسية، وازدياد تعقيد النظم التقنية، نشأت الحاجة إلى تخصص يدمج ما بين المعرفة الهندسية والقدرات الإدارية؛ وهنا ظهرت الإدارة الهندسية (Management Engineering) كتخصص فرعي لكنه حيوي من علم الإدارة. فهي لا تقتصر على الإدارة التقليدية للمشاريع، بل تمتد لتشمل تحليل النظم، تخطيط الإنتاج، اتخاذ قرارات تصميمية وتقنية مبنية على معايير علمية واقتصادية، مما يجعلها حلقة الوصل بين عالم الهندسة وعالم الإدارة.

ما هو مفهوم الادارة الهندسية (Engineering Management)

هي تخصص يجمع بين المعرفة الهندسية والمهارات الإدارية أي يعني بإدارة المشاريع، العمليات، الفرق، والتقنيات في بيئات تعتمد على التكنولوجيا والهندسة

أي هي فرع من فروع الإدارة يدمج بين المعرفة الهندسية ومهارات الإدارة بهدف تحسين الكفاءة واتخاذ القرارات في المشاريع الصناعية والتقنية

حيث يعرف: –

–**الإدارة الهندسية** هي تخصص يعنى بتطبيق مبادئ الإدارة على المشاريع والأنظمة والعمليات ذات الطابع الهندسي او التقني.

–**الإدارة الهندسية** هي فرع من فروع الإدارة يدمج بين المعرفة الهندسية ومهارات الإدارة بهدف تحسين الكفاءة واتخاذ القرارات في المشاريع الصناعية والتقنية

الإدارة الهندسية: هي تخصص من تخصصات الإدارة والتي تهتم بتطبيق المبادئ الإدارية في الهندسة, ويعتبر هذا التخصص من التخصصات الحديثة في الجامعات التي تدرس العلوم الهندسية.

وهي نظام علمي يعمل على تطبيق المبادئ الإدارية في الفعاليات الهندسية سواء في سياق التخطيط أو التنفيذ أو الرقابة حيث تعد الإدارة الهندسية واحدة من أهم أشكال الإدارة الحديثة المطلوبة في أي من النشاطات والفعاليات الهندسية وتعتبر من أهم العوامل التي يتوقف عليها نجاح العمل الهندسي أو فشله

كذلك هي القدرة التي يمتلكها المهندس الناجح الذي يعود نجاحه إلى خصائص شخصية تتوفر فيه دون غيره وهو الأساس الذي يدعم فكرة الإدارة الهندسية وتحتاج الإدارة الهندسية مجموعة من الخصائص تشمل كل من العلم والفن مثل تعلم أكاديمي في مجال متخصص في الهندسة وفق ضوابط محددة وجود جهة تمنح الموافقة في .مجال ممارسة الإدارة الهندسية

وتعتبر فن توجيه جهود العاملين للحصول على إنتاجية عالية وجودة مرتفعة مما يعمل على تفادي الخسارة وزيادة الإرباح وتوفير عنصر الأمن والسلامة وهي تستند على التقنية العلمية لتنظيم الجهود الإنسانية والم وارد اللازمة لتنفيذ المشاريع وإخ ارجها من حيز التفكير والتخطيط إلى حيز التنفيذ والاستخدام .

أهمية الإدارة الهندسية

1-ربط بين العلم الهندسي وإدارة العمليات.

2- ضمان تنفيذ المشاريع بكفاءة وجودة.

3- اتخاذ قرارات تقنية ومالية مدروسة.

4-تحسين الانتاجية وتقليل التكاليف.

5- قيادة فرق متعددة التخصصات بنجاح.

الهدف من دراسة الإدارة الهندسية

تمكين المهندس من قيادة الفرق واتخاذ قرارات إدارية وفنية فعالة وبالتالي يؤدي الى تحسين الكفاءة الإنتاجية والجودة العالية .

مهارات المدير الهندسي (Engineering Manager Skills)

١. مهارات تحليلية.

تشير الى قدرة المدير على تحليل البيانات الهندسية والمالية وتفسير النتائج واستخدامها في اتخاذ قرارات استراتيجية.

٢. مهارات القيادة والتواصل.

تتطلب من الإدارة الهندسية قيادة فرق متعددة التخصصات، يجب على المدير ان يكون قادرا على الاقناع والتحفيز وحل النزاعات داخل الفريق مع الحفاظ على بيئة عمل منتجة.

٣. اتخاذ القرار وحل المشكلات.

المدير الهندسي يواجه تحديات معقدة يوميا لذا يجب ان يكون قادرا على اتخاذ قرارات سريعة ومدروسة مبنية على بيانات كمية ونوعية مع تقييم البدائل

٤. إدارة الوقت والمخاطر.

تشمل هذه المهارات القدرة على تخطيط الوقت بفعالية وتوزيع المهام وتوقع العقبات المحتملة واعداد خطط بديلة لها.

٥. فهم الجوانب القانونية والمالية للمشاريع

يجب ان يكون المدير الهندسي ملما بالمبادئ المالية)مثل اعداد الميزانيات وتحليل التكلفة (وفق الاطار القانوني).

الإنتاج : تقديم سلعة أو خدمة.

الإنتاجية (Productivity): هي مقياس للعلاقة بين المخرجات والمدخلات أو هي القدرة على تكوين النتائج باستخدام عناصر إنتاج محددة أو هي قيمة المخرجات (سلع وخدمات) مقسومة على قيمة المدخلات.

الكفاءة: حسن استخدام الموارد أو استخدام المورد المناسب في المكان المناسب أو القدرة على استغلال الموارد استغلال صحيحاً لتحقيق الأهداف.

الكفاءة الإنتاجية: هي العلاقة بين مدخلات العملية الإنتاجية من جهة وبين المخرجات الناتجة عن هذه العملية من جهة أخرى, حيث ترتفع الكفاءة الإنتاجية كلما ارتفعت نسبة الناتج إلى المستخدم من الموارد.

الكفاءة الهندسية: هي حسن استخدام الموارد الهندسية لغرض الحصول على مخرجات هندسية مطابقة لتصميم الهندسي وبذلك يتحقق هدف المنظمة.

الكفاءة الاقتصادية: هو مصطلح يشير إلى الاستخدام الأمثل للموارد وذلك بهدف تعظيم الإنتاج من السلع والخدمات, وهذا النظام يعتبر أكثر كفاءة كلما كان يمكن تقديم المزيد من السلع والخدمات للمجتمع دون استخدام مزيد من الموارد.

الفاعلية: هي مقياس يوضح قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها.

قياس الانتاجية

١.**الإنتاجية الكلية:** وهي النسبة المئوية التي تحصل عليها بقسمة مجموع المخرجات على مجموع المدخلات

$$\mathbf{pt} = \frac{ot}{it}\,\mathbf{100}$$

وتحسب بالقاعدة الآتية: حيث ان

Pt هي الانتاجية الكلية

Ot هي المخرجات الكلية

It هي المدخلات الكلية

٢. **الإنتاجية متعددة العوامل:** وتمثل هذه الإنتاجية مجموع المخرجات منسوبة إلى مجموع فرعية من المدخلات (العمال والمكائن، او العمال ورأس المال، او المواد والعمال، او المواد وراس المال).

$$\mathbf{pm} = \frac{ot}{im}\,\mathbf{100}$$

حيث أن Pm الإنتاجية متعددة العوامل Im عوامل فرعية من المدخلات.

٣ **الإنتاجية الجزئية:** وهي النسبة بين مجموع المخرجات و إحدى المدخلات وتحسببالقاعدة الآتية:

$$\mathbf{ps} = \frac{ot}{is}\,\mathbf{100}$$

حيث أن : Ps الإنتاجية الجزئية , Is إحدى المدخلات .

٤. **مؤشر الانتاجية:** وتحصل عليه بقسمة إنتاجية سنة ما على إنتاجية سنة أخرى تسمى بسنة الأساس وتحسب بالقاعدة الآتية:

$$\mathbf{pi} = \frac{pn}{pb}\,\mathbf{100}$$

حيث أن : PI مؤشر الإنتاجية , PN إنتاجية سنة معينة ، PB انتاجية سنة الاساس

٥. تغيير الإنتاجية: ويشير هذا المقياس إلى مقدار الاختلاف في إنتاجية سنة ما نسبةً إلى إنتاجية سنة الأساس, والتغير في الإنتاجية قد يكون موجب أو سالب أو صفر وتحسب بالقاعدة الآتية:

$$\mathbf{pc} = \frac{pn - pb}{pb} \mathbf{100}$$

مثال: الجدول الأتي يبين البيانات المستحصلة من سجلات إحدى الشركات المنتجة لإحدى أنواع مساحيق الغسيل لعامين ٢٠١٥– ٢٠١٦ .

التفصيل	2015	2016
كمية الإنتاج (وحدات)	400	600
أجور العمل المباشر	300	500
كلفة الطاقة	100	200
كلفة المواد الأولية	60	100

المطلوب: ١. الإنتاجية الكلية لعامين ٢٠١٥– ,٢٠١٦ ٢. إنتاجية العمل والطاقة , ٣. الإنتاجية الجزئية, ٤. مؤشر الإنتاجية لعام ٢٠١٦ , ٥. التغير في الإنتاجية الكلية لهذين العامين علماً أن سنة الأساس هي ٢٠١٥ ؟

$$\mathbf{pt} = \frac{ot}{it}\,\mathbf{100}$$

$$\mathbf{pt}\ 2015 = \frac{400}{300+100+60}\,\mathbf{100}$$

$$\mathbf{pt} = \frac{400}{460}$$

0.87 وحدة / الدينار

$$\mathbf{pt}2016 = \frac{600}{500+200+100}$$

$$= \frac{600}{800}$$

0.75 وحدة /الدينار

$$\mathbf{pm} = \frac{ot}{im}\,\mathbf{100}$$

$$\mathbf{pm} = \frac{400}{300+100}$$

=1

$$\mathbf{pm2016} = \frac{600}{500+200}$$

= 0.85

$$\mathbf{ps} = \frac{ot}{is}\,100$$

$$\mathbf{ps2015} = \frac{400}{300}$$

1.3 = وحدة / الدينار الإنتاجية الجزئية لأجور العمال

$$= \frac{400}{100}$$

4 = وحدة / الدينار الإنتاجية الجزئية لطاقة

$$= \frac{400}{60}$$

6.6 = وحدة / الدينار الإنتاجية الجزئية للمواد الأولية

$$\mathbf{pi} = \frac{pn}{pb}\,100$$

$$\mathbf{pi} = \frac{0.75}{0.87} = \mathbf{0.86}$$

$$\mathbf{pc} = \frac{pn-pb}{pb}\mathbf{100}$$

$$= \frac{0.75-0.87}{0.87} = \mathbf{-0.13}$$

واجب: الجدول الاتي يبن انتاج شركة الخياطة للملابس الاطفال للعامين 2015,2014

التفصيل	2014	2015
إنتاج الوحدة	300000	450000
كلفة الطاقة	100000	180000
كلفة المواد الأولية	1600000	180000
كلفة الأيد العاملة	90000	100000

المطلوب: ١. حساب الانتاجية الكلية للعامين ٢٠١٤-٢٠١٥ ٢.حساب تغير الانتاجية ٢٠١٤،٢٠١٥ ٣. مؤشر الانتاجية لعام ٢٠١٥ ٤. حساب الانتاجة الجزئية لكلفة الطاقة؟

مثال: الجدول الأتي يبين البيانات المستحصلة في سجلات إحدى الشركات المنتجة لأحد أنواع مساحيق الغسيل لعامين .2008,2007

التفصيل	2007	2008
كمية الإنتاج (وحدات)	426400	693000
ساعات العمل المباشر	40000	56000
أجور العمل المباشر	360000	700000
الطاقة المستهلكة	700000	800000
كلفة الطاقة	100000	120000
المواد الأولية المستخدمة	240000	370000
كلفة المواد الأولية	60000	80000

المطلوب : ١. الإنتاجية الكلية لعام ٢٠٠٨,٢٠٠٧ , ٢. الإنتاجية الجزئية لساعات العمل والطاقة المستهلكة والمواد الأولية المستخدمة , ٣. إنتاجية العمل والطاقة, ٤. التغير في الإنتاجية الكلية لهذين العامين مع تفسير السبب ٥.
مؤشر الإنتاجية لعام 2008؟

$$\mathbf{pt} = \frac{ot}{it}\mathbf{100}$$

$$\mathbf{pt}(2007) = \frac{426400}{360000+100000+60000} = \mathbf{0.82}$$

$$\mathbf{pt}(2008) = \frac{693000}{80000+120000+700000} = \mathbf{0.77}$$

ملاحظة : ١. في الإنتاجية الكلية نأخذ الكلف في المقام (المدخلات)

٢. احيانا يريد في السؤال (كمية الانتاج / عدد السلع / عدد الوحدات المنتجة) وهي تمثل المخرجات.

$$\mathbf{ps} = \frac{ot}{is}\,\mathbf{100}$$

$$\mathbf{ps} = \frac{426400}{360000}$$

1.13 وحدة/ الدنيار انتاجية اجور العمل (2007)

$$= \frac{693000}{700000}$$

0.99 وحدة/ الدينار انتاجية اجور العمال (2008)

$$= \frac{426400}{700000}$$

0.61 وحدة/ الدينار انتاجية الطاقة (2007)

$$= \frac{693000}{800000}$$

0.87 وحدة/ الدينار انتاجية الطاقة (2008)

$$= \frac{426400}{240000}$$

1.78 وحدة / الدينار إنتاجية المواد الاولية (2007)

$$= \frac{693000}{370000}$$

1.87 وحدة / الدينار إنتاجية المواد الاولية (2008)

$$\mathbf{pm} = \frac{ot}{im} \ \mathbf{100}$$

$$= \frac{426400}{100000+360000}$$

0.93 وحدة / الدينار إنتاجية العمل والطاقة (2008)

$$= \frac{693000}{120000+700000}$$

0.85 وحدة / الدينار إنتاجية العمل والطاقة (2008)

$$\mathbf{pc} = \frac{pn - pb}{pb} \mathbf{100}$$

$$= \frac{0.82 - 0.77}{0.82}$$

0.06 انخفاض بالانتاجية

ملاحظة : التغير في الإنتاجية إذا ظهر(+ موجب) = زيادة في الإنتاجية

(– سالب) = انخفاض في الإنتاجية

(صفر)= لا يوجد تغير في الإنتاجية

هناك عدة طرق تمكن مدير الإنتاج والعمليات من زيادة الإنتاجية منها :

١. زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات.

٢. ثبات المخرجات مع تخفيض المدخلات.

٣. زيادة المخرجات بمعدل اكبر من زيادة المدخلات.

٤. تخفيض المخرجات بمعدلات اقل من تخفيض المدخلات.

٥. زيادة المخرجات مع انخفاض المدخلات.

$$\mathbf{pc} = \frac{pn}{pb}\,\mathbf{100}$$

$$\mathbf{pc} = \frac{0.77}{0.82}\,\mathbf{100}$$

0.94 مؤشر الانتاجية لعام (2008)

ملاحظة : في حالة وجود مؤشر الإنتاجية غير واقعي إي أكثر من ١٠٠ فيعلق عليه هذا المؤشر لا يكفي لحساب التقدم في المنشاة وإنما يجب ربطه مع مؤشرات الكفاءة والفاعلية.

الكفاءة والفاعلية (Efficiency & Effectiveness)

وتحسب الكفاءة بالقاعدة الاتية:

$$\mathbf{E} = \frac{Oa}{\mathrm{Ia}}\,\mathbf{100}$$

حيث ان E الكفاءة

Oa المخرجات فعلية

Ia المدخلات فعلية

والفاعلية تحسب بالقاعدة الاتية:

$$\mathbf{G} = \frac{Oa}{Op}\,\mathbf{100}$$

حيث ان G الفاعلية

Oa المخرجات الفعلية

Op المخرجات المخططة

مثال: افترض ان المخرجات في شركة لانتاج اجهزة التحسس بالحريق بلغت (٤٠٠٠٠) وحدة في عام (٢٠٠٩) وان قيمة المدخلات الفعلية لهذة الشركة قد كانت (١٠٠٠٠٠٠) دينار كما ان الانتاج المخطط لعام (٢٠٠٩) يبلغ (٥٠٠٠٠) وحدة .

المطلوب : احسب الكفاءة والفاعلية لهذة الشركة لعام (٢٠٠٩) اذا علمت ان هناك نسبة تلف في الانتاج ١٠٪ ؟

الحل/

الانتاج الصالح = كمية المخرجات – التلف

= ٤٠٠٠٠ – (٤٠٠٠ ١٠٪) = ٣٦٠٠٠

= ٤٠٠٠٠ / ١٠٠٠٠٠٠ = ٢٥ دينار كلفة الوحدة الواحدة

= ٢٥ × ٣٦٠٠٠ = ٩٠٠٠٠٠ قيمة الانتاج الصالح (المخرجات الفعلية)

الكفاءة E = ٩٠٠٠٠٠ ÷ ١٠٠٠٠٠٠ × ١٠٠

= ٩٠٪

الفاعلية G = ٤٠٠٠٠ ÷ ٥٠٠٠٠ × ١٠٠

= ٨٠٪

المبحث الثاني

أنواع المنظمات حسب مكيفاتها

أولًا. حسب طبيعة تكوين المنظمة : وفق هذا المعيار تقسم المنظمات إلى مجموعتين هما:

أ. الطبيعة التلقائية: هذا النوع من المنظمات لا يلعب الفرد الواحد فيها دوراً ملحوظاً في تكوينها ويجد نفسه تلقائياً عضواً فيها ومن أمثلة ذلك الأسرة , الأُمة.

ب. المنظمات المكونة: هي التي تساهم في تحقيق أهداف معينة في أطار ظروف بيئية محددة, وتتكون من الأفراد والجماعات التي تنتمي لها لتحقيق أهدافها, حيث تندمج هذه الجماعات والإفراد وتتفاعل فيما بينها لتشكل مجتمعاً إنسانياً, مثل منشات الإعمال, جامعات, مستشفيات, الخ.

ثانياً. حسب طبيعة تكوين المنظم: فيمكن التميز بين نوعين مختلفين من الدوافع هما:

أ. الدوافع الذاتية للانتماء: تشكل الدوافع والرغبات الشخصية أو الذاتية في الانتماء أساساً لتكوين هذه المنظمات, مثل نقابات العمال, المنظمات المهنية, الجمعيات التعاونية, ويستهدف الفرد من خلال الانتماء لها تحقيق أهداف ذاتية أو مادية.

ب. الدوافع الاجتماعية للانتماء: تتشكل بعض المنظمات من الدوافع الاجتماعية العامة, حيث يستهدف الفرد من خلالها تقديم الخدمة للمجتمع بصرف النظر عن الفائدة الشخصية المراد تحقيقها مثل الجمعيات الخيرية, جمعيات الخدمات الاجتماعية.

ثالثاً. حسب نوع الملكية: تقسم المنظمات حسب نوع الملكية, أي حسب الجهة المالكة لها إلى ثلاثة أنواع:

أ. المنظمات العامة: أي المنظمات الحكومية مثل الوزارات والمؤسسات الحكومية التابعة لها.

ب. المنظمات الخاصة: أي المملوكة لفرد أو مجموعة إفراد مثل جميع الشركات الخاصة.

ت. المنظمات المختلطة: وهي المنظمات التي تشترك الدولة أو القطاع الخاص في ملكيتها وذلك بموجب نسب تحددها الدولة إما بشكل عام, أو حسب طبيعة كل منظمة والقطاع الذي يعمل فيه, مثل شركات القطاع المختلط (الصناعة, الزراعة, السياحة).

رابعاً. حسب حجم المنظمة:

أ. المنظمات الكبيرة: وهي المنظمات التي غالباً ما تتجاوز إعداد الطاقة البشرية العاملة فيها (عدد أعضائها) عشرات أو مئات الآلاف والملايين من الإفراد, وتكون اغلب هذه المنظمات في الدول المتقدمة صناعياً إلى جانب كون الدولة هي من تنظمها.

ب. المنظمات المتوسطة: هي المنظمات التي غالباً ما يكون حجم الطاقات البشرية العاملة فيها الآلاف من الإفراد.

ت. المنظمات الصغيرة: وهي المنظمات التي تكون فيها عدد الإفراد بأعداد قليلة لا تتجاوز المئات من الافراد او اقل من ذلك .

خامسا: حسب مستوى استخدام التكنولوجيا : يكون هذا التصنيف اما حسب كثافة استخدامها للتكنولوجيا او حسب طبيعة الانتاج وهي :

أ. حسب كثافة استخدام التكنولوجيا:

1. **المنظمات ذات التكنولوجيا المتطورة (العالية):** وهي المنظمات التي تستخدم مستوى متطور من التكنولوجيا في عملياتها الإنتاجية, فتكون ذات مكننة كثيفة, وقد تصل إلى حد أن تدار باستخدام السيطرة, وبالتالي انخفاض الإفراد فيها إلى عدد قليل نسبياً.
2. **المنظمات ذات التكنولوجيا المتطورة (المتوسطة):** وهي منظمات تعتمد في عملياتها الإنتاجية على التكنولوجيا المتطورة وكذلك على القوى العاملة فهي تكامل بين الإفراد العاملين وبين الآلات المتطورة.
3. **المنظمات ذات التكنولوجيا (المنخفضة):** وهي المنظمات التي تستخدم في عملياتها الإنتاجية الآلات اليدوية أو المكائن المعتمدة على القوة العاملة لدرجة عالية ويرتفع فيها بالتالي عدد الأفراد نسبياً مقارنة مع المنظمات الأخرى ذات التكنولوجيا المتطورة (المتوسطة).

ب. حسب طبيعة الإنتاج: تقسم المنظمات إلى ثلاث أنواع ضمن هذا المعيار:

1. **المنظمات ذات الإنتاج الواسع والكبير:** وهي المنظمات التي تعتمد على الإنتاج بوحدات وبكميات كبيرة محققة بذلك وفرات الحجم الكبير في شراء مستلزمات الإنتاج (المدخلات) والعمليات وتسويق المنتجات (المخرجات).
2. **المنظمات ذات الإنتاج المستمر:** وهي المنظمات التي تعتمد أسلوب إنتاج مستمر أو العمليات الإنتاجية ذات المسار المستمر بين ترابط مراحلها بشكل كبير كما هو الحال في المنشات الصناعية الكيماوية أو تكرير النفط.

3. **المنظمات ذات الإنتاج على أساس الوحدات الصغيرة:** وهي المنظمات التي تنتج على أساس الوحدات الصغيرة أو على أساس عدد معين من وحدات الإنتاج وبمواصفات متخصصة, أو حسب الطلبات الواردة لها.

سادساً. حسب طبيعة المنظمة أو القطاع الذي تعمل فيه: تقسم المنظمات بموجب هذا المعيار إلى **اقتصادية** (زراعية, صناعية , تجارية, مصرفية....الخ) **واجتماعية** (صحية, تعليمية, ثقافية, ...الخ) **وسياسية** (الحزب, المجلس الوطني, المجلس الشعبي....,الخ) وتنقسم هذه المنظمات بدورها إلى مجموعة فرعية ثانوية, مثل **المنظمات الصناعية** تنقسم إلى منظمات تعمل في صناعات استخراجية, تحويلية, تجميعية.

سابعاً. حسب الموطن والإقليم في أطار العلاقات الإنسانية السياسية: يتمثل هذا المعيار بطبيعة موطن المنظمة أو الإقليم الذي تعمل فيه, وذلك في أطار علاقاتها القانونية والسياسية, ويمكن تقسيم هذه المنظمات إلى ثلاث:

أ. **المنظمات الدولية (العالمية) أو الإقليمية:** وهي منظمات التي تتجاوز في أنشطتها وعلاقاتها الحدود الإقليمية للأقطار التي أسست أو تعمل فيها, حيث أن خدماتها تمتد إلى أقطار متعددة.

ب. **المنظمات القطرية (أو الوطنية):** يمثل هذا النوع من المنظمات العاملة ضمن حدود القطر الواحد في أطار حقوقه السياسية, وهي تعمل على مستوى القطر ككل.

ت. **المنظمات المحلية:** يقتصر دورها على جزء من القطر الواحد كالمدينة قرية, وغالباً ما يكون أعضائها من أبناء المنطقة المحلة ذاتها.

ثامناً. حسب درجة الاعتماد: تبوب هذه المنظمات إلى:

أ. **المنظمات المستقلة:** وتضم المنظمات الأم التي تتسم بالاستقلالية وعدم الاعتماد على غيرها مالياً, فنياً, وإدارياً وغالباً ما تكون ذات أحجام كبيرة ومتوسطة لكنها مستقلة.

ب. **المنظمات التابعة:** غالباً ما تكون منظمات كبيرة متوسطة أو صغيرة الحجم, ترتبط بمنظمات أخرى مالياً إدارياً وفنياً وغالباً ما تكون فروعاً لمنظمات كبيرة ومرتبطة في النواحي المتعلقة بالأنشطة التي تؤديها.

المبحث الثالث

صنع القرار في المنظمة

اتخاذ القرار: هو عملية متعددة الخطوات تنتهي باختيار بديل أو حل معين من بين العديد من البدائل أو الحلول باتجاه تحقيق نتائج أو أهداف محددة.

أنواع القرارات: هناك قاعدتين أساسيتين يمكن من خلالهما تصنيف القرارات:

القاعدة الأولى: القرارات حسب تكرراها تقسم إلى:

أولًا. القرارات الروتينية: وهي قرارات تمتاز بأنها تكرر باستمرار وذات إجراءات متشابهة عند اتخاذ هذه القرارات مثل طلب مادة أولية من مخزن الشركة الصناعية مثال أخر قرار صرف راتب.

ثانياً. القرارات الغير روتينية: هي قرارات تمتاز بأنها ذات طبيعة جديدة وغير متكررة بسبب ضعف أو قلة المعلومات اللازمة لاتخاذها وغياب الطرق المعتمدة في الحل مثل قرار شراء آلة جديدة في المنظمة الصناعية.

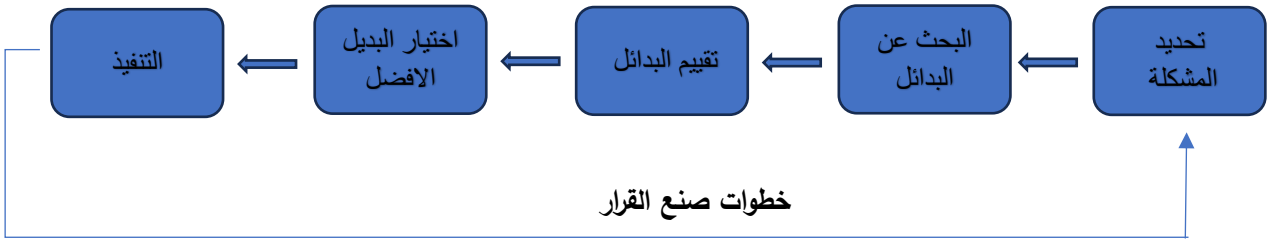
القاعدة الثانية: القرارات حسب البيانات المتوفرة عنها وبموجب هذا التقسيم أو التصنيف فان القرارات تصنف إلى الأتي:

أولًا. قرارات متخذة في ظروف التأكد: أي عندما يعلم متخذ القرار بشكل واضح البدائل المتاحة إمامه وظروف كل بديل والنتائج المتوقعة من كل بديل مثل إيداع مبلغ معين في المصرف بموجب فائدة محددة.

ثانياً. قرارات متخذة في ظروف المخاطرة: أي عندما يكون إمام متخذ القرار تقديرات واحتمالات لكل من البدائل والنتائج المتوقعة عديدة والتي عادة ما ترتبط بالتكاليف و الإرباح مثل كان إمام مدير في شركة صناعية قرار الدخول إلى سوق جديد ولكن بمخاطرة أعلى أو البقاء في السوق

الحالي بمخاطرة اقل فهنا عليه المقارنة بين التكاليف والعائد أي الربح الذي ممكن أن يتحقق مقابل اقل مخاطرة بحيث يكون القرار باتجاه الربح المؤكد مقابل خطر اقل.

ثالثاً. قرارات متخذة في ظروف عدم التأكد: هذه القرارات تشير إلى أن متخذ القرار لا يعلم كل البدائل ولا نتائجها و لا احتمالاتها وهذا جاء بسبب التطور التقني السريع والمنافسة الشديدة في السوق مثل قرار انشاء او ادخال اسلوب انتاج جديد ولكن هناك احتمال ظهور اسلوب اخر في غصون فترة زمنية قليلة على اعتماد الاسلوب الاول مما يجعل المنظمة في وضع ضعيف امام المنافسة فالمدير هنا يجعل يحدد في اي وقت سيدخل الاسلوب الجديد وما هو المتوقع منه.



مخطط يوضح خطوات صنع القرار

أولًا. تحديد المشكلة: تواجه متخذ القرار العديد من المشكلات باتجاه بلوغ أهدافه لذلك يجب تحديد ملامح المشكلة (صورتها) أسبابها لان في هذا التحديد سيساعد على بلورة أو تحديد الحدود المتاحة للمشكلة.

ثانياً. البحث عن البدائل (الحلول): فالبدائل والحلول تكون على شكلين:

1. **حلول معروفة:** أي سبق وأن عالجت مشاكل مماثلة.
2. **حلول أو بدائل غير معروفة:** أي تحتاج إلى تفكير وتصور أعمق بسبب صعوبة التعرف على النتائج وهناك العديد من القيود والعقبات إمام متخذ القرار هنا مثل (المال, الزمن,

إمكانيات, العاملين, القوانين).

ثالثاً. تقييم البدائل: أي تقدير ايجابيات وسلبيات كل بديل, والفروق في نتائج كل بديل وبما يجعلها صالحة لتنفيذ أو التطبيق العملي.

رابعاً. اختيار البديل الأفضل: أي البديل الذي يتوقع أن يأتي بأفضل النتائج وهذا يحتاج إلى دراسة واسعة ومعمقة لكل بديل, وقد ساعدت النماذج الرياضية متخذ القرار بهذا الاتجاه من خلال تقديم وسائل رقمية يمكن من خلالها اختيار البديل الأفضل.

خامساً. تنفيذ البديل: وفيه يضع متخذ القرار البديل الأفضل موضع التنفيذ ويتولى معالجة الحالات التي تعيق التنفيذ والتي تنشأ خلال أو أثناء التنفيذ.

سادساً. المتابعة والتقييم: وفيه يتم تدقيق مستوى النجاح للقرار)هل حقق الهدف(أو النتائج المرجوة منه.

المبحث الرابع

مفهوم النظم وتحليل القيمة

أنواع النظم: يمكن التعرف على الأنواع الرئيسية للنظم من خلال تصنيفها حسب معايير معينة من أوجه مختلفة كما يلي:

أولًا. حسب علاقة النظام بالبيئية: يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من هذه النظم وهي:

1. النظام المفتوح (Open system): وهو النظام الذي يتفاعل مع البيئية فيؤثر فيها ويتأثر بها تأثيراً فاعلًا ويستمد جميع المدخلات من البيئية ويخرج مخرجاته للبيئية التي تحويه وهو أكثر الأنواع انتشاراً وأكثرها وضوحاً ومن أمثلته(الإنسان, الجامعة, الكلية, المدرسة, البنك, الدولة...الخ).
2. النظام المغلق نسبيا (Relatively Closed): وهي الأنظمة التي يمكن القول بأنها أنظمة تقنية أو تكنولوجية (اتوماتيكية) فهي تحتاج إلى قدر ضئيل من التدخل البشري والعلاقة بالبيئية.
3. النظام المغلق (Closed System): وهو عكس النظام المفتوح أي انه لا يتفاعل مع البيئية لا يؤثر ولا يتأثر بها, بمعنى أنه لا يستمد منها مدخلات ولا ينتج لها مخرجات وهذا النوع قد يكون معدوم.

ثانياً. حسب الأصل: يمكن التمييز بين الأنظمة حسب أصلها إلى نوعين هما:

1. نظام طبيعي (Natural System): وهي الأنظمة التي لم يقم الإنسان بإنشائها مثل(الكون ، الأرض، الإنسان، وغيرها).
2. نظام من صنع الإنسان (Man-Made System): وهي الأنظمة التي يقوم بتأسيسها الإنسان مثل (السيارة, الدولة, الكرسي, وغيرها).

ثالثاً. حسب الطبيعة الأساسية: يمكن التمييز بين الأنظمة حسب طبيعتها إلى نوعين هما:

١. نظام محسوس)ملموس(Physical): (System وهي الأنظمة التي تستطيع لمسها باليد مثل السيارة.

٢. نظام غير ملموس)مفاهيمي أو منطقي(Conceptual {Logical} System): وهي الأنظمة التي يمكن تصورها منطقياً أو نظرياً مثل النظام (السياسي, الاجتماعي, وغيرها).

رابعاً. حسب درجة التعقيد: يمكن التمييز بين الأنظمة حسب التعقيد إلى نوعين هما:

١. نظام بسيط (Simple System): ذو عناصر وعلاقات محددة يمكن التعرف عليها بسهولة.

٢. نظام معقد (Intricate System): يتضمن عناصر متعددة ومستويات مختلفة من النظم الفرعية.

خامساً. حسب الناتج: يمكن التميز بين الأنظمة حسب المخرجات إلى نوعين هما:

١. نظام يمكن التنبؤ بمخرجاته (Predictable System): مثل نظام الكهرباء الذي يمكن التنبؤ بالكهرباء الخارجة إذا علمنا الكهرباء الداخلة.

٢. نظام لا يمكن التنبؤ بمخرجاته(Un – Predictable System): مثل نظام التسويق أو المبيعات لا يمكن التنبؤ بقيمة المبيعات.

سادساً. الغرض: يمكن التميز بين الأنظمة حسب الغرض أو الهدف إلى نوعين هما:

١. نظام هادف (Purpose System): يكون له هدف أو أهداف محددة يسعى لتحقيقها مثل الكلية.

٢. نظام غير هادف (Un Purpose System): ليس له هدف أو أهداف محددة.

تحليل النظم: من تخصصات العلوم الهندسية وعلوم الحاسوب يختص بتحليل مجموعات من (الكيانات أو العناصر أو الأفكار أو الأجزاء أو المكونات) المتفاعلة لأجل التحكم بها.

النظم الهندسية **(Engineering System):** هي فرع في الهندسة يدمج مبادئ من عدة علوم لدراسة كيفية تصميم و إدارة الأنظمة الهندسية المعقدة, حيث تغطي النظم الهندسية مجالات مثل اللوجستيات والتنسيق بين الفرق العاملة والتحكم الآلي بالآلات وهي مجالات يصبح التعاطي معها أمراً صعباً عند التعامل مع مشاريع هندسية معقدة.

تتضمن النظم الهندسية عناصر (مجالات)متعددة مثل (تطبيقات النظم الهندسية, بحوث العمليات, النمذجة, المحاكاة, تحليل القرارات, إدارة المشرعات, تطوير المتطلبات, وهندسة البرمجيات, والهندسة الصناعية, إدارة المخاطر, تقدير التكاليف, وغيرها).

إجراءات النظم الهندسية: يمكن تلخيص الخطوات الأساسية التي يقوم بها مهندس النظم بما يأتي:

١. تعريف أهداف المنظومة المعنية اعتماداً على حاجات المستخدم.

٢. تحديد الوظائف, أو ما يسمى بالتحليل الوظيفي.

٣. تحديد متطلبات الأداء.

٤. تصميم المنظومة.

٥. انجاز المنظومة.

ملاحظة: العناصر الداخلة في تركيب منظومة يمكن أن تكون مادية مثل التجهيزات ويمكن أن تكون مجردة مثل المعلومات والبرمجيات.

تحليل القيمة: هي دراسة يتم فيها تحليل كل عنصر من عناصر المنتج بغرض معرفة ما إذا كان يضيف قيمة كافية تبرر تكلفته, وتقوم المنظمات بإجراء تحليل القيمة للمنتجات الجديدة وذلك لرؤية ما إذا كانت مصممة بطريقة ترضي الزبون فيما يتعلق بشكل المنتج ومدى كفاءة المنتج في أداء وظيفته, ويتطلب تحقيق هذه الأهداف مزيجاً من أبحاث السوق, ومعلومات عن التكلفة وكذلك كفاءات في الهندسة.

وعادةً ما يتم استخدام مصطلح تحليل القيمة ليعني تحديد النفقات التي يمكن الاستغناء عنها, وذلك إما باستعمال مواد ارخص أو من خلال تصميم منتج جديد يستخدم عدداً اقل في المكونات, وهو المأخذ السلبي الذي أدى إلى إلقاء اللوم على القيمة المضافة في انخفاض الجودة والإتقان, فعلى سبيل المثال تصنع السيارات الآن من الحديد الخفيف وكذلك إطارت النوافذ أصبحت اقل زخرفة بكثير مما كانت في الماضي.

ملاحظة: القيمة تعتبر الميزة أو الخاصية التي بتوافرها تعطي قيمة للشيء وتجعله مرغوباً فيه.

المبحث الخامس

نظام الإنتاج وتصميم المنتج وتطويره

أولًا.الإنتاج :(**Production**) هو النشاط الذي يستهدف تحويل المدخلات (مواد, أموال, عمال, آلات, معلومات) إلى مخرجات (سلع أو خدمات).

ثانياً.التصنيع: هو العملية التي يتم من خلالها إنتاج السلع من المواد الأولية بشكل يلبي احتياجات الإنسان إما بشكل مباشر أو غير مباشر, وعملية التصنيع هي العمليات الأساسية لنهضة المجتمعات, ونموها خاصة على الصعيد الاقتصادي, الأمر الذي دفع بالإنسان إلى تطويرها سعياً منه إلى زيادة الإنتاج.

ثالثاً.نظام الإنتاج **(Productive System):** هو مجموعة من العناصر المتداخلة التي تسعى إلى تحويل المدخلات إلى سلع أو خدمات.

أن نظام الإنتاج يتألف من ستة عناصر هي المجهزون, المدخلات, عمليات التحويل, المخرجات, الزبائن, والتغذية العكسية, فضلًا عن ذلك فان نظام الإنتاج يعد نظاماً فرعياً (Subsystem) من بيئة اكبر وهي الشركة, الشركة جزء من البيئة المحلية, والبيئة المحلية جزء من البيئة الدولية, فمثلًا نظام الإنتاج في شركة النفط العراقية يمثل نظاماً فرعياً في بيئة الشركة المتكونة من عدة نظم فرعية أخرى مثل البحث والتطوير, المالية, الإفراد, التسويق...الخ والشركة بأكملها تمثل جزءاً من البيئة المحلية التي تتكون من عدة شركات نفط أو غيرها, كما أن الشركة تمثل جزءاً من بيئة الشركات على الصعيد الوطني, وجزء من بيئة الشركات على الصعيد الدولي التي تضم شركات النفط في دول الخليج, وروسيا, والمكسيك...الخ.

وفيما يلي نتحدث بإيجاز عن عناصر نظام الإنتاج:

1. **المجهزون (Suppliers):** يتمثل دور المجهزين في توفير المدخلات اللازمة لعملية التحويل, والمجهز يمكن أن يكون طرفاً خارجياً بالنسبة للشركة كمعامل البطاريات التي تجهز شركات السيارات باحتياجاتها من البطاريات السائلة, لقد أعطي المجهز الخارجي في السابق دوراً محدداً من حيث علاقته وتأثيره في نظام الإنتاج للشركة, إلا أن هذه النظرة قد تغيرت في الوقت الحاضر وأصبح مديرو العمليات ينظرون إلى المجهزون كشركاء في نظام الإنتاج, ويمكن أن يكون المجهز نظاماً إنتاجياً فرعياً من داخل الشركة, كأن يقوم قسم الخراطة في الشركة بتزويد خطوط الإنتاج باحتياجاتها من البراغي والصامولات...الخ.
2. **المدخلات (Inputs):** وتتمل في الموارد التي تدخل في عملية التحويل للحصول على السلع أو الخدمات, والمدخلات تأخذ واحداً أو أكثر من الأشكال الآتية المواد, كالحبيبات البلاستيكية التي تصنع منها الأواني البلاستيكية, الطاقة, كالنفط الأبيض والكهرباء, العمال الذين يديرون الآلات, الأموال التي تستخدم في دفع الأجور وتسديد قيم المشتريات, الآلات التي تستخدم في معالجة المواد, المعلومات التي تستخدم في اتخاذ قرارات الإنتاج, إن جميع هذه المدخلات يجب إن تخضع لعملية فحص جزئية أو كلية قبل دخولها عمليات التحويل وذلك لضمان الجودة, والفحص بحد ذاته قد أصبح من احد الشروط الواجب توافرها في الشركة للحصول على شهادة الجودة العالمية المسماة بـ.(ISO)

3. عمليات التحويل **(Conversion Processes)**: وتشير إلى مجموعة من المعالجات التي ترمي إلى تحويل مدخلات نظام الإنتاج إلى سلع أو خدمات, أن عمليات التحويل هذه يمكن أن تجري داخل وحدات إنتاج كالمعامل مثلًا, أو بواسطة الآلات كما يحدث في عملية الخراطة, أو سلسلة من العمليات كما هو الحال في معالجة البيانات باستخدام الحاسوب الالكتروني.

وتعد عمليات التحويل العنصر المسؤول في نظام الإنتاج عن إضافة قيمة (Value) أو تحقيق منفعة ,(Utility) وهناك عدة طرق لتحقيق ذلك:

أ. تغيير المدخلات من شكل لأخر, أي إجراء معالجات لتغيير شكل المدخلات وجعلها ذات شكل أفضل منفعة تغيير الشكل(Form Utility) كتحويل الخشب الخام إلى كراسي, وتكرير النفط الخام للحصول على وقود السيارة.

ب. نقل المدخلات من مكان لأخر يزيد من قيمتها ويحقق منفعة المكان (Place Utility) فمثلًا نقل الصخور من المقالع إلى مواقع البناء ونقل النفايات الورقية إلى معامل التكرير يزيد من قيمة هاتين المادتين.

ت. خزن المدخلات من فترة لأخرى من شانه زيادة قيمة بعض أنواع المدخلات شرط إن لا تتعرض للتلف أو التقادم ويحقق منفعة زمانيةTime) (Utility فمثلًا إنتاج المدافئ النفطية وخزنها على أمل بيعها في فصل الشتاء من شانه تحقيق عائد أعلى مما لو بيعت في فصل الصيف.

ث. فحص المدخلات ونقصد بذلك أن فحص المواد من شانه زيادة قيمتها, فمثلًا إذا اشترت إحدى الشركات الاستثمارية مساحات من الأراضي وظهر فيما بعد من خلال الفحص والتنقيب عن وجود خامات نفط في باطن هذه الأراضي فان قيمتها ستزداد بدون شك أي تحقيق منفعة نتيجة الفحص(Inspection Utility).

ويمكن تقسيم مدخلات عملية التحويل إلى مجموعتين الأولى تضم الموارد التي تجري عليها

عمليات التحويل (Transformed Resources) مثل تحويل الخشب إلى مناضد, أو معالجة مريض من مرض خطير فالمريض هنا يمثل المورد الذي تجري معالجته, إما الأدوية التي تستخدم في العلاج فتسمى بالموارد المحولة(Transforming Resources) وهي المجموعة الثانية.

4 المخرجات :**(Outputs)** وهي حصيلة عملية التحويل وتتمثل في السلع والخدمات, إن السلع المنتجة تمر بقنوات متعددة قبل وصولها إلى أيدي الزبائن على عكس الخدمات التي يتزامن استهلاكها مع إنتاجها, وتعد السلع والخدمات مخرجات مرغوب فيها, ولكن بعض مخرجات نظم الإنتاج غير مرغوب فيها وتشكل عبئاً على البيئة مثل نفايات معامل الطاقة النووية, وغاز فريون المستخدم كمدخلات في إنتاج العطور المضغوطة وأجهزة

التكييف على التوالي اللذان يؤدي تسربهما في الهواء إلى تمزق طبقة الأوزون, وقد توقفت العديد من الشركات عن استخدام غاز الفريون واستخدمت غازات اقل ضرراً على البيئة استجابة لدعوات منظمات حماية البيئة ونلاحظ هنا إن غاز الفريون تسرب من خلال السلع المنتجة وأصبح من المخرجات غير مرغوب فيها.

5. الزبائن **(Customers)**: وهي الفئة التي تنتج من اجلها السلع والخدمات, ويمكن وضع الزبائن في ثلاث مجموعات، مجموعة تشتري السلع للاستخدام المباشر وتطلق عليها تسمية مستهلكين Consumers ومجموعة ثانية من ضمن الشركة تتلقى السلع لاستخدامها في تجميع منتج أخر وتسمى بالزبون الداخلي Customers Internal ومجموعة ثالثة تتلقى المنتجات بقصد بيعها وتسمى بالزبون الخارجي Customer External إن إدراك حاجات الزبائن ورغباتهم أمر ضروري جداً في عملية تصميم السلع والخدمات.

6. التغذية العكسية **(Feedback)**: وهي المعلومات المرتدة عن المجهزين, المدخلات, عمليات التحويل, المخرجات, والزبائن, وتساعد هذه المعلومات مديري العمليات في التخطيط الفعال وفي اتخاذ إجراءات تصحيحية في واحد أو أكثر من عناصر نظام الإنتاج عندما يتطلب الأمر ذلك, فمثلًا المعلومات المرتدة عن الآثار السيئة لغاز الفريون على البيئة حفزت العديد من الشركات التي تستخدم هذا الغاز إلى البحث عن بديل لا يؤثر في طبقة الأوزون.

رابعاً. أنواع نظم الإنتاج:

١. نظم التركيز على العمليات وعلى المنتجات.

٢. نظم تنتج السلع الملموسة وغير الملموسة.

٣. الإنتاج على أساس المستهلكين يضم

أ. نظم الإنتاج حسب الطلب

ب. نظم الإنتاج للأجل التخزين

ت. تجميع حسب الطلب

٤. تصنيف نظم الإنتاج على أساس تدفق المنتج يضم

أ. نظم التدفق المستمر

ب. نظم التدفق المتقطع

٥. نظم الإنتاج على أساس تطوه التكنولوجي

٦. تصنيف نظم الإنتاج على أساس حجم الإنتاج

أ. نظم ورشة العمل

ب. نظم الإنتاج بالدفعة

ت. نظم خط التجميع.

ث. التدفق المستمر

خامساً. نظام الإنتاج المستمر والمتقطع:

نظام الإنتاج المستمر: يختص في إنتاج منتج نمطي واحد وبكميات كبيرة جداً.

نظام الإنتاج المتقطع: فأنه يكتمن في إنتاج عدد متنوع من المنتجات ولكن بإحجام صغيرة.

سادساً. مزايا وعيوب نظام الإنتاج المستمر:

١. المزايا:

أ. الإنتاج بمعدلات عالية.

ب.انخفاض كلف الوحدة الواحدة.

ت. تخصيص العمال.

ث. انخفاض تكاليف مناولة المواد وسهولة نقلها بين محطات العمل. ج.

استخدام عالي لتقنية الإنتاج والعمال.

ح. جدولة الإعمال وتحديد مسارات المنتج, أو تكون مثبتة ضمن التصميم الأساسي لنظام الإنتاج.

2. العيوب:

أ. أن التركيز على تقسيم العمل عادةً ما يقود إلى الملل ولا يتيح فرصة لتقدم العاملين.

ب. انخفاض مهارات العمال اللازمة مما يؤدي إلى عدم الاهتمام في المحافظة على تقنية الإنتاج.

ت. النظام يكون ثابت وغير مرن.

ث. خطط تحفيز العاملين تكون مرهونة بمعدلات الإنتاج العالية.

سابعاً. مزايا وعيوب نظام الإنتاج المتقطع:

١. المزايا:

أ. القدرة على إنتاج سلع مختلفة.

ب. نظام الإنتاج لا يتوقف بسبب عطل بعض الآلات. ث. انخفاض تكاليف صيانة تقنية الإنتاج.

ت. انخفاض تكاليف تقنية الإنتاج متعددة الإغراض مقارنة بالتقنية المتخصصة.

ث. إمكانية استخدام نظم حوافز مختلفة لا تعتمد على معدلات الإنتاج.

٢. العيوب:

أ. ارتفاع تكاليف الخزين من المواد تحت التصنيع.

ب. جدولة الإنتاج وتحديد مسارات المنتج تكون متغيرة دائماً.

ت. انخفاض معدلات استخدام تقنية الإنتاج.

ث. انخفاض كفاءة مناولة المواد.

ج. تعقد وتشابه العمليات اللازمة لكل منتج.

ح. ارتفاع تكاليف الوحدة الواحدة.

خ. نشاطات المحاسبة والسيطرة على الخزين والشراء تحتاج إلى متابعة.

ثامناً. مفهوم تصميم المنتج وتطويره:

هندسة وتصميم المنتج: وتتبنى هذه الوظيفة مسؤولية تحديد مواصفات المنتج لتلبية حاجات الزبائن فضلًا عن تحديد الأساليب اللازمة لانجاز عملية الإنتاج, وكذلك تشمل جميع النشاطات التي تعود إلى تقويم ومراجعة المنتجات والخدمات الحالية أو التخلص منها أو تلك التي تعود إلى تقديم منتجات أو خدمات جديدة, وعملية تصميم المنتج وتطويره عملية مستمر وجارية أي أنها عمل لا ينتهي أو يستكمل مطلقاً وذلك لعدة أسباب منها:

1. المنافسة الشديدة
2. انتهاء عمر المنتجات ضمن آماد زمنية معينة.
3. الإبداعات والتطورات العلمية والتكنولوجيا السريعة
4. الاختراعات الجديدة المستمرة.

تاسعاً. الاعتبارات المهمة في تصميم المنتج الجديد: هناك عدد من الاعتبارات التي يجب أن تؤخذ بالحسبان في تصميم المنتج الجديد هي:

١. الكلفة : يجب أن يتم تصنيع المنتج بكلفة واطئة أو كلفة مقبولة.
٢. اقتصادية الاستعمال أو الاستخدام: بما يمكن استعمال المنتج استعمالًا اقتصادياً.
٣. الجودة: يجب أن يكون المنتج ذا جودة جيدة.

٤. الصفات الكمالية أو الجمالية: يجب أن يكون تصميم المنتج ذا لمسات جمالية فضلًا عن وظائف الأداء الآتية التي يؤديها لإشباع حاجات المستهلك وتوقعاته:

أ. الحجم والطاقة والمتانة: يجب أن يكون المنتج بحجم معقول, وله طاقة فنية وإنتاجية عالية ويتسم بمتانة كافية لحماية من المؤثرات.

ب. دوام الاستمرار: يجب أن يوفر التصميم القابلية للمنتج على الاستمرار بالعمل وأداء وظائفه وخاصة السلع المعمرة.

ت. المعولية: يجب أن يصمم المنتج بحيث يكون قا ادرً على تأدية الوظيفة دون فشل أو عطل أو توقف لمدة معينة.

ث. القابلية على الصيانة: يجب أن يسمح التصميم بتبديل الأجزاء المستهلكة أو التالفة بسهولة, ويسمح بإجراء الصيانة بسهولة ويسر.

ج. الأمان عند الاستعمال: يجب أن يوفر التصميم درجة عالية من الأمان عند الاستعمال المنتج ومن دون أن يسبب حدوث الإضرار أو الأذى للزبون.

عاشراً. مراحل تطوير المنتج الجديد:

١. **توليد الأفكار**: أن عملية التصميم وتطوير المنتج الجديد تبدى بتوليد الأفكار وهناك مصادر عديدة لتوليد الأفكار منها شكاوي واقتراحات الزبائن وبحوث السوق والمجهزين ورجال البيع في المنظمة ومنتجات المنافسين.

٢. **المرجعة والتصفية الأولية للأفكار**: أن جمع الأفكار التي تم الحصول عليها يجب أن تمر خلال بحث وتقصً أولي وتصفية تلك الأفكار, أن مرحلة التقصي والبحث والتصفية الأولية قد تحذف (٨٠%) من الأفكار الأصلية وبذلك يمكن استثمار فقط مع الأفكار المتبقية وهي (٢٠%) التي تنتقل إلى المراحل التالية لعملية التطوير, وهي عادةً أفكار لا يوجد فيها عيب أو نقص ظاهر.

٣. **دراسة الجدوى** : في هذه المرحلة يتم إجراء دراسة اقتصادية للأفكار والتي تضم ثلاثة أنواع من التحليلات:

أ. تحليل السوق: سيضمن إذا كان الطلب كافي على المنتج الجديد فضلنا عن المنافسة المرجوة في السوق.

ب. التحليل الاقتصادي التجاري: بعد أن يتم التأكد من وجود طلب محتمل على المنتج سوف يتم تقييم الربح المحتمل للمنتج الجديد (فترة الإيرادات أو العائد).

ت. التحليل الفني والاستراتيجي: أن أفكار المنتجات التي يتم اختيارها في هذه المرحلة (دراسة الجدوى) بنجاح ويصادق عليها لغرض التطوير, يتم كتابة مواصفات الأداء لها, أن مواصفات الأداء تصف وظيفة المنتج والتي تعني ما الذي ينبغي أن يقوم به المنتج لإشباع احتياجات الزبون, ويلاحظ أن العديد من الأفكار التي تبدو جيدة ترفض في هذه المرحلة من التحليل لعدم نجاحها تجارياً.

٤. مرحلة التصميم الأولي: يقوم المهندسون)مهندس التصميم(بتحويل مواصفات الأداء إلى مواصفات فنية أن عملية التحويل هذه تستلزم بناء التصميم الأولي من خلال بناء نموذج أصلي للمنتج ومراجعة التصميم وإعادة الارتباط وهكذا إلى أن يتم الوصول إلى التصميم المرغوب فيه, أن التصميم في هذه المرحلة يتضمن إنشاء تصميم الشكل الذي يهتم بتحديد تصميم الأداء في هذه الحالة يتم الأخذ بخاصيتين أساسيتين للأداء هي:

أ. المعولية

ب. القابلية على الصيانة.

٥. مرحلة التصميم النهائي: بعد أن يتم اختيار التصميم الأولي للإنتاج التجريبي للمنتج يتم إعداد المخطط لخطط التفصيلية التي تمثل التصميم النهائي للمنتج بعد ذلك يتم تخطيط عملية الإنتاج الذي يجري فيه تحويل التصميم إلى تعليمات عملية للغرض تصنيع المنتج واختيار ترتيب المعدات وتحديدها والأجزاء التي تشترى من المجهزون.

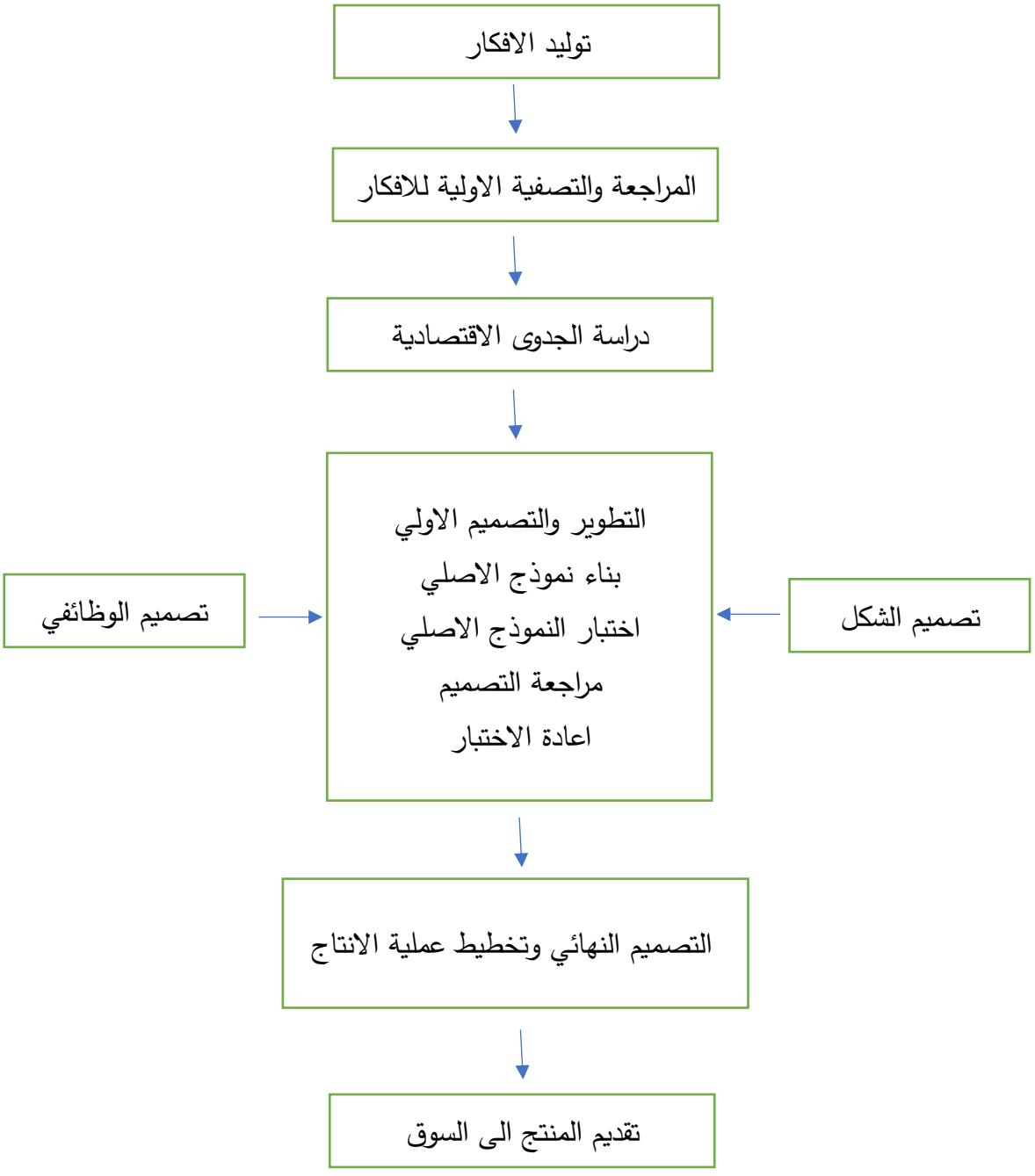
التقيس: أحد الأنشطة المهمة في الوصول إلى المنتج المطابق يسعى إلى تحديد وأعمام مواصفة معينة وتطبيقها مع متابعة هذا التطبيق مع إدخال التعديلات الملائمة على المواصفات لتلبية متطلبات الزبون وله ثلاث واجبات هي:

أ. إصدار المواصفة , ب. تطبيق المواصفة , ت. نشر المواصفة.

التوصيف: وتعني عملياً المواصفة من حيث إيجازها لمجموعة المتطلبات التي ينبغي تواجدها في المنتج ويطلق عليها الخصائص والصفات.

التبسيط: يهدف إلى خفض التنوع في النماذج من خلال استبعاد الزائدة منها إي دمج مرحلتين أو عدة مراحل من مراحل الإنتاج, ويحقق التبسيط اثأر اقتصادية موجبة للمنظمة منها خفض الكلف من خلال اختصار عمليات التصنيع وتخفيض كلف الخزن.

الشكل الاتي يوضح مراحل تطوير وتصميم المنتج الجديد



الفصل الثاني

نظم إدارة الجودة (ISO 9000)

أولًا. التطور المفاهيمي للجودة: مرة الجودة بأربعة مراحل أساسية يمكن توضيحها بالاتي:

1. **مرحلة الفحص:** بدأت هذه المرحلة قبل الثورة الصناعية إذا كان المصنع لسلع هو المسؤول عن فحص جودة المنتج النهائي وكذلك عن تحديد مستوى الجودة ودرجة قبولها وتتلخص هذه المرحلة في عزل المنتجات النهائية الغير مطابقة للمواصفات وبالتالي فأن المدخل في هذه المرحلة هو مدخل علاجي والفلسفة كانت فحص الجودة.

2. **مرحلة السيطرة الإحصائية على الجودة:** بدأت هذه المرحلة في ثلاثينات القرن الماضي وبالتحديد في عام ١٩٣١ عندما دعى العالم شيوات الى استخدام الاحصاء في غملية السيطرة على الجودة من خلال كتابة السيطرة على جودة المنتجات والذي دعى فيه الى تطبيق الادوات الاحصائية في عزل المنتجات المعينة وكيفية تحديد حجم العينات المطلوبة للفحص وكيفية تحديد مستوى الجودة وقد بقى المدخل هنا مدخل علاجي والفلسفة هي السيطرة على الجودة.

3. **مرحلة ضمان الجودة:** بدأت هذه المرحلة مع بداية ستينيات القرن الماضي عندما ظهرت الموجات التي تدعو إلى حماية الزبون إذا زاد الاهتمام بالزبون وزادة الحاجة للمنظمات نحو تلبية كل متطلبات الزبون فظهر مفهوم ضمان جودة المنتج وضمان جودة العلمية وضمان الجودة في عموم المنظمة والمقصود بالضمان هو التأكيد على أهمية الجودة بداً من إدخال المواد الأولية إلى المصنع وانتهاءً بتسليم المنتج النهائي إلى الزبون.

وقد ظهرت في هذه المرحلة أيضاً المنظمة الدولية لتقيس (ISO) ومن خلال سلسلة المواصفات (ISO9001) إذا ساهمت المواصفة في تدعيم مرحلة ضمان الجودة.

4. **مرحلة إدارة الجودة الشاملة:** مع بداية تسعينات القرن الماضي ظهرت أفكار جديدة تؤكد على أهمية تحقيق رضا الزبون ورضا المنظمة إذا بدا الاهتمام بالمسؤولية الجماعية عن الجودة اي ان كل شخص في المنظمة مسؤول عن الجودة بدا من موظف الاستعلامات وانتهاء بالادارة العليا للمنظمة وقد بدا التاكيد على مفهوم اعمل صحيحا منذ البداية وقد اصبحت الفلسفة هنا ضمان الجودة والمدخل هو المدخل الوقائي.

ثانياً. مفهوم إدارة الجودة: المطابقة مع المتطلبات والجودة تنشأ من خلال الأنشطة الوقائية وليس من الأنشطة التصحيحية, أي الاهتمام بالوقاية من الأخطاء بتجنب وقوعها, وأن درجة تحقيق الجودة يمكن قياسها من خلال كلف جودة المطابقة, حيث كلما انخفضت هذه الكلف كلما كانت درجة الجودة عالية والعكس صحيح.

إن الجودة مسالة نسبية وليست مطلقة, فهي تختلف باختلاف حاجات الزبائن ومطالبهم وتوقعاتهم وأذواقهم, وهي بذلك تخضع للحكم الشخصي للزبون ومع ذلك فانه يمكن التغلب على هذه المشكلة من خلال الاعتماد على الخصائص الموضوعية التي تتضمنها السلعة او الخدمة ذاتها. الجودة تختلف عن القطاع الانتاجي والقطاع الخدمي, ان تحقيق الجودة يبدا بتحديد احتياجات الزبون وتوقعاته ورغباته بل تجاوزها في الاسواق ذات المنافسة العالية يمكن الاعتماد على اشباع حاجات الزبائن لتحقيق النجاح ولكي تتمكن الشركات من مواجهة هذة المنافسة فانها تحاول ان تتجاوز توقعات الزبائن لذلك فمن اشهر تعريفات الجودة هو (تجاوز توقعات الزبون).

ان الجودة لا تحدث بالصدفة, بل يجب ان تخطط لها في عموم الشركة وان (٨٠٪) من مشكلات الجودة تقع على عاتق مسؤولية الادارة وتلخص ثلاثية الجودة ثلاثة وظائف ادارية هي (تخطيط الجودة, ضبط الجودة, عمليات تحسين الجودة) كما موضح في الجدول الاتي:

تخطيط الجودة	ضبط الجودة	تحسين الجودة
وضع أهداف الجودة	اختيار مجالات السيطرة	تطوير الحاجة نحو التحسين
تحديد الزبائن	اختيار وحدات القياس	تحديد المشاريع
تعلم حاجات الزبائن	وضع الأهداف	تنظيم فرق المشاريع
تطوير خصائص المنتج	إيجاد أدوات القياس	تشخيص الأسباب
تطوير خصائص العملية	قياس الأداء الحقيقي	تقديم العلاجات مع إثبات فاعليتها
وضع أسس السيطرة وترجمتها إلى العمليات	تفسير الاختلافات	التعامل مع المقاومة للتغيير
	اتخاذ إجراءات بخصوص الاختلافات.	السيطرة للاحتفاظ بالفوائد

ثالثاً. الرقابة على الجودة: قديماً كانت الرقابة على الجودة تركز على تحديد الأخطاء أكثر من كونها تمنع الأخطاء قبل حدوثها إلا إن (ديمنك) وهو رائد حركة إدارة الجودة الشاملة قدم اعتقاد بان وظيفة المدراء هي البحث عن الأخطاء ومن ثم تصحيحها قبل وقوعها.

يمكن **تعريف الرقابة على الجودة** (بأنها مجموعة من الخطوات المحددة مسبقاً والتي تهدف إلى التأكد من أن الإنتاج متطابق مع المواصفات والخصائص الأساسية للمنتج).

رابعاً. أهداف الرقابة على الجودة: يمكن تحديد أهداف الرقابة على الجودة كما يلي:

١. تخفيض نسبة المردودات في المبيعات بسبب انخفاض مستوى الجودة.

٢. المحافظة على درجة تطابق المنتج النهائي مع المواصفات التي تم وضعها.

٣. تقليل حجم المعيب في المواد المشتراة حتى لا يؤثر ذلك على مستوى جودة المنتجات المصنعة.

٤.تخفيض عدد شكاوي الزبون من مستوى الجودة.

٥. تخفيض كلف الرقابة على الجودة والفحص للوحدات المنتجة.

٦. تخفيض نسبة المواد التي يعاد تشغيلها مرة ثانية بسبب انخفاض الجودة.

خامساً. أنواع الرقابة على جودة: يمكن تقسيم الرقابة الإحصائية لجودة إلى مجموعتين أساسيتين:

١. **أسلوب عينات القبول:** يقوم هذا الأسلوب على اخذ عينة من دفعة الإنتاج وبعد فحص هذه العينة يتم قبول أو رفض هذه العينة.

٢. **أسلوب الرقابة على العملية:** يعتمد على فحص عينات من الإنتاج إثناء التشغيل الفعلي (إثناء مراحل الإنتاج) وبالتالي يمكن الحكم على درجة انضباط العملية.

سادساً. مخططات الرقابة الإحصائية وتطبيقاتها:

ظهرت الحاجة إلى استخدام مخططات الرقابة الإحصائية على الجودة في المجال الصناعي بسبب وجود مسببات تؤدي إلى حدوث أخطاء غير مسموح بها في عملية الإنتاج.

وتبنى هذه المخططات على أساس مفهوم التوزيع الطبيعي للنتائج القياس فإذا كانت العملية تخضع لمتغيرات فان التغير في قيمة العينة سيكون متوقع وتقع في حدود التفاؤت المسموح بها وإذا ظهرت عينات خارج حدود الضبط فان ذلك يدل على أن العملية الإنتاجية غير منضبطة وبالتالي على إدارة الجودة البحث في مسببات عدم ضبط العملية الإنتاجية.

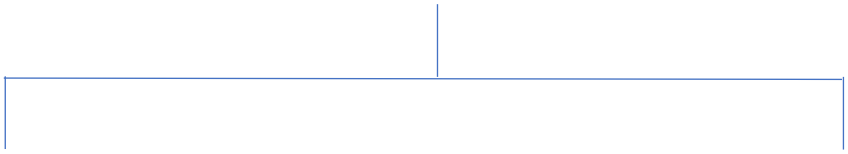
عموماً تتكون مخططات الرقابة على الجودة من الأتي:

1. **الخط المركزي** :(CL) وهو يمثل الوسط الحسابي للعينة ويقع في وسط المخطط وتتمحور حوله بيانات العينة.
2. **الحد الأعلى للضبط** :(UCL) وهو أعلى حد مسموح به للعينة فيجب على العينة عدم الابتعاد عن هذا الحد لأنه يمثل اكبر حد من العيوب المسموح به في عملية الإنتاج ويختلف قيمة هذا الحد في المجال الصناعي باختلاف نوع الصناعة.
3. **الحد الأدنى للضبط** :(LCL) وهو اقل عدد من العيوب المسموح به في عملية الإنتاج وهو معيار مهم للحساب كلف الإنتاج وكلف الجودة.

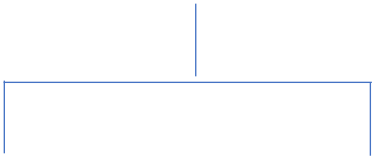
السلعة المعيبة: وهي سلعة فشلت في المطابقة مع المواصفات المعتمدة أو المحددة مسبقاً لاحتواها على عدد غير مسموح به من العيوب ولا تصلح للاستخدام مطلقاً.

عيب في السلعة: وهي سلعة فشلت في المطابقة مع احد الخصائص الموجودة في المواصفات وهي يمكن إصلاحها.

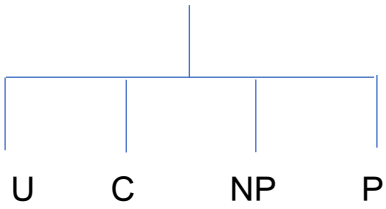
مخططات الرقابة الاحصائية على الجودة



مخططات الرقابة الاحصائية على الجودة للمتغيرات القياسية تعتمد عند اخذ قراءات حقيقية مباشرة من العملية الانتاجية وتقسم الى



مخططات الرقابة الاحصائية على الجودة للصفات التمييزية تصنيف العيوب وفق هذا النوع الى مطابقة للمواصفات او غير مطابقة للمواصفات وتضم



Xالوسط الحسابي, R المدى,P نسب العيوب, NPعدد المعيبات, Cعدد العيوب, Uعدد العيوب في الوحدة الواحدة

الفصل الثالث

مدخل الى الصيانة

أولاً: مفهوم الصيانة(The Concept of Maintenance)

لاشك إن مفهوم الصيانة تطور تدريجيا مع تعقد النشاط الصناعي ففي ظل التطورات الكبيرة في حجم الوحدات الصناعية ، والاستخدام الواسع للمكائن والمعدات التي تتميز بسرعتها ودقتها (المؤتمتة) وارتفاع ثمنها يتطلب الاهتمام بوضع برامج متكاملة لصيانتها ،فالمكائن والمعدات و نتيجة للاستعمال المتكرر تتوقف جزئيا عن العمل في بعض الاحيان أو قد تتوقف كليا عن العمل في أحيان أخرى مما ينعكس ذلك سلبا على كمية وجودة الإنتاج وعليه فان المحافظة على هذه الموجودات الإنتاجية أمراً ضروريا حتى يمكن استخدامها بأقصى فعالية ممكنة.

وانعكس ذلك على اختلاف الكتاب والمفكرين في وضع تعريف جامع يحدد مفهوم الصيانة بالنظر لزيادة أهمية الصيانة ودورها في مجالات الحياة المختلفة.

فقد عرفت الصيانة بأنها (جميع النشاطات التي يمكن من خلالها الحفاظ على المكائن الموجودة في النظام في حالة صالحة للعمل.)

كما عرفت (بأنها تتضمن جميع الجهود المبذولة للحفاظ على المعدات والتسهيلات المادية المنتجة ضمن ظروف التشغيل المقبولة.)

وعرفت على إنها (اصلاح اواستبدال الماكنة او اي جزء منها في حالة تزايد نسبة الفشل بهدف منع حدوث الفشل الذي يعيق تنفيذ الانشطة المحددة للمحافظة على المعولية المطلوبة.)

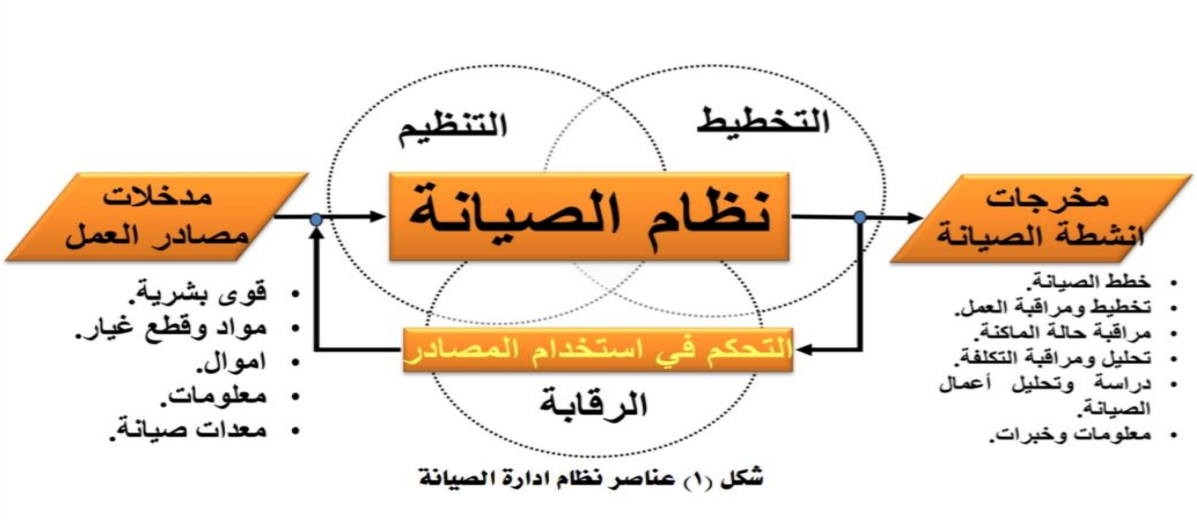
بموجوداتها التي تعد جزءً مهما في نشاطاتها التشغيلية والتي تلعب دورا مركزيا في خلق سلعها وخدماتها.)

يستنتج من التعاريف المذكورة آنفاً ما يأتي:

1. تهدف الصيانة الى تقليل العطلات وليس منع العطل لأن منع العطلات بشكل كامل يعد مثالياً من الصعب جداً الوصوص إليه.

2. ينبغي الحفاظ على المكائن والمعدات وكافة تقنيات الانتاج الأخرى بحالة تشغيلية جيدة ضمن كلفة مقبولة.

3. إن الصيانة عملية فنية هندسية ولكن لها وجه إداري إذ لايمكن ممارستها بدون وظائف إدارية كالتخطيط والتنظيم والتنفيذ والرقابة وقيادة وتحفيز الأفراد.



شكل (١) عناصر نظام ادارة الصيانة

سيتركز الأهتمام على إبراز الوجهتين الفنية والإدارية للصيانة وبناء عليه سيكون التعريف المعتمد للصيانة بأنها (مجموعة الفعاليات الفنية والادارية التي تهدف الى حفظ الجزء أو الماكنة أو اعادتها الى حالة التشغيل الطبيعية لاداء الغرض المطلوب منها بأقل وقت وكلفة).

أما ادارة الصيانة فقد عرفت على انها (تخطيط وتنظيم وتنفيذ والرقابة على الموارد(المادية والمالية والبشرية) المخصصة لقسم الصيانة لاجل الوصول الى الاهداف الموضوعة بفاعلية وكفاءة(.وكما موضح بالشكل (١)

- التخطيط: وضع الاهداف الخاصة بالصيانة وتهيئة وتوفير كافة المستلزمات المطلوبة لانجاز هذه الاهداف.
- التنظيم: انشاء هيكل تنظيمي ووضع المهام (تقسيم العمل) وتشكيل فرق الصيانة وتنسيق الانشطة لغرض تنفيذ مهام الصيانة بنجاح.
- التنفيذ: تطبيق الخطط للوصول الى الاهداف الموضوعة في مرحلة التخطيط.
- الرقابة: قياس الاداء لمعرفة الانحرافات بين المتحقق والمخطط ووضع الاجراءات التصحيحية لغرض اعادة المكائن والمعدات ومستلزمات الانتاج الى الحالة الطبيعية.

ثانياً:اهمية واهداف الصيانة(Importance & Objectives of Maintenance)

تسعى المنظمات الصناعية الى تعظيم طاقاتها الانتاجية وزيادة مستوى استخدام الاتمتة فيها مما يتطلب استثمارات مالية ضخمة لشراء التسهيلات اللازمة لادامة الانتاج والحفاظ عليه بالجودة والكمية المطلوبتين لتحقيق الميزة التنافسية في السوق.

لذا فأن استمرارية الانتاج والحفاظ عليه اصبح مهمة جوهرية تمثل اهتماما كبيرا من لدن المختصين في التخطيط والرقابة والاستثمار في المنظمات الصناعية .مما يفسر الموقع المتميز لعمليات الصيانة وزيادة اهميتها بحيث

اصبحت توازي اهمية الانتاج في بعض الشركات.

ان زيادة فاعلية النظام الانتاجي لا يعتمد على تحسين التكنولوجيا وتوفير المواد فحسب وانما على تحديث التقنيات والطرق المستخدمة في ادارة عمليات الصيانة.

وتتجسد اهمية الصيانة من خلال اهمية الاهداف التي تسعى الى تحقيقها ويمكن اجمال اهم الاهداف بالاتي:

1. **الحفاظ على كفاءة وقدرة اداء المنظمة وحماية استثماراتها- .**
2. **تحقيق السلامة والامان للمشغلين الذين يستخدمون المكائن وضمان الاستخدام الآمن للمواد الخطرة .**
3. **زيادة معولية النظام واداء التسهيلات والافراد- .**
4. **خفض تكاليف العمليات.**
5. **ضمان الجودة العالية للمنتجات والخدمات.**
6. **اطالة العمر التشغيلي الماكنة والمحافظة على مستوى ادائها .**
7. **تخفيض التكاليف الكلية للصيانة والمتمثلة بتكاليف العاملين في ورش الصيانة والمواد الاحتياطية المستخدمة في عمليات الصيانة والتكاليف الناجمة عن فقدان الانتاج كنتيجة للعطل.**
8. **عمليات الصيانة الجيدة تساعد على تقليل مستويات الخزين.**
9. **استمرار عملية الانتاج بأقصى طاقة ممكنة.**

وبهدف تحقيق اهداف الصيانة يتطلب الامر التفاعل بين كل من المشغل والماكنة وعامل الصيانة ،وذلك من خلال مساهمات المشغلين في اجراءات الصيانة والمعولية بهدف الوصول الى افضل النتائج.

ويوضح الجدول (١) مقارنة بين النظرتين القديمة والحديثة لأساليب وأهداف الصيانة

جدول (١) مقارنة بين النظرتين القديمة والحديثة لأساليب وأهداف الصيانة

النظرة القديمة	النظرة الحديثة
1.إجراء الصيانة بعد حدوث العطل	1.القيام بالصيانة قبل حدوث العطل
2.هدف الصيانة هو استمرار عمل المعدات	2.هدف الصيانة هو الاحتفاظ بحالة المعدات بكفاءة عالية ومصاريف منخفضة
3.الصيانة غير مبرمجة وغير مخططة	3.تخطيط وبرمجة الصيانة وأستخدام وسائل حديثة كالحاسوب
4.إجراء الصيانة بغض النظر عن تكاليفها	4.التأكيد على خفض التكاليف
5.قلة الاهتمام بمعايير الانتاجية في الصيانة	5.قياس الانتاجية والتحسينات في الصيانة ووسائلها ضرورة ملحة
6.عدم الاهتمام بعامل الوقت	6.عامل الوقت مهم جداً بوصفه اسبقية تنافسية
7.الصيانة التنبؤية غير ضرورية	7.الصيانة التنبؤية ترفع من مستوى الانتاجية

8. لايمكن مراقبة الجودة من غير اجراء فحوصات	8. ضرورة فحص ومراقبة الجودة بوصفها اسبقية تنافسية
9.اختيار فنيي الصيانة عشوائياً وعدم التركيز على التدريب ورفع الكفاءة	9ا.ختيار الفني المناسب على اساس الخبرة وتدريبه باستمرار لرفع كفاءته
10. لا توجد سياسة وأسلوب موحد لأساليب الصيانة وعناصره	10. توجد سياسة واضحة لعناصر الصيانة المختلفة واساليب ومواعيد الصيانة.

ثالثاً: تصنيف الصيانة(Maintenance Classification) :

يمكن تصنيف الصيانة بالطريقة الموضحة في الشكل (٣):

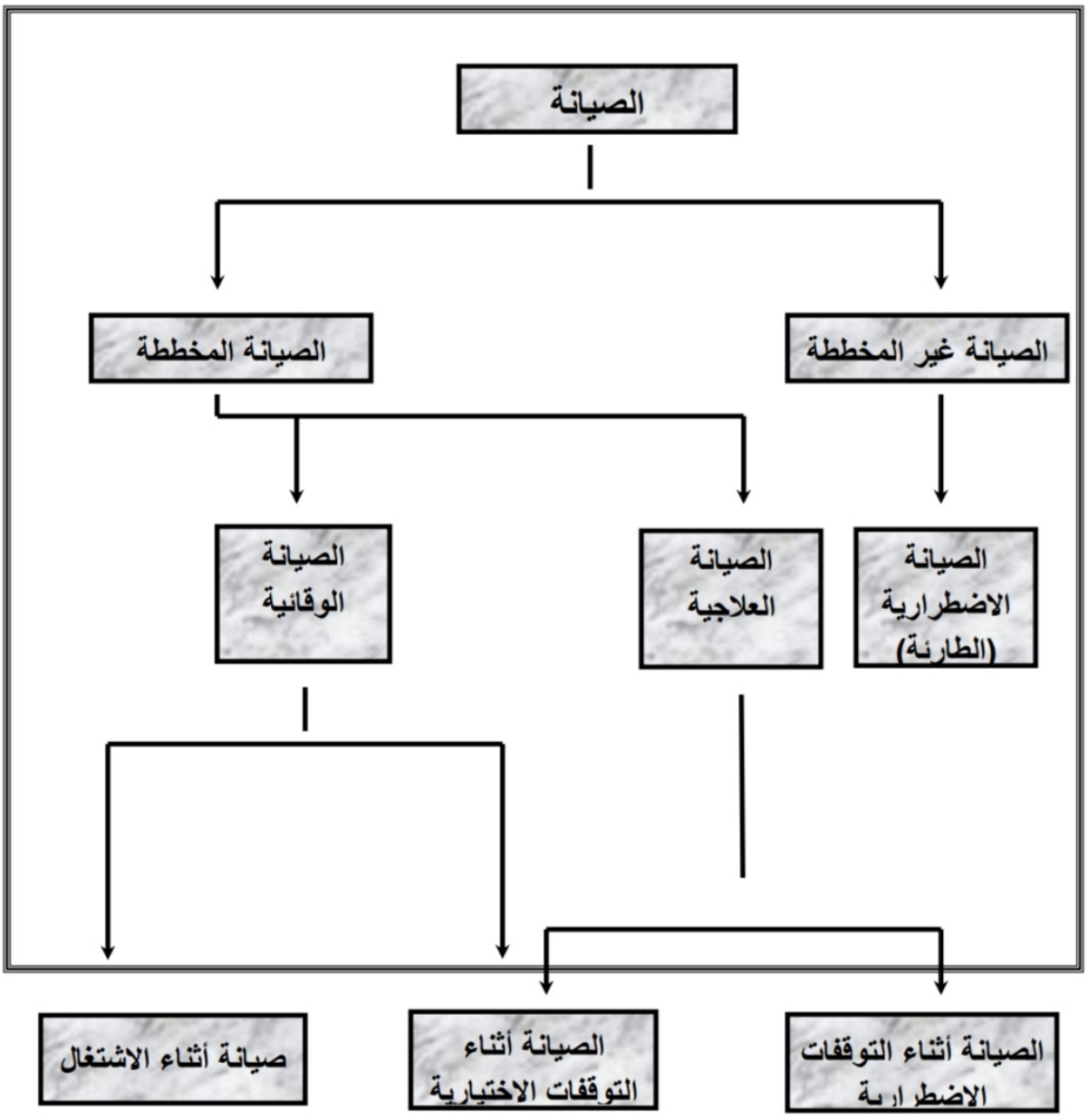
١- الصيانة غير المخططة:(Unplanned Maintenance)

وهي صيانة غير محددة ببرنامج زمني وترتبط فقط بعطل أو توقف الماكنة أو المعده عن العمل، ويتوقف زمن الصيانة على الإمكانيات المتوفرة لأعمال الصيانة، كما ان مدة الصيانة غير مخطط لها ولا يوجد استعدادات مسبقة لها، كما إن الصيانة غير المخططة تكون مناسبةً فقط في الظروف التي يصعب بها التنبؤ بالعطلات الفجائية؛ لذا يبقى هذا النوع من الصيانة الخيار الوحيد من أجل تفادي الخسائر الناتجة عن الارباك المفاجئ في سير العملية الإنتاجية والتوجه نحو جعل الصيانة جزءً من مدخل عملية التخطيط وتضم الصيانة غير المخططة ما يسمى الصيانة الاضطرارية:

- **الصيانة الاضطرارية (الطارئة)(Emergency Maintenance)**

وهي فعاليات الصيانة التي تجري بدون أي تخطيط مسبق والتي تحتاج الى ضرورة التدخل الفوري لمنع حدوث عطل اكبر.

شكل (٣) المفهوم الحديث لتصنيف الصيانة



٢-الصيانة المخططة(Planned Maintenance) - :

هي تنظيم انشطة الصيانة وانجازها والسيطرة عليها وفق تقديرات مسبقة وتوثيق هذه الاجراءات ضمن الخطة الموضوعة ومن انواعها:

أ الصيانة الوقائية: (Preventive Maintenance) (PM) - :

ويقصد بها اداء نشاطات الصيانة قبل توقف الماكنة بقصد المحافظة على قابلية التشغيل وتخفيض احتمال التوقفات وهي من أكثر تصنيفات الصيانة أهمية، وذلك لاستخدامها في العديد من المنظمات للحفاظ على استمرارية عمل المكائن وضمان تصنيع المنتجات، من خلال أساليب مبرمجة تتسم بالدورية في إجراءات الصيانة كالفحص، والاستبدال، والتزييت، وحتى التنظيف.

ب الصيانة العلاجية: (Corrective Maintenance) (CM) - :

وتسمى بالصيانة التصحيحية أيضاً ويقصد بها الجهود الهادفة الى إعادة المعدات الى حالة مقبولة بعد حدوث العطل، وتشير فعاليات الصيانة العلاجية الى عمليات الكشف والفحص والاستبدال التي تتم على الالات نتيجة لتوقفها عن العمل او تعطلها وبعض الكتاب يعد هذا النوع من الصيانة ضمن الصيانة غير المخططة.وسيتم أستعراض الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية بشيء من التفصيل بعد أستعراض أنواع أخرى من الصيانةأهمها:

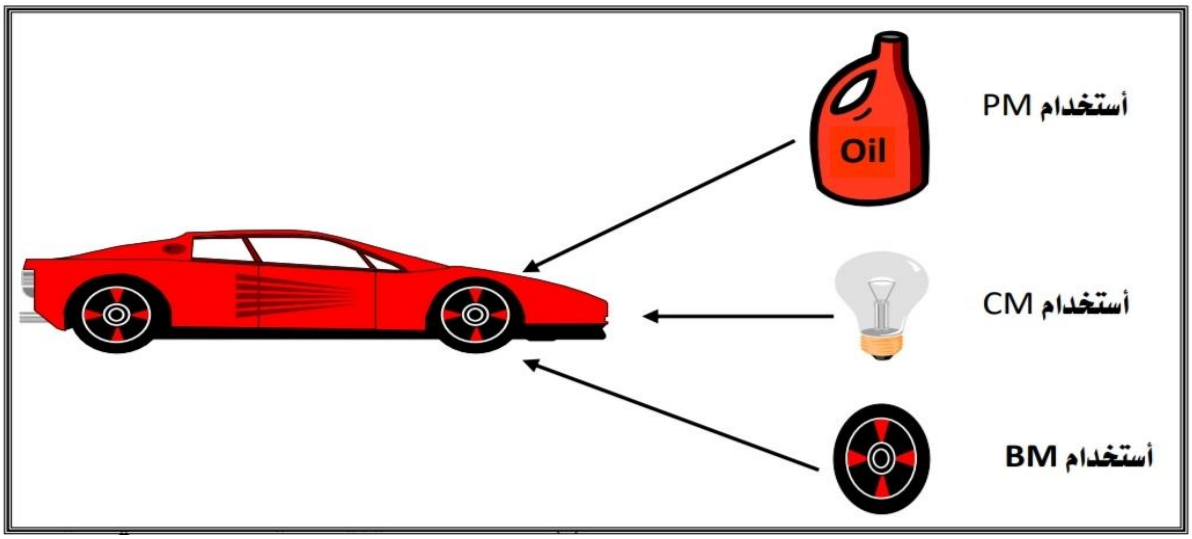
٣- الصيانة الظرفية أو الشرطيةCondition-Based Maintenance : (CBM) - :

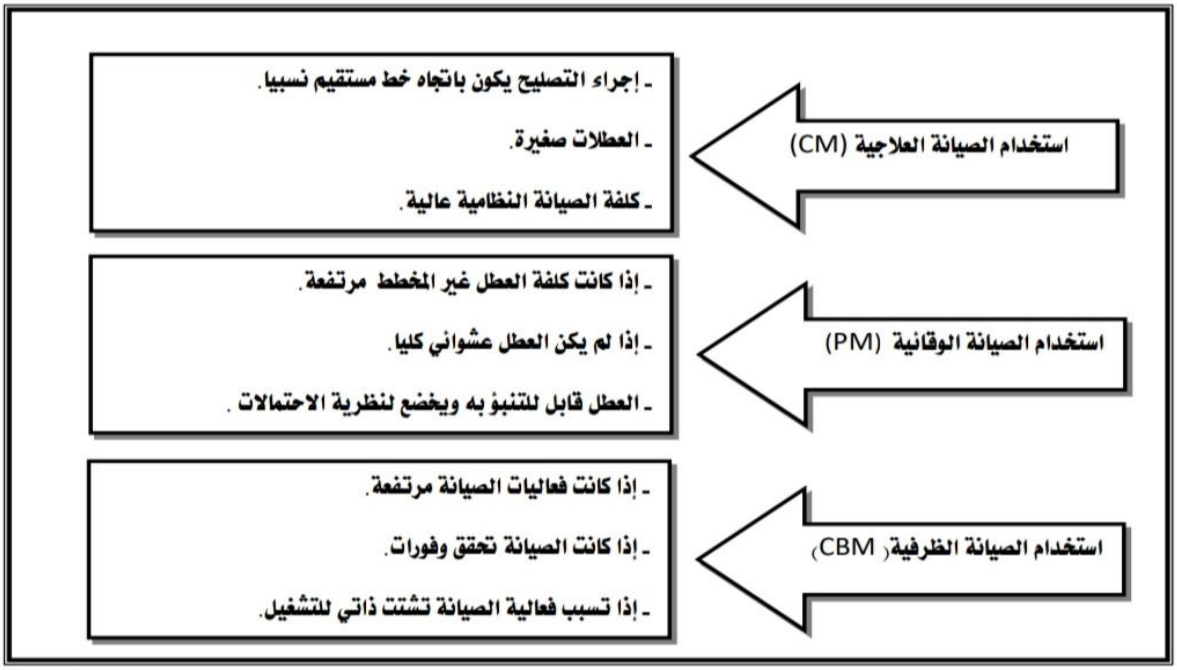
وهي اجراءات الصيانة التي تجرى على الماكنة قبل فشلها بمدة محددة ،وهنا تتضمن الصيانة الظرفية استمرار مراقبة مؤشرات العطل مثل الاهتزازات والحرارة او بعض الخصائص الاخرى التي تسهل التنبؤ بقرب حدوث العطل والتي على اساسها يتم اتخاذ القرار المناسب بايقاف الماكنة لغرض تنفيذ الصيانة اوالاستمرار بعملية التشغيل والجدول (٢) يوضح دراسة بعض الخصائص التي يمكن على أساسها إجراء الرقابة للصيانة الظرفية.

4-استراتيجية الصيانة المختلطة(MMS): Mixed Maintenance Strategies

تميل معظم العمليات إلى تبني مزيجا من طرق مختلفة من الصيانة، بسبب تعدد الأجزاء المكونة للماكنة، التي تمتلك خصائص مختلفة. فمثلا أجراء الصيانة على السيارات يتطلب استخدام أنواع متعددة من الصيانة حسب اختلاف الأجزاء. إذ يجري على بعض الأجزاء أنشطة الصيانة العلاجية فقط، وذلك بعد حدوث العطل، مثل: وأن قيام السائق ببعض الأعمال التي يراها مناسبة عند (Fuses) والمصاهر (Light Bulbs مصابيح الإنارة الضرورة، التي تشمل تبديل زيت الماكنة أو فحص الأجزاء الأخر تمثل الصيانة الوقائية للسيارات. أما الصيانة الظرفية فتتم من ملاحظة الظروف المحيطة بالسيارة من أصوات غير اعتيادية صادرة من محرك السيارة وإلى غير ذلك من ظروف تصاحب القيادة.

والشكل (٤) يوضح استراتيجية الصيانة المختلطة المستخدمة في صيانة السيارة.





5-التصميم لأجل الصيانة(DFM) :Design for Maintenance - :

ويقصد به تصميم الأجزاء التي تحتاج إلى الصيانة، لأي سبب من الأسباب بشكل يسهل القيام بعملية الصيانة .ففي تصميم منتج تجميعي تعد القابلية على الصيانة قضية أساس لتحديد فيما إذا كان بالإمكان إجراء الصيانة الروتينية للاجزاء فعلى سبيل المثال الأجزاء في ماكنة الطائرة (Aircraft) تحتاج إلى الاستبدال بعد مدة خدمة محددة ،وهذه العملية تحصل بين رحلتين مجدولة ولتقليل كمية وقت خدمة الصيانة ولاجل الوصول إلى الأجزاء المعطلة من دون إزالة الأجزاء الأخرى غير المتعلقة وتسمى هذه الأجزاء بوحدة الاستبدال الخطي (Line Replaceable Unit)ويرمز لها اختصارا بالرمز. (LRU)

والاتجاه الحديث في تصميم المعدات هو استخدام الحاسوب واستخدام برامج CAD (التصميم بمساعدة الحاسوب) فاستخدام الحاسوب يوثق المسار أو حجم الرصد الذي يمكن استخدامه في تعديل التصميم المستقبلي.

الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية

- **الصيانة الوقائيةPreventive Maintenance :**

عرفت الصيانة الوقائية بأنها (جميع النشاطات المنجزة قبل توقف الماكنة بقصد الحفاظ على تشغيلها المقبول وتقليل احتمالية التوقف.)

وعرفت على أنها (خطوات لاستبعاد وتقليل فرص العطل من خلال خدمات)التنظيف والتزييت والاستبدال والفحص(التي تجري على التسهيلات المادية وخلال مدة زمنية مخططة مسبقاً.)

والصيانة الوقائية ليست المحافظة على تشغيل المعدات والمكائن فقط بل تتضمن أنظمة التصميم البشري والتقني التي تضمن عملية التشغيل الفاعلة ضمن حدود التفاوت.

ويبين الجدول (٣) مقارنة فيما بين الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية ومدى أهمية ومساهمة الصيانة الوقائية في اطالة عمر المعدات نتيجة لتخفيض حدوث التوقفات المفاجئة وزيادة معولية أداء المكائن والمعدات

الأمر الذي يؤدي الى تخفيض كلف الصيانة وتعظيم قيمة الشركة.

جدول (٣) مقارنة بين الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية

العنصر	الصيانة الوقائية	الصيانة العلاجية
اداء العمل	قبل حدوث العطل	بعد حدوث العطل
الهدف	١.تقليل حدوث التوقفات المفاجئة ٢. إطالة العمر التشغيلي للماكنة ٣.الأستخدام الكفوء للمواد الاحتياطية ٤.تحقيق السلامة للأفراد والمعدات	استمرار العملية الانتاجية للماكنة بصرف النظر إذا ما كان اداء اعمال الصيانة ملائم لحالة العطل أم لا.
الكلفة	مرتفعة في بداية التخطيط للبرامج وتنخفض على الامد البعيد	منخفضة على الامد القصير وترتفع على الامد البعيد
الاستخدام	١.إذا كانت كلفة العطل غير المخطط مرتفعة. ٢.إذا لم يكن العطل عشوائي بشكل كلي . ٣.إمكانية التنبؤ بالعطل. ٤.إمكانية جدولة الأوقات لاجراء أعمال الصيانة الوقائية.	١.كلفة الصيانة النظامية مرتفعة. ٢.العطلات صغيرة. ٣.المكائن ذات تأثير غير محسوس ولا تؤثر على سير العملية الانتاجية.
العيوب	١.لا تلائم المعدات قصيرة العمر. ٢.لا تلائم بعض الصناعات ذات الانتاج المستمر. ٣.تكون مكلفة على الأمد القصير وتحتاج الى دعم من قبل الادارة العليا لأجل توفير مستلزمات تطبيقها المتمثلة بتوفير المعلومات عن المواد الاحتياطية والايدي العاملة.	١.توقف العملية الانتاجية نتيجة لحدوث العطلات المفاجئة. ٢.نوعية رديئة لاعمال الصيانة . ٣.صيانة غير مخططة. ٤.ضعف الرقابة والسيطرة على مواد العاملين والمعدات.

		٥.قصر العمر الانتاجي للمعدات والتقادم السريع. ٦.زيادة نسبة تلف المنتجات